GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO-MEDITERRÁNEO

TRAMO BILBAO-SANTANDER

FASE II

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. Introducción 1

1.1. Motivación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental 1

1.2. Alcance del estudio de impacto ambiental 1

2. Antecedentes 2

2.1. Antecedentes administrativos 2

2.2. Antecedentes técnicos 2

2.2.1. Antecedentes de planificación 2

2.2.2. Estudios y proyectos relevantes 2

2.3. Desarrollo del estudio informativo 6

3. Objeto y descripción del proyecto 7

3.1. Justificación y objeto del proyecto 7

3.2. Ubicación del proyecto 9

3.3. Características físicas del proyecto 9

3.3.1. Requisitos técnicos y funcionales 9

3.3.2. Parámetros básicos de diseño 10

3.3.3. Infraestructura y superestructura 11

3.3.4. Obras de drenaje 12

3.3.5. Túneles 12

3.3.6. Viaductos y estructuras 14

3.3.7. Estaciones e Instalaciones 14

3.3.8. Instalaciones de señalización, comunicaciones y sistemas auxiliares 15

3.3.9. Electrificación 15

3.3.10. Cerramiento 15

3.3.11. Conexión VSF de Bilbao. Ramal de Abando 16

3.3.12. Obras temporales 16

3.4. Materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar y otros recursos naturales necesarios 16

3.5. Residuos, vertidos, emisiones generadas por el proyecto 16

4. Examen de alternativas y justificación de la solución adoptada 17

4.1. Delimitación del área de estudio 17

4.2. Alternativas estudiadas 18

4.2.1. Alternativa 0 18

4.2.2. Alternativa A1 (rasante baja) 20

4.2.3. Alternativa C1 (rasante baja) 24

4.2.4. Variante estación de Castro-Urdiales (rasante alta) 29

4.2.5. Estaciones y PAET 32

4.2.6. Instalaciones de mantenimiento 37

4.2.7. Subestaciones y líneas eléctricas 37

4.2.8. Conexión Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Ramal Abando 40

4.3. Descripción de los materiales a utilizar y otros recursos naturales 41

4.3.1. Fase de construcción....41
4.3.2. Fase de explotación....44
4.4. Estimación de tipos y cantidades de residuos....44
4.4.1. Residuos....44
4.4.2. Vertidos....46
4.4.3. Emisiones a la atmósfera....46
4.4.4. Ruidos vibraciones....47
4.5. Examen multicriterio....47
4.5.1. Alternativas A1 y C1....48
4.5.2. Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y variante en rasante alta....57
4.6. Justificación de la opción seleccionada....63
4.6.1. Alternativas A1 y C1....63
4.6.2. Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y variante en rasante alta....64
5. Inventario ambiental....65
5.1. Medio Físico....65
5.1.1. Climatología. Cambio climático....65
5.1.2. Calidad Atmosférica....79
5.1.3. Calidad lumínica....86
5.1.4. Situación Fónica....87
5.1.5. Orografía....98
5.1.6. Geología y geomorfología....99
5.1.7. Suelos....116
5.1.8. Hidrología....125
5.2. Medio Biológico....158
5.2.1. Vegetación....158
5.2.2. Fauna....198
5.2.3. Espacios protegidos....237
5.2.4. Red Natura 2000....250
5.2.5. Paisaje....257
5.3. Medio Humano....269
5.3.1. Población y Salud humana....269
5.3.2. Usos del suelo....286
5.3.3. Bienes materiales....288
5.3.4. Patrimonio cultural....294
5.3.5. Urbanismo y planificación....319
5.4. Interacciones ecológicas clave....342
5.4.1. Clima y calidad del aire....342
5.4.2. Suelo....342
5.4.3. Agua....343
5.4.4. Flora y fauna....343
5.4.5. Paisaje y medio perceptual....344
6. Identificación y Valoración de Impactos....345

6.1. Metodología propuesta 345
6.1.1. Etapa I: Identificación de las partes, obras y acciones del proyecto que pueden causar impacto ambiental 346
6.1.2. Etapa II: Identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados 346
6.1.3. Etapa III: Identificación y calificación de impactos de las partes, obras y acciones del proyecto sobre los componentes ambientales 346
6.1.4. Etapa IV: Jerarquización de los Impactos Ambientales 349
6.2. Identificación de impactos 350
6.2.1. Identificación de las partes y acciones del Proyecto que pueden causar impacto ambiental 350
6.2.2. Identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser impactados por el Proyecto 351
6.2.3. Identificación de impactos potenciales 353
6.3. Caracterización y valoración de impactos 356
6.3.1. Calidad del aire y cambio climático (ATM) 356
6.3.2. Calidad lumínica (CL) 361
6.3.3. Situación Fónica y vibraciones (RV) 362
6.3.4. Geología y geomorfología (GS) 365
6.3.5. Suelos (SG) 371
6.3.6. Hidrología Superficial (HS) 375
6.3.7. Hidrología Subterránea (HSB) 399
6.3.8. Vegetación (FLO) 409
6.3.9. Fauna (FAU) 429
6.3.10. Espacios Protegidos (ENP) y Red Natura 2000 (RN) 442
6.3.11. Paisaje (PJ) 458
6.3.12. Población y salud humana (PS) 463
6.3.13. Usos del territorio y su relación con la planificación territorial (US) 466
6.3.14. Bienes materiales (BM) 481
6.3.15. Patrimonio cultural (PC) 487
6.4. Valoración de los efectos acumulativos y sinérgicos 500
6.5. Caracterización ambiental de las alternativas 502
7. Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias 526
7.1. Codificación de las medidas propuestas 526
7.2. Medio Físico 527
7.2.1. Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático (ATM) 527
7.2.2. Medidas contra la contaminación lumínica (CL) 528
7.2.3. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria (RV) 530
7.2.4. Medidas de protección de la geología y geomorfología (GS) 532
7.2.5. Medidas de protección y conservación de suelos (SG) 534
7.2.6. Medidas para la protección de la hidrología superficial (HS) 539

7.2.7. Medida de protección de la hidrología subterránea (HSB) 543

7.3. Medio Biológico 547

7.3.1. Medida de protección de la vegetación (FLO) 547

7.3.2. Medidas de protección a la fauna (FAU).....551

7.3.3. Medidas de protección de los Espacios Protegidos (ENP) 558

7.3.4. Medidas de protección de la Red Natura 2000 (RN) 558

7.3.5. Medidas de integración paisajística (PJ).....566

7.4. Medio Humano 570

7.4.1. Medidas de protección de la población y la salud (PS).....570

7.4.2. Medidas de protección de los bienes materiales (BM).....571

7.4.3. Medidas en relación con la planificación territorial (US) 576

7.4.4. Medidas de protección del patrimonio cultural (PC) 576

7.5. Presupuesto de las medidas 579

8. Localización de Parque de Maquinaria, Instalaciones Auxiliares, Rellenos y Zonas de Préstamo 586

8.1. Zonificación del Territorio 586

8.1.1. Áreas excluidas 586

8.1.2. Áreas restringidas 586

8.1.3. Áreas admisibles.....586

8.2. Zonas de instalaciones auxiliares de obra y zonas de acopio.....587

8.2.1. Alternativa A1 587

8.2.2. Alternativa C1..... 595

8.2.3. Acopios de tierras 602

8.3. Canteras, graveras e instalaciones de suministro 607

8.4. Zonas de préstamo y depósitos de sobrantes 608

8.4.1. Zonas de préstamo 608

8.4.2. Depósitos de sobrantes..... 608

9. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)..... 609

9.1. Objetivos..... 609

9.2. Responsabilidad del seguimiento 610

9.3. Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto..... 610

9.3.1. Seguimiento ambiental durante la fase previa a la obra (MP) 611

9.3.2. Seguimiento ambiental durante la fase de construcción (MO)..... 613

9.3.3. Seguimiento ambiental durante la fase de funcionamiento..... 630

9.4. Contenido de los informes técnicos del PVA 632

9.4.1. Antes del acta de comprobación del replanteo 633

9.4.2. Durante las obras..... 633

9.4.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra..... 633

9.4.4. Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra..... 633

9.5. Manual de buenas prácticas ambientales..... 634

9.6. Presupuesto P.V.A. 634

10. Vulnerabilidad del proyecto....635

10.1. Definiciones....636

10.2. Metodología....636

10.3. Análisis de Amenazas 638

10.3.1. Identificación y caracterización preliminar 640

10.3.2. Determinación de amenazas del proyecto....666

10.3.3. Proyección de escenarios....666

10.4. Determinación de vulnerabilidades....671

10.4.1. Vulnerabilidad ante lluvias intensas/inundaciones....671

10.4.2. Vulnerabilidades ante movimientos del terreno 672

10.4.3. Vulnerabilidad ante aumento de temperaturas 673

10.4.4. Vulnerabilidad ante tormentas y rayos....673

10.4.5. Vulnerabilidad ante vientos fuertes....673

10.5. Riesgos derivados....674

10.5.1. Riesgos derivados de accidentes químicos (A-3) 674

10.5.2. Riesgos derivados de accidentes radiológicos (A-4) 674

10.5.3. Riesgos derivados del terrorismo (A-6)....675

10.5.4. Riesgos derivados de lluvias intensas y/o inundaciones (A-8)....675

10.5.5. Riesgos derivados por movimientos de terreno (A-11)....676

10.5.6. Riesgos derivados de la subida del nivel del mar (A-12) 677

10.5.7. Riesgos derivados del aumento de la temperatura (A-15) 678

10.5.8. Riesgos derivados de tormentas fuertes y rayos (A-18).... 678

10.5.9. Riesgos derivados de vientos fuertes (A-19)..... 678

10.6. Efectos ambientales previsibles..... 679

10.7. Medidas preventivas y correctoras 681

10.7.1. Medidas. Efecto 1. Contaminación de masas de agua 681

10.7.2. Medidas. Efecto 2. Contaminación de aguas de abastecimiento 682

10.7.3. Medidas. Efecto 6. Generación de residuos a gestionar 682

10.7.4. Medidas. Efecto 7. Anegamiento de terrenos y de la propia vía 682

10.7.5. Medidas Efecto 8. Posible atropello de fauna 682

10.7.6. Medidas efecto 9. Destrucción de flora 682

10.7.7. Medidas Efecto 10. Aumento de efecto barrera por inutilización de ODT 682

10.7.8. Medidas efecto 11. Pérdida de confort acústico..... 683

10.7.9. Medidas efecto 12. Heridos..... 683

10.7.10. Medidas efecto 13. Peligro de accidente..... 683

10.7.11. Medidas efecto 14. Incremento de los tiempos de viaje 683

10.7.12. Medidas efecto 15. Costes de reparación.....684

10.7.13. Medidas efecto 16. Perjuicios por interrupción del servicio.....685

11. Normativa ambiental y referencias bibliográficas.....688

11.1. Normativa ambiental.....688

11.1.1. Evaluación ambiental.....688

11.1.2. Patrimonio Natural y Biodiversidad.....688

11.1.3. Calidad del aire.....690

11.1.4. Ruido.....691

11.1.5. Montes.....691

11.1.6. Contaminación Lumínica.....692

11.1.7. Agua.....692

11.1.8. Suelo.....693

11.1.9. Residuos.....693

11.1.10. Servidumbres aeronáuticas.....694

11.1.11. Patrimonio cultural.....694

11.1.12. Urbanismo y ordenación del territorio.....694

11.1.13. Vulnerabilidad.....695

11.1.14. Energía.....695

11.2. Bibliografía y webgrafía.....696

11.2.1. Bibliografía.....696

11.2.2. Webgrafía.....699

12. Equipo Redactor.....702

APÉNDICES:

APÉNDICE 1. PLANOS

APÉNDICE 2. ESTUDIO ACÚSTICO

APÉNDICE 3. ESTUDIO VIBRATORIO

APÉNDICE 4. EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000

APÉNDICE 5. PATRIMONIO CULTURAL

APÉNDICE 6. ESTUDIO DE PAISAJE

APÉNDICE 7. PROCEDENCIA DE MATERIALES Y VERTEDEROS

APÉNDICE 8. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

APÉNDICE 9. CONTACTOS CON ORGANISMOS

APÉNDICE 10. RESUMEN COMPRENSIVO

1. Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta con el objeto de analizar las posibles implicaciones ambientales que la ejecución del "Estudio informativo del corredor cantábrico-mediterráneo. Tramo Bilbao - Santander" pueda tener sobre el medio donde se desarrolla, valorando los impactos ambientales de las diferentes alternativas propuestas, identificando aquella menos lesiva con el medio ambiente y definiendo las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente identificados.

Este estudio se realiza de acuerdo con lo exigido en Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y sus posteriores modificaciones (Ley 9/2018 de 5 de diciembre, RDL 23/2020 de 23 de junio, RDL 36/2020 de 30 de diciembre y Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013).

El proceso de análisis y evaluación ambiental se ha desarrollado en paralelo al avance de la redacción del "Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo. Tramo Bilbao - Santander" que sigue la metodología habitualmente empleada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, consistente en desarrollar el estudio en fases sucesivas, comenzando con escala 1:25.000, que permitan una visión global del territorio en el que se va a insertar la infraestructura, para posteriormente ir incrementando la escala de análisis hasta 1:5.000.

En la Fase I, ya finalizada, se analizó el territorio a escala 1:25.000, realizándose una caracterización de este, determinando las restricciones que presenta el medio para la implantación del ferrocarril (físicas, ambientales, territoriales y culturales). Una vez caracterizado el territorio, se plantearon una serie de corredores, compatibles con las restricciones apuntadas, descartando los que resultaban claramente desfavorables.

Dentro de cada uno de los corredores seleccionados se establecieron alternativas de trazado que se compararon entre sí, seleccionando las que pasarían a ser estudiadas en la siguiente fase del Estudio Informativo, a escala 1:5000.

Es esta fase de estudio informativo a escala 1:5000 a la que acompaña el presente Estudio de impacto ambiental, que formará parte integrante del desarrollo del estudio informativo, para su incorporación a los procesos de decisión planteados en el mismo.

1.1. Motivación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental

El "Estudio informativo del corredor cantábrico-mediterráneo. Tramo Bilbao - Santander" será aprobado por la Administración General del Estado, por lo que le es de aplicación la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental y sus posteriores modificaciones (en adelante la LEA).

El proyecto objeto de estudio es sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA) ordinaria, dado que su tipología se corresponde con el supuesto previsto en el anexo I, grupo 6, apartado b) de la LEA.

El anexo I especifica qué proyectos deben ser sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª de la LEA.

> *"Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.*
>
> *b) Ferrocarriles:*
>
> *1.º Construcción de nuevas líneas de ferrocarril de más de 5 km.*

A lo largo del documento se hace referencia al estudio informativo como "el proyecto" dado que es así como la LEA enmarca las actuaciones previstas (evaluación de impacto ambiental de proyectos), según definición del artículo 5, punto 3, letra b de evaluación de impacto ambiental de proyectos, y así hace referencia en la estructura de contenidos de los estudios de impacto ambiental.

1.2. Alcance del estudio de impacto ambiental

El alcance del estudio de impacto ambiental se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la LEA, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su anexo VI.

2. Antecedentes

Se recogen a continuación los antecedentes de carácter técnico y administrativo que han dado lugar a la redacción del "Estudio informativo del corredor cantábrico-mediterráneo. Tramo Bilbao - Santander" objeto de análisis.

2.1. Antecedentes administrativos

Destacan los siguientes antecedentes de carácter administrativo:

- ✓ Tras la aprobación del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, con fecha 05/07/2019. La Subdirección General de Planificación Ferroviaria del entonces Ministerio de Fomento convocó un concurso público (BOE de 3 de septiembre de 2019) para la redacción del "Estudio Informativo del Corredor Cantábrico - Mediterráneo. Tramo: Bilbao-Santander".

- ✓ El 19 de junio de 2020, la Subdirección General de Planificación Ferroviaria resolvió adjudicar a la UTE formada por las empresas WSP SPAIN-APIA S.A.U. y SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A. el Contrato de Servicios para la redacción del mencionado Estudio Informativo.

2.2. Antecedentes técnicos

Los principales antecedentes técnicos del estudio informativo se han dividido en dos grupos, dependiendo de si constituyen documentos de ordenación general (documentos de planificación) o de si especifican una definición de infraestructuras (estudios o proyectos de actuaciones concretas).

2.2.1. Antecedentes de planificación

Destacan los siguientes documentos de planificación:

- ✓ Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte, aprobado por acuerdo del Consejo de ministros el 15 de julio de 2005, y el cual define las directrices básicas de la actuación en infraestructuras y transporte de competencia estatal con un horizonte a medio y largo plazo (2005 - 2020).

- ✓ Acuerdo provisional sobre la revisión del Reglamento de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T), 2023. Entre otras actuaciones se contempla la conexión Santander - Bilbao (transporte ferroviario de mercancías y pasajeros) objeto del estudio.

2.2.2. Estudios y proyectos relevantes

Se recopilan a continuación los principales estudios y proyectos previos al presente Estudio Informativo, incluyendo posteriormente una breve reseña de los más relevantes:

- ✓ Estudio Informativo del Proyecto del Corredor Cantábrico-Mediterráneo. Tramo: Bilbao – Santander" (2010) (no llegó a aprobarse).

- ✓ Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, definida en distintas etapas:

  - "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao" (2014).

  - "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Primera Fase" (2015).

  - "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1" (2018).

  - "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Segunda Fase" (en redacción).

- ✓ "Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Corredor de Acceso y Estación de Bilbao - Abando. Fase B" (2019).

- ✓ "Estudio Informativo para la reordenación de espacios en la Estación de Santander", aprobado definitivamente en 2018.

- ✓ Estudios previos de demanda en el corredor, principalmente desarrollados por ADIF.

Se describen a continuación las principales características de los estudios enumerados:

2.2.2.1. "Estudio Informativo del Proyecto del Corredor Cantábrico-Mediterráneo. Tramo: Bilbao – Santander" (2010)

Este estudio informativo, principal antecedente técnico, no llegó a aprobarse provisionalmente, ni a someterse a Información Pública.

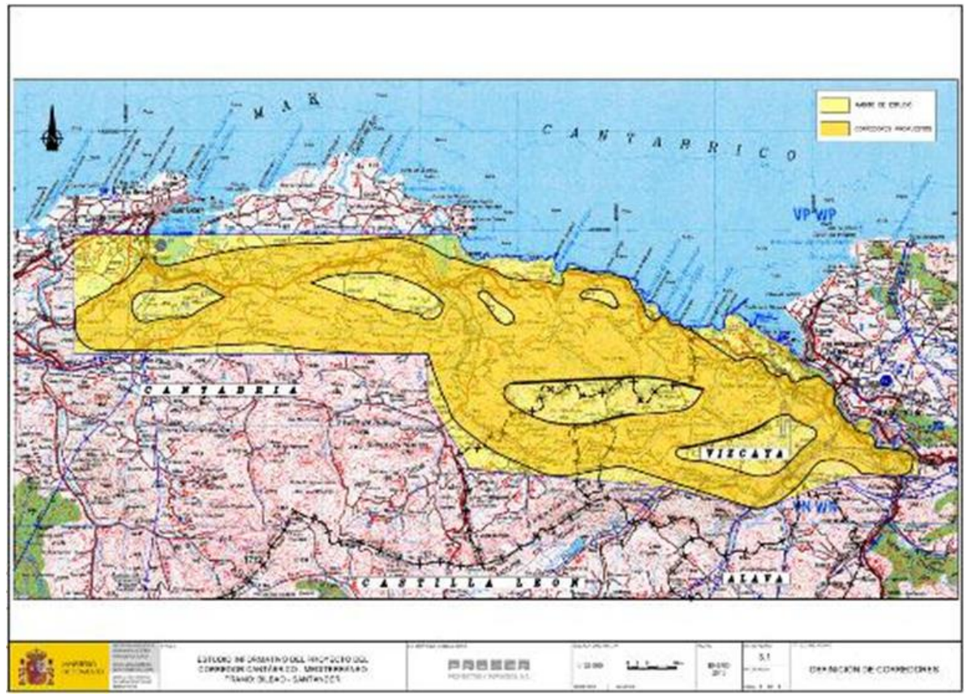


Figura 1. Definición de corredores 1:25.000 (E.I. 2010).

En fase 1:25.000 se plantearon 7 alternativas de nuevo trazado y la duplicación de la línea existente.

Posteriormente se desarrollaron a escala 1:5.000 las dos alternativas seleccionadas en la fase previa, que ya contemplaban una nueva estación en Castro - Urdiales.

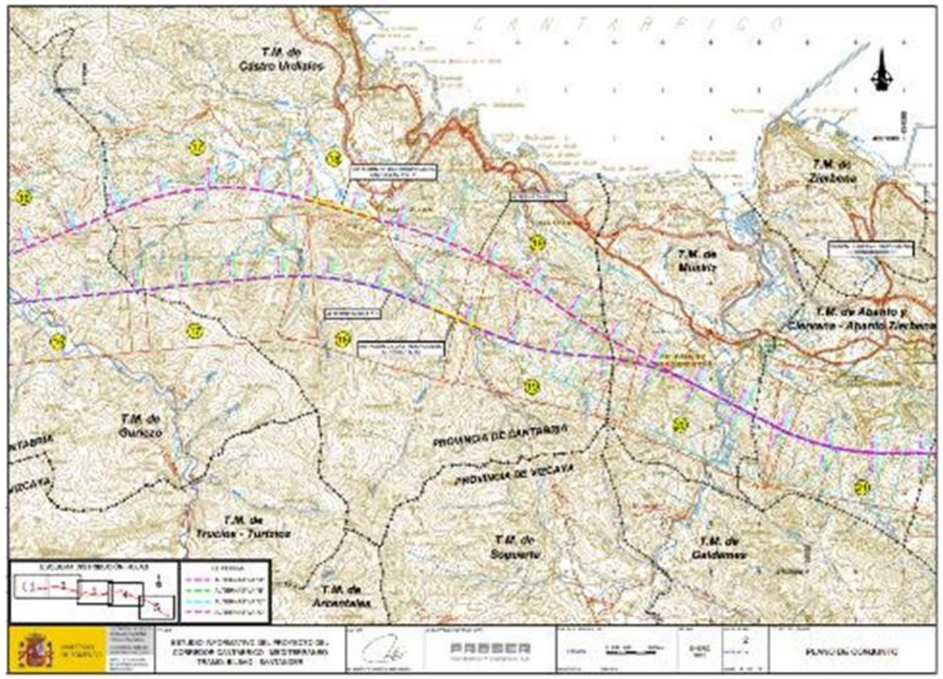


Figura 2. Alternativas de trazado por Castro - Urdiales (E.I. 2010).

2.2.2.2. Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao

El estudio conecta con la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, en las inmediaciones de Abanto y Ciérvana (Abanto Zierbena), muy cerca ya del Valle de Trápaga y el Gran Bilbao. La Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao ha sido definida en distintas etapas a través de los siguientes antecedentes:

2.2.2.2.1. "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao" (2014)

El Estudio Informativo redactado en 2014 tenía como objeto dar continuidad al Túnel del Serantes de modo que se diera salida a los trenes de mercancías, evitando su paso por los núcleos urbanos de la margen izquierda de la ría de Bilbao.

La actuación se estructuró en 3 partes que podrían ejecutarse en distintos horizontes temporales:

- ✓ Primera fase: conexión de la salida del Túnel del Serantes en Ortuella con Olabeaga, lo que permitiría eliminar el tráfico de mercancías de la margen izquierda de la ría de Bilbao.
- ✓ Segunda fase: su continuación hasta conectar con la red de ADIF en Basauri.
- ✓ Tercera fase: ramales de conexión con la "Y Vasca".

2.2.2.2.2. "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Primera Fase" (2015)

El "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Primera Fase" redactado en 2015, desarrollaba la primera fase de la variante. Se plantearon 3 alternativas, siendo propuesta la "Conexión Olabeaga".

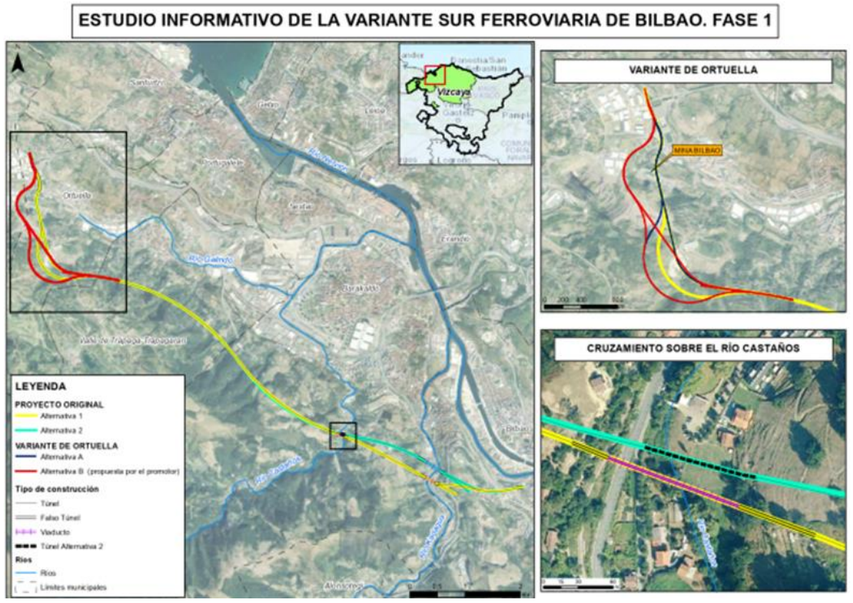
El Estudio Informativo fue sometido al trámite de Información pública, pero las alegaciones recibidas, algunas de gran calado, y el hecho de que la información pública a efectos ambientales hubiera caducado, llevó a conclusión de que no era aconsejable continuar con la tramitación del Estudio tal y como había sido planteado.

2.2.2.2.3. "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1" (2018)

Partiendo de la solución "Conexión Olabeaga" del Estudio Informativo del 2015, incorporó una serie de ajustes de trazado en línea con las alegaciones recibidas. Concluyó planteando 2 alternativas, si bien ninguna de ellas resultaba significativamente mejor que la otra.

El Estudio Informativo fue sometido al trámite de Información Pública en 2019, y en septiembre de 2020 Eusko Trenbide Sarea (ETS) licitó la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

La Declaración de impacto ambiental ha sido formulada mediante Resolución de 16 de abril de 2024, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Estudio informativo de la variante sur ferroviaria de Bilbao. Fase 1 (BOE de 25 de abril de 2024). La DIA considera que el proyecto debe desarrollar el trazado propuesto en la «Alternativa 1» del estudio informativo y la «Alternativa B» en el caso de la Variante de Ortuella.



Fuente: BOE de 25 de abril de 2024

Figura 3. E.I. Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Fase 1 aprobado por la DIA.

2.2.2.2.4. "Estudio Informativo del Proyecto de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Segunda Fase" (en redacción).

Aunque el Estudio plantea una primera propuesta de ramales de acceso a la estación de Bilbao-Abando, su definición final es parte de los alcances del presente Estudio Informativo.

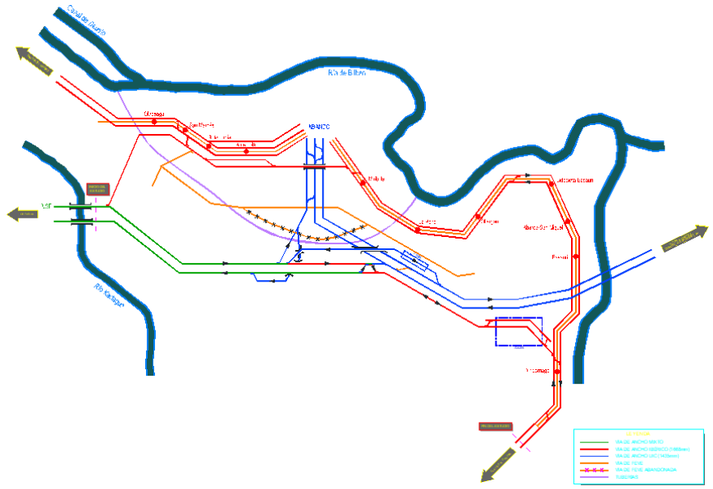
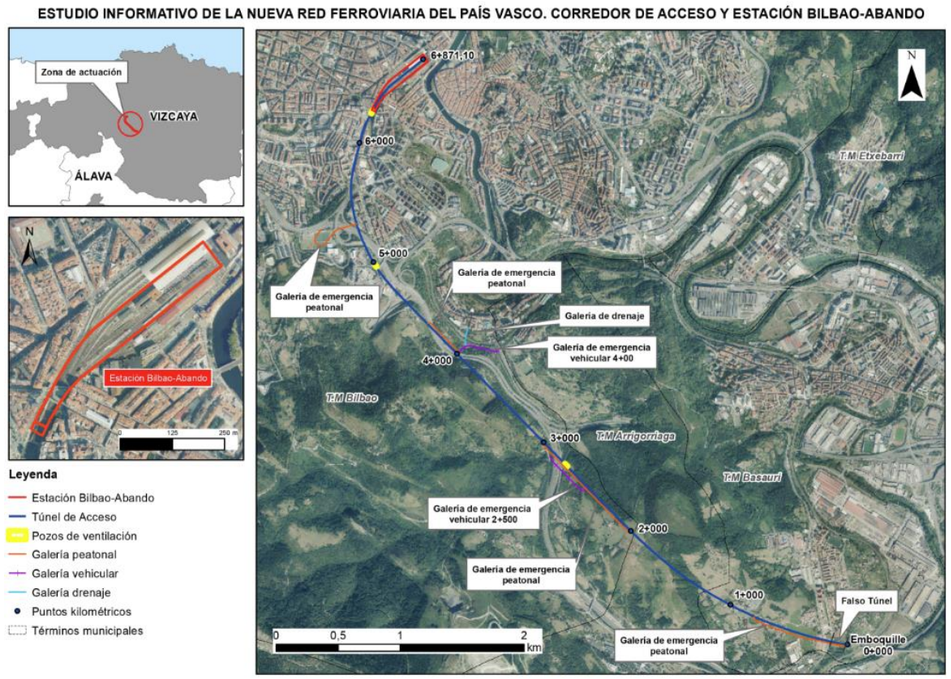


Figura 4. Planta de conjunto de la Alternativa 1 propuesta (E.I. VSF Fase II, en redacción).

2.2.2.3. "Estudio Informativo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Corredor de Acceso y Estación de Bilbao-Abando. Fase B" (2019)

Sometido al trámite de Información Pública en marzo de 2019, aprobado definitivamente en febrero de 2023.

Se propone una modificación de la estación de Bilbao-Abando con motivo de la llegada de la Alta Velocidad, contemplando también la futura conexión con Santander.



Fuente: BOE de 23 de diciembre de 2022

Figura 5. E.I. de la nueva red ferroviaria del País Vasco. Corredor de acceso y estación Bilbao-Abando aprobado por la DIA.

2.2.2.4. "Estudio Informativo para la reordenación de espacios en la Estación de Santander"

El "Estudio Informativo para la reordenación de espacios en la Estación de Santander" fue aprobado definitivamente en 2018, y el proyecto de construcción se encuentra actualmente en redacción.

Plantea una completa remodelación de la configuración de la estación de Santander, adosando las vías en ancho métrico a las de ancho ibérico, lo que permitirá integrar en un único edificio los servicios de viajeros. Las actuaciones definidas por el Estudio Informativo suponen la reubicación del tren de lavado, la nave de repostaje de locomotoras, el gabinete de circulación de mercancías, el parque de fibra óptica, el edificio de Correos…



Figura 6. Futura reordenación de la Estación de Santander (E.I. 2018).

2.2.2.5. Estudios previos de demanda en el corredor

Los estudios de demanda en el corredor principalmente desarrollados por ADIF son los siguientes:

- ✓ Estudio de mercado de viajeros y rentabilidad económico-social y financiera de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Norte y País Vasco. ADIF 2009.
- ✓ Estudio de demanda actual y futura de viajeros del corredor del Ebro y su rentabilidad (ADIF 2013), en el que se definen las relaciones de Cantabria y el País Vasco con el resto de las zonas del Corredor del Ebro.
- ✓ La Actualización del estudio de demanda de viajeros del Corredor Cantábrico – Mediterráneo (ADIF, 2022).
- ✓ Estudio para la estimación de la demanda actual y futura y la rentabilidad financiera y socioeconómica de la línea de alta velocidad Madrid-País Vasco (ADIF 2019), en el que se estudian las relaciones del País Vasco con otras zonas externas.

2.2.2.6. Otras actuaciones

Asimismo, hay que destacar las siguientes actuaciones que se están desarrollando en el corredor:

- ✓ “Proyecto de duplicación de vía de la Línea de Cercanías C-1 entre Torrelavega y Santander”, aprobado en marzo de 2019.
- ✓ “Estudio Informativo del baipás de mercancías entre las líneas de ancho métrico Santander-Oviedo y Santander-Bilbao en el ámbito de la estación de Santander”, que ha recibido informe de impacto ambiental favorable en junio de 2021.
- ✓ “Proyecto de construcción para la duplicación de la línea Santander-Bilbao. Tramo: Astillero-Orejo. Vía y electrificación”, mayo de 2019.
- ✓ “Proyecto de construcción para la duplicación de la línea Santander-Bilbao. Tramo: Nueva Montaña-Maliaño. Vía y electrificación”, agosto de 2019.
- ✓ “Proyecto Constructivo de Duplicación de Vía en el Tramo Renedo-Guarnizo y Otras Actuaciones en la Línea de Cercanías C-1 entre Torrelavega y Renedo, abril de 2021.

2.3. Desarrollo del estudio informativo

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

- ✓ Fase I de redacción del estudio de alternativas y viabilidad a escala 1:25.000. Fase ya concluida de definición, análisis y comparación de las posibles alternativas necesarias para el cumplimiento de la legislación ferroviaria y medioambiental y selección de alternativas a desarrollar en la siguiente fase.
- ✓ Fase II de redacción del estudio informativo y estudio de impacto ambiental (escala 1:5.000). Correspondiente con la presente fase de los trabajos. En esta fase se definen las alternativas seleccionadas en la fase I con el nivel de detalle suficiente para servir de base a su análisis ambiental y al proceso de información pública y de audiencia a las Administraciones establecido en la legislación sectorial y ambiental vigente.
- ✓ Fase III. Información pública y audiencia. En esta fase se llevará a cabo la información pública del estudio y el correspondiente expediente de información pública y audiencia. Incluirá la tramitación hasta finalizar la evaluación de impacto ambiental y aprobar definitivamente el Estudio Informativo. En el último tramo de la fase III se incorporarán al estudio las prescripciones impuestas por la DIA y por la aprobación provisional del Estudio.

La Fase I fue redactada en marzo de 2021. En esta fase se realizó un estudio del territorio a escala 1:25.000, identificando los principales condicionantes del territorio físicos, ambientales y territoriales dentro del ámbito definido en la delimitación del área de estudio.

Posteriormente, mediante la valoración de la capacidad de acogida del territorio, se identificaron los posibles corredores en los que, en base a los principales condicionantes, así como los esquemas funcionales a implementar, se desarrollaron siete alternativas de trazado iniciales para evaluar la viabilidad de la actuación (A1, A2, B1, B2, C1, C2 y A1 Modificada, exclusiva de viajeros, coincidente en planta con la A1, pero diferente geometría).

- ✓ Tráfico mixto, con cambiador de ancho en Castro - Urdiales o Abando
  - Con parada en Laredo, pasando por las Marismas de Santoña.
  - Alternativa A1: Norte de Peña Cabarga
  - Alternativa A2: Sur de Peña Cabarga
  - Con parada en Laredo, sin pasar por las Marismas de Santoña.
  - Alternativa B1: Norte de Peña Cabarga
  - Alternativa B2: Sur de Peña Cabarga
  - Sin parada en Laredo, y sin pasar por las Marismas de Santoña.
  - Alternativa C1: Norte de Peña Cabarga
  - Alternativa C2: Sur de Peña Cabarga
- ✓ Tráfico exclusivo de viajeros, con cambiador de ancho en Castro - Urdiales.
  - Alternativa A1 Modificada: Norte de Peña Cabarga

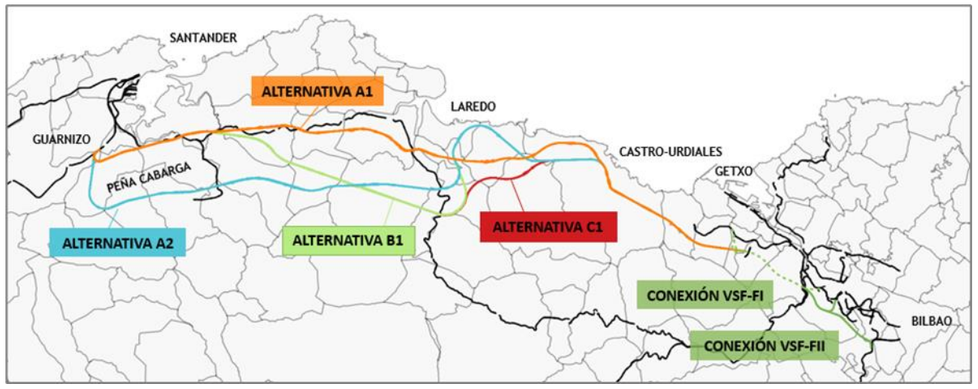


Figura 7. Alternativas Fase I (E1:25.000)

Finalmente se realizó una caracterización temática de las alternativas, el análisis medioambiental previo, y la selección y propuesta de trazados para etapas posteriores de estudio, resultando las alternativas A1 y C1 ser las más idóneas para su estudio en la Fase II.

Por lo tanto, el presente estudio de impacto ambiental se enmarca en la segunda de las tres fases del Estudio Informativo, Fase II. 1:5.000, en la que se aborda la optimización y definición con un mayor grado de detalle de las 2 alternativas seleccionadas en la Fase I, lo que permitirá su estudio desde los puntos de vista técnico, funcional, económico y medioambiental a través de un análisis multicriterio, del que se obtendrá la alternativa recomendada.

3. Objeto y descripción del proyecto

3.1. Justificación y objeto del proyecto

El proyecto con nivel de estudio informativo tiene por objeto el estudio de alternativas viables y la selección de la alternativa más favorable para definir una nueva conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander de tráfico mixto de altas prestaciones, con unos tiempos de viaje competitivos frente a la carretera, y que acerque el ferrocarril a los principales núcleos de población de Cantabria.

El tramo Bilbao - Santander forma parte del Corredor Ferroviario Cantábrico – Mediterráneo que se enmarcaba dentro de las actuaciones previstas en el antiguo Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) 2005-2020. Actualmente se contempla en los nuevos mapas, pendientes de aprobación definitiva, del acuerdo para la revisión del Reglamento de la Red Transeuropea de Transporte (**RTE-T**). logrado a finales de 2023, en los que se refleja la conexión ferroviaria de velocidad mayor o igual a 200 km/h entre Bilbao y Santander dentro de la red global.

Por tanto, el tramo Bilbao - Santander del Corredor Cantábrico – Mediterráneo, estaría conformado por una línea de altas prestaciones destinada a unir ambas ciudades, las cuales actualmente presentan entre sí escasas comunicaciones ferroviarias, a pesar de estar comunicadas mediante la red de ancho métrico (RAM) de ADIF (antigua FEVE) de la línea 08-780 (Santander-Bilbao La Concordia).

Esta **línea de la RAM**, la actual conexión ferroviaria entre ambas ciudades, tiene una longitud de 118 km de vía única en ancho métrico, salvo en los tramos Maliaño-Astillero y Zaramillo - Bilbao. A lo largo del corredor se prestan servicios de Cercanías y Regionales.

Los únicos tramos electrificados de la línea coinciden con los que prestan servicio de Cercanías.



Figura 8. Trazado de la conexión ferroviaria actual.

La Línea de la RAM 08-780 Santander - Bilbao La Concordia, actual conexión ferroviaria entre ambas ciudades, presenta las siguientes características:

- ✓ Recorrido de casi 120 km
- ✓ Vía de ancho métrico
- ✓ Parcialmente electrificada
- ✓ Sin parada en Castro - Urdiales

Esta conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander presenta 2 claros problemas:

- ✓ Siendo Castro - Urdiales la tercera población más importante de Cantabria (más 32.000 habitantes según censo de 2012) y estando situada en el punto medio entre Bilbao y Santander, queda fuera del ámbito de influencia del corredor actual. Una conexión ferroviaria pasando por Castro - Urdiales incrementaría sustancialmente la captación de viajeros.
- ✓ El tiempo de recorrido actual entre las estaciones de Bilbao y Santander por ferrocarril es de más de 3 horas, frente a la hora y 10-15 minutos por la autovía A-8.

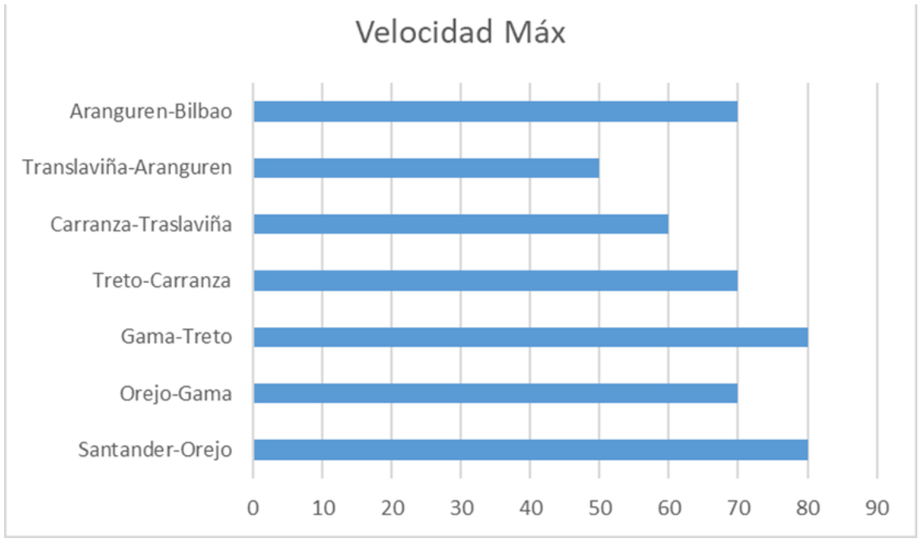


Figura 9. Velocidades máximas en el tramo Bilbao-Santander.

El tramo presenta limitaciones de velocidad tanto por sus reducidos radios en planta como por las rampas prolongadas. La falta de mantenimiento acaba introduciendo adicionalmente limitaciones temporales. A eso hay que añadir que a lo largo del recorrido se efectúan 31 paradas, lo que lleva a reducir la velocidad comercial a tan solo 40 km/h.



Figura 10. Tiempos de viaje Bilbao-Santander

En resumen, la línea de la RAM presta un servicio efectivo para viajeros de Cercanías en el entorno de Bilbao y Santander y sus áreas metropolitanas, y para algunas mercancías en distancias mayores, pero los servicios y tiempos de recorrido ofrecidos para viajeros de Largo Recorrido hacen que esta red sea poco utilizada para estos fines.

Adicionalmente, la línea actual discurre entre Treto y Bilbao por un corredor interior, lo que conlleva que poblaciones importantes en número de habitantes como Castro Urdiales o Laredo queden fuera de su ámbito de captación de viajeros.

Por lo tanto, a día de hoy el ferrocarril no resulta un modo de transporte competitivo frente a la carretera en el corredor Bilbao-Santander. Con este objetivo se redacta el proyecto analizado.

3.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrolla a través de las comunidades autónomas de Cantabria y País Vasco a través de un total de 26 municipios de la zona norte. Cuenta con una longitud aproximada de 100 km con punto de inicio en la conexión con la línea Palencia-Santander en las proximidades de la estación de Guarnizo en Cantabria, y el punto final en la estación de Bilbao-Abando tras conectar con la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, en las proximidades del Túnel del Serantes en Bizkaia.



Figura 11. Ubicación del proyecto.

3.3. Características físicas del proyecto

El proyecto analiza y define el trazado de una nueva línea ferroviaria de altas prestaciones en el tramo de 118 km comprendido entre Santander y Bilbao a nivel de estudio informativo.

La línea de alta velocidad tramo Bilbao - Santander contempla los siguientes elementos:

- ✓ Plataforma y vía con velocidad de diseño de 250 km/h.
- ✓ Electrificación con el sistema 2 x 25 kV c.a., con catenaria CA-350.
- ✓ Instalaciones de señalización y de comunicaciones.
- ✓ Estaciones de pasajeros.

Los criterios a considerar en su definición, considerando las indicaciones del PPTP del contrato son:

- ✓ El diseño de la nueva línea se realizará con parámetros aptos para tráfico mixto, de viajeros y mercancías.
- ✓ Las características geométricas de la nueva línea permitirán velocidades de circulación lo más altas que es posible sin penalizar en exceso la economía de la actuación.
- ✓ Se tendrá en cuenta la posible utilización de la línea por otros tráficos que no sean de largo recorrido y la implantación de estaciones en Castro - Urdiales y Laredo.

Para el acceso a las ciudades de Santander y Bilbao se tienen en cuentan las actuaciones de remodelación de las redes arteriales ferroviarias en Santander y Bilbao, descritas en el apartado 2.2.2 y en los que se definen, entre otros aspectos, la ubicación y características de las estaciones terminales de la red ferroviaria de altas prestaciones en ambas ciudades.

3.3.1. Requisitos técnicos y funcionales

Los principales requisitos técnicos y funcionales de la actuación se resumen en:

- ✓ Tiempo de recorrido competitivo frente a la carretera (1h 15 min). La velocidad de proyecto será de 250 km/h para tráfico de viajeros.

- ✓ Con paradas en Castro - Urdiales y Laredo. Dado que la mayor demanda se concentra en el trayecto Bilbao-Castro - Urdiales, es necesario definir un escenario operativo que pongan en valor este tramo.
- ✓ Línea de tráfico mixto entre Bilbao y Santander, por lo que será necesario limitar:
  - Pendiente máxima del tramo a 12,5 ‰
  - Velocidad máxima de circulación a 200 km/h para garantizar el cruce de mercantes con circulaciones rápidas en condiciones de seguridad.
- ✓ En los escenarios en los que se considere la implantación de vía mixta, habrá una limitación de velocidad a 160 km/h.
- ✓ Los trenes circulan a mano izquierda en esta zona.
- ✓ Hoy en día, no hay trenes de mercancías homologados compatible con un cambio de ancho.

3.3.2. Parámetros básicos de diseño

3.3.2.1. Parámetros geométricos en planta y alzado

Los trazados se han geometrizado teniendo en cuenta la Norma NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario (1ª edición, enero 2021), considerando el montaje de superestructura de vía ancho estándar (color azul en la tabla adjunta) y en ancho ibérico (color negro).

Los trazados se han definido para una velocidad máxima de 250 km/h y mínima de 100 km/h.

Los parámetros de diseño definidos por la NAP 1-2-1.0 han sido cotejados frente a la Instrucción Ferroviaria para el Proyecto y Construcción del Subsistema de Infraestructura (IFI), verificando que se encuentran alineados y no existen discrepancias.

Tabla 1. Parámetros de trazado. Trazado en planta.

PARÁMETROS	UNIDAD	VELOCIDAD			REFERENCIA	NORMAL	EXCEPCIONAL
Peralte de diseño (d)	mm	NA			150 140	160 160	180 180
Aceleración por insuficiencia de peralte (a_i)	m/s^2	0	0,65 0,65	1,00 1,00	1,00 1,00	1,00	1,00
		230	0,52 0,52	0,85 0,85	1,00 1,00	0,85	1,00
Insuficiencia de peralte (i)	mm	0	115 100	175 153	175 153	175	175
		230	92 80	150 130	175 153	150	175
Aceleración por exceso de peralte (a_e)	m/s^2	NA			0,59 0,59	0,65 0,65	0,78 0,78
Exceso de peralte (e)	mm	NA			104 90	115 100	138 120
Variación del peralte a la longitud (rampa de peralte) (dd/ds)	mm/m	0	2,15 1,85	2,65 2,50	3,35 3,00	2,65	3,35
		50	1,15 1,00	2,30 2,00	2,65 2,50	2,30	2,65
Variación del peralte respecto al tiempo (dd/dt)	mm/s	NA			58 50	58 50	69 60
Variación de la aceleración por insuficiencia de peralte respecto al tiempo (da_i/dt)	m/s^3	0	0,36 0,36	0,36 0,36	0,65 0,65	0,36	0,65
		220	0,36 0,36	0,36 0,36	0,49 0,49	0,36	0,49
Variación de la insuficiencia de peralte respecto al tiempo (di/dt)	mm/s	0	63 55	63 55	115 100	63	115
		220	63 55	63 55	85 75	63	85
Variación brusca de la insuficiencia de peralte (i)	mm	0	80 80	115 100	150 130	115	150
		45	70 40	115 100	115 125	115	115
		100	50 40	115-50 100	115-70 125	115-50	115-70
		220	20 30	50 40	70 85	50	70
		230	0 0	0 0	0 25	0	0
Valor límite de diseño del radio mínimo (rmin)	m	NA			250 250	190 190	150 150
Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante (l)	m	0	V/3 V/3	V/3 V/3	V/10 V/10	V/3	V/10
		70	V/2 V/2	V/3 V/3	V/5 V/5	V/3	V/5
		230	V/1,5 V/1,5	V/2,5 V/2,5	V/3 V/3	V/2,5	V/3
Longitud mínima de alineaciones de curvatura constante (l)	m	0	V/4 V/4	V/5 V/5	V/10 V/10	V/5	V/10
		70	V/4 V/4	V/5 V/5	V/6 V/6	V/5	V/6
		100	V/3 V/3	V/4 V/4	V/5 V/5	V/4	V/5
Longitud mínima de curvas de transición (l_{clot})	m	NA			Ddiseño/(dD/dS)		
					(Ddiseño*v)/((dD/dt)*3,6)		
					(Idiseño*v)/((dI/dt)*3,6)		

Tabla 2. Parámetros de trazado. Trazado en alzado

PARÁMETROS	UNIDAD	VELOCIDAD	REFERENCIA	NORMAL	EXCEPCIONAL	
Rampa máxima de diseño						
Tráfico exclusivo de viajeros	mm/m	NA	25	30	35	
Tráfico mixto y de mercancías			12,5	15	18 (F1) 20 (F2-F3	
Radio mínimo en acuerdos verticales	m		min. 2.000 m	Convexos	Cóncavos	
				min. 500 m	min. 900 m	
		v < 220 km/h	0,35· v^2	0,25·v^2	0,15·v^2	0,13·v^2
		v ≥ 220 km/h		0,175·v^2		
Aceleración vertical máxima en acuerdos verticales	m/s^2	v < 220 km/h	0,22	0,31	Convexos	Cóncavos
		v ≥ 220 km/h		0,44	0,51	0,59
Longitud mínima de alineaciones con rasante constante	m	70 < v ≤ 230	V/3	V/3	V/5	
		230 < v ≤ 350	V/1,5	V/2,5	V/3	
Longitud mínima de los acuerdos verticales	m	N/A	V/2	20	20	

3.3.2.2. Secciones tipo

Para la definición de la sección transversal se han tenido en cuenta las siguientes características:

- ✓ Ancho de vía: Estándar 1.435 mm / Ibérico 1.668 mm
- ✓ Distancia entre ejes de vías generales: 4,30 m
- ✓ Pendiente transversal en las capas de forma y subbalasto: 5 %
- ✓ Ancho de plataforma: 13,60 m

En los viaductos, la sección transversal tiene las siguientes características:

- ✓ Distancia entre ejes de vías generales: 4,30 m
- ✓ Pendiente transversal en el tablero: 2 %
- ✓ Ancho de plataforma: 14,00 m

En los túneles las principales características de la sección transversal son:

- ✓ Distancia entre ejes de vías en túneles monotubo: 4,30 m
- ✓ Distancia entre ejes de vías en túneles bitubo (longitud mayor a 5.000 m): 30,00 m
- ✓ Pendiente transversal bajo el balasto: 2 %
- ✓ Sección tipo mínima:
  - Túneles monotubo: 85 m^2
  - Túneles bitubo: 52 m^2
  - Los túneles de vía doble con una longitud entre 600 y 1.100 m requerirían secciones superiores a la mínima, resultando en estos túneles secciones comprendidas entre 90 y 100 m^2.

3.3.3. Infraestructura y superestructura

En los tramos en los que se monte vía sobre balasto, la plataforma y las capas de asiento tendrán la siguiente configuración:

- ✓ Plataforma tipo P3
- ✓ Capa de forma: entre 0,40 y 0,60 en función de las características de los materiales
- ✓ Subbalasto: 0,15 m
- ✓ Balasto:
  - 0,30 m en tierras
  - 0,32 m en túneles de menos de 1.500 m sobre la solera
  - 0,37 m en viaductos
- ✓ Traviesas
  - Traviesa polivalente PR-VE, para vías en ancho ibérico
  - Traviesa mixta AM-VE, para vías en ancho mixto

- Traviesa AI-VE, para vías en ancho estándar

✓ Carril tipo 60 E1

En los túneles de más de 1.500 m de longitud, en aplicación de la Orden FOM/3317, se dispondrá vía en placa tipo Redha 2000 o similar, formado por traviesa bibloque con armadura de viga de celosía.

Los aparatos de vía a disponer en vía general permitirán velocidades por desviada de 100 km/h, salvo en el entorno de la estación de Castro en donde el trazado ya limita la velocidad por vía directa a 100 km/h.

3.3.4. Obras de drenaje

Como soluciones tipo a efectos de diseño en la línea ferroviaria Bilbao-Santander, se han considerado las siguientes:

✓ Soluciones de drenaje transversal:

Como soluciones tipo a efectos de diseño en la línea ferroviaria Bilbao-Santander, se han considerado las siguientes:

- Alcantarillas consistentes en marcos unicelulares de 2 m x 2,25 m (dimensión mínima requerida por los Organismos de Cuenca).
- Pontones constituidos por marcos unicelulares de 2,5 m x 2,25 m, de 3 m x 2,5 m, de 4 m x 2,5 m y de 4,5 m x 2,5 m, o pontones constituidos por marcos multicelulares de 2 x (4 m x 2,5 m) y de 2 x (4,5 m x 2,5 m).
- Puentes o viaductos.

✓ Rellenos alcanzados por láminas de agua

En los rellenos alcanzados por láminas de agua de inundación en avenida T=500 años de los diferentes cauces atravesados, se realizará una protección de taludes con escollera hormigonada de 500 kg hasta la cota correspondiente a un metro por encima de la cota de la llanura de inundación para el caudal máximo de periodo de retorno de 500 años.

Siguiendo las recomendaciones habituales de los Organismos de Cuenca, se implantará esa escollera tanto aguas arriba como aguas abajo, y abrazando el estribo en aquellas llanuras de inundación que lo requieren (ver apartado 5.2.4.3 del “Anejo Nº9. Climatología, Hidrología y drenaje” del E.I.).

✓ Obras de drenaje longitudinal

La red de drenaje longitudinal permitirá evacuar la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes que vierten hacia ella, mediante un sistema de cunetas y elementos de drenaje longitudinal con desagüe en régimen libre.

Además de las cunetas de desmonte y de guarda que permitirán el drenaje del desmonte, y de las cunetas de pie de terraplén, la red de drenaje se complementará con otros elementos de drenaje longitudinal como colectores transversales, arquetas sumidero, pasos salvacunetas, bajantes, etc.

El dimensionamiento de las cunetas y otros elementos de drenaje longitudinal se realizará a partir de la fórmula de Manning.

✓ Obras de drenaje subterráneo

En función del análisis realizado por el área de geología y geotecnia, a priori parece que puede resultar necesario disponer elementos de drenaje subterráneo (tuberías drenantes) bajo las cunetas o cunetones de desmonte en los tramos de desmontes con permeabilidad alta.

✓ Drenaje de túneles

El drenaje de túneles se llevará a cabo de acuerdo a lo indicado en la “NAP 2-3-1.0 Túneles” (enero 2023).

3.3.5. Túneles

Debido a la accidentada orografía y a las exigencias geométricas de la línea, a lo largo del tramo son numerosos los túneles.

Por motivos de seguridad y evacuación se ha considerado que los túneles de más de 5.000 m de longitud se constituyan con un esquema funcional bitubo: dividir el

túnel de vía doble en dos túneles en vía única paralelos, conectados mediante galerías intermedias de evacuación.

- Esto tiene una excepción, que es el túnel final, de conexión con la VSF de Bilbao (Alt. A1 TU/68.4-73.1 y Alt. C1 TU/71.4-76.0), en el que se mantiene el esquema funcional monotubo, continuación del túnel previsto en la VSF de Bilbao.

- Los túneles Alt. A1 TU/58.0-59.6 y Alt. C1 TU/61.0-62.6 tienen una longitud de apenas 1,5 km. No obstante, se constituyen como túneles bitubo por estar cercanos a la estación de Castro y al túnel anterior bitubo (Alt. A1 TU/49.1-57.3 y Alt. C1 TU/52.0-60.3).

✓ Salidas de emergencia

La estrategia de evacuación en los túneles bitubo se materializa mediante conexiones transversales entre tubos. La separación máxima entre estas conexiones es cada 500 m de acuerdo con las prescripciones de la ETI 1303/2014.

- El número y la ubicación de estas conexiones deberán ser validados para cada túnel en fase de redacción del proyecto de construcción mediante un estudio CFD de incendios y evacuación que evalúen la simulación del incendio y su evolución en función del tiempo trascurrido desde su generación, y que garanticen la supervivencia para pasajeros y personal del tren durante el tiempo necesario para realizar una evacuación completa.

- Por ello, se ha estimado que estas conexiones pueden disponerse cada 200 – 500 m (estimación de acuerdo con los estándares habituales de túneles similares).

En túneles monotubo la ETI 1303/2014 de Seguridad en Túneles Ferroviarios establece que los túneles de más de 1 km cuenten con salidas de emergencia cada 1.000 m. La estrategia de evacuación que se planta para estos túneles es la siguiente:

- Dado que los túneles se emplazan en sectores de orografía compleja, donde no resulta sencillo encajar salidas directas al exterior, con sus caminos de acceso, plataformas de evacuación, etc., se propone una estrategia de evacuación para los túneles monotubo de más de 1 km de longitud mediante una galería de evacuación paralela al túnel principal, con conexiones cada 200 – 500 m.

- El número y la ubicación de las conexiones de emergencia deberán ser validados para cada túnel en fase de redacción del proyecto de construcción mediante un estudio CFD de incendios y evacuación que evalúen la simulación del incendio y su evolución en función del tiempo trascurrido desde su generación, y que garanticen la supervivencia para pasajeros y personal del tren durante el tiempo necesario para realizar una evacuación completa.

- Se ha estimado que estas conexiones pueden disponerse cada 200 – 500 m (estimación de acuerdo con los estándares habituales de túneles similares).

Las salidas de emergencia al exterior y las bocas de los túneles de más de 1 km contarán con unas plataformas habilitadas como puntos de evacuación y rescate con las siguientes características:

- Contarán con un espacio mínimo de 500 m^2, conectado con las rutas de evacuación (bocas y salidas de emergencia).

- Estas zonas estarán habilitadas para que los servicios de intervención en emergencias puedan maniobras con sus vehículos. Se adecuarán los caminos previstos en la fase de construcción para su uso definitivo: anchura libre de 3,5 m (recomendable 7 m para permitir el cruce de vehículos si la orografía y otras condiciones lo permite), altura libre de 4,5 m y capacidad portante 20 kN/m^2.

- Estas superficies deben estar libres de cualquier tipo de instalación posterior a la ejecución del túnel, por lo que habrá que hacer una previsión de espacio para dichas instalaciones en el momento de la

ejecución del proyecto del túnel. Se recomienda un mínimo de 300 m^2 adicionales para instalaciones de telecomunicaciones, seguridad, CMS, etc.

En los túneles de mayor longitud, que además se constituyen con un esquema funcional bitubo, (Alt. A1 TU/49.1-57.3 y Alt C1, túneles TU/43.7-51.4 y TU/52.0-60.3), se deberá analizar en etapa de redacción de los proyectos de construcción, en función de la categoría del material rodante de la línea, la necesidad de disponer un punto central interior habilitado como punto intermedio de evacuación y rescate (ETI 1303/2014 de Seguridad en Túneles Ferroviarios, Art. 4.2.1.7.- Puntos de evacuación y rescate).

En todos los casos se ha previsto la creación de accesos desde las plataformas de evacuación y rescate a la red viaria existente.

3.3.6. Viaductos y estructuras

Como norma general, en los viaductos cuando ha sido posible se han examinado tipologías habituales en hormigón estructural ejecutable in situ y estructura continua hiperestática.

Respecto a la distribución de vanos, se han estimado en el prediseño tableros con luces óptimas desde el punto de vista constructivo y en función del obstáculo a salvar. Se ha recurrido a cantos dentro del orden habitual (relaciones canto/luz de 1/14 a 1/16). Cuando no ha sido posible la utilización de las tipologías habituales, se ha planteado soluciones singulares necesaria para resolver la problemática presente.

Se han incluido soluciones de canto variable construidas por autocimbra y voladizos sucesivos, un arco inferior de hormigón, varios cruces resueltos con un vano singular con arco superior y tablero mixto y un cruce sobre la ría de Treto solventado con 3 tramos atirantados que, tras un estudio de alternativas, se presenta como la opción que mejor solventa todos los condicionantes hidráulicos y medioambientales. El objeto del EI es incluir una tipología de máximos que podrá modificarse a otras algo menos ambiciosas manteniendo las luces propuestas como queda incluido en las alternativas que proponen una celosía inferior y una sección cajón de canto variable.

Teniendo en cuenta que los viaductos se sitúan en una zona de baja sismicidad se ha decido utilizar en términos generales una estrategia frente a cargas horizontales de punto fijo en un estribo. Cuando la longitud de dilatación ha superado los límites habituales se incluirá un punto fijo intermedio ejecutado con una pila en delta. Para el caso particular del viaducto San Salvador con una longitud total de 7092 m, se ha configurado el viaducto mediante 4 unidades conectadas por vanos inertes. Todas las configuraciones mencionadas se combinan con apoyos tipo POT libres longitudinalmente para las cargas verticales.

La sección empleada para el tablero será la de vía doble, presentada en las NAP. Existe algún caso particular en que la traza separa levemente los dos sentidos del recorrido haciendo necesario proyectar viaductos separados de vía única.

Las características de las cimentaciones, debido a que no se conocen con detalle los datos al redactar el documento, no son definitivas, sino que tan solo son una aproximación a la realidad para la valoración de las distintas tipologías. Pilas y estribos emplearán tipologías tradicionales, estribos cerrados con muro en vuelta y aletas para los estribos y columna monofuste de sección hueca para las pilas.

3.3.7. Estaciones e Instalaciones

El proyecto con nivel de estudio informativo analiza la localización y características básicas de las futuras estaciones de Laredo y Castro-Urdiales además de la localización de Puntos de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET), una base de mantenimiento y un cambiador de anchos en Castro-Urdiales:

- ✓ Estaciones.
- ✓ PAET.
- ✓ Bases de Mantenimiento.
- ✓ Cambiador de anchos.

La línea Bilbao-Santander se desarrollará en ancho ibérico desde su conexión con la línea Palencia-Santander hasta el oeste de la estación de Castro - Urdiales, donde se montará un cambiador de ancho. Desde ahí la línea continua en ancho mixto hasta enlazar con la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao.

La solución adoptada comprende la ejecución de un cambiador de ancho dual tipo, cuyo objetivo es la mejora del aprovechamiento de la explotación conjunta de la red de ancho convencional y de alta velocidad, lo que supone ahorros en tiempos de viaje como mejora de la gestión de los activos ferroviarios.

Este esquema permitirá establecer un servicio lanzadera de viajeros entre Bilbao y Castro-Urdiales sin requerir operación de cambio de ancho. Sólo los trenes que fueran a continuar hacia Santander tendrán que pasar por el cambiador de ancho de Castro-Urdiales. Los trenes de mercancías con origen en Santander discurrirán en ancho ibérico, no requiriendo realizar ninguna operación de cambio de ancho en todo ese itinerario.

3.3.8. Instalaciones de señalización, comunicaciones y sistemas auxiliares

Las instalaciones de seguridad que se dispongan en el tramo Bilbao - Santander, deberán permitir la circulación a velocidades de 250 km/h y la explotación en toda su longitud en vía doble banalizada.

La absoluta seguridad y protección que se exige a la circulación ferroviaria se ve incrementada en el caso de la alta velocidad dado que los tiempos de reacción, tanto de los equipos como del personal humano, implican mayores distancias recorridas, lo que influye en las longitudes de frenado o en la apreciación de la señalización lateral, por ejemplo.

El tramo contará con los siguientes elementos que componen las instalaciones de seguridad y comunicaciones en la línea:

- ✓ Señalización:
  - Enclavamientos electrónicos
  - Bloqueos Automáticos Banalizados.
  - Sistemas de Protección Automática de Trenes (ATP) y Conducción Automática de Trenes (ATO).
  - Telemandos de las instalaciones de Señalización.
- ✓ Telecomunicaciones:
  - Red de Transmisión por fibra óptica
  - Red GSM-R
  - Radiocomunicación Tren-Puesto Central (Tren-Tierra).
  - Sistemas de Telefonía y datos.
  - Sistemas de información al viajero.
  - Telemando
  - Dispositivos de vigilancia
  - Sistemas de seguridad (contraincendios, robos, CCTV, control de accesos, etc.).
  - Adquisición de datos de instalaciones auxiliares

3.3.9. Electrificación

Se incluye la instalación y presencia permanente de los elementos para el suministro de energía a la infraestructura y las instalaciones de seguridad y comunicaciones:

- ✓ Suministro de energía o electrificación: transformadores, catenarias, subestaciones de tracción líneas de acometida de alta tensión.
- ✓ Seguridad y comunicación.

Estos elementos quedan incluidos dentro de las bandas de dominio público, servidumbre y afección propias de las infraestructuras ferroviarias, aunque en algunos puntos las líneas de acometida pueden quedar fuera.

3.3.10. Cerramiento

Finalizadas las obras, se realizará un cerramiento perimetral de toda la plataforma ferroviaria.

3.3.11. Conexión VSF de Bilbao. Ramal de Abando

El trazado en estudio concluye en la estación de Bilbao - Abando, para lo que aprovecharía la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, con la que conecta en las proximidades del Túnel del Serantes. La conexión entre la fase II de la VSF de Bilbao y la estación de Abando se incluye dentro del ámbito del presente Estudio Informativo, al igual que las actuaciones complementarias sobre la VSF de Bilbao para acondicionarla para los nuevos servicios ferroviarios a Santander (adecuación de las salidas de emergencia, nueva subestación de tracción…).

3.3.12. Obras temporales

3.3.12.1. Zonas de instalaciones auxiliares (ZIA) y zonas de acopio

En fase de construcción será necesaria la ocupación de superficies de forma temporal para acoger la maquinaria de obra, casetas, puntos limpios, acopiar el material, etc. así como para acopiar las tierras de forma temporal hasta su utilización o retirada a zona de vertido definitivo.

Se han diseñado zonas de instalaciones auxiliares en el entorno de todos y cada uno de los tajos a ejecutar en obra: emboquilles del túnel de línea, viaductos, falsos túneles, etc. La ubicación de las instalaciones auxiliares y zonas de acopio se realiza de forma que sus afecciones al entorno sean las menores posibles, evitando las zonas excluidas delimitadas.

En el apartado 8 del presente EsIA se describen las áreas propuestas para acoger las ZIAs, asimismo se han definido zonas para acopios de tierras de forma provisional durante las obras.

3.3.12.2. Caminos de acceso a obra

Los caminos de acceso deberán permitir acceder a los distintos tajos planteados para la ejecución de las obras durante el tiempo en que cada uno de ellos esté activo. Deberán garantizar, así mismo, el acceso que a lo largo de la vida útil de la infraestructura a todas las instalaciones y salidas de emergencia asociadas a la misma.

3.3.12.3. Vertederos de tierras

La variable orografía da lugar a que el proyecto genere un gran volumen de excedentes. Las restricciones geométricas de trazado dan lugar a que el proyecto cuente con una gran longitud de tramos en túnel y viaducto, habiendo escasos tramos en terraplén para cuyos rellenos reutilizar estas tierras. Ha sido necesaria la localización de zonas de vertido de tierras para acoger excedentes durante la fase de construcción. En el “Apéndice 7. Procedencia de materiales y vertederos” se realiza el estudio de las zonas previstas para acoger los excedentes de tierras.

3.4. Materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar y otros recursos naturales necesarios

La fase del proyecto en la que el consumo de recursos naturales será más importante será la fase de construcción. El consumo de recursos naturales en esta fase estará asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, túneles, etc.), estructuras (emboquilles, muros de contención de tierras, etc.), drenaje (longitudinal y transversal), superestructura (vía, placas, balasto, carril) y electrificación (catenaria y cimentaciones). La ejecución de estas unidades dará lugar al consumo de recursos naturales como el agua, áridos y suelo principalmente. Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, túneles, drenajes, electrificación e instalaciones).

En el apartado 4.3. “Previsión de la utilización de materiales y recursos naturales” del presente estudio se realiza la estimación de consumo de materiales y recursos naturales para cada una de las alternativas analizadas.

3.5. Residuos, vertidos, emisiones generadas por el proyecto

Durante la fase de construcción los residuos corresponderán principalmente a los restos de hormigones, materiales de firmes y aglomerados asfálticos, y escombros procedentes de demoliciones. Todos estos residuos serán trasladados a un gestor autorizado. También se producirá cierta cantidad de residuos asimilables a residuos domésticos, procedentes de la actividad de las instalaciones de obra y del personal

de la misma, que serán depositados en contenedores adecuados para que sean retirados por el servicio de recogida de residuos domésticos de la zona.

En cuanto a los vertidos, los vertidos previsibles durante la fase de construcción corresponderán a los excedentes de agua de las diversas actividades de obra, presumiblemente despreciables si se controla el consumo, así como derrames accidentales de aceites, grasas, combustibles u otras sustancias relacionadas con la maquinaria y las actividades de obras, que deberán ser recogidos y tratados inmediatamente como se especifica más adelante. Durante la fase de explotación los vertidos más importantes corresponderán a la escorrentía de la plataforma, recogida por el sistema de drenaje longitudinal, que puede incorporar elementos contaminantes provenientes de la deposición de posibles derrames accidentales.

Finalmente las emisiones serán generadas principalmente durante la construcción, del ferrocarril, en la que se generarán emisiones de partículas en suspensión que se originarán durante los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las instalaciones, compuestos gaseosos (CO, SOx, NOx, plomo e hidrocarburos), que se producirá en la zona y sus inmediaciones, por la combustión de carburantes en maquinaria y vehículos de transporte, un incremento de los niveles sonoros que tendrá como fuente la maquinaria y los vehículos de transporte empleados.

En el apartado 4.4. “Estimación de tipos y cantidades de residuos” del presente estudio se realiza la estimación de las emisiones y residuos generados por cada una de las alternativas analizadas.

4. Examen de alternativas y justificación de la solución adoptada

4.1. Delimitación del área de estudio

El área de estudio delimitada para el estudio deriva del resultado del análisis realizado en la Fase I del estudio. En esta Fase I, tomando de referencia los puntos de origen y destino del estudio, se realizó un análisis del territorio a escala 1:25.000, identificando los principales condicionantes del territorio físicos, ambientales y territoriales dentro del ámbito definido, identificando los posibles corredores y alternativas más idóneas para su estudio en la presente Fase II.

Por lo tanto, el área de estudio del presente estudio de impacto ambiental es la delimitada por los dos principales corredores y alternativas seleccionadas en la Fase I que son estudiadas a escala 1:5.000.

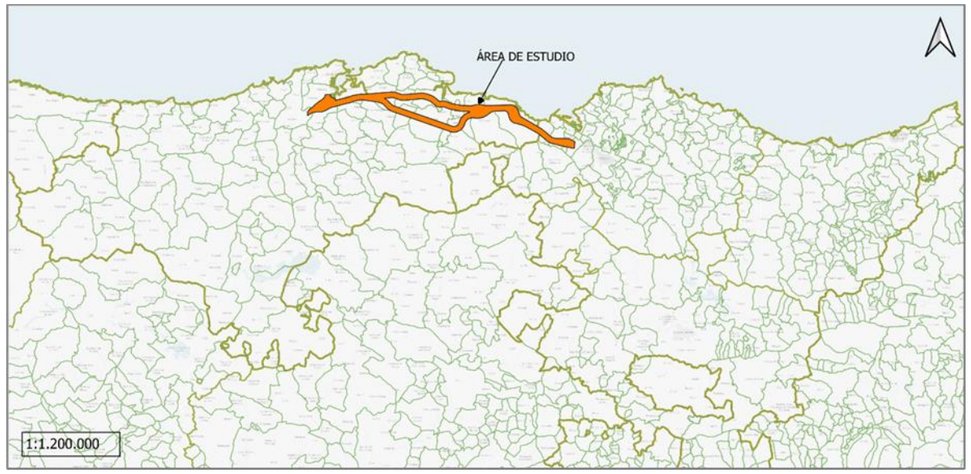


Figura 12. Delimitación del área de estudio

El área de estudio toma como punto de origen y final las conexiones con las líneas ferroviarias de Santander (Guarnizo) y Bilbao (con la VSF en las proximidades del Túnel del Serantes) y se desarrolla a través de las comunidades autónomas de Cantabria y País Vasco, provincia de Bizkaia, a través de un total de 26 municipios de la zona norte. Concretamente el ámbito de estudio abarca los siguientes municipios:

Tabla 3. Municipios del área de estudio.

CANTABRIA		PAÍS VASCO. BIZKAIA
Ampuero	Liendo	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
Bárcena de Cicero	Limpias	Muskiz
Camargo	Marina de Cudeyo	Ortuella
Castro-Urdiales	Medio Cudeyo	Barakaldo
Colindres	Piélagos	Bilbao
El Astillero	Ribamontán al Monte	Valle de Trápaga-Trapagaran
Entrambasaguas	Rasines	
Guriezo	Solórzano	
Hazas de Cesto	Villaescusa	
Laredo	Voto	

Se diferencia un primer tramo abarca un corredor común que se desarrolla a través de los municipios de El Astillero, Camargo, Villaescusa, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo y Ribamontán al Monte.

A partir de Ribamontán al Monte el área de estudio se divide en dos corredores. El corredor norte se desarrolla a través de Hazas de Cesto, Bárcena de Cicero, Colindres y Limpias; y el corredor sur, gira hacia el sureste y atraviesa los municipios de Solorzano, Voto y Ampuero para unirse con el norte en el municipio de Liendo.

El último tramo, nuevamente común, cruza Guriezo y Castro Urdiales bordeando la costa para entrar al País Vasco atravesando los municipios vizcaínos de Muskiz, Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena, y Ortuella donde finaliza.

Tras el punto final de los trazados de este estudio, se asume como propio el trazado previsto en la Variante Sur Ferroviaria (VSF) hasta alcanzar el origen/destino final en la estación de Abando a través de los municipios de Valle de Trápaga-Trapagaran, Barakaldo y Bilbao.

4.2. Alternativas estudiadas

Se describen a continuación las principales alternativas que serán objeto del presente estudio de impacto ambiental. Estas se corresponden con la alternativa 0 o de no actuación indicada en la LEA y las alternativas A1 y C1 que superaron la Fase I del estudio informativo a escala 1:25.000, con los ajustes propios de la nueva escala 1:5.000 de estudio, y una variante en el tramo común de las Alternativas A1 y C1 en el entorno de Castro-Urdiales:

- ✓ Alternativa 0. La Alternativa 0 o de “no actuación”, supondría no ejecutar la línea ferroviaria de altas prestaciones y tráfico mixto entre Bilbao y Santander.
- ✓ Alternativa A1. La Alternativa A1 se desarrolla por el Norte de Peña Cabarga e incluye parada en Laredo y Castro-Urdiales, manteniendo un corredor norte en todo momento.
- ✓ Alternativa C1. La Alternativa C1, comparte un tramo inicial y final común con la alternativa A1, si bien se desarrolla en el tramo intermedio por el corredor sur delimitado.
- ✓ Variante Estación de Castro-Urdiales. Para la Estación de Castro-Urdiales, ubicada en el tramo común final, se han analizado una posible alternativa considerando la configuración en “rasante alta”.

4.2.1. Alternativa 0

La Alternativa 0 o de “no actuación”, supondría no ejecutar la línea ferroviaria de altas prestaciones y tráfico mixto entre Bilbao y Santander, con lo que tanto el tráfico de mercancías como de pasajeros se continuaría realizando por la línea ferroviaria actual.

La alternativa 0, mantener la línea de la RAM (antigua FEVE), supone mantener las 3h 15' actuales entre Santander y Bilbao, que hace muy poco competitiva, casi inoperativa la línea como medio de transporte de viajeros.



Figura 13. Trazado de la conexión ferroviaria actual. Alternativa 0.

Además, cabe señalar que esta alternativa no cumple con los objetivos de la actuación señalados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP), que contempla el tramo Bilbao - Santander del Corredor Cantábrico – Mediterráneo, conformado por una línea de altas prestaciones destinada a unir ambas ciudades, y que actualmente presentan entre sí escasas comunicaciones ferroviarias a pesar de estar comunicadas mediante la red de la RAM 08-780.

Como se ha expuesto en el apartado 3.1. “Justificación y objeto del proyecto”, los servicios y tiempos de recorrido que la red actual ofrece para viajeros de largo recorrido hacen que esta red sea poco utilizada para estos fines, siendo prioritario el empleo del coche o autobús.

La tabla adjunta refleja los horarios de los trenes en su recorrido Santander y Bilbao (en naranja estaciones con parada facultativa, a petición del viajero, en gris sólo días laborables y en blanco diarios):

Tabla 4. Recorrido del regional entre Santander y Bilbao. Horario.

Recorrido Santander →Bilbao					
Santander		7:53	13:53	19:02	20:35
Valdecilla		7:57	13:57	19:06	20:39
Nueva Montaña		8:02	14:02	19:11	20:44
Valle Real					20:47
Maliaño		8:10	14:09	19:18	20:50
Astillero		8:16	14:14	19:23	20:54
La Cantábrica					20:56
San Salvador					20:58
Heras		8:27	14:21	19:30	21:03
Orejo		8:33	14:26	19:35	21:08
Puente Agüero		8:35	14:28	19:37	21:10
Villaverde de Pontones		8:37	14:30	19:39	21:12
Hoz de Anero		8:43	14:36	19:45	21:18
Beranga		8:53	14:46	19:55	21:28
Gama		9:01	14:54	20:03	21:39
Cicero		9:04	14:57	20:06	21:43
Treto		9:10	15:03	20:12	21:49
Limpias		9:16	15:09	20:18	21:55
Marrón		9:22	15:17	20:23	22:00
Udalla		9:28	15:23	20:29	
Gibaja		9:36	15:30	20:36	
Karrantza	6:35	9:52	15:44	20:52	
Villaverde Trucios	6:50	10:06	15:57	21:05	
Artzentales	6:57	10:12	16:03	21:11	
Traslaviña	7:02	10:17	16:07	21:15	
Mimetiz	7:12	10:27	16:17	21:25	
Aranguren	7:18	10:36	16:21	21:30	
Güeñes	7:20				
Sodupe	7:25	10:43	16:28	21:38	
Zaramillo	7:32	10:50	16:34	21:44	
Irauregi	7:39	10:55	16:39	21:49	
Zorrotza-Zorrotzgoiti	7:45	11:01	16:45	21:55	
Basurto-Hospital	7:51	11:06	16:50	22:00	
Ametzola	7:53	11:08	16:52	22:02	
Bilbao La Concordia	7:57	11:12	16:56	22:06	

Fuente: Renfe.com

4.2.2. Alternativa A1 (rasante baja)

4.2.2.1. Plataforma ferroviaria

La Alternativa A1 discurre por el Norte de Peña Cabarga e incluye parada en Laredo y Castro-Urdiales, pasando por las Marismas de Santoña.

L = 73,05 km

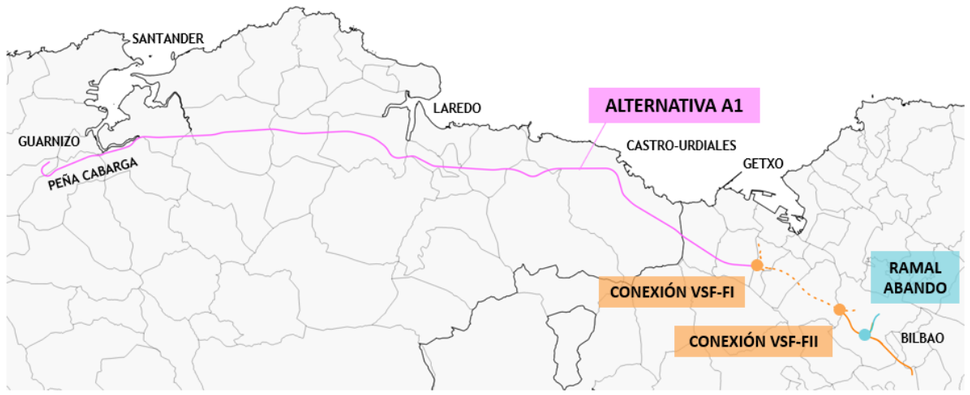


Figura 14. Alternativa A1 de trazado

El trazado comienza en las proximidades de Guarnizo y toma una dirección Noreste, atravesando la localidad de Liaño, en prolongación del tramo precedente.

En este primer tramo, comprendido entre Liaño y Orejo, la traza discurre mayoritariamente a cielo abierto por la zona Norte del Parque de la Naturaleza de Peña Cabarga, pasando por las proximidades de la Ría de Solía y Ría de San Salvador, hasta llegar a El Rongal (Orejo), donde la traza continúa dirección Este.

Desde Puente Agüero hasta Praves, pasando por Villaverde de Pontones y Hoz de Anero, la traza continúa dirección Este salvando el cruce con la A-8, para posteriormente conectar con las proximidades del barrio de Palacio en Bárcena de Cicero. Este tramo atraviesa por el norte el Barrio de La Tejera en el mismo término municipal.

Desde Bárcena de Cicero hasta Colindres, donde se realiza la primera parada, el trazado aprovecha las condiciones orográficas del terreno y discurre en paralelo a la A-8 en su margen sur, hasta atravesar la ría de Treto.

La traza continúa dirección este hasta Castro-Urdiales, donde realiza la siguiente parada, siendo interrumpida por el río Agüera en la parte sur de Oriñón.

En este último tramo el trazado toma dirección sureste para conectar con la Fase I de la Variante Sur Ferroviaria (VSF-FI).

Los principales ajustes del trazado de la alternativa A1 respecto a la propuesta de Fase I son:

- ✓ Compatibilización de la conexión con la línea Palencia-Santander con las obras de duplicación del tramo Guarnizo-Renedo.
- ✓ Eliminación afecciones a la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) ubicada en el entorno de Liaño.
- ✓ Ajuste del trazado en la zona del Salvador, discurriendo entre la A-8 y la N-635, evitando las afecciones a la parroquia y al colegio CRA Peñacabarga.
- ✓ Ajuste del trazado al corredor de la A-8 y la línea de FEVE a la salida de Santander.
- ✓ Retranqueo del viaducto que cruza las rías de Colindres, eliminando la afecciones al cementerio de Treto y de Colindres.
- ✓ Estación de Laredo
- ✓ Cruce sobre el valle del río Agüera.
- ✓ No afección a la Montaña Oriental Costera
- ✓ Se reduce la cota roja en la estación de Castro-Urdiales.
- ✓ No afección a las zonas mineras abandonadas protegidas en Bizkaia
- ✓ Ajuste del punto de conexión con la VSF-FI.

4.2.2.1.1. Obras de drenaje

En la "Alternativa A1" se han previsto un total de 29 soluciones de drenaje transversal (23 viaductos, 3 obras de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de

drenaje en zonas en trinchera), y el mantenimiento de una obra de drenaje transversal existente). En cuanto a las obras de drenaje transversal, se han proyectado 1 marco simple de 2 m x 2,25 m, un marco simple de 3 m x 2,5 m y un marco doble de 2 x (4,5 m x 2,5 m).

Tabla 5. Obras de drenaje Alternativa A1.

SOLUCIONES DE DRENAJE: ALTERNATIVA A1					
id	**P.K.**	**Cauce**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**	**Tipología y Dimensiones**
1	0+140	-	Mantenimiento de obra de drenaje transversal existente prevista en PC Duplicación Vía Renedo-Guarnizo	ODTE 0.14	Marco de hormigón 1,5 m x 1,5 m (existente)
1	0+820	-	Obra de drenaje transversal	ODT 0.82	Marco de hormigón 3,0 m x 2,5 m
2	1+565	Río de la Mina	Viaducto	Viaducto sobre río de la Mina	Viaducto (L= 271 m; H= 10,3 m)
3	3+170	Río de la Mina	Viaducto	Viaducto sobre la ría de Solía	Viaducto (L= 1.354 m; H= 14,7 m)
	3+500	Ría de Solía			
4	6+450	Arroyo Vitoña Arroyo Cubón	Viaducto	Viaducto San Salvador	Viaducto (L= 7.092 m; H= 13,9 m)
	6+925	Arroyo Vitoña			
	11+440	Arroyo Cubón			
5	15+325	Río Miera	Viaducto	Viaducto sobre río Miera	Viaducto (L= 756 m; H=21,5 m)
6	16+255	Río Aguanaz	Viaducto	Viaducto sobre río Aguanaz	Viaducto (L= 708 m; H= 21,2 m)
	16+545	-			
7	17+950	Arroyo del Aguanaz	Viaducto	Viaducto sobre arroyo del Aguanaz	Viaducto (L= 1.158 m; H= 22,5 m)
8	22+360	-	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera	Bajante escalonada + pozo + tubo Ø 1.500 mm
9	24+170	-	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera	Bajante escalonada + pozo + tubo Ø 1.200 mm
10	25+050	-	Viaducto	Viaducto Praves / A-8	Viaducto (L= 1.016 m; H= 35,8 m)
11	26+620	Río Campiazo	Viaducto	Viaducto sobre río Campiazo	Viaducto (L= 470 m; H= 50,4 m)
12	27+430	Arroyo de San Pantaleón	Viaducto	Viaducto sobre arroyo de San Pantaleón	Viaducto (L= 116 m; H= 27,7 m)
13	29+835	Regato Irias	Viaducto	Viaducto sobre el arroyo de los Cantijos	Viaducto (L= 1.216 m; H= 43,6 m)
14	30+700	Regato de la Madrid	Viaducto	Viaducto sobre regato de la Madrid	Viaducto (L= 207 m; H= 30,6 m)
15	32+000	-	Viaducto	Viaducto sobre la calle Palacio	Viaducto (L= 378 m; H= 28,0 m)
16	33+320	-	Viaducto	Viaducto San Pelayo	Viaducto (L= 596 m; H= 25,8 m)
	33+695	-			
17	34+420	-	Viaducto	Viaducto Ctra. 177	Viaducto (L= 138 m; H= 21,2 m)
18	34+775	-	Viaducto	Viaducto Adal	Viaducto (L= 66 m; H= 11,1 m)
19	36+840	Ría de Treto	Viaducto	Viaducto sobre ría de Treto	Viaducto (L= 2.963 m; H= 20,6 m)
20	44+000	Arroyo de Rosberas	Obra de drenaje transversal	ODT 43.97	2 Marcos de hormigón 4,5 m x 2,5 m
21	44+353	-	Obra de drenaje transversal	ODT 44.35	Marco de hormigón 2,0 m x 2,25 m
22	48+695	Río Agüera	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera	Viaducto (L= 392 m; H= 14,2 m)
23	57+350	-	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera	Bajante escalonada + pozo + tubo Ø 1.000 mm
24	57+800	Río Sámano	Viaducto	Estación de Castro-Urdiales	Viaducto (L= 297 m; H= 24,2 m)
25	60+195	Río Mioño	Viaducto	Viaducto sobre el río Mioño / A-8	Viaducto (L= 421 m; H= 10,7 m)
26	63+050	-	Viaducto	Viaducto de Ontón	Viaducto (L= 107 m; H= 19,4 m)
27	63+200	-	Viaducto	Viaducto 63+200	Viaducto (L= 31 m; H= 9,6 m)
28	63+340	Río Sabiote	Viaducto	Viaducto río Sabiote	Viaducto (L= 65 m; H= 9,1 m)
29	68+230	Río Barbadún	Viaducto	Viaducto sobre río Barbadún	Viaducto (L= 263 m; H= 18,5 m)

4.2.2.1.2. Viaductos

La alternativa A1 cuenta con 24 tramos de viaducto (se suma el viaducto asociado a la PAET y Estación de Laredo), con una longitud total de 20.480 metros en estructura que incluyen los asociados a las estaciones de Laredo y Castro-Urdiales, lo que supone un 28% de la longitud total.

Tabla 6. Viaductos asociados a la alternativa A1

ALTERNATIVA A1			
Nombre	**PK ini**	**PK fin**	**L (m)**
Viaducto sobre el río de la Mina	01+501	01+772	271
Viaducto sobre la ría de Solía	02+903	04+257	1354
Viaducto San Salvador	05+509	12+601	7092
Viaducto sobre el río Miera	15+199	15+955	756
Viaducto sobre el río Aguanaz	16+139	16+847	708
Viaducto sobre Arroyo del Aguanaz	17+696	18+854	1158
Viaducto Praves / A-8	24+350	25+366	1016
Viaducto sobre el río Campiazo	26+305	26+775	470
Viaducto de San Pantaleón	27+371	27+487	116
Viaducto sobre el arroyo de los Cantijos	29+083	30+299	1216

ALTERNATIVA A1			
Nombre	**PK ini**	**PK fin**	**L (m)**
Viaducto sobre el regato de La Madrid	30+615	30+822	207
Viaducto sobre la calle Palacio	31+789	32+167	378
Viaducto San Pelayo	33+281	33+877	596
Viaducto Ctra. 177	34+343	34+481	138
Viaducto Adal	34+748	34+814	66
Viaducto sobre la ría de Treto	35+943	38+906	2963
PAET y Estación de Laredo	38+277	38+677	400
Viaducto sobre el río Agüera	48+637	49+029	392
Estación de Castro Urdiales	57+680	57+977	297
Viaducto sobre el río Mioño / A-8	59+910	60+331	421
Viaducto de Ontón	62+966	63+073	107
Viaducto 63+200	63+185	63+216	31
Viaducto Rio Sabiote	63+609	63+674	65
Viaducto sobre el río Barbadún	68+115	68+378	263
			20481

4.2.2.1.3. Túneles y falsos túneles

Los túneles y falsos túneles considerados en la alternativa A1 suman una longitud total de 44,9 km. Son los siguientes:

Tabla 7. Túneles y falsos túneles Alternativa A1

ALTERNATIVA A1								
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Sección**	**Subtramo**			**Método de excavación**
					P.K. inicial	**P.K. final**	**Long (m)**	
TU/01.8-02.4	1+840	2+420	580,0	Monotubo	1+840	1+880	40,0	Falso Túnel
					1+880	2+215	335,0	Métodos convencionales (NATM)
					2+215	2+420	205,0	Falso Túnel
TU/04.6-05.4	4+580	5+360	780,0	Monotubo	4+580	4+890	310,0	Falso Túnel
					4+890	5+205	315,0	Métodos convencionales (NATM)
					5+205	5+360	155,0	Falso Túnel
TU/12.8-15.0	12+820	14+960	2.140,0	Monotubo	12+820	14+210	1.390,0	Falso Túnel
					14+210	14+565	355,0	Métodos convencionales (NATM)
					14+565	14+755	190,0	Falso Túnel
					14+755	14+905	150,0	Métodos convencionales (NATM)
					14+905	14+960	55,0	Falso Túnel
TU/17.0-17.6	16+960	17+600	640,0	Monotubo	16+960	17+140	180,0	Falso Túnel
					17+140	17+305	165,0	Métodos convencionales (NATM)
					17+305	17+600	295,0	Falso Túnel
TU/18.9-22.3	18+940	22+280	3.340,0	Monotubo	18+940	19+010	70,0	Falso Túnel
					19+010	22+120	3.110,0	Métodos convencionales (NATM)
					22+120	22+280	160,0	Falso Túnel

ALTERNATIVA A1								
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Sección**	**Subtramo**			**Método de excavación**
					P.K. inicial	**P.K. final**	**Long (m)**	
TU/22.8-24.1	22+760	24+140	1.380,0	Monotubo	22+760	22+810	50,0	Falso Túnel
					22+810	24+100	1.290,0	Métodos convencionales (NATM)
					24+100	24+140	40,0	Falso Túnel
TU/25.4-26.2	25+420	26+200	780,0	Monotubo	25+420	25+525	105,0	Falso Túnel
					25+525	25+880	355,0	Métodos convencionales (NATM)
					25+880	26+200	320,0	Falso Túnel
TU/26.8-27.3	26+820	27+320	500,0	Monotubo	26+820	26+840	20,0	Falso Túnel
					26+840	27+295	455,0	Métodos convencionales (NATM)
					27+295	27+320	25,0	Falso Túnel
TU/27.5-29.0	27+540	29+000	1.460,0	Monotubo	27+540	28+210	670,0	Falso Túnel
					28+210	28+960	750,0	Métodos convencionales (NATM)
					28+960	29+000	40,0	Falso Túnel
TU/30.9-31.7	30+900	31+700	800,0	Monotubo	30+900	31+015	115,0	Falso Túnel
					31+015	31+650	635,0	Métodos convencionales (NATM)
					31+650	31+700	50,0	Falso Túnel
TU/32.3-33.2	32+340	33+180	840,0	Monotubo	32+340	32+395	55,0	Falso Túnel
					32+395	33+060	665,0	Métodos convencionales (NATM)
					33+060	33+180	120,0	Falso Túnel
TU/34.5-34.7	34+540	34+680	140,0	Monotubo	-	-	-	Falso Túnel
TU/34.9-35.8	34+900	35+800	900,0	Monotubo	34+900	34+950	50,0	Falso Túnel
					34+950	35+745	795,0	Métodos convencionales (NATM)
					35+745	35+800	55,0	Falso Túnel
TU/39.0-43.9	39+000	43+900	4.900,0	Monotubo	39+000	39+065	65,0	Falso Túnel
					39+065	43+780	4.715,0	Métodos convencionales (NATM)
					43+780	43+900	120,0	Falso Túnel
TU/44.0-44.3	44+040	44+260	220,0	Monotubo	44+040	44+060	20,0	Falso Túnel
					44+060	44+230	170,0	Métodos convencionales (NATM)
					44+230	44+260	30,0	Falso Túnel
TU/44.4-48.5	44+440	48+540	4.100,0	Monotubo	44+440	44+460	20,0	Falso Túnel
					44+460	48+485	4.025,0	Métodos convencionales (NATM)
					48+485	48+540	55,0	Falso Túnel
TU/49.1-57.3	49+066	57+337	8.271,0	Bitubo	49+066	57+314	8.248,0	Tuneladora
					57+314	57+337	23,0	Falso Túnel
TU/58.0-59.6	58+057	59+617	1.560,0	Bitubo	58+057	58+089	32,0	Falso Túnel
					58+089	59+536	1.447,0	Métodos convencionales (NATM)
					59+536	59+617	81,0	Falso Túnel
TU/60.4-62.9	60+380	62+880	2.500,0	Monotubo	60+380	60+400	20,0	Falso Túnel
					60+400	62+745	2.345,0	Métodos convencionales (NATM)
					62+745	62+880	135,0	Falso Túnel
TU/63.3-63.4	63+280	63+380	100,0	Monotubo	-	-	-	Falso Túnel
TU/63.8-68.1	63+742	68+058	4.316,0	Monotubo	63+742	63+778	36,0	Falso Túnel
					63+778	68+058	4.280,0	Métodos convencionales (NATM)
TU/68.4-73.1	68+436	73+054	4.618,0	Monotubo	68+436	68+454	18,0	Falso Túnel
					68+454	73+054	4.600,0	Métodos convencionales (NATM)
			44.865					

Contando con un total de 22 túneles y 24 Puntos de Evacuación y Rescate asociados a ellos, conectados con la red viaria existente.

Por motivos de seguridad y evacuación se ha considerado que los túneles de más de 5.000 m de longitud se constituyan con un esquema funcional bitubo: dividir el túnel de vía doble en dos túneles en vía única paralelos, conectados mediante galerías intermedias de evacuación. Esto tiene una excepción, que es el túnel final, de conexión con la VSF de Bilbao (Alt. A1 TU/68.4-73.1 y Alt. C1 TU/71.4-76.0), en el que se mantiene el esquema funcional monotubo, continuación del túnel previsto en la VSF de Bilbao.

En el resto del trazado de esta alternativa hay un solo túnel de más de 5 km (TU/49.1-57.3). También se constituye como túnel bitubo el túnel adyacente a éste (TU/58.0-59.6). Entre estos dos túneles se emplaza la estación de Castro, por lo que las bocas de los túneles presentan incrementos de sección para lograr las aperturas necesarias para la playa de vías de la estación.

4.2.2.1.4. Pasos superiores e inferiores

La alternativa A1 incorpora 1 pérgola, 3 pasos superiores convencionales y 1 paso inferior.

La pérgola denominada Salto de Carnero se ubica en el inicio del proyecto para solventar el cruce de uno de los sentidos del FFCC-Palencia-Santander que volará sobre la traza del proyecto.

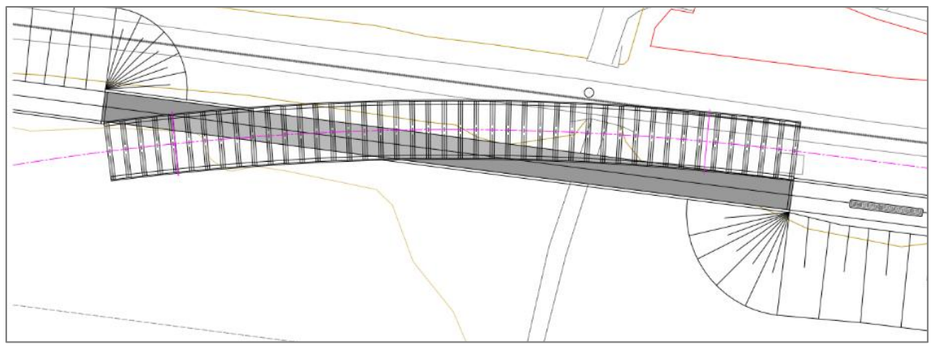


Figura 15. Salto del Carnero

Se disponen dos pasos superiores de configuración convencional y un paso superior que no pasa sobre la vía del ferrocarril, sino que es necesario para cruzar el Río Sabiote con una de las reposiciones de carreteras. Se resuelve con un marco de hormigón armado.

Tabla 8. Pasos Superiores A1.

Nombre	PK	Cruce	L (m)	Tipología	Construcción	Ancho (m)
Salto del Carnero	00+500	F.C Palencia-Santander	129,80	Excavación en trinchera+losa armada (salto de carnero)	Excavación en trinchera mediante pantallas de pilotes. Losa hormigonada in situ.	14
Paso Superior A1 - 0+900	00+900	carretera Bo. El Jurrio	55,00	Puente losa maciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero.	Hormigonado in situ sobre cimbra.	8
Paso Superior A1 - CA-429	22+628	CA-429	55,00	Puente losa maciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero.	Hormigonado in situ sobre cimbra.	12
Paso Superior Rio Sabiote	63+500	Río Sabiote	9,80	Marco	Hormigón in situ	12

El paso inferior se propone para el cruce de un camino:

Tabla 9. Pasos Inferiores A1.

Nombre	PK	L (m)	Tipología	Construcción
PI A1 - 44+354	44+390,00	59,00	Marco	Hormigonado in situ

4.2.2.2. Estaciones y PAET

El Estudio Informativo analiza la localización y características básicas de las futuras estaciones de Laredo (Alternativa A1) y Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1). En cada una de las alternativas estudiadas se ha previsto la implantación de un Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET).

Las características de estas infraestructuras se describen en el apartado 4.2.5.

4.2.2.3. Balance de tierras

El movimiento de tierras en base a los volúmenes de desmontes, terraplenes, y rellenos necesarios para la construcción de la alternativa A1, son:

Tabla 10. Volúmenes de tierras (m^3). Alternativa A1 (r. baja).

MATERIAL	DESMONTE - EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN - RELLENOS
SUBBALASTO		120.856,30
CAPA DE FORMA		291.462,70
CAP DRENANTE		22.270,50
VEGETAL		258.792,00
EXCAVA SANEO	27.814,80	
TERRAP SANEO		14.181,50
DESMONTE TIERRA (1)	*7.418.509,00*	
DESMONTE FT (2)	*5.455.422,00*	
DESMONTE CIELO ABIERTO (1)-(2)	1.963.087,00	
EXCAVACIÓN TÚNEL		
MÉTODO CONVENCIONAL	4.125.857,00	
FALSO TÚNEL	774.384,00	
TUNELADORA	1.336.176,00	
OBRA CIVIL CONEXIÓN VSF- FI (PK 0+000 al PK 0+630)	81.270,00	
EXCAVACIÓN GALERÍA EVACUACIÓN	2.030.702,00	
POZO DE ATAQUE CONEXIÓN ESTACIÓN BILBAO-ABANDO	10.620,00	
TERRAPLEN		90.297,20
RELLENO FALSO TÚNEL		4.681.038,00
	15.805.332,80	**5.478.898,20**

La aprovechabilidad de los materiales excavados se ha definido conforme a las unidades litoestratigráficas representativas de los trazados, teniendo en consideración tanto las características litológicas como las estratigráficas, según el "Anejo 5. Geología, Geotecnia e Hidrogeología".

Todo el material necesario para los rellenos provendrá de las tierras de excavación. Sin embargo, el volumen de rellenos es inferior al volumen de tierras reutilizables, por lo que el sobrante será enviado al gestor de residuos correspondiente. Para la Alternativa A1 el balance de tierras es el siguiente:

Tabla 11. Balance volúmenes de tierras.

RESUMEN COMPENSACIÓN DE TIERRAS (m^3)			
ALTERNATIVA	**DESMONTE**	**TERRAPLÉN**	**A VERTEDERO**
ALTERNATIVA A1	15.805.332,80	5.478.898,20	**10.326.434,60**

4.2.3. Alternativa C1 (rasante baja)

4.2.3.1. Plataforma ferroviaria

La Alternativa C1 discurre por el Norte de Peña Cabarga pero, a diferencia de la alternativa A1, no pasa por las Marismas de Santoña, y por lo tanto no incluye parada en Laredo, pero sí en Castro-Urdiales.

L = 76 km

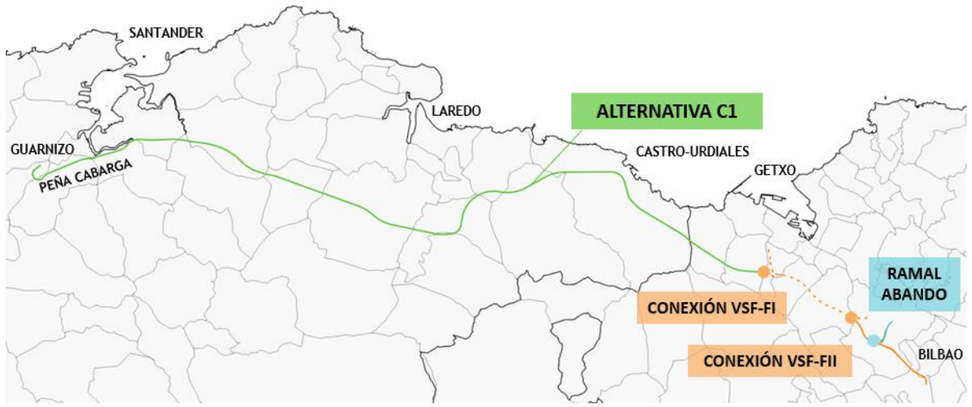


Figura 16. Alternativa C1 de trazado.

La Alternativa C1 comparte la primera parte del trazado con la Alternativa A1, anteriormente descrita, hasta las proximidades de Coterillo.

En este segundo tramo del trazado discurre dirección Sureste hasta el sur de Ampuero, dónde se dibuja una curva a izquierdas rodeando el núcleo de población para dirigirse hacia el norte. El trazado en ese tramo se encuentra delimitado por la presencia de margas en la zona y evita las afecciones a la población de Ampuero.

Finalmente, con una curva a derechas y dirección Noreste el corredor conecta en las proximidades del río Agüera con la traza de la Alternativa A1, para atravesar la zona montañosa del Pico Cerredo. A partir de este punto, el trazado de ambas alternativas vuelve a ser coincidente hasta conectar con la VSF-FI.

Los principales ajustes del trazado de la alternativa C1 respecto a la propuesta de Fase I son:

- ✓ Compatibilización de la conexión con la línea Palencia-Santander con las obras de duplicación del tramo Guarnizo-Renedo.
- ✓ Eliminación afecciones a la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) ubicada en el entorno de Liaño.
- ✓ Ajuste del trazado en la zona del Salvador, discurriendo entre la A-8 y la N-635, evitando las afecciones a la Parroquia y al colegio CRA Peñacabarga.
- ✓ Ajuste del trazado al corredor de la A-8 y la línea de FEVE a la salida de Santander.
- ✓ PAET de Laredo
- ✓ Se evita afección al núcleo urbano de Ampuero, redirigiendo el trazado por Bernales.
- ✓ Cruce sobre el valle del río Agüera.
- ✓ No afección a la Montaña Oriental Costera.
- ✓ Se reduce la cota roja en la estación de Castro-Urdiales.
- ✓ No afección a las zonas mineras abandonadas
- ✓ Ajuste del punto de conexión con la VSF-FI.

4.2.3.1.1. Obras de drenaje

En la "Alternativa C1" se han previsto un total de 28 soluciones de drenaje transversal (24 viaductos, 1 obra de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera) y el mantenimiento de una obra de drenaje transversal existente).

En cuanto a las obras de drenaje transversal, se han proyectado un marco simple de 3 m x 2,5 m.

Tabla 12. Obras de drenaje Alternativa C1.

SOLUCIONES DE DRENAJE: ALTERNATIVA C1					
id	**P.K.**	**Cauce**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**	**Tipología y Dimensiones**
1	0+140	-	Mantenimiento de obra de drenaje transversal existente prevista en PC Duplicación Vía Renedo-Guarnizo	ODTE 0.14	Marco de hormigón 1,5 m x 1,5 m (existente)
1	0+820	-	Obra de drenaje transversal	ODT 0.82	Marco de hormigón 3,0 m x 2,5 m
2	1+565	Río de la Mina	Viaducto	Viaducto sobre río de la Mina	Viaducto (L= 271 m; H= 10,3 m)
3	3+170	Río de la Mina	Viaducto	Viaducto sobre la ría de Solía	Viaducto (L= 1.354 m; H= 14,7 m)
	3+500	Ría de Solía			
4	6+450	-	Viaducto	Viaducto sobre arroyo Cubón	Viaducto (L= 7.092 m; H= 13,9 m)
	6+925	Arroyo Vitoña			
	11+440	Arroyo Cubón			
5	15+274	Río Miera	Viaducto	Viaducto sobre río Miera	Viaducto (L= 748 m; H= 16,3 m)
6	16+168	Río Aguanaz	Viaducto	Viaducto sobre río Aguanaz	Viaducto (L= 186 m; H= 20,8 m)
7	17+038	-	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera	Bajante escalonada + pozo + tubo Ø 1.200 mm
8	18+477	Arroyo del Aguanaz	Viaducto	Viaducto sobre arroyo del Aguanaz	Viaducto (L= 1.777 m; H= 24,8 m)
9	21+473	Arroyo de Sobarzo	Viaducto	Viaducto sobre arroyo Sobarzo	Viaducto (L= 521 m; H= 17,5 m)
10	22+739	Arroyo de Rondillos	Viaducto	Viaducto sobre arroyo de Rondillos	Viaducto (L= 70 m; H= 5,1 m)
11	25+716	Arroyo de Canastrilla	Viaducto	Viaducto sobre arroyo Canastrilla	Viaducto (L= 418 m; H= 19,9 m)
12	26+692	Arroyo Cantarillón	Viaducto	Viaducto Solórzano	Viaducto (L= 189 m; H= 14,0 m)
13	27+400	-	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera	Bajante escalonada + pozo + tubo Ø 1.200 mm
14	33+398	Río Clarón	Viaducto	Viaducto sobre río Clarón	Viaducto (L= 823 m; H= 20,0 m)
15	33+530	Río Clarín	Viaducto	Viaducto sobre río Clarín	Viaducto (L= 330 m; H= 9,2 m)
16	41+266	Río Asón	Viaducto	Viaducto sobre río Asón	Viaducto (L= 534 m; H= 58,7 m)
17	41+131	-	Viaducto	Viaducto sobre la Cº N-629a	Viaducto (L= 372 m; H= 46,2 m)
18	41+685	-	Viaducto	Viaducto Rocillo	Viaducto (L= 152 m; H= 15,8 m)

SOLUCIONES DE DRENAJE: ALTERNATIVA C1					
id	**P.K.**	**Cauce**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**	**Tipología y Dimensiones**
19	42+038	Río Bernales	Viaducto	Viaducto sobre río Bernales	Viaducto (L= 687 m; H= 35,5 m)
20	43+422	Arroyo de las Toberas	Viaducto	Viaducto sobre arroyo de las Toberas	Viaducto (L= 379 m; H= 29,8 m)
21	51+590	Río Agüera	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera	Viaducto (L= 483 m; H= 13,0 m)
22	60+319	-	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera	Bajante escalonada + pozo + tubo Ø 1.000 mm
23	60+766	Río Sámano	Viaducto	Estación de Castro Urdiales	Viaducto (L= 297 m; H= 24,3 m)
24	63+156	Río Mioño	Viaducto	Viaducto sobre el río Mioño /A-8	Viaducto (L= 421 m; H= 10,8 m)
25	65+983	-	Viaducto	Viaducto de Ontón	Viaducto (L= 107 m; H= 19,4 m)
26	66+164	-	Viaducto	Viaducto 63+200	Viaducto (L= 32 m; H= 8,8 m)
27	66+597	Río Sabiote	Viaducto	Viaducto río Sabiote	Viaducto (L= 65 m; H= 9,1 m)
28	71+186	Río Barbadún	Viaducto	Viaducto sobre río Barbadún	Viaducto (L= 262 m; H= 18,4 m)

4.2.3.1.2. Viaductos

La alternativa C1 cuenta con 24 tramos de viaducto con una longitud total de 17.570 metros en estructura, lo que supone un 23% de la longitud total.

Tabla 13. Viaductos asociados a la alternativa C1.

ALTERNATIVA C1			
Nombre	**PK ini**	**PK fin**	**L (m)**
Viaducto sobre el río de la Mina	01+501	01+772	271
Viaducto sobre la ría de Solía	02+903	04+257	1354
Viaducto San Salvador	05+509	12+601	7092
Viaducto sobre el río Miera	15+154	15+902	748
Viaducto sobre el río Aguanaz	16+119	16+305	186
Viaducto sobre el arroyo del Aguanaz	18+030	19+807	1777
Viaducto sobre el arroyo de Sobarzo	21+112	21+633	521
Viaducto sobre el arroyo de Rondillos	22+672	22+742	70
Viaducto sobre el arroyo de Canastrilla	25+491	25+909	418
Viaducto Solorzano	26+619	26+808	189
Viaducto sobre el río Clarón	32+792	33+615	823

ALTERNATIVA C1			
Nombre	**PK ini**	**PK fin**	**L (m)**
Viaducto sobre el río Clarín	34+410	34+740	330
Viaducto sobre el río Asón	39+861	40+395	534
Viaducto sobre la Cº N-629a	40+911	41+283	372
Viaducto Rocillo	41+591	41+743	152
Viaducto sobre el río Bernales	41+898	42+585	687
Viaducto sobre el Arroyo de las Toberas	43+240	43+619	379
Estación de Castro Urdiales	60+644	60+941	297
Viaducto sobre el río Agüera	51+509	51+992	483
Viaducto sobre el río Mioño /A-8	62+874	63+295	421
Viaducto de Ontón	65+929	66+036	107
Viaducto 63+200	66+148	66+180	32
Viaducto Rio Sabiote	66+572	66+637	65
Viaducto sobre el río Barbadún	71+079	71+341	262
			17.570

4.2.3.1.3. Túneles y falsos túneles

Los túneles y falsos túneles considerados en el trazado de la alternativa C1 suman una longitud total de 48,34 km. Son los siguientes:

Tabla 14. Túneles y falsos túneles Alternativa C1

ALTERNATIVA C1								
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Sección**	**Subtramo**			**Método de excavación**
					P.K. inicial	**P.K. final**	**Long (m)**	
TU/01.8-02.4	1+840	2+420	580,0	Monotubo	1+840	1+880	40,0	Falso Túnel
					1+880	2+215	335,0	Métodos convencionales (NATM)
					2+215	2+420	205,0	Falso Túnel
TU/04.6-05.4	4+580	5+360	780,0	Monotubo	4+580	4+890	310,0	Falso Túnel
					4+890	5+205	315,0	Métodos convencionales (NATM)
					5+205	5+360	155,0	Falso Túnel
TU/12.8-15.0	12+820	14+960	2.140,0	Monotubo	12+820	14+205	1.385,0	Falso Túnel
					14+205	14+565	360,0	Métodos convencionales (NATM)
					14+565	14+755	190,0	Falso Túnel
					14+755	14+910	155,0	Métodos convencionales (NATM)
					14+910	14+960	50,0	Falso Túnel
TU/16.0-16.1	16+000	16+080	80,0	Monotubo	-	-	-	Falso Túnel
TU/16.5-17.9	16+460	17+900	1.440,0	Monotubo	16+460	17+115	655,0	Falso Túnel
					17+115	17+660	545,0	Métodos convencionales (NATM)
					17+660	17+900	240,0	Falso Túnel
TU/20.0-20.7	19+960	20+740	780,0	Monotubo	19+960	20+240	280,0	Falso Túnel
					20+240	20+485	245,0	Métodos convencionales (NATM)
					20+485	20+740	255,0	Falso Túnel
TU/21.9-22.6	21+860	22+580	720,0	Monotubo	21+860	22+170	310,0	Falso Túnel
					22+170	22+345	175,0	Métodos convencionales (NATM)

ALTERNATIVA C1								
Nombre	P.K. inicial	P.K. final	Longitud (m)	Sección	Subtramo			Método de excavación
					P.K. inicial	P.K. final	Long (m)	
					22+345	22+580	235,0	Falso Túnel
TU/22.8-25.5	22+840	25+460	2.620,0	Monotubo	22+840	22+920	80,0	Falso Túnel
					22+920	25+390	2.470,0	Métodos convencionales (NATM)
					25+390	25+460	70,0	Falso Túnel
TU/27.5-31.4	27+480	31+385	3.905,0	Monotubo	27+480	27+688	208,0	Falso Túnel
					27+688	31+095	3.407,0	Métodos convencionales (NATM)
					31+095	31+385	290,0	Falso Túnel
TU/32.6-32.7	32+615	32+720	105,0	Monotubo	32+615	32+720	105,0	Falso Túnel
TU/33.9-34.2	33+900	34+220	320,0	Monotubo	33+900	34+220	320,0	Falso Túnel
TU/35.1-39.8	35+080	39+820	4.740,0	Monotubo	35+080	35+155	75,0	Falso Túnel
					35+155	39+790	4.635,0	Métodos convencionales (NATM)
					39+790	39+820	30,0	Falso Túnel
TU/40.4-40.9	40+420	40+860	440,0	Monotubo	40+420	40+445	25,0	Falso Túnel
					40+445	40+820	375,0	Métodos convencionales (NATM)
					40+820	40+860	40,0	Falso Túnel
TU/41.3-41.4	41+320	41+380	60,0	Monotubo	-	-	-	Falso Túnel
TU/42.6-43.2	42+640	43+180	540,0	Monotubo	42+640	42+685	45,0	Falso Túnel
					42+685	43+135	450,0	Métodos convencionales (NATM)
					43+135	43+180	45,0	Falso Túnel
TU/43.7-51.4	43+660	51+380	7.720,0	Bitubo	43+660	43+710	50,0	Falso Túnel
					43+710	51+320	7.610,0	Tuneladora
					51+320	51+380	60,0	Falso Túnel
TU/52.0-60.3	52+020	60+300	8.280,0	Bitubo	52+020	52+030	10,0	Falso Túnel
					52+030	60+280	8.250,0	Tuneladora
					60+280	60+300	20,0	Falso Túnel
TU/61.0-62.6	61+020	62+580	1.560,0	Bitubo	61+020	61+050	30,0	Falso Túnel
					61+050	62+500	1.450,0	Métodos convencionales (NATM)
					62+500	62+580	80,0	Falso Túnel
TU/63.3-65.8	63+340	65+840	2.500,0	Monotubo	63+340	63+360	20,0	Falso Túnel
					63+360	65+710	2.350,0	Métodos convencionales (NATM)
					65+710	65+840	130,0	Falso Túnel
TU/66.2-66.3	66+240	66+340	100,0	Monotubo	-	-	-	Falso Túnel
TU/66.7-71.0	66+720	71+036	4.316,0	Monotubo	66+720	66+756	36,0	Falso Túnel
					66+756	71+036	4.280,0	Métodos convencionales (NATM)
TU/71.4-76.0	71+400	76+018	4.618,0	Monotubo	71+400	71+418	18,0	Falso Túnel
					71+418	76+018	4.600,0	Métodos convencionales (NATM)
			48.344,0					

Contando con un total de 22 túneles y 23 Puntos de Evacuación y Rescate vinculados a ellos, conectados con la red viaria existente.

Por motivos de seguridad y evacuación se ha considerado que los túneles de más de 5.000 m de longitud se constituyan con un esquema funcional bitubo: dividir el túnel de vía doble en dos túneles en vía única paralelos, conectados mediante galerías intermedias de evacuación. Esto tiene una excepción, que es el túnel final, de conexión con la VSF de Bilbao (Alt. A1 TU/68.4-73.1 y Alt. C1 TU/71.4-76.0), en el que se mantiene el esquema funcional monotubo, continuación del túnel previsto en la VSF de Bilbao.

En el resto del trazado de la Alt. C1 existen dos túneles de más de 5 km (TU/43.7-51.4 y TU/52.0-60.3), que se constituyen con un esquema de túnel bitubo. Este esquema también afecta al túnel TU/61.0-62.6. Entre éste y el anterior, se emplaza la estación de Castro, por lo que las bocas de los túneles se ven afectadas por los abocinamientos (incrementos de sección) para inscribir las aperturas necesarias para constituir el esquema funcional de la estación.

4.2.3.1.4. Pasos superiores e inferiores

En la alternativa C1 se propone la ejecución de 1 pérgola y 2 pasos superiores convencionales y 2 inferiores.

La pérgola denominada Salto de Carnero se ubica en el inicio del proyecto para solventar el cruce de uno de los sentidos del FFCC-Palencia-Santander que volará sobre la traza del proyecto.

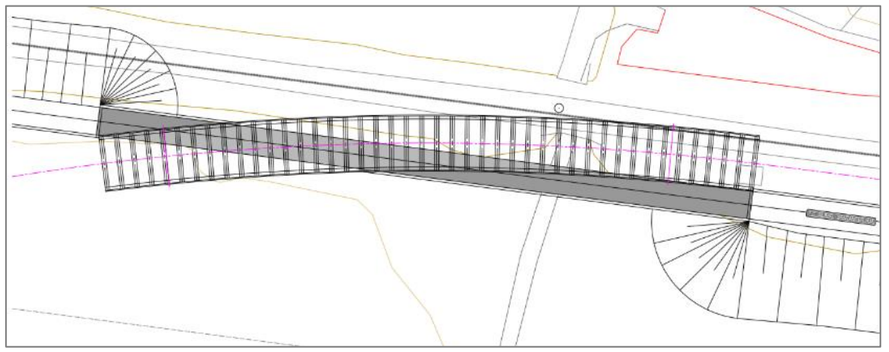


Figura 17. Salto del Carnero.

Se dispone un paso superior de configuración convencional y un paso superior que no pasa sobre la vía del ferrocarril, sino que es necesario para cruzar el Río Sabiote con una de las reposiciones de carreteras. Se resuelve con un marco de hormigón armado.

Tabla 15. Pasos Superiores C1.

Nombre	PK	Cruce	L (m)	Tipología	Construcción	Ancho (m)
Salto del Carnero	00+500	F.C Palencia-Santander	129,80	Excavación en trinchera+losa armada (salto de carnero)	Excavación en trinchera mediante pantallas de pilotes. Losa hormigonada in situ.	14
Paso Superior C1 - 0+900	00+900	carretera Bo. El Jurrio	55,00	Puente losa maciza de hormigón armado con pilas empotradas en el tablero.	Hormigonado in situ sobre cimbra.	8
Paso Superior Rio Sabiote	66+500	Río Sabiote	9,80	Marco	Hormigón in situ	12

y 2 pasos inferiores para el cruce de sendos caminos:

Tabla 16. Pasos Inferiores C1.

Nombre	PK	L (m)	Tipología	Construcción
PI C1 -31+980	31+980	52,00	Marco	Hormigonado in situ
PI C1 -32+200	32+200	50,00	Marco	Hormigonado in situ

4.2.3.2. Estaciones y PAET

El Estudio Informativo analiza la localización y características básicas de las futuras estaciones de Laredo (Alternativa A1) y Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1). En cada una de las alternativas estudiadas se ha previsto la implantación de un Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET). Las características de estas infraestructuras se describen en el apartado 4.2.5.

4.2.3.3. Balance de tierras

El movimiento de tierras en base a los volúmenes de desmontes, terraplenes, y rellenos necesarios para la construcción de la alternativa C1, son:

Tabla 17. Movimiento de tierras. Alternativa C1 (r.baja).

ALTERNATIVA C1 (m^3)		
MATERIAL	**DESMONTE - EXCAVACIÓN**	**TERRAPLÉN - RELLENOS**
SUBBALASTO		142.673,50
CAPA DE FORMA		338.239,80
CAP DRENANTE		23.477,90
VEGETAL		302.704,60
EXCAVA SANEO	20.457,10	
TERRAP SANEO		8.169,10
DESMONTE TIERRA (1)	*8.736.170,20*	
DESMONTE FT (2)	*6.454.027,00*	
DESMONTE CIELO ABIERTO (1)-(2)	2.282.143,20	
EXCAVACIÓN TÚNEL		
MÉTODO CONVENCIONAL	3.448.198,71	
FALSO TÚNEL	867.625,29	
TUNELADORA	2.568.672,00	
OBRA CIVIL CONEXIÓN VSF- FI (PK 0+000 al PK 0+630)	81.270,00	
EXCAVACIÓN GALERÍA EVACUACIÓN	2.030.702,00	
POZO DE ATAQUE CONEXIÓN ESTACIÓN BILBAO-ABANDO	10.620,00	
TERRAPLEN		159.011,40
RELLENO FALSO TÚNEL		5.586.401,71
	17.763.715,30	**6.560.678,01**

La aprovechabilidad de los materiales excavados se ha definido conforme a las unidades litoestratigráficas representativas de los trazados, teniendo en consideración tanto las características litológicas como las estratigráficas, según el "Anejo 5. Geología, geotecnia e hidrogeología".

Todo el material necesario para los rellenos provendrá de las tierras de excavación. Sin embargo, el volumen de rellenos es inferior al volumen de tierras reutilizables, por lo que el sobrante será enviado al gestor de residuos correspondiente.

Para la Alternativa C1 resulta el siguiente balance de movimiento de tierras:

Tabla 18. Resumen compensación de tierras. Alternativa C1.

ALTERNATIVA	EXCAVACIÓN (m^3)	RELLENOS (m^3)	A VERTEDERO (m^3)
ALTERNATIVA C1	17.763.715,30	6.560.678,01	**11.203.037,29**

4.2.4. Variante estación de Castro-Urdiales (rasante alta)

El tramo común de las Alternativas A1 y C1 dispone de dos propuestas de trazado en alzado, motivadas por la compleja orografía de la zona y la necesidad de disponer de un cambiador de ancho y una estación en el entorno de Castro-Urdiales.

La denominación de rasante baja y rasante alta permite referenciar la altura y forma en la que la traza cruza sobre la autovía A-8, realizándose en túnel para la rasante baja (-25 metros de cota roja) y en viaducto para la rasante alta (+13 metros de cota roja).

Los trazados propuestos en el presente Estudio Informativo (Alternativas A1 y C1) están definidos teniendo en cuenta el trazado en rasante baja. Es por ello que el análisis pormenorizado de los trazados se realiza con respecto a la rasante baja, haciéndose referencia a partir de este punto a la variante de rasante alta siempre y cuando sea necesario.

La principal diferencia entre la rasante baja y alta radica en la altura a la que discurre la traza en el entorno de Castro-Urdiales y la ubicación de las infraestructuras asociadas. La modificación de la altura en este tramo condiciona a su vez a los tramos y estructuras colindantes, debiendo ajustarse para cumplir con los parámetros de diseño definidos en alzado por la NAP 1-2-1.0. La variante de rasante alta evita la disposición de la estación sobre un viaducto, tal y como ocurre con la opción en rasante baja.

Tabla 19. Principales diferencias entre rasante alta y baja.

Alternativas	Cambiador de ancho	Estación de Castro - Urdiales	Cruce A-8	Afección a parque de bomberos
Variante (rasante alta)	Desmonte	Desmonte	Viaducto	Sí
A1, C1 (rasante baja)	Desmonte	Viaducto	Túnel	Sí

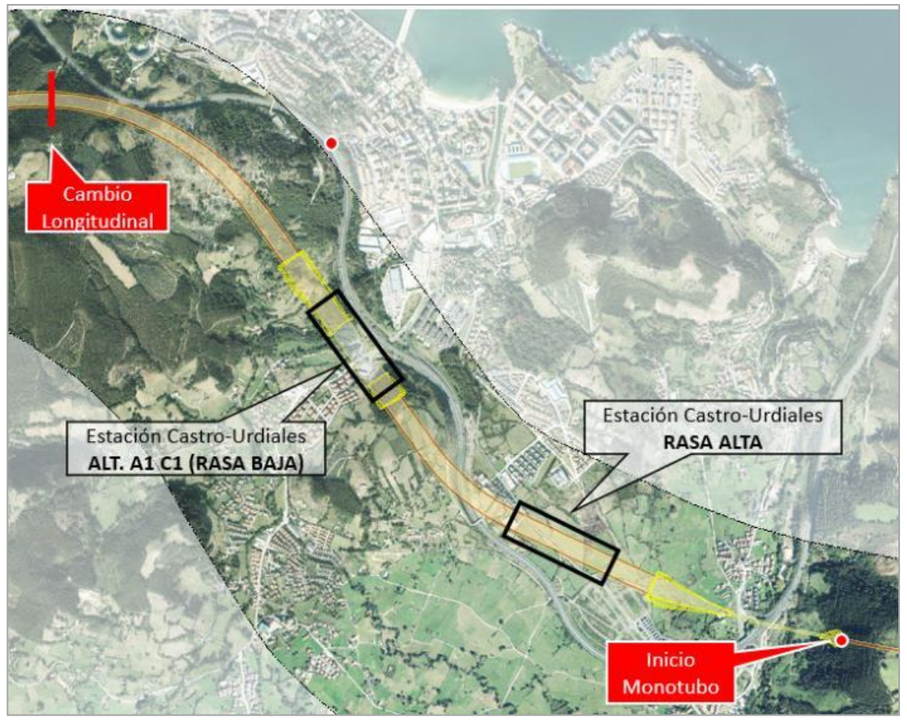


Figura 18. Alternativas A1 y C1. Tramo estación de Castro - Urdiales

El trazado en planta para ambas variantes difiere ligeramente, fruto de adaptar las estructuras de la rasante alta a la orografía del terreno. Esta pequeña variación supone un incremento del desarrollo de la traza de apenas 15 metros.

Tabla 20. Tabla de equivalencias. Alternativas en variante

TABLA EQUIVALENCIA ALTERNATIVAS VARIANTE			
ALTERNATIVA	**RASANTE**	**PK INICIO**	**PK FINAL**
ALTERNATIVA A1	RASANTE BAJA	48+520	63+521
	RASANTE ALTA		63+535,884
ALTERNATIVA C1	RASANTE BAJA	51+037,722	66+484.488
	RASANTE ALTA		66+499.371

Las siguientes imágenes plasman de forma ilustrativa cómo difiere la rasante alta respecto de la baja para cada alternativa. Tanto para la alternativa A1 como para la C1.

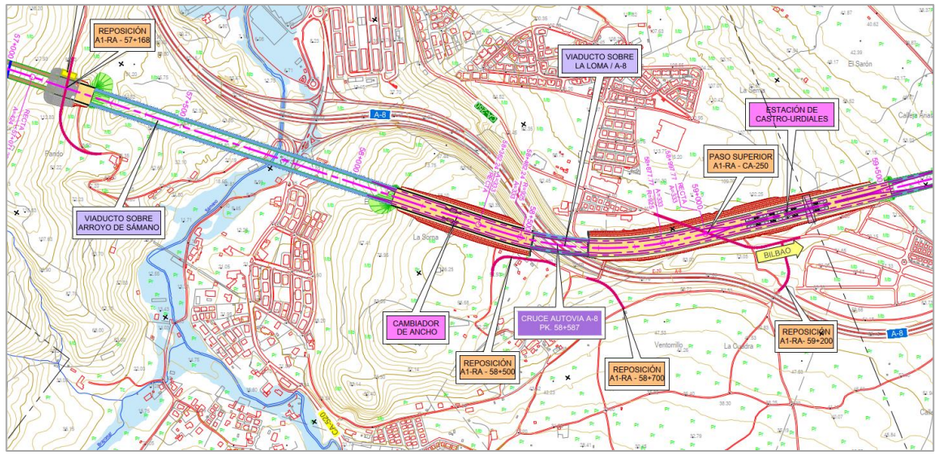


Figura 19. Planta Alternativa A1 rasante alta.

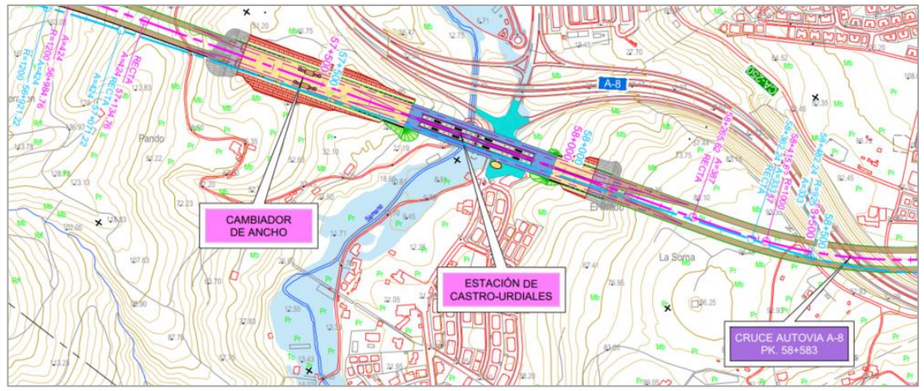


Figura 20. Planta Alternativa A1 rasante baja.

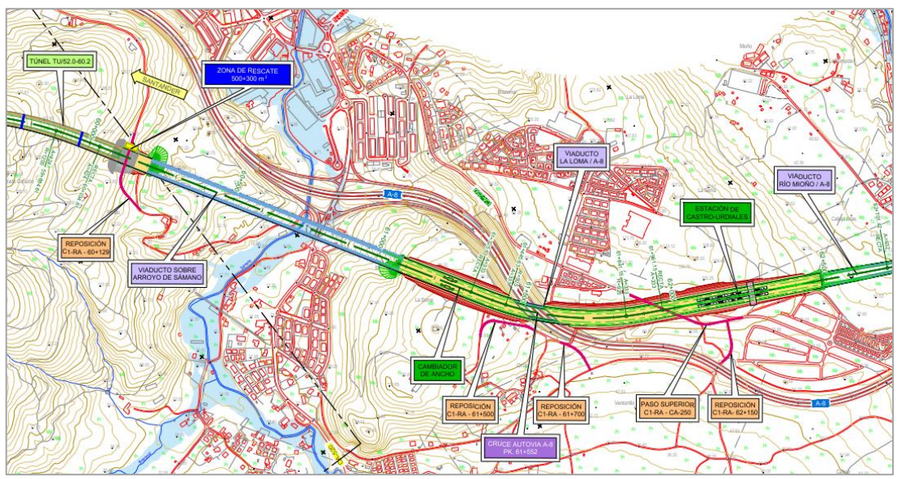


Figura 21. Planta Alternativa C1 rasante alta.

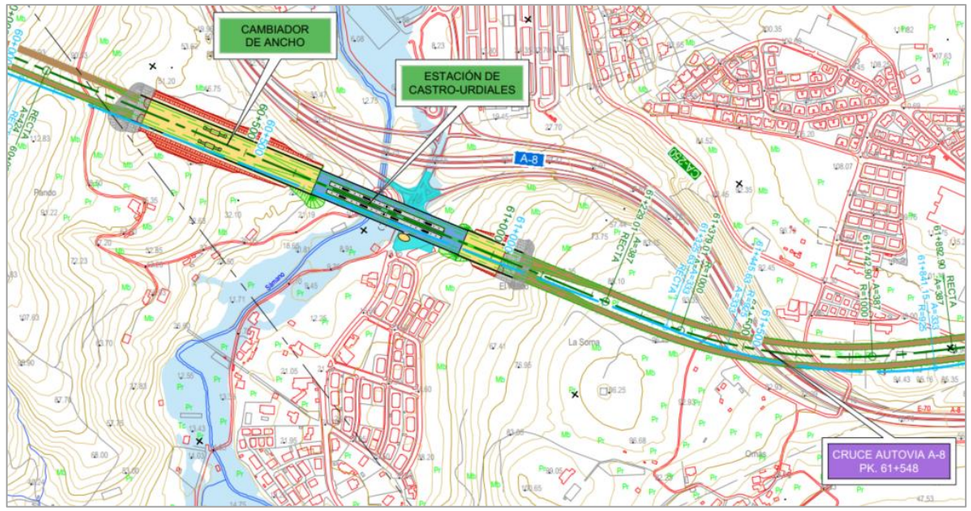


Figura 22. Planta Alternativa C1 rasante baja.

A continuación, se detallan las características de las dos alternativas estudiadas A1 y C1 con rasante alta.

4.2.4.1. Alternativa A1 – Rasante alta

La alternativa A1 en rasante alta ha sido motivada como propuesta de desplazar el cambiador de ancho y la estación de Castro - Urdiales de un viaducto hacia un tramo a cielo abierto.

La principal diferencia con respecto a la rasante baja en esta alternativa radica en la altura de la rasante en el entorno de Castro - Urdiales, así como en los tramos colindantes. En este caso, el viaducto que cruza la vaguada del Arroyo de Sámano se ha elevado hasta alcanzar una cota roja de 68 metros, medidas desde el punto más deprimido del terreno. A pesar de la elevación de la rasante, no se consigue salvar la estación de bomberos existente.

Además, en la adaptación de la nueva rasante de la alternativa A1 y dada la necesidad de adaptar las estructuras a la actual orografía del terreno, su trazado en planta difiere ligeramente produciéndose un incremento de puntos kilométricos de alrededor de 15m en su eje en planta.

En la tabla adjunta se muestra el punto de conexión entre ambas rasantes en la alternativa A1, y las diferencias entre sus puntos kilométricos finales.

Tabla 21. Punto de conexión entre rasante alta y baja – Alternativa A1

PUNTOS CONEXIÓN ENTRE RASANTE BAJA Y ALTA		
ALTERNATIVA A1	**PK INICIO**	**PK FINAL**
RASANTE BAJA	48+520	63+536
RASANTE ALTA		63+521

4.2.4.1.1. Viaductos y P.S.

Para la ejecución de la Variante Estación de Castro-Urdiales (Alternativa A1) se modifican 4 viaductos de la Alternativa A1, se añaden 2 nuevos viaductos, se elimina la estructura de la Estación de Castro-Urdiales y se incluye un nuevo paso superior singular.

Tabla 22. Estructuras. Variante Estación de Castro-Urdiales (Alternativa A1)

Nombre	PK ini	PK fin	L (m)
Viaducto sobre el río Agüera	48+637	49+039	402
Viaducto sobre el arroyo de Sámano	57+245	58+117	872
Viaducto La Loma /A-8	58+534	58+642	108
Viaducto sobre el río Mioño /A-8	59+520	60+344	824
Viaducto de Ontón	62+972	63+041	69
Viaducto 63+200	63+1790	63+193	14
			2289

Nombre	PK	Cruce	L (m)
Paso Superior A1-RA-CA-250	59+000	CA-250	160

4.2.4.1.2. Túneles y falsos túneles

Esta variante de alzado realiza el cruce de la A-8 mediante viaducto. En consecuencia, el túnel previamente planificado desaparece (TU/58.0-59.6), y las longitudes de los túneles anterior y posterior a este cambio se ven modificadas. Los túneles y falsos túneles de la Alternativa A1 Rasante alta son los siguientes:

Tabla 23. Túneles Variante Estación de Castro-Urdiales Alternativa A1 Rasante alta.

ALTERNATIVA A1. RASANTE ALTA*								
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Sección**	**Subtramo**			**Método de excavación**
					P.K. inicial	**P.K. final**	**Long (m)**	
TU/44.4-48.5	44+440	48+540	4.100,0	Monotubo	44+440	44+460	20	Falso Túnel
					44+460	48+485	4.025	Métodos convencionales (NATM)
					48+485	48+540	55	Falso Túnel
TU/49.1-57.2	49+080	57+200	8.120,0	Bitubo	49+080	49+085	5	Falso Túnel
					49+085	57+140	8.055	Tuneladora
					57+140	57+200	60	Falso Túnel
TU/60.4-62.9	60+380	62+880	2.500,0	Monotubo	60+380	60+410	30	Falso Túnel
					60+410	62+855	2.445	Métodos convencionales (NATM)
					62+855	62+880	25	Falso Túnel
TU/63.3-63.4	63+260	63+380	120,0	Monotubo	63+260	63+380	120	Falso Túnel
Total Longitud túnel							14.840	

4.2.4.2. Alternativa C1 – Rasante alta

El desarrollo de la Alternativa C1 – Rasante alta también ha sido motivado por la propuesta de desplazar el cambiado de ancho y la estación de Castro - Urdiales de un viaducto hacia un tramo de cielo abierto.

La solución es muy similar a la ya indicada en la Alternativa A1 – Rasante alta.

De la misma manera que en la alternativa A1 – Rasante alta, la necesidad de ajustar las estructuras a la orografía del terreno incrementa los PKs de esta alternativa con respecto a su rasante baja alrededor de 15 m. Esta diferencia será tenida en cuenta a la hora de indicar la posición de las reposiciones de la solución de rasante alta, ya que serán definidos a partir del nuevo eje y sus puntos kilométricos asociados. En la tabla adjunta se muestra el punto de conexión entre ambas rasantes en la alternativa C1, y las diferencias entre sus puntos kilométricos finales.

Tabla 24. Punto de conexión entre rasante alta y baja – Alternativa C1

PUNTOS CONEXIÓN ENTRE RASANTE BAJA Y ALTA		
	PK INICIO	**PK FINAL**
ALTERNATIVA C1		
RASANTE BAJA	51+037,722	66+499
RASANTE ALTA		66+484

4.2.4.2.1. Viaductos y P.S.

Para la ejecución de la Variante Estación de Castro-Urdiales (Alternativa C1) se modifican 4 viaductos de la Alternativa C1, se añaden 2 nuevos viaductos, se elimina la estructura de la Estación de Castro-Urdiales y se incluye un nuevo paso superior singular.

Tabla 25. Estructuras. Variante Estación de Castro-Urdiales (Alternativa C1)

Nombre	PK ini	PK fin	L (m)
Viaducto sobre el río Agüera	51+482,00	52+001,00	519,00
Viaducto sobre el arroyo de Sámano	60+208,40	61+080,40	872,00
Viaducto La Loma /A-8	61+497,40	61+605,40	108,00
Viaducto sobre el río Mioño /A-8	62+483,40	63+307,40	824,00
Viaducto de Ontón	65+935,50	66+004,50	69,00
Viaducto 63+200	66+142,40	66+156,40	14,00
			2406,00

Nombre	PK	Cruce	L (m)
Paso Superior C1-RA-CA-250	61+960	CA-250	160

4.2.4.2.2. Túneles y falsos túneles

En el ámbito de los túneles, la principal diferencia entre las rasantes es el cruce con la autovía A-8. En el trazado con rasante alta ese cruce se ejecuta en viaducto, y por tanto un túnel previsto en la C1 (rasante baja) desaparece (Alt. C1 TU/61.0-62.6), y las longitudes de los túneles anterior y posterior a este cambio se ven ligeramente modificadas. Los túneles y falsos túneles de la Alternativa C1 Rasante alta son los siguientes:

Tabla 26. Túneles y falsos túneles Alternativa C1 Rasante alta

ALTERNATIVA C1. RASANTE ALTA								
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Sección**	**Subtramo**			**Método de excavación**
					P.K. inicial	**P.K. final**	**Long (m)**	
TU/43.7-51.4	43+660	51+360	7.700,0	Bitubo	43+660	43+710	50	Falso Túnel
					43+710	51+340	7.630,00	Tuneladora
					51+340	51+360	20	Falso Túnel
TU/52.0-60.2	52+040	60+160	8.120,0	Bitubo	52+040	60+130	8.090,00	Tuneladora
					60+130	60+160	30	Falso Túnel
TU/63.4-65.8	63+360	65+840	2.480,0	Monotubo	63+360	63+370	10	Falso Túnel
					63+370	65+815	2.445,00	Métodos convencionales (NATM)
					65+815	65+840	25	Falso Túnel
TU/66.2-66.3	66+220	66+340	120,0	Monotubo	66+220	66+340	120	Falso Túnel
Total Longitud túnel							18.420,0	

*En el movimiento de tierras la tramificación se inicia en el P.K. 43+660

4.2.5. Estaciones y PAET

En los casos de explotación para tráfico mixto, se garantiza que el trazado permita realizar paradas en Laredo y Castro-Urdiales, para finalmente conectar con el extremo de la Variante Sur Ferroviaria (VSF) Fase I. Por el contrario, en el tráfico de mercancías, se considera que no es necesario realizar paradas.

El Estudio Informativo analiza la localización y características básicas de las futuras estaciones de Laredo (Alternativa A1) y Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1).

En cada una de las alternativas estudiadas se ha previsto la implantación de un Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET).

- ✓ La estación / PAET de Laredo (Alternativa A1).
- ✓ El PAET de Voto (Alternativa C1).
- ✓ La estación y el cambiador de ancho de Castro-Urdiales (alternativas A1 y C1).

Tabla 27. PP.KK. de las estaciones y los PAET según alternativa.

	ESTACIÓN Y PAET LAREDO	**PAET VOTO**	**CAMBIADOR DE ANCHO**	**ESTACIÓN CASTRO**
Alternativa A1	38+490	No	57+400	57+820
Alternativa C1	No	32+000	60+370	60+790
Variante (R alta) A1	No	No	57+300	59+230
Variante (R. alta) C1	No	No	61+250	62+200

4.2.5.1. Estación y PAET de Laredo (A1)

La estación de Laredo, sólo diseñada en la alternativa A1, se localiza en en las proximidades del PK 38+490, en el término municipal de Colindres, en la margen de la N-629, en terrenos que ocupa el parque del Tintero.

La estación de Laredo también operará como Punto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET).

La estación / PAET de Laredo está formada por 4 vías, 2 de apartado con acceso a andenes en un margen y 2 vías directas. Las vías directas se han dispuesto en el interior del PAET para garantizar que la circulación de los trenes pasantes se realice sobre las vías.

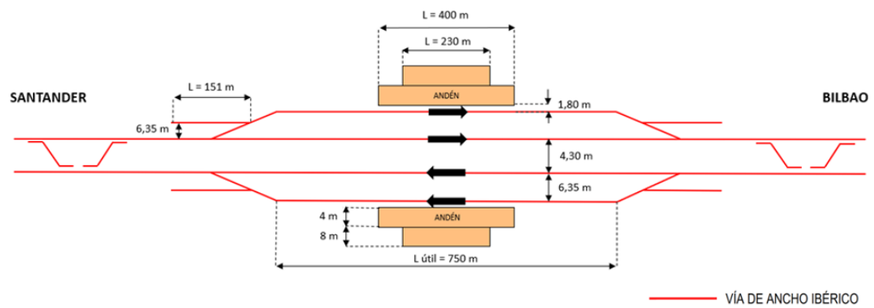


Figura 23. Esquema de vía de la estación y el PAET de Laredo (alternativa A1)

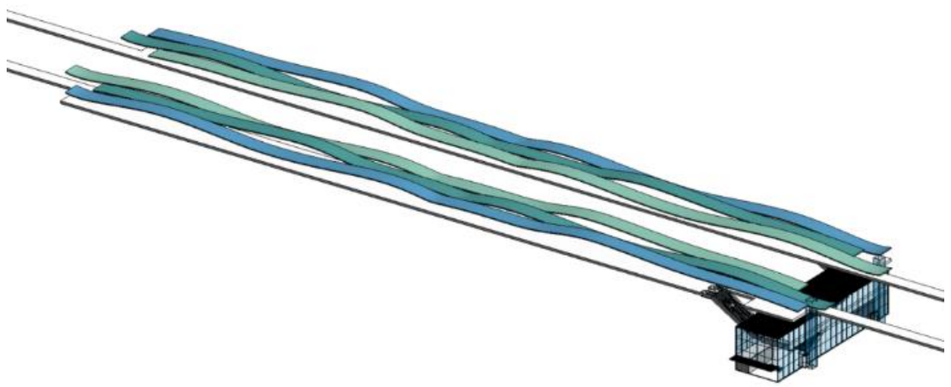
La ubicación de la estación garantiza la proximidad a Laredo sin interferir en el desarrollo urbanístico del núcleo poblacional.



Figura 24. Localización de la estación y el PAET de Laredo (Alternativa A1).

El PAET y los andenes que dan acceso a la estación se encuentran ubicados sobre el tramo final del viaducto de la línea que cruza sobre las Marismas de Santoña, a 16 metros de altura, evitando el riesgo de inundación que produce la proximidad a las marismas. Este viaducto se prologa hasta el cruce previo de la Ría de Limpias, tratando de circunscribir el viaducto de Colindres por el cual discurre la A-8 y salvando las zonas de protección.

Para salvar el desnivel de 16 m aproximadamente entre el nivel de urbanización y los andenes se plantea recurrir a núcleos de escaleras (fijas y mecánicas) y ascensores.



Fuente: Anejo 11. Estaciones del Estudio Informativo.

Figura 25. Cubierta de la estación / PAET de Laredo.

El edificio de entrada a la estación estará ubicado cerca del Parque del Tintero en el Término Municipal de Colindres. Por lo tanto, la estación se localizará en un emplazamiento cercano a la parte alta e histórica de este municipio. La ubicación de la misma evitará las inundaciones ocasionadas por el condicionante de la Ría de Limpias para un periodo de retorno de 100 años.

La estación dará cobertura a los viajeros procedentes de Colindres, Laredo, Liendo y Limpias.

La conexión con el núcleo urbano de Laredo se hará mediante la carretera N-634 hasta la parte nueva y baja de Colindres. Después se conectará con la carretera N-629 hasta la parte histórica y alta de Colindres donde se ubica la estación / PAET.

La conexión con el núcleo urbano de Liendo se hará mediante la carretera N-634 y seguidamente en la salida 169 con la autovía A-8 hasta la salida 173. Después se conectará con la carretera N-629 hasta la parte histórica y alta de Colindres donde se ubica la estación / PAET.

La conexión con el núcleo urbano de Limpias se hará mediante la carretera N-629 hasta la parte histórica y alta de Colindres donde se ubica la estación / PAET.

Finalmente, la accesibilidad a través de la autovía A-8, se hará mediante la salida 173 en el nudo de acceso de Colindres cercano a la estación / PAET.

4.2.5.2. PAET de Voto (C1)

El PAET de Voto está diseñado para la Alternativa C1 en las proximidades del P.K. 32+250, en la localidad de Secadura.

El PAET se sitúa a cielo abierto, siendo los derrames asociados reducidos y no suponiendo un perjuicio para la evacuación de las aguas. La ubicación del PAET evita el riesgo de inundaciones, ya que el Río Clarón queda alejado de la zona de.

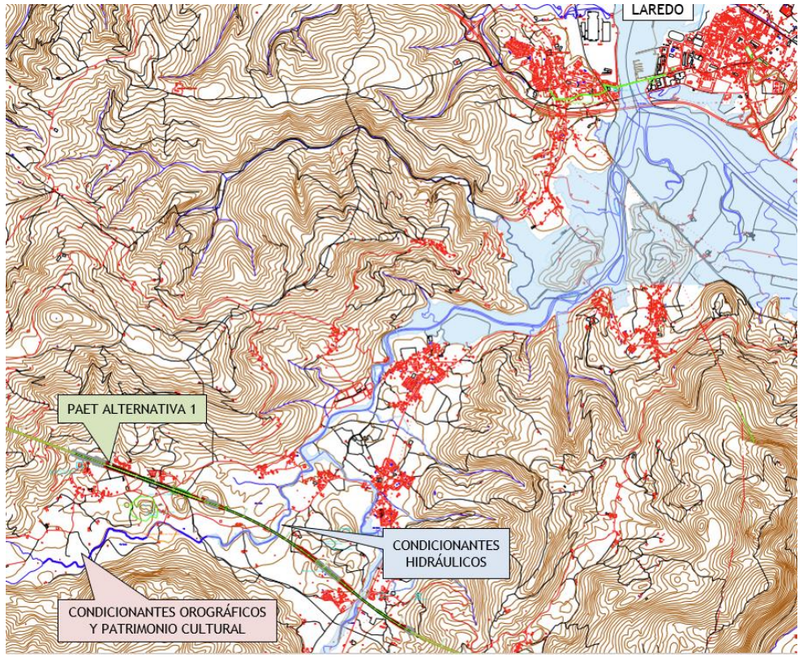


Figura 26. Localización del PAET de Voto (Alternativa C1).

A grandes rasgos, el esquema del PAET dispondrá de dos vías pasantes, dos de apartado y cuatro vías mango (dos vías por cabecera). Anexo a las vías de apartado se dispondrá de un andén por sentido de 400 metros de longitud.

En el margen exterior del andén sentido Bilbao-Santander se ubicará un edificio técnico de entrada al PAET, junto localidad de Secadura en el Término Municipal de Voto. El PAET de Voto incluirá un pequeño aparcamiento para el personal. Su acceso podrá hacerse directamente a través de uno de los caminos que une el Secadura con la carretera CA-267.

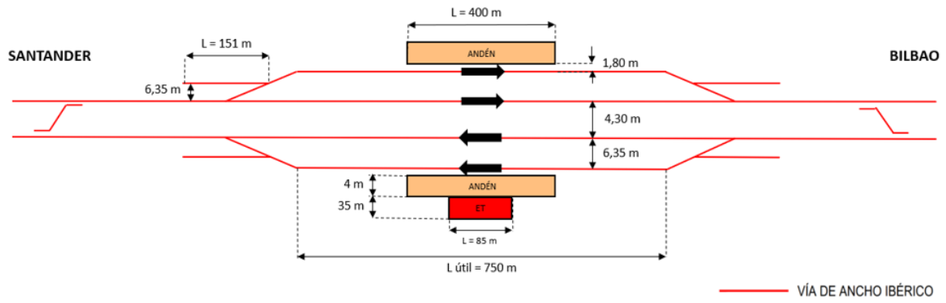


Figura 27. Esquema de vía del PAET de Voto.

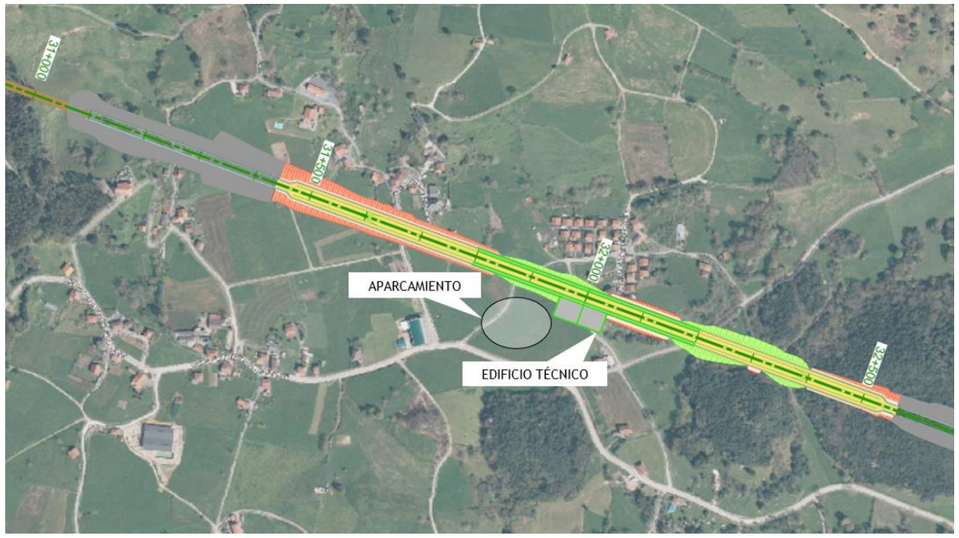


Figura 28. Vista superior del esquema del PAET de Voto.

4.2.5.3. Estación y Cambiador de ancho de Castro-Urdiales (A1, C1)

La estación de Castro-Urdiales, común para las alternativas A1 y C1 se localiza, en el caso de la variante baja, en el cruce de la línea con la CA-520 y, en el caso de la variante alta, en el cruce de la línea con la CA-250.

Para la implantación de las estaciones de Laredo y Castro - Urdiales se han buscado tramos a cielo abierto, en recta y con una pendiente longitudinal inferior a 2‰, próximos a estos núcleos de población y a otras vías de comunicación que faciliten el acceso a las misma.

La denominación de *rasante baja y rasante alta* permite referenciar la altura y forma en la que la traza cruza sobre la autovía A-8, realizándose en túnel para la rasante baja (-25 metros de cota roja) y en viaducto para la rasante alta (+13 metros de cota roja).

Tabla 28. Estación de Castro-Urdiales

VARIANTE	AFECCIÓN PARQUE DE BOMBEROS	CAMBIADOR DE ANCHO	ESTACIÓN DE CASTRO	CRUCE A-8
Rasante alta	Sí	Desmonte	Desmonte	Viaducto
Rasante baja	Sí	Desmonte	Viaducto	Túnel

La principal diferencia entre la rasante baja y alta radica en la altura a la que discurre la traza en el entorno de Castro y la ubicación de las infraestructuras asociadas. La modificación de la altura en este tramo condiciona a su vez a los tramos y estructuras colindantes, debiendo ajustarse para cumplir con los parámetros de diseño definidos en alzado por la NAP 1-2-1.0.

El trazado en planta para ambas variantes difiere ligeramente, fruto de adaptar las estructuras de la rasante alta a la orografía del terreno. No obstante, no presenta un cambio significativo en el desarrollo que justifique un análisis pormenorizado.

Su esquema de vías está condicionado por la implantación de los cambiadores de ancho, y la necesidad de poder establecer servicios lanzadera de viajeros entre Bilbao y Castro-Urdiales.

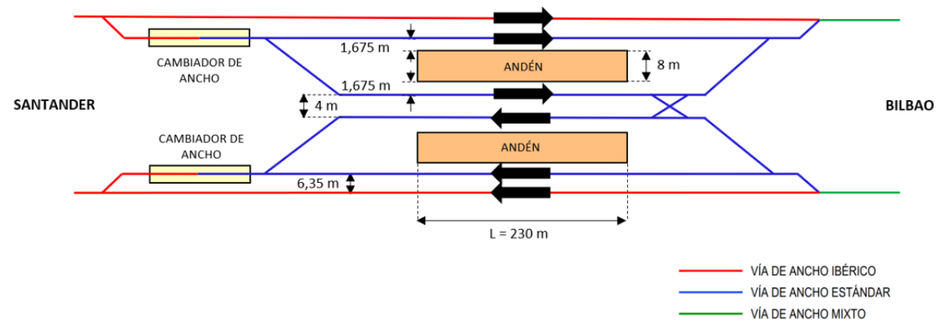


Figura 29. Esquema de vía de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales (alternativas A1 y C1).

La ubicación de la estación de Castro-Urdiales será coincidente para las Alternativas A1 y C1, modificándose en función de la variante de rasante (alta y baja) que se considere. No obstante, ambas rasantes tendrán el mismo esquema de vía.

La estación de Castro-Urdiales estará formada por 6 vías, de las cuales; 4 serán de apartado y 2 pasantes. Las vías directas, destinadas a los trenes que no realizan parada, quedarán dispuestas en el margen exterior mientras que las vías de apartado se encontrarán agrupadas en el interior de estas. La entrevía entre las vías de apartado es de 4,00 metros, sobre la cual se ubica una bretelle.

Los andenes cuentan con una longitud de 230 metros y 8 metros de ancho. Dispondrán de acceso directo a la vía por ambos márgenes, distanciados 1,675 metros de las vías de apartado.

En la cabecera lado Santander se ubicarán las infraestructuras del cambiador de ancho, una para cada vía de apartado.

En la zona del entorno de Castro la **rasante baja** ubica el cambiador de ancho a cielo abierto, en un tramo en desmonte, mientras que la estación se encuentra en un viaducto de 297 metros de longitud longitud a 24 metros de altura, aproximadamente.

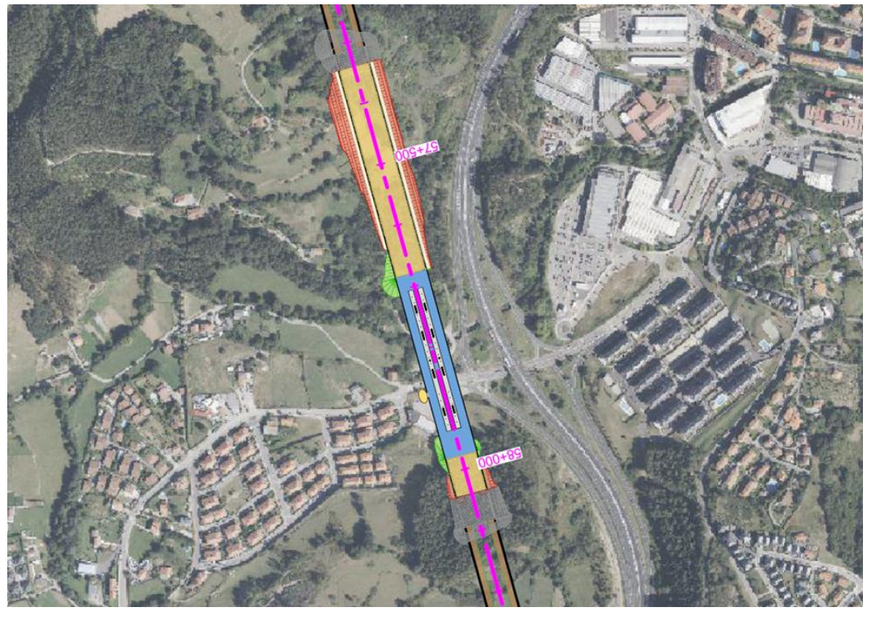
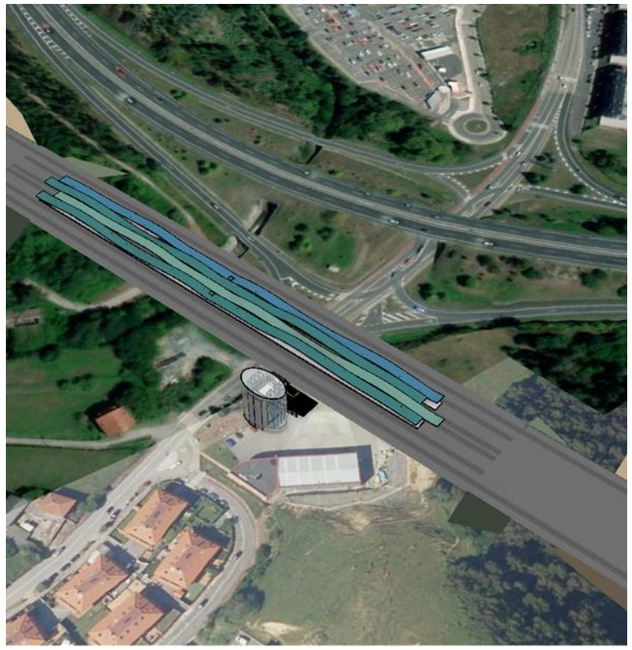


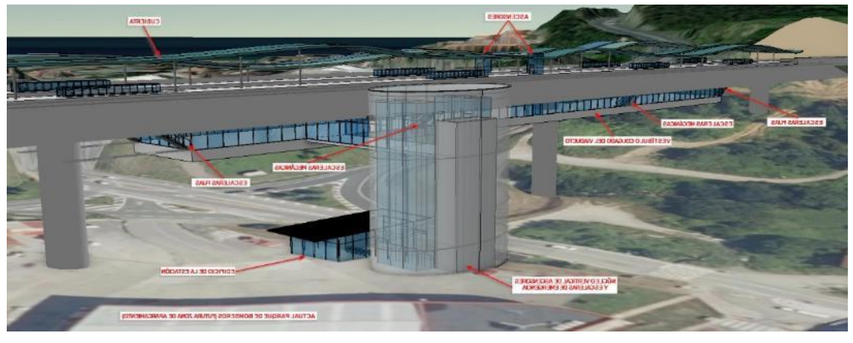
Figura 30. Localización de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1 - Variante Baja).



Fuente: Anejo 11. Estaciones del Estudio Informativo.

Figura 31. Vista superior de la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja).

El acceso al edificio de entrada a la estación estará ubicado en el emplazamiento actual del Parque de Bomberos de Castro-Urdiales, condicionando a su reposición en una ubicación diferente a la actual. La ubicación del edificio ha sido condicionada por la altura necesaria para evitar posibles inundaciones ocasionadas por el Arroyo de Sámano para un periodo de retorno de 100 años.



Fuente: Anejo 11. Estaciones del Estudio Informativo.

Figura 32. Vista lateral de la estación de Castro-Urdiales (Variante Baja).

La conexión con la variante baja de la estación de Castro-Urdiales se hará a través de la Línea L4 de autobuses a través de la parada del Barrio El Pardo.

En la **rasante alta**, tanto el cambiador de ancho como la estación se ubican en un tramo en desmonte.

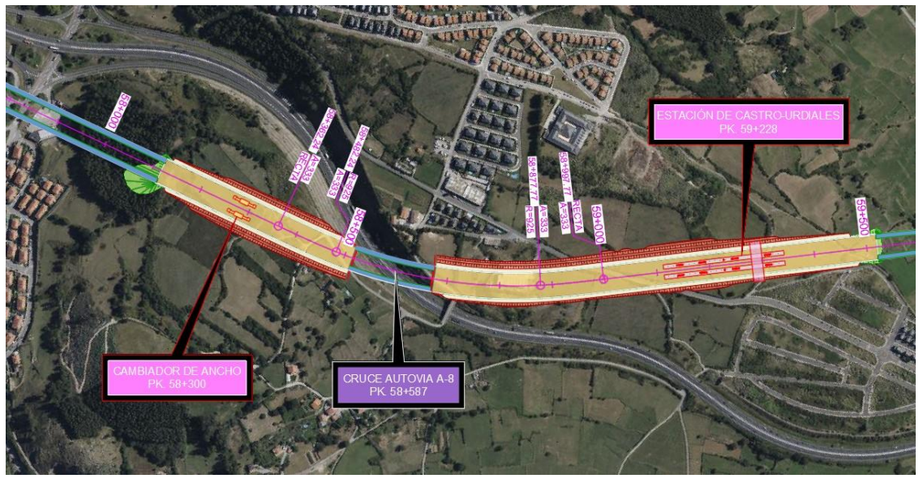
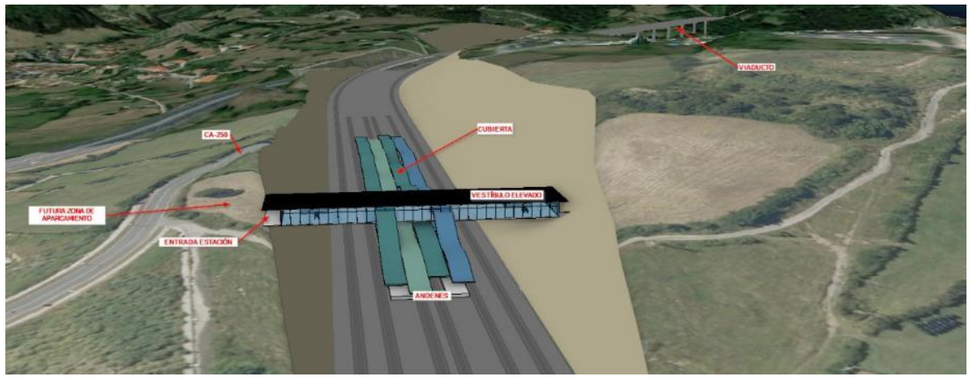


Figura 33. Localización de la estación y el cambiador de Castro-Urdiales (Alternativas A1 y C1 - Variante Alta).

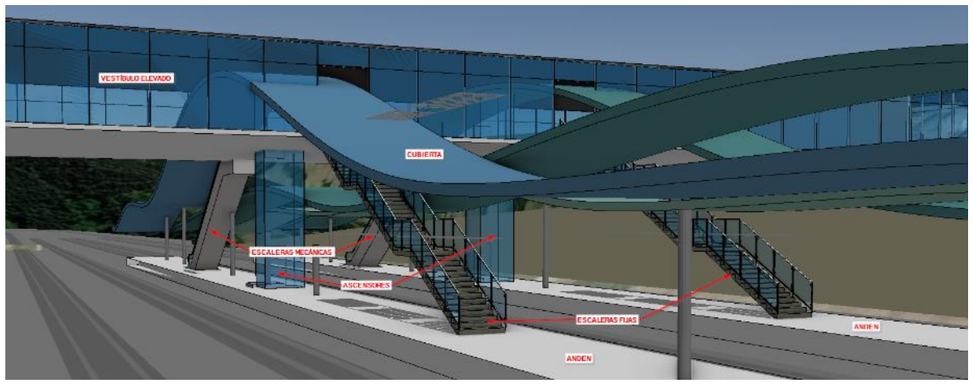
El cambiador estará localizado en un tramo a cielo abierto, entre el viaducto que cruza la carretera CA-250 y el viaducto que pasa sobre la autovía A-8 y lo conecta con los andenes.

Esta variante también afecta a la estación de bomberos existente, aunque los terrenos no serían físicamente ocupados por la estación y la hipotética reposición de estas instalaciones no es un condicionante crítico para el trazado. El edificio de entrada a la estación estará ubicado en trinchera a cielo abierto en la zona cercana al Alto de la Loma de Castro-Urdiales.



Fuente: Anejo 11. Estaciones del Estudio Informativo.

Figura 34. Vista superior de la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta).



Fuente: Anejo 11. Estaciones del Estudio Informativo.

Figura 35. Vista lateral de la estación de Castro-Urdiales (Variante Alta).

La conexión de la estación con el núcleo urbano de Castro-Urdiales para el caso de la variante baja se hará mediante la carretera N-634 a través del paseo Menéndez Pelayo y de la carretera CA-520 a través de la calle Leonardo Rucabado.

La accesibilidad a través de la autovía A-8, se hará mediante la salida 147 en el nudo de acceso junto a la estación de la variante baja y mediante la salida 145 en el nudo de acceso junto al barrio de Lusa en Mioño en la variante alta.

4.2.6. Instalaciones de mantenimiento

Se establece el emplazamiento de una base de mantenimiento al sur del trazado cerca del PK 4+500. La definición del ramal de acceso y del interior de la base de mantenimiento deberán ser definidas en fases posteriores de redacción de los proyectos de construcción.

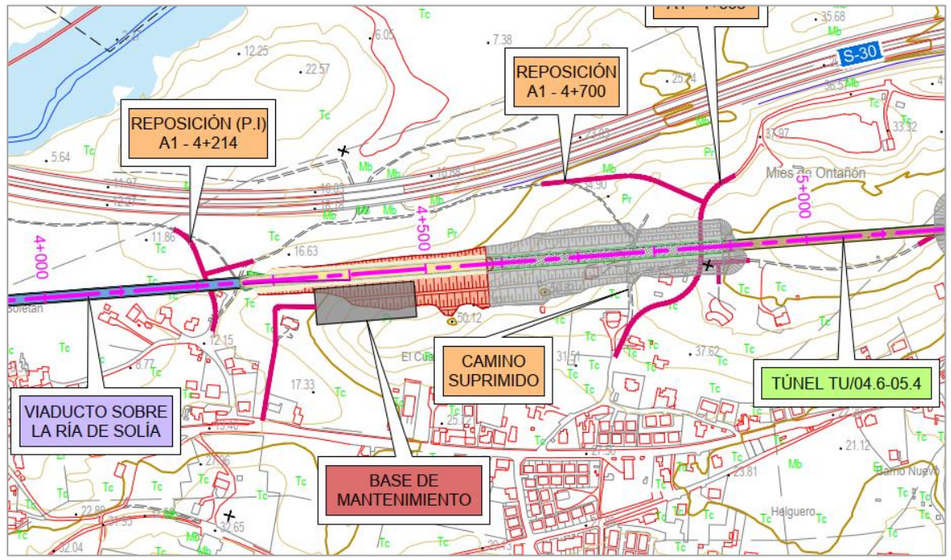


Figura 36. Ubicación de la Base de mantenimiento junto a las alternativas A1, C1.

4.2.7. Subestaciones y líneas eléctricas

El estudio informativo en su anejo 16 describe y define todas las instalaciones necesarias para la implantación de la red de tracción eléctrica (catenaria, subestaciones y sus líneas de acometida) asociados a las diferentes alternativas propuestas, considerando el sistema de electrificación 2 x 25 kV.

La red eléctrica de alta tensión desde la que se realizará la acometida de energía a las subestaciones de tracción de la nueva red ferroviaria es la que se recoge en la documentación oficial de la compañía Red Eléctrica de España S.A. (www.ree.es) y de la planificación oficial prevista en la zona, en el documento: *Planificación de la red de transporte 2015-2020 Cantabria.*

A grandes rasgos, y desde el punto de vista de la red eléctrica de transporte, en la zona de estudio existen varias líneas de transporte próximas relativamente a los trazados propuestos:

- ✓ Línea PENAGOS – GÜEÑES 400 kV
- ✓ Línea CICERO – SOLÓRZANO 220 kV

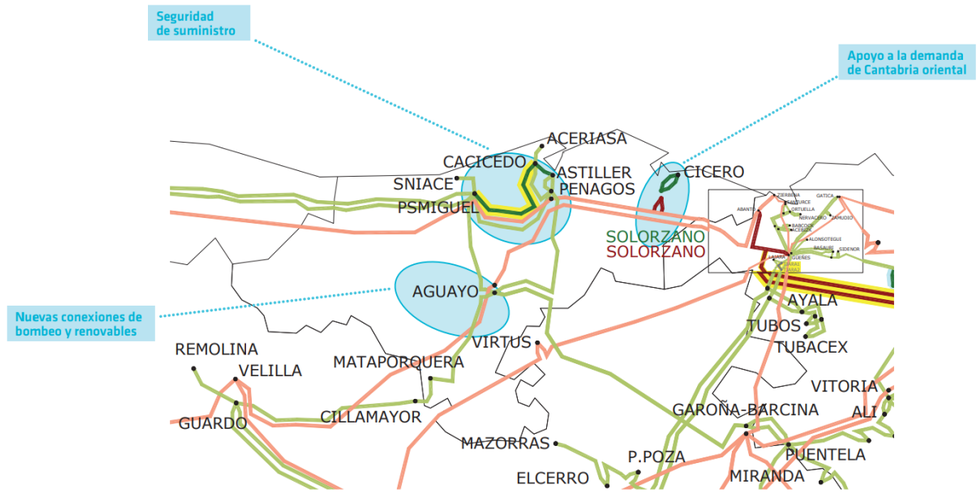


Figura 37. Planificación de la red de transporte 2015-2020 en Cantabria.

4.2.7.1. Subestaciones de alimentación principales

En las subestaciones se realizará la transformación de tensión de la línea de suministro a 50 kV.

Las subestaciones transformadoras constan esencialmente de un parque a la intemperie en el que se sitúa todos los equipos de la línea de alimentación y transformadores de potencia. Los equipos de protección, medida, control y servicios auxiliares están alojados en un edificio de dimensiones adecuadas, situado dentro del propio recinto de la subestación.

Todos los aparatos ligados a la línea de alimentación se diseñan para ser instalados a la intemperie, así como los transformadores con la tensión y potencia requeridos, e igualmente los equipos necesarios para la instalación de 2 x 25 kV, cuya tensión máxima de servicio es de 50 kV, entre fases (feeder de alimentación y feeder de retorno o negativo).

Para proporcionar equilibrio en el conjunto de la red de alimentación, se divide la línea en tramos parciales, que se corresponden con la situación de las subestaciones de línea de tracción. Cada uno de estos tramos se alimenta con fases eléctricas diferentes a la de los dos contiguos; entonces, se establecen entre cada uno de ellos unas zonas neutras sin tensión para evitar la producción de cortocircuitos al paso del pantógrafo.

A continuación, se representa el sistema de electrificación 2 x 25 kV:

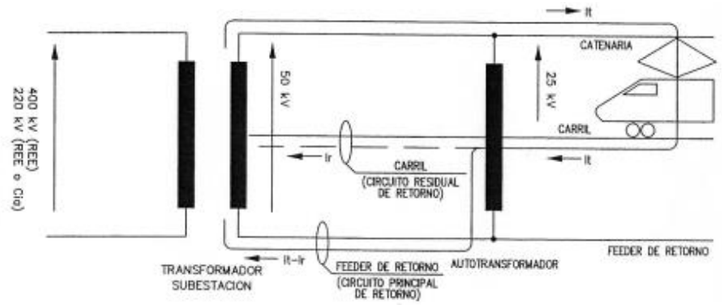


Figura 38. Sistema de electrificación 2 x 25 kV

Se ha realizado un estudio de alternativas para las subestaciones necesarias para el suministro de energía eléctrica de la línea para la opción de alimentación 2 x 25 kV.

Se proponen cuatro ubicaciones para localizar las subestaciones eléctricas de tracción. Dependiendo de la posibilidad de respaldo en caso de situación degradada, solo se requerirán una o dos subestaciones.

La tabla adjunta recoge una relación de subestaciones propuestas, indicando la longitud de la acometida de alimentación y el P.K. de trazado en el que está situada.

Esta ubicación se ha realizado suponiendo que existen posibilidades reales de suministro de energía eléctrica en todos los posibles puntos de conexión estimados como tales (deberán confirmarse con el Gestor de la Red de Transporte REE):

Tabla 29. Subestaciones y líneas eléctricas.

Corredor	Denominación	Ubicación subestación	Punto de conexión	Distancia línea acometida	Municipio
Tramo común	TC Ubicación 1	P.K. 12+300	Subestación de El Astillero 220kv	7 km	Marina de Cudeyo
Tramo A1	A1 Ubicación 1	P.K. 30+360	Línea CICERO – SOLÓRZANO 220 kV	2,3 km	Bárcena de Cicero
Tramo C1	C1 Ubicación 1	P.K. 26+200	Línea CICERO – SOLÓRZANO 220 kV	2,8 km	Voto / Regolfo
Tramo común	TC Ubicación 2	A1: P.K. 63+000	Línea 400 kV PENAGOS – GÜEÑES	1,7 km	Castro - Urdiales
		C1: P.K. 66+000			

La separación entre subestaciones principales para el sistema de electrificación 2 x 25 kV permite el espaciamiento entre las mismas de unos 70 - 90 km.

Como criterio general, cada subestación de tracción constará de dos transformadores iguales. En el caso de que alguna de las subestaciones quede fuera de servicio por procederse a su mantenimiento o por fallo de la misma, deben entrar en servicio los transformadores de las subestaciones colaterales.

4.2.7.2. Acometidas de energía

Para poder alimentar a las subestaciones de tracción ferroviaria situadas a lo largo del trazado es necesario realizar acometidas de energía de la red eléctrica nacional.

Para establecer las acometidas es necesaria la existencia de líneas eléctricas con la potencia necesaria para alimentar a las subestaciones al mismo tiempo que continúan prestando su servicio habitual. En el ámbito abarcado por el presente Estudio Informativo el único propietario de las redes existentes es Red Eléctrica Española, REE. Las líneas eléctricas existentes en el área que recorre la traza son:

- ✓ Líneas de 400 kV
- ✓ Líneas de 220 kV
- ✓ Líneas de 132 kV
- ✓ Líneas de 66 kV

El empleo de cada una de estas líneas está supeditado a los siguientes factores:

- ✓ Viabilidad de acceso y disponibilidad de conexión concedido por el Gestor de la Red Eléctrica de Transporte (REE)
- ✓ Potencia suficiente para satisfacer los requerimientos energéticos de la línea.
- ✓ Potencia de cortocircuito suficiente de forma que, en el punto de conexión, los desequilibrios producidos por los transformadores de tracción (cargas monofásicas) estén por debajo de los límites máximos exigibles. Este condicionante ha llevado a considerar como prioritarios las líneas de 400 y 220 kV, que además proporcionan una mayor fiabilidad en el suministro.

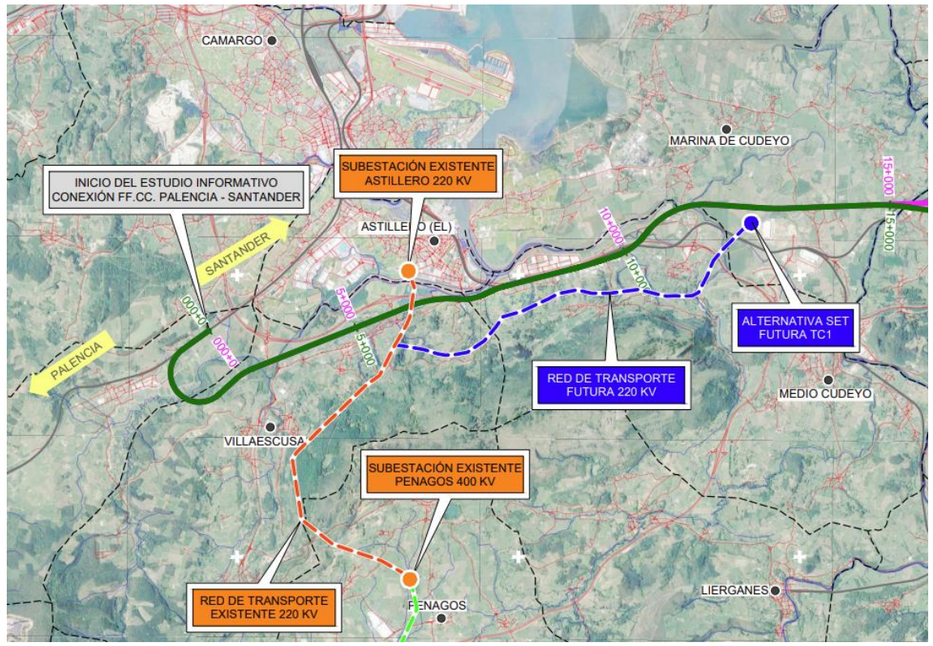


Figura 39. Ubicación en verde de la SET propuesta para el tramo común oeste.

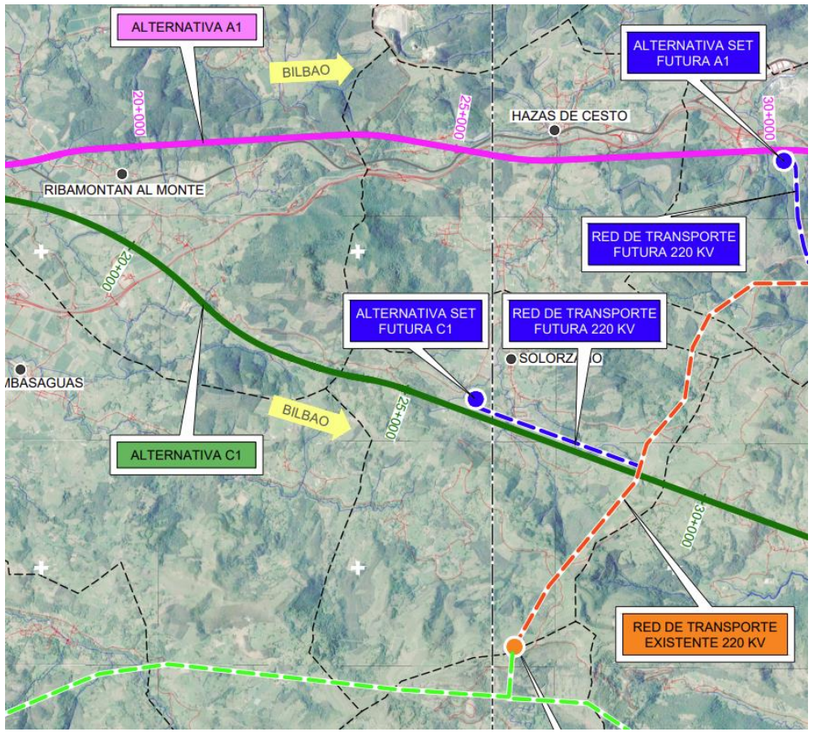


Figura 40. Ubicaciones en verde de las SET propuestas para los trazados A1 y C1.

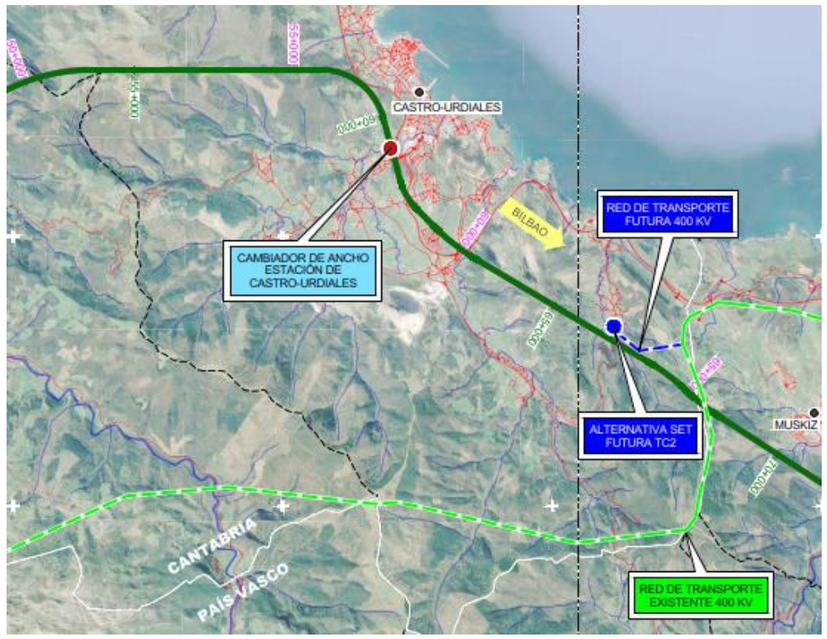


Figura 41. Ubicación en verde de la SET propuesta para el tramo común este.

4.2.7.3. Catenaria

Se propone a catenaria tipo C-350 adaptada a una velocidad máxima de 250 km/h con las siguientes características:

Altura: Siguiendo las recomendaciones de la UIC la altura de la catenaria será:

- ✓ A cielo abierto 1,40 metros.
- ✓ Seccionamiento a cielo abierto variable 1,40 - 2,30 m.
- ✓ Longitud del cantón de compensación: Máximo - 1.280 m.

Si bien la altura de los pasos superiores y obra de fábrica debe permitir, en cualquier caso, la instalación de catenarias con altura de 1,40 m es posible el paso con alturas inferiores utilizando equipos de altura reducida, perfectamente ensayados y aceptados.

La longitud de péndolas debe estar calculada para que el hilo de contacto presente, en posición estática, una flecha de 1/1.000 del vano.

Altura del hilo de contacto: La altura del hilo de contacto de diseño con respecto al plano de rodadura de la catenaria a suministrar será de 5,08 a 5,30 m. En el caso de tener que realizar transiciones pendientes de la variación de altura (debido a pasos superiores) nunca deberá ser superior a 1‰, no siendo superior al 0'5°/00 en las transiciones, conforme EN 50199.

Vanos: Conforme longitud máxima UIC 799 la de los vanos será de 64 metros, y únicamente se permitirán diferencias de longitud de vanos continuos no superiores a 10 metros. Como norma general en este proyecto, la longitud máxima del vano será de 60 metros.

4.2.8. Conexión Variante Sur Ferroviaria de Bilbao. Ramal Abando

Todas las alternativas de trazado conectan con la infraestructura de la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao en ancho mixto, en las proximidades del Túnel del Serantes, y desde la que los trenes de viajeros podrán acceder a la estación de Bilbao-Abando, y los de mercancías enlazar con la línea Castejón-Bilbao Abando en Arrigorriaga.

La VSF de Bilbao es relevante para la nueva conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander ya que el Estudio Informativo Bilbao – Santander concluye en la estación de Bilbao - Abando, para lo que aprovecharía la infraestructura previamente desarrollada por los antecedentes anteriores en el ámbito de la Variante Sur Ferroviaria de Bilbao.

Las actuaciones a considerar para que las obras del Estudio Informativo Santander Bilbao sean compatibles con las obras de la VSF de Bilbao y la estación de Abando son las siguientes:

1 Completar la obra civil entre el P.K. final de cada alternativa (Alt A1 73+054 y Alt C1 76+018) y el P.K. de inicio de la Fase 1 de la VSF (0+630).

2 Dotar a la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao de una **estrategia de evacuación** que permita habilitar el tránsito de pasajeros a través del túnel originalmente diseñado para el transporte de mercancías mediante la construcción de una galería de evacuación paralela al túnel de la VSF. Esta galería permite densificar la red de salidas de emergencia, con conexiones transversales cada 200-500 m, que complementan las galerías de evacuación directas al exterior previstas en la VSF (cada 1.000 m).

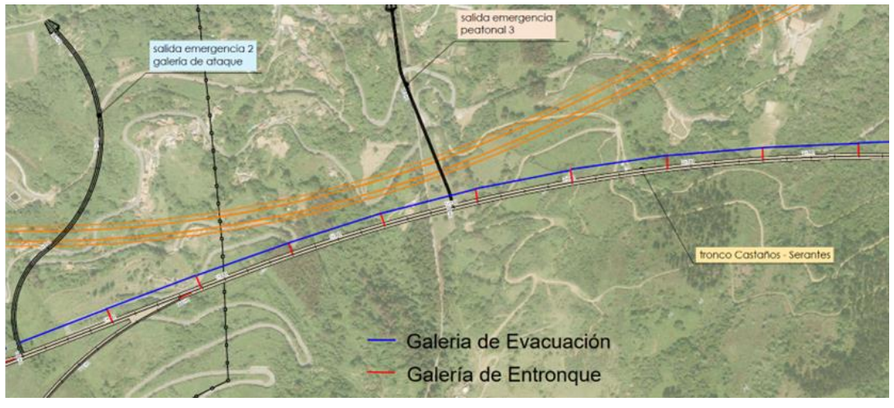


Figura 42. Estrategia de Evacuación prevista.

3 Completar las obras del **Ramal de Conexión de la estación Bilbao – Abando**. El ramal de conexión entre la fase II de la VSF de Bilbao y la estación de Abando se realiza en túnel. Conecta con la VSF de Bilbao Fase II (Alternativa 1) en el PK 20+000 y con una curva a izquierdas se dirige hacia el norte para conectar con el ramal de entrada a la estación de Abando.

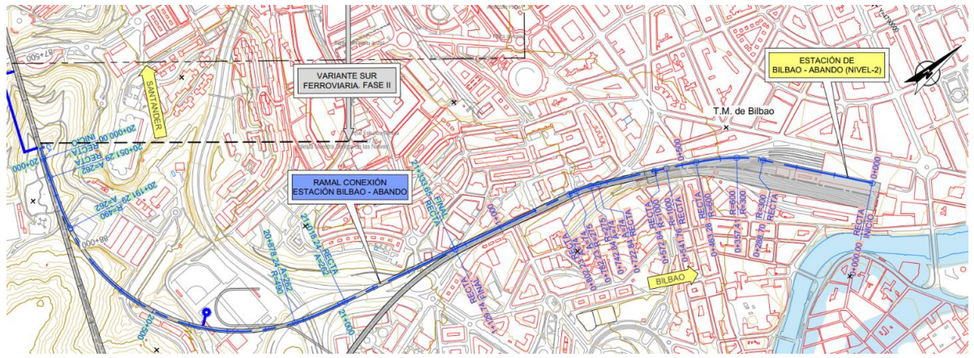


Figura 43. Planta del ramal de conexión entre la VSF y la estación de Bilbao-Abando

El ramal tiene una longitud de 1.333 metros hasta la conexión con el canal de acceso a la estación. Desde ese punto hasta el final de la estación, el trazado tiene una longitud de 1.129 metros. La longitud total desde la aguja del ramal hasta la estación de Abando resulta en 2.463 metros.

4.3. Descripción de los materiales a utilizar y otros recursos naturales

Se realiza la descripción de las exigencias previsibles en orden a la utilización del suelo y los recursos naturales y materiales por cada una de las alternativas propuestas. En aquellos casos en los que ha sido posible, en base a la definición del presupuesto, se ha realizado la estimación de las mismas.

4.3.1. Fase de construcción

En todas las alternativas el consumo de recursos naturales más importante se produce durante la fase de construcción asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, túneles, etc.), estructuras (emboquilles, muros de contención de tierras, etc.), drenaje (longitudinal y transversal), superestructura (vía, placas, balasto, carril) y electrificación (catenaria y cimentaciones).

4.3.1.1. Consumo y ocupación del suelo

La principal exigencia del proyecto será la ocupación y consumo de suelo, que se realizará en la fase de construcción.

La ocupación del suelo está directamente relacionada con el área expropiada y banda de reserva, que tendrá carácter permanente, en la zona de ocupación del ferrocarril, y temporal, para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares y acopios.

Las superficies correspondientes a la ocupación definitiva de suelo durante las obras, por parte de las alternativas analizadas, es la que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 30. Estimación de ocupación de suelo permanente.

Alternativas	Ocupación permanente (ha)
Alternativa A1	186,99
Alternativa C1	194,02
Alternativas. Castro	**Ocupación permanente (ha)**
A-1 (r. baja)	24,16
C-1 (r. baja)	26,23
VARIANTE A-1 (r. alta)	35,13
VARIANTE C-1 (r. alta)	35,99

Fuente: Elaboración propia a partir del Anejo17 expropiaciones del E.I.

A continuación, se recoge la superficie ocupada con carácter temporal, por la propuesta de posibles zonas de instalaciones auxiliares para las alternativas de trazado, lo que constituye la superficie de ocupación temporal.

Tabla 31. Superficie de ocupación temporal en fase de construcción.

Alternativas	Ocupación temporal (ha)
Alternativa A1	57,22
Alternativa C1	72,64
Alternativas Castro	**Ocupación temporal (ha)**
A-1 (r. baja)	7,21
C-1 (r. baja)	7,18
Alternativas	**Ocupación temporal (ha)**
VARIANTE A-1 (r. alta)	7,68
VARIANTE C-1 (r. alta)	7,68

Fuente: Elaboración propia a partir del Anejo17 expropiaciones del E.I.

El consumo de suelo vendrá dado por la necesidad de realizar excavaciones para la instalación de la infraestructura. Se ha realizado un análisis de los movimientos de tierras necesarios para la construcción cada alternativa. Se han analizado los volúmenes resultantes de las excavaciones de saneo, desmonte y tunelado necesarios para la construcción de cada alternativa.

Tabla 32. Resumen consumo. Alternativas A1, C1.

Mov. tierras (m3)	Alternativa A1	Alternativa C1
Saneo	27.815	20.457
Desmonte	7.418.509	8.736.170
Túnel (incluye F.T.) + VSF-Abando	8.359.009	9.007.088
TOTAL	**15.805.333**	**17.763.715**

Fuente: Elaboración propia a partir del Anejo 4. Movimiento de tierras del E.I.

Tabla 33. Resumen consumo. Variante Estación de Castro – Urdiales.

Mov. tierras (m3)	A1 (r. alta)	C1 (r. alta)	A1 (r. baja) Castro	C1 (r. baja) Castro
Desmonte	1.718.294	1.739.199	1.114.781	1.223.057
Túnel (incluye F.T.)	2.166.840	2.882.760	2.466.282	3.189.480
TOTAL	**3.885.134**	**4.621.959**	**3.581.063**	**4.412.537**

Fuente: Elaboración propia a partir del Anejo 4. Movimiento de tierras del E.I.

4.3.1.2. Consumo de agua

Durante la fase de construcción, el consumo de agua estará determinado por las siguientes actividades principales:

- ✓ Riegos de prevención y disminución de la cantidad de sólidos en suspensión en la atmósfera en los movimientos de tierras y circulación de la quinaria y vehículos
- ✓ Consumo de agua para la fabricación de hormigones.

- ✓ Primeros riegos en plantaciones y siembras.
- ✓ Posibles consumos puntuales para diversas actividades de la obra como puedan ser lavados de terminación y acabado de puntos concretos de las obras, etc.

El volumen de consumo de agua se ha estimado considerando las siguientes ratios de consumo por unidad de fabricación de hormigón y ejecución de movimientos de tierras ya que serán los principales consumos en obra:

Tabla 34. Ratios consumo de agua.

Partidas	Ud	Volumen (m^3)/Ud
Hormigón	**m3**	**0,15**
Movimiento de tierras	**m3**	**0,05**
Subbalasto y balasto	**m3**	**0,18**

El volumen de hormigón se estima a partir de las mediciones contempladas en el "Documento nº3. Mediciones y valoración económica" del E.I., formando parte de los capítulos 02.02: drenaje transversal, 03: estructuras, 04: superestructura, 05: túneles y 09 estaciones.

El volumen de movimiento de tierras que precisan agua para su ejecución se obtiene de las siguientes partidas del capítulo 1.3: terraplén.

- ✓ Terraplén de tierras seleccionadas procedentes de obra (m3) (OAD010ada)
- ✓ Capa de forma con material QS3 procedente de la traza (m3) (OAE010acda)

El subbalasto tiene su propio subcapítulo 1.4 y unidad (OAF010ada) y el balasto se calcula a partir de capítulo 04: superestructura considerando los tramos de vía sobre balasto, un ancho de 11m y espesor de 0,35m.

En consecuencia, el consumo de agua previsto para cada alternativa es:

Tabla 35. Consumo de agua previsto.

CONSUMO DE AGUA (m^3)				
Alternativas	**Hormigón**	**Movimiento de tierras**	**Subbalasto y balasto**	**TOTAL**
Alternativa A1	419.273,79	19.088,00	50.134,08	488.495,86
Alternativa C1	390.599,47	24.862,56	51.889,31	467.351,34
Alternativa A1 (r. alta)	411.153,41	22.465,65	61.937,89	495.556,95
Alternativa C1 (r. alta)	390.599,47	26.510,72	64.423,97	481.534,16

4.3.1.3. Consumo de áridos (tierras de préstamos)

El consumo de material de préstamo se realizará principalmente para el aporte de áridos para la ejecución de terraplenes, capa de forma, placa y balasto, necesarios para la plataforma, la superestructura y los caminos de acceso.

El consumo estimado de áridos para las alternativas se refleja en la siguiente tabla y se obtiene de las siguientes partidas del capítulo 1.3: terraplén, capítulo 1.4: subbalasto y del capítulo 04: superestructura del "Documento nº3. Mediciones y valoración económica" del E.I:

Tabla 36. Consumo de áridos estimado.

Consumo de áridos (m^3)				
Alternativas	**Capa de forma**	**Subbalasto**	**Balasto**	**m^3**
Alternativa A1	291.462,70	120.856,30	157.666,36	569.985,36
Alternativa C1	338.239,80	142.673,50	145.600,46	626.513,76
Alternativa A1 (r. alta)	333.395,00	172.504,20	171.595,21	677.494,41
Alternativa C1 (r. alta)	357.025,50	196.801,70	161.109,25	714.936,45

4.3.1.4. Consumo de madera

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

Tabla 37. Consumo de madera estimado.

Consumo de madera	
Alternativas	**Madera (m^3)**
Alternativa A1	27.951,59
Alternativa C1	26.039,96
Alternativa A1 (r. alta)	27.410,23
Alternativa C1 (r. alta)	26.039,96

4.3.1.5. Otros recursos naturales

Otros recursos naturales que se verán afectados por las obras serán:

- ✓ La calidad del aire, debido al aumento de polvo producido por diversas actividades de las obras.
- ✓ El paisaje, debido a los desmontes, terraplenes y el conjunto de la infraestructura a construir.
- ✓ Flora y fauna: algunas especies de flora y fauna serán afectadas directa o indirectamente por el conjunto de las actividades de la obra.

El grado de afección a estos elementos será analizado en el apartado de identificación y valoración de impactos.

4.3.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de superestructura, estructuras, túneles, drenajes, electrificación e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y la longitud de actuación, si bien su cuantificación es compleja, ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas, etc. Seguidamente se presenta una estimación de consumo de materiales y recursos naturales para cada una de las alternativas analizadas, basada en los datos constructivos reflejados en el presupuesto.

4.3.2.1. Consumo y ocupación del suelo

En fase de explotación no se realizarán nuevas ocupaciones o consumo de suelo y las zonas de ocupación temporal habrán sido devueltas a su uso inicial.

4.3.2.2. Consumo de agua

Durante la fase de explotación el consumo de agua estará determinado por las necesidades de riego para el mantenimiento de las plantaciones sobre todo durante los primeros años, hasta que el desarrollo radicular de las mismas les permita resistir las condiciones naturales de precipitación.

4.3.2.3. Consumo de áridos (tierras de préstamos)

El consumo de áridos al igual que el resto de los materiales vendrá dado por las necesidades de mantenimiento de la infraestructura.

4.3.2.4. Consumo de madera

El consumo de madera al igual que el resto de los materiales vendrá dado por las necesidades de mantenimiento de la infraestructura.

4.4. Estimación de tipos y cantidades de residuos

4.4.1. Residuos

Se han estimado los residuos que mayoritariamente resultarán de la construcción y explotación del proyecto para cada una de las alternativas planteadas. La generación de residuos estará asociada principalmente a la fase de obra y estará relacionada con las principales unidades de obra. Además, se prevé la generación de residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación que en función de su empleo dejarán de considerarse residuo.

4.4.1.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción los residuos corresponderán a los restos de hormigones, materiales de firmes y aglomerados asfálticos, y escombros procedentes de demoliciones. Todos estos residuos serán trasladados a un gestor autorizado.

También se producirá cierta cantidad de residuos asimilables a residuos domésticos, procedentes de la actividad de las instalaciones de obra y del personal de la misma, que serán depositados en contenedores adecuados para que sean retirados por el servicio de recogida de residuos domésticos de la zona.

Se han seleccionado las partidas relacionadas con el empleo del hormigón por su mayor aportación, considerado que el resto de los residuos, en menores cantidades, no son suficientemente significativos como para poder discriminar diferencias ambientales entre las alternativas planteadas. Lo residuos de hormigón y acero estarán asociados a las actividades de construcción de la superestructura (montaje de vía: carriles y traviesas), obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones, etc.), estructuras (pasos inferiores, muros, salidas de emergencia, galerías de ventilación, túneles, etc.) y electrificación (catenaria).

Para el cálculo de los volúmenes y pesos de los residuos generados se ha aplicado la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC), empleada habitualmente en la redacción de los estudios de gestión de residuos de construcción y demolición de proyectos.

La estimación de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales previstos y aplicando los siguientes criterios.

Tabla 38. Criterios tenidos en cuenta para la estimación de la generación de residuos

CODIGO LER (RESIDUO)	% SOBRANTE	DENSIDAD (t/m3)
17 01 01 Hormigón	4%	2,30
17 04 05 Tierras y piedras	Medición	1,70

La estimación de las cantidades de residuos que serán generadas por las alternativas analizadas se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 39. Estimación de residuos de construcción

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (t)		
Alternativas	**17 01 01 Hormigón**	**17 04 05 Tierras y piedras**
Alternativa A1	257.154,59	17.566.131,62
Alternativa C1	239.567,67	18.139.723,52
Alternativa A1 (r. alta)	252.174,09	19.056.356,19
Alternativa C1 (r. alta)	239.567,67	18.948.462,12

En general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en el Anejo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

Los proyectos constructivos incluirán un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el que se dará cumplimiento al Real Decreto 105/2008 citado y a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4.4.1.2. Fase de explotación

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

4.4.2. Vertidos

4.4.2.1. Fase de construcción

Los vertidos previsibles durante la fase de construcción corresponderán a los excedentes de agua de las diversas actividades de obra, presumiblemente despreciables si se controla el consumo, así como derrames accidentales de aceites, grasas, combustibles u otras sustancias relacionadas con la maquinaria y las actividades de obras, que deberán ser recogidos y tratados inmediatamente como se especifica más adelante.

4.4.2.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación los vertidos más importantes corresponderán a la escorrentía de la plataforma, recogida por el sistema de drenaje longitudinal, que puede incorporar elementos contaminantes provenientes de la deposición de posibles derrames accidentales.

4.4.3. Emisiones a la atmósfera

4.4.3.1. Fase de construcción

Las emisiones generadas durante la fase de construcción serán tanto de naturaleza material como de naturaleza energética. Dentro de las emisiones materiales se producirán las correspondientes a las partículas en suspensión en el aire, los gases de combustión de la maquinaria, y los olores de determinados materiales (aglomerados asfálticos de la capa de rodadura en la reposición de caminos, pinturas), mientras que las emisiones de naturaleza energética se corresponderán con emisiones luminosas, los ruidos de maquinaria y las vibraciones.

Las emisiones más significativas serán las emisiones de polvo debidas al movimiento de tierra, circulación de vehículos y maquinaria, transporte de tierra y materiales, etc., que serán convenientemente tratadas mediante la aplicación de las consiguientes medidas. Por otra parte, durante esta fase, los niveles de ruido emitidos serán consecuencia de las actividades desarrolladas por la maquinaria pesada necesaria en las obras.

En cuanto a las emisiones de polvo, éstas vienen determinadas, sobre todo, como consecuencia de las actividades realizadas durante la fase de ejecución, en especial, los movimientos de tierra y el tránsito asociado de maquinaria pesado. En cuanto a los gases emitidos a la atmósfera como consecuencia de la instalación de la nueva vía, estos serán producto de los procesos de combustión en los motores de la maquinaria utilizada durante las obras.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las actuaciones analizadas, se ha realizado una estimación de estas considerando los datos estimados de la herramienta multimodal de estimación de GEI´s en planificación de transporte ferroviario del CEDEX, desarrollado en el apartado correspondiente del capítulo 6. Identificación de impactos.

Los cálculos estimados de emisiones de GEI en fase de obra de cada alternativa se resumen a continuación:

Tabla 40. Emisiones de CO_2e anuales en fase de construcción. Alt., A1, C1.

Toneladas de CO2e anuales emitidas durante la construcción		
RESUMEN GLOBAL	**A1**	**C1**
En superficie	7.733	10.104
En túnel	39.420	42.247
Falso Túnel	5.420	6.097
En viaducto	20.481	17.570
Túnel Tramo VSF	9.132	9.132
Ramal Abando (túnel)	1.263	1.263
Metros totales	**83.449**	**86.413**
Porcentaje de túnel y viaducto	78%	76%
T CO2 anual trazado	20.028	20.739
T CO2 anual estaciones	6.000	3.000
Toneladas de CO2e anual	**26.028**	**23.739**

Tabla 41. Emisiones de CO_2e anuales en fase de construcción. Vte. Estación de Castro-Urdiales.

Toneladas de CO2e anuales emitidas durante la construcción				
RESUMEN GLOBAL	**A1 ALTA**	**C1 ALTA**	**A1 BAJA**	**C1 BAJA**
En superficie	1.952	1.998	1.317	1.331
En túnel	10.500	10.797	12.005	12.332
Falso Túnel	260	245	446	450

Toneladas de CO2e anuales emitidas durante la construcción				
RESUMEN GLOBAL	**A1 ALTA**	**C1 ALTA**	**A1 BAJA**	**C1 BAJA**
En viaducto	2.289	2.406	1.248	1.348
Metros totales	**15.001**	**15.446**	**15.016**	**15.461**
Porcentaje de túnel y viaducto	87%	87%	91%	91%
T CO2 anual trazado	3.600	3.707	3.604	3.711
T CO2 anual estaciones	6.000	3.000	6.000	3.000
Toneladas de CO2e anual	**9.600**	**6.707**	**9.604**	**6.711**

4.4.3.2. Fase de explotación

En fase de explotación el tren, consumirá preferentemente energía eléctrica. Adif y Adif AV han apostado por la compra de energía eléctrica verde, la energía con Certificados de Garantía de Origen (GdO), gracias a la cual se garantiza que toda la electricidad consumida, tanto por Adif y Adif AV, como por los operadores ferroviarios para el movimiento de sus trenes, es de origen renovable. Esto supone que las emisiones en fase de explotación derivadas del consumo eléctrico de los trenes por medio de este enfoque sean poco significativas o incluso nulas.

4.4.4. Ruidos vibraciones

Las emisiones de ruido se desarrollan con detalle en el apartado (ver apartado 6.3.3 y apéndice 2 del presente EsIA).

4.4.4.1. Fase de construcción

Teniendo en cuenta la envergadura de las actuaciones que contempla el proyecto y las características del entorno del proyecto se desprende que el proyecto generará una afección sonora significativa en momentos puntuales sobre algunas zonas de la primera línea residencial a lo largo del trazado. Por ello se adoptarán las medidas protectoras adecuadas para, por un lado, asegurar el correcto uso y funcionamiento de la maquinaria de obra, y buenas prácticas en general durante la realización de las actuaciones, manteniendo los niveles de ruido dentro de los límites legales y, por otro, llevando a cabo una adecuada planificación de la obra en relación con las actuaciones especialmente ruidosas, realizando un seguimiento en obra de los niveles generados, e instalando las pantallas acústicas necesarias para evitar este impacto.

4.4.4.2. Fase de explotación

En fase de explotación será necesaria la adopción de medidas correctoras para ajustar los niveles de emisión de vibraciones dentro de la normativa de aplicación. En las alternativas A1 y C1 es necesaria la adopción de medidas antivibratorias para atenuar los niveles hasta alcanzar los permitidos por la legislación.

4.5. Examen multicriterio

En este apartado se evalúa cuál es la alternativa más beneficiosa o, en este caso menos perjudicial, para el medio ambiente del área de estudio.

Tras analizar en profundidad todos los aspectos potencialmente afectados por la infraestructura realizados en el apartado 6.- "Identificación y valoración de impactos" del presente EsIA se han seleccionado los siguientes campos más representativos a evaluar:

- ✓ Alternativas A1 y C1
  - Emisiones atmosféricas
  - Ruido
  - Vibraciones
  - Capacidad agrológica
  - Hábitats de interés comunitario (HIC)
  - Espacios Naturales Protegidos
  - Paisaje
- ✓ Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y variante en rasante alta
  - Capacidad agrológica
  - Patrimonio
  - Integración paisajística

A continuación, se analiza cada uno de los criterios mencionados.

4.5.1. Alternativas A1 y C1

4.5.1.1. Emisiones atmosféricas

Comparar las emisiones entre alternativas en un ferrocarril de locomotora eléctrica no tiene mucha utilidad, menos aún si se tiene en cuenta que Adif utiliza fuentes de energía con certificación de origen verde, provenientes de fuentes de energía renovables. Esto supone que las emisiones en fase de explotación derivadas del consumo eléctrico de los trenes por medio de este enfoque sean poco significativas o incluso nulas. Sin embargo, sí resulta de interés estimar la reducción del uso de la vía que conecta Santander con Bilbao por carretera, la autovía A-8. Esta vía sí que emite emisiones a la atmósfera y el desvío parcial de viajeros por carretera absorbido por el servicio de ferrocarril supondría una reducción significativa y cuantificable de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

El 19,35%de las emisiones totales de CO2 generadas por el sector de transporte corresponde únicamente al tráfico por carretera. Por tanto, estimar la cantidad de CO2 que se dejará de emitir por vehículos de motor (circulando por la A8) en los escenarios de cada alternativa (por redistribución de la demanda de viajeros) será de gran utilidad no solo para cuantificar la magnitud del efecto positivo en la reducción de emisiones de CO2 sino también para comparar entre las dos alternativas propuestas.

Para la estimación de estos valores se han tomado datos de emisiones de CO2 medias tanto de vehículos privados como de autobuses, ya que son los dos medios de transporte que circulan por la A-8.

Para los datos de partida se ha hecho uso de los datos del estudio de Earthscan (Goodall et al 2007) para las emisiones de autobuses (1,3 kg CO2/km recorrido) y de las estimaciones de CarbonIdependent para las medias de emisiones de vehículos privados (media entre motores gasoil y gasolina = 2,4 kg CO2/km recorrido). Se han estimado tasas de ocupación de 1,7 viajeros/vehículo para los vehículos privados (datos del INE) y una ocupación de 42 viajeros por autobús (75% de la capacidad de un autobús de 56 plazas).

Con los datos de las tasas de ocupación y de emisiones de CO2 por kilómetro para autobús y vehículo privado (automóvil) se pueden traducir pasajeros en vehículos y de vehículos a toneladas de CO2 por medio de transporte (multiplicando este valor por las distancias entre pares Origen-Destino de las distintas combinaciones tenidas en cuenta en el estudio de demanda del E.I.).

A modo de ejemplo se incluyen a continuación las tablas correspondientes a la estimación de emisiones para el par O/D entre Bilbao y Laredo. Este cálculo se ha realizado para todos los pares OD contemplados en el estudio de demanda sumándose los valores obtenidos para obtener las emisiones anuales totales.

Tabla 42. Cálculo de emisiones anuales para cada escenario (20 años). Ejemplo para OD Bilbao/Laredo

Emisiones (Bilbao y Corona – Laredo)				
BUS	Emisiones de bus (kg de Co2 por km recorrido)	1,3	Kg CO2 emitidos en el trayecto de Santander a Madrid por 1 Autobús	76,7
	km totales	59		
VP	Media de consumo turismo (kg /litro de combustible consumido)	2,4	Kg CO2 emitidos en el trayecto de Santander a Madrid por 1 VP	9,204
	km totales	59		

Vehículos anuales sin escenario (Bilbao y Corona – Laredo)						
			Pasajeros por vehículo	**Vehículos diarios**	**Emisiones diarias (kg CO2)**	**Toneladas de CO2 Total**
BUS	Buses anuales (con una tasa de ocupación media del 75%) asumiendo 56 plazas	Pasajeros por autobús con una tasa de ocupación asumida del 75%	42	4	290,2	3928,29
		Pasajeros que hacen uso de autobús al día	158,9			
VP	Se utiliza el dato de tasa de ocupación media de vehículo privado en España	Tasa de ocupación	1,7	1138	10472,2	
		Pasajeros que hacen uso del vehículo al día	1934,2			

Vehículos anuales A1 (20 años) con inducción (Bilbao y Corona – Laredo)						
			Pasajeros por vehículo	**Vehículos diarios**	**Emisiones diarias (kg CO2)**	**Toneladas de CO2 Total**
BUS	Buses anuales (con una tasa de ocupación media del 75%) asumiendo 56 plazas	Pasajeros por autobús con una tasa de ocupación asumida del 75%	42	3	245,2	3749,43
		Pasajeros que hacen uso de autobús al día	134,2			
VP		Tasa de ocupación	1,7	1089	10027,2	

	Se utiliza el dato de tasa de ocupación media de vehículo privado en España	Pasajeros que hacen uso del vehículo al día	1852,1			

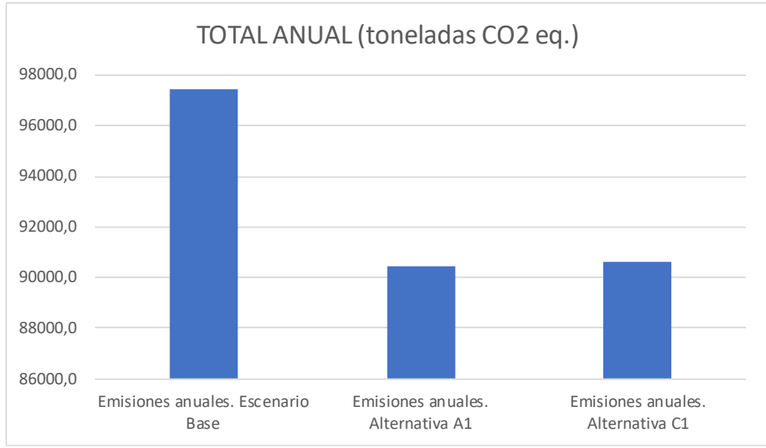
Vehículos anuales C1 (20 años) con inducción (Bilbao y Corona – Laredo)						
			Pasajeros por vehículo	**Vehículos diarios**	**Emisiones diarias (kg CO2)**	**Toneladas de CO2 Total**
BUS	Buses anuales (con una tasa de ocupación media del 75%) asumiendo 56 plazas	Pasajeros por autobús con una tasa de ocupación asumida del 75%	42	4	290,2	3928,29
		Pasajeros que hacen uso de autobús al día	158,9			
VP	Se utiliza el dato de tasa de ocupación media de vehículo privado en España	Tasa de ocupación	1,7	1138	10472,2	
		Pasajeros que hacen uso del vehículo al día	1934,2			

En la tabla siguiente se resumen los valores de emisiones anuales de CO_2 (tn) para cada escenario analizado (sin proyecto y alternativas A1 y C1) así como el valor obtenido para el indicador que resulta de comparar las distintas alternativas con el escenario base obteniéndose la reducción porcentual correspondiente.

Tabla 43. Mediciones estimadas de emisiones atmosféricas

INDICADOR EMISIONES ATMOSFÉRICAS			
Parámetro	**Escenario Base sin proyecto**	**Alternativa A1**	**Alternativa C1**
Emisión anual CO2 (tn). Año horizonte 2040	97.472	90.443	90.598
Indicador		-7,21%	-7,05%

La diferencia entre A1 y C1 radica en la subestación de Laredo que se propone en la alternativa A1, la cual absorberá más viajeros del corredor de la A-8, haciendo que se añada un par O/D más que en C1.



Para realizar la valoración a partir de las mediciones anteriores se aplica una función lineal sencilla, que permite el escalado de 0 a 10 puntos. Una reducción del 11% de las emisiones equivaldría a 10 puntos, mientras que un incremento de la misma magnitud equivaldría a 0 puntos.

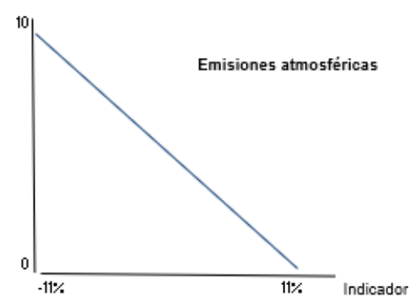


Figura 44. Función lineal para escalado del indicador emisiones atmosféricas

Las valoraciones obtenidas para cada alternativa se recogen en la tabla siguiente.

Tabla 44. Valoración criterio emisiones atmosféricas

VALORACIÓN EMISIONES ATMOSFÉRICAS		
Alternativas	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	-7,21%	8,33
Alternativa C1	-7,05%	8,26

Los resultados son muy similares en ambas alternativas, con una ligera ventaja de la alternativa A1.

4.5.1.2. Ruido

Desde el punto de vista acústico, el estudio realizado en el marco del estudio de impacto ambiental, entre otros resultados, identifica los edificios residenciales y/o

aquellos que albergan usos sensibles, y que están próximos a la infraestructura, para analizar posteriormente el impacto que recibirán y proponer las medidas correctoras oportunas para minimizarlo si fueran necesarias.

Las conclusiones del estudio de ruido indican que la afección de ambas alternativas es muy poco significativa, siendo ligeramente peor la alternativa C1.

La tabla adjunta refleja las afecciones por tipo de uso (residencial, docente y sanitario) en cada una de las alternativas.

Tabla 45. Población afectada para las alternativas A1 y C1

INDICADOR RUIDO		
Datos generales	**Alternativa A1**	**Alternativa C1**
Longitud (m)	73.036	76.075
Población		
Residencial (nº de habitantes total)	3.725	4.131
Población/km	51	54
Afecciones		
Residencial (nº habitantes)	13	16
Colegios	-	-
Centros sanitarios	-	-

Para comparar las alternativas se utiliza como indicador la “población afectada” y más concretamente, el ratio o relación entre la población afectada identificada dentro del ámbito de estudio de cada alternativa y la población máxima de las dos alternativas (4.131 habitantes).

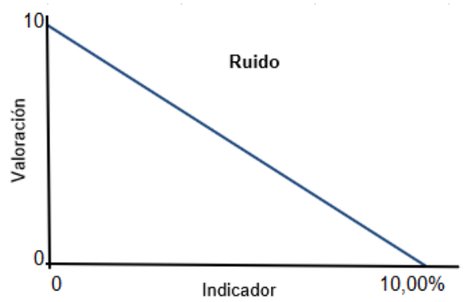
- ✓ Indicador A1 = Población afectada A1 / Población máxima afectada = 13/4.131 = 0,31%
- ✓ Indicador C1 = Población afectada C1/ Población máxima afectada = 16/4.131 = 0,39%

Tabla 46. Coeficientes o índices para ponderación del indicador ruido

INDICADOR RUIDO		
Alternativas	Población afectada	Indicador
Alternativa A1	13	0,31%
Alternativa C1	16	0,39%

Para el escalado de 0 a 10 se usa de nuevo una función lineal sencilla en la que el valor ‘0’ equivale a un indicador del 10%. Frente a ello, la valoración 10 se alcanzaría en un hipotético escenario de nula afección (indicador igual a 0%).

Figura 45. Función lineal para escalado de indicador ruido



Con la escasa afección que originan ambas alternativas, se obtienen puntuaciones muy altas y similares en ambos casos.

Tabla 47. Valoración criterio ruido

VALORACIÓN RUIDO (SITUACIÓN FÓNICA)		
Alternativas	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	0,31%	9,69
Alternativa C1	0,39%	9,61

4.5.1.3. Vibraciones

Se ha realizado el estudio de vibraciones para las alternativas A1 y C1 del trazado de la futura línea de alta velocidad aplicando una metodología analítica basada en una extensa campaña experimental propuesta por la Institución Americana de Infraestructuras. La metodología en cuestión permite estimar el nivel de vibración global al que estará expuesto un edificio en el futuro, teniendo en cuenta sus características específicas, la velocidad del tren, las condiciones de propagación del macizo geotécnico, las particularidades de la vía y del vehículo.

De los resultados obtenidos para cada una de las alternativas, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- ✓ No se identificaron edificios considerados sensibles para ambas alternativas de trazado. Por lo tanto, solo se evaluaron los edificios residenciales en cuanto al cumplimiento del límite de exposición.
- ✓ Para el trazado A1 se identificaron 69 edificios residenciales con valores de exposición superiores a los límites normativos y 33 en situación de alerta (niveles de exposición entre 72 y 75 dB).
- ✓ Para el trazado C1 se identificaron 109 edificios residenciales con valores de exposición superiores a los límites normativos y 74 en situación de alerta (niveles de exposición entre 72 y 75 dB).

Teniendo en cuenta los hechos anteriores, desde el punto de vista de la exposición al campo de vibraciones inducidas por cada paso de un tren, la alternativa de trazado A1 se presenta como la opción con el menor impacto de ambas.

Tabla 48. Mediciones obtenidas del estudio de vibraciones. Edificios afectados.

MEDICIONES VIBRACIONES		
Número de edificios afectados	**Alternativa A1**	**Alternativa C1**
Con valores superiores a los límites normativos	69	109
En situación de alerta	33	74
Total	**102**	**183**

Para ponderar las alternativas y poder compararlas se ha asignado un valor de 10 a los valores superiores al límite permitido y 5 a los que se encuentran en situación alerta.

Tabla 49. Coeficientes o índices para ponderación del indicador vibraciones

COEFICIENTES VIBRACIONES	
Clasificación del suelo	**Índice**
Con valores superiores a los límites normativos	10
En situación de alerta	5

Aplicando los coeficientes previos a las mediciones, se obtienen los siguientes indicadores ponderados para cada alternativa.

Tabla 50. Indicadores ponderados para criterio vibraciones

INDICADOR VIBRACIONES				
Alternativas	**Con valores superiores**		**En situación de alerta**	
	nº edificios	Indicador ponderado	nº edificios	Indicador ponderado
Alternativa A1	69	690	33	165
Alternativa C1	109	1090	74	370

Posteriormente, se suman los dos indicadores ponderados (edificios con valores superiores + edificios en situación de alerta) y se dividen entre la suma mayor (en este caso, 183 edificios). El indicador final se traslada a una función para escalar los resultados a un rango de 0 a 10.

$$Indicador\ vibraciones = \sum (indicadores\ ponderador) \,/\, MAX\,(Total\ de\ edificios\ afectados)$$

Tabla 51. Valoración criterio vibraciones

VALORACIÓN VIBRACIONES			
Alternativas	**Medición**	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	855	4,67	7,07
Alternativa C1	1460	7,98	5,00

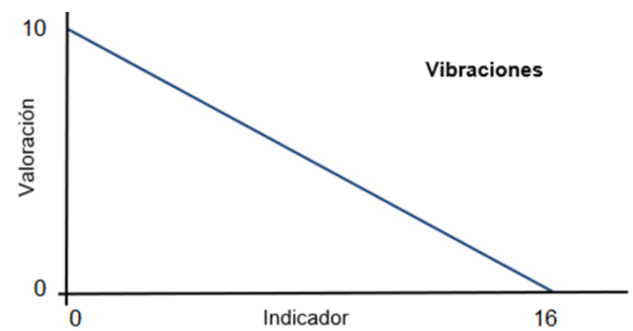


Figura 46. Función lineal para escalado de indicador vibraciones

La alternativa C1 resulta más desfavorable, principalmente por una notable diferencia de edificios con valores superiores a los límites normativos.

4.5.1.4. Capacidad agrológica

El desbroce y movimientos de tierras asociados a la construcción de la nueva línea ferroviaria, la adecuación de los accesos y la construcción de las estructuras y elementos asociados conllevarán la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica.

Para evaluar los efectos de cada alternativa sobre la capacidad agrológica, se han medido las superficies ocupadas por cada alternativa diferenciando las distintas clases agrológicas.

Tabla 52. Mediciones sobre suelos ocupados según capacidad agrológica

MEDICIONES CAPACIDAD AGROLÓGICA				
Clases de suelo según capacidad agrológica	**Alternativa A1**		**Alternativa C1**	
	suelo ocupado (m)	%	suelo ocupado (m)	%
Muy alta capacidad	1,57	1,6%	1,73	1,6%
Alta capacidad	16,30	16,9%	25,53	24,3%
Moderada capacidad	27,74	28,7%	43,52	41,4%
Baja capacidad	38,09	39,4%	12,28	11,7%
Muy baja capacidad	12,64	13,1%	21,83	20,8%
Antrópico/miscelánea	0,28	0,3%	0,31	0,3%
Total	**96,62**	**100%**	**105,20**	**100%**

En teoría, el potencial impacto sobre la capacidad agrológica será mayor cuando se ocupen suelos de mayor valor o mayor capacidad agrológica. Por ello, sobre las mediciones anteriores se aplican los siguientes coeficientes de ponderación, atendiendo al nivel evolutivo, cualidades y grado de conservación de cada clase.

Tabla 53. Coeficientes de ponderación para capacidad agrológica

COEFICIENTES CAPACIDAD AGROLÓGICA	
Clase de suelo	**Índice (k)**
Muy alta capacidad	5
Alta capacidad	4
Moderada capacidad	3
Baja capacidad	2
Muy baja capacidad	1
Antrópico/miscelánea	0

Aplicando los coeficientes anteriores se obtienen los indicadores ponderados que se muestran en la siguiente tabla. Se han excluido los tramos que se desarrollan en túnel por considerarse que en ellos no se produce impacto sobre los suelos, y en viaducto se ha considerado el 30% de la ocupación viaducto por considerarse que el impacto es mínimo, reducido a la superficie de las pilas y caminos de acceso:

Tabla 54. Ocupación de las clases de suelo según su capacidad agrológica. Alt. A1 y C1.

INDICADORES CAPACIDAD AGROLÓGICA				
Clases de suelo según capacidad agrológica	**Alternativa A1**		**Alternativa C1**	
	suelo ocupado (m)	medición ponderada	suelo ocupado (m)	medición ponderada
Muy alta capacidad	1,57	7,85	1,73	8,65
Alta capacidad	16,3	65,2	25,53	102,12
Moderada capacidad	27,74	83,22	43,52	130,56
Baja capacidad	38,09	76,18	12,28	24,56
Muy baja capacidad	12,64	12,64	21,83	21,83
Antrópico/miscelánea	0,28	0	0,31	0
Total	**96,62**	**245,09**	**105,2**	**287,72**

El indicador final para alternativa se obtiene, a modo de ejemplo para la alternativa A1, con la siguiente fórmula:

Indicador alternativa A1 = 245,09 / 105,20 = 2,33

Para la valoración final y el consiguiente escalado 0 a 10, se establece como umbral máximo el doble del valor mayor de los indicadores anteriores; 2,73 * 2.

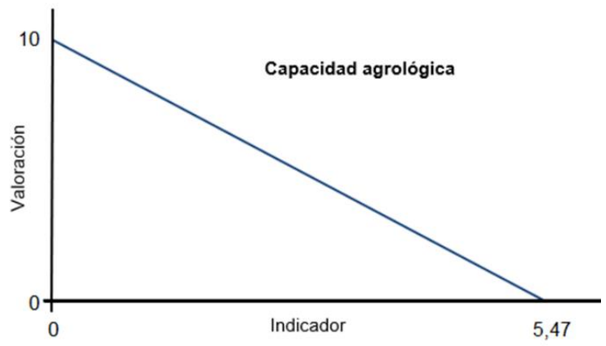


Figura 47. Función lineal para escalado de indicador capacidad agrológica

A partir de los indicadores y de la función anterior se obtiene las valoraciones finales para cada alternativa.

Tabla 55. Valoración criterio capacidad agrológica.

VALORACIÓN CAPACIDAD AGROLÓGICA		
Alternativas	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	2,33	5,74
Alternativa C1	2,73	5,00

La alternativa C1 resulta algo más desfavorable, principalmente por su mayor superficie de ocupación, centrada además en los suelos de mayor capacidad agrológica.

4.5.1.5. Hábitats de interés comunitario

En el área se localizan varios hábitats de interés comunitario (HIC) del anexo I de la Directiva 92/43/CEE que se verán afectados por las alternativas del proyecto.

Para evaluar esta afección se considera primera el valor intrínseco inicial del hábitat, según sea o no prioritario; si lo es se aplicará un índice de 1 y si no lo es de 0.5 puntos. También se aplica un segundo coeficiente o índice según se produzca la afección/ocupación del HIC por un tramo del trazado en superficie (1), en viaducto (0.7) o en túnel (0.2). Con ello se obtiene un valor intrínseco final que será el índice a aplicar sobre las mediciones de los HIC afectados.

Tabla 56. Identificación de HIC y definición de valor intrínseco

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. ASIGNACIÓN DE ÍNDICES SEGÚN VALOR INTRÍNSECO					
Cod. UE	**Categoría de HIC**		**Tipo de afección según trazado**		**Valor intrínseco final**
	Prioritario	Índice NP/P	Solución	Índice Soluc.	Índice final
1130	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
1140	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
1310	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
1320	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
1330	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
3260	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
4030	No prioritario	0,50	En superficie	1,00	0,50
6510	No prioritario	0,50	En superficie	1,00	0,50
6510	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35
91E0*	Prioritario	1,00	Viaducto	0,70	0,70
9340	No prioritario	0,50	En superficie	1,00	0,50
9340	No prioritario	0,50	Viaducto	0,70	0,35

Con el índice final previo (en función del valor intrínseco final) se ponderan a continuación las superficies de HIC afectados por cada alternativa.

Tabla 57. Mediciones de HIC. Alternativa A1

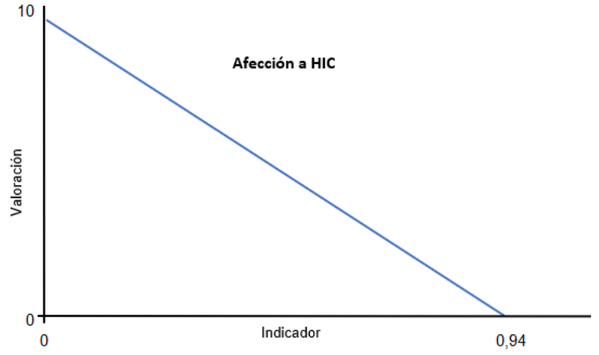
AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)			
Cod. UE	**Superficie total afectada**	**Valor intrínseco final**	**Superficie ponderada**
	Hectáreas	Índice final	Hectáreas
1130	0,93	0,35	0,33
1140	0,27	0,35	0,09
1310	0,29	0,35	0,10
1320	0,04	0,35	0,01
1330	0,11	0,35	0,04
4030	0,08	0,50	0,04
6510	0,20	0,35	0,07
6510	0,18	0,50	0,09
91E0*	0,49	0,70	0,34
9340	2,85	0,50	1,42
Total	**5,43**	**0,43**	**2,54**

Tabla 58. Mediciones de HIC. Alternativa C1

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)			
Cod. UE	**Superficie total afectada**	**Valor intrínseco final**	**Superficie ponderada**
	Hectáreas	Índice final	Hectáreas
1130	0,08	0,35	0,03
3260	0,02	0,35	0,01
6510	0,20	0,35	0,07
6510	0,18	0,50	0,09
91E0*	0,33	0,70	0,23
9160	0,01	0,35	0,00
9340	2,79	0,50	1,40
9340	0,46	0,35	0,16
Total	**4,08**	**0,43**	**1,99**

El indicador de afección a los HIC para cada alternativa se calcula con la siguiente fórmula:

Indicador HIC = ∑ Superficie ponderada / ∑ Superficie total afectada



Para obtener datos más comparables de forma

equitativa, para la superficie total afectada se ha considerado la mayor entre las dos alternativas, que corresponde con la propia de la Alternativa A1 (5,43 ha.).

Indicador Alt A1 = *Superf. Ponderada A1 / Max. Superf. Afectada*= 2,54/5,43 = 0,47

Indicador Alt C1 = *Superf. Ponderada A1 / Max. Superf. Afectada*= 1,99/5,43 = 0,37

A partir de los indicadores se obtiene una valoración final entre 0 y 10 aplicando una sencilla función lineal, en la que el valor 10 equivale a afección (o indicador) nula y el valor 0 cuando el indicador alcanza el doble del indicador máximo (0,47*2).

Figura 48. Función lineal para escalado de indicador afección HIC.

Tabla 59. Valoración criterio afección HIC.

VALORACIÓN HABITATS (HIC)		
Alternativas	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	0,47	5,00
Alternativa C1	0,37	6,08

La alternativa A1 es la que muestra una mayor afección a HIC, pese a que su longitud y ocupación totales son menores respecto a la C1. Ello se debe, a que el recorrido de la alternativa A1 discurre en mayor medida sobre la zona litoral, que es donde se concentra una mayor presencia de HIC; especialmente, en el entorno de las marismas de Santoña.

4.5.1.6. Espacios naturales protegidos

El ámbito del proyecto contiene varios espacios protegidos al amparo de figuras de protección de ámbito internacional (Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)), europeo (Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA)), nacional y/o autonómico (ENP). Los espacios protegidos interceptados por las alternativas son los siguientes, en su mayoría espacios de la Red Natura 2000.

- ✓ Sitio RAMSAR Marismas de Santoña
- ✓ Red Natura 2000
  - ZEC ES1300015 Río Miera
  - ZEC ES1300011 Río Asón
  - ZEC ES1300012 Río Agüera
  - ZEC ES1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
  - ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo
- ✓ Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

Se ha analizado la forma en la que cada una de las alternativas propuestas interfiere con estos espacios. Tanto la alternativa A1 como C1 realizan el paso sobre los espacios analizados en viaducto, habiéndose contemplado para la estimación de su afección, el área de proyección de los viaductos sobre la cartografía oficial de la delimitación de dichos espacios.

La distribución de superficie afectada de cada espacio por la Alternativa A1 es la reflejada en la siguiente tabla.

Tabla 60. Superficie de cada espacio afectada por la alternativa A1

Alternativa A1			
Espacio Protegido (EP)	**Cod_EP**	**Sup (m2)**	**Sup (ha)**
ZEC Río Miera	ES1300015	1670,00	0,17
ZEC Río Agüera	ES1300012	1133,00	0,11
ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	ES1300007	18223,00	1,82
ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo	ES0000143	29912,00	2,99
Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	ES130006	29912,00	2,99
Marismas de Santoña	Nº707	29912,00	2,99

Al paso de la alternativa A1 sobre el estuario de las Marismas de Santoña, esta área aglutina diversas figuras de protección superpuestas, siendo en ocasiones a su vez Humedal de Importancia Internacional (RAMSAR), espacio de la Red Natura 2000 (Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zona de especial protección para las aves (ZEPA)), y espacio natural protegido (Parque Natural).

De esta manera, parte del ámbito central de las marismas interceptadas se encuentra bajo la protección de las figuras RAMSAR; RN2000 (ZEC y ZEPA) y Parque Natural y el área exterior carece de la figura de ZEC. Se muestra en la siguiente figura los ámbitos delimitados según su protección en el paso por las Marismas de Santoña al paso de la Alternativa A1 y en la tabla adjunta superficies según su protección:

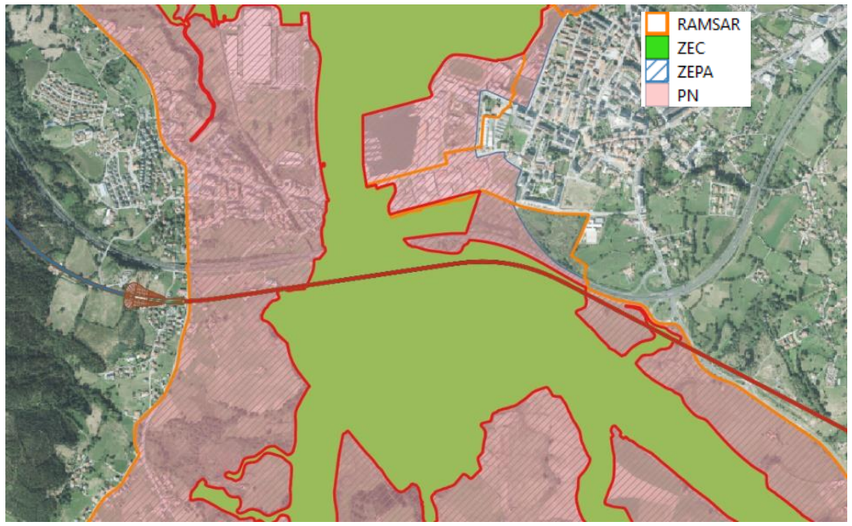


Figura 49. Alternativa A1 a su paso por las marismas de Santoña.

Tabla 61. Distribución de superficie protegida afectada por la alternativa A1

Alternativa A1		
Área	**FIGURA DE PROTECCIÓN**	**Sup (ha)**
Río Miera	ZEC	0,17
Río Agüera	ZEC	0,11
Marismas de Santoña	ZEC+PN+RAMSAR+ZEPA	1,82
	PN+RAMSAR+ZEPA	1,17
Total		**3,27**

Por su parte la alternativa C1 realiza la afección a los siguientes espacios protegidos tratándose en todos los casos de ZEC fluviales de la Red Natura 2000.

Tabla 62. Mediciones de superficies de Espacios Naturales Protegidos (ENP) en la Alternativa C1

Alternativa C1			
Tipo ENP	**Espacio Natural Protegido (ENP)**	**Cod_EP**	**Sup (ha)**
ZEC	ZEC Río Miera	ES1300015	0,09
ZEC	ZEC Río Asón	ES1300011	0,12
ZEC	ZEC Río Agüera	ES1300012	0,12
Total			**0,33**

Para realizar la valoración de las alternativas se establecen unos coeficientes de ponderación en función del número de figuras de protección de la superficie interceptada por las alternativas.

- Si no hay superposición de espacios protegidos: Coeficiente = 1
- Superposición de PN, RAMSAR y ZEPA: Coeficiente = 1,2
- Superposición de ZEC, PN, RAMSAR y ZEPA: Coeficiente = 1,5

La tabla siguiente muestra los valores obtenidos para ambas alternativas considerando estos coeficientes.

Tabla 63. Aplicación de coeficientes según afección a número de Espacios Naturales Protegidos

Alternativa A1				
Área	**FIGURA DE PROTECCIÓN**	**Sup (ha)**	**Coef.**	**Resultado**
Río Miera	ZEC	0,17	1,00	0,17
Río Agüera	ZEC	0,11	1,00	0,11
Marismas de Santoña	ZEC+PN+RAMSAR+ZEPA	1,82	1,50	2,73
	PN+RAMSAR+ZEPA	1,17	1,20	1,40
Total		**3,27**		**4,42**

Alternativa C1					
Tipo ENP	**Espacio Natural Protegido (ENP)**	**Cod_EP**	**Sup (ha)**	**Coef.**	**Resultado**

ZEC	ZEC Río Miera	ES1300015	0,09	1,00	0,09
ZEC	ZEC Río Asón	ES1300011	0,12	1,00	0,12
ZEC	ZEC Río Agüera	ES1300012	0,12	1,00	0,12
Total			**0,33**		**0,33**

Para la obtención del indicador se ha dividido la afección ponderada por el coeficiente de cada alternativa entre la superficie máxima afectada que en este caso se corresponde con la alternativa A1 (3,27 ha.).

- ✓ Indicador Alt A1 = Superf. Ponderada A1 / Max. Superf. Afectada= 4,42/3,27 = 1,35
- ✓ Indicador Alt C1 = Superf. Ponderada C1 / Max. Superf. Afectada= 0,33/3,27 = 0,10

Para el escalado de 0 a 10 se utiliza la siguiente función que otorga una puntuación de 10 cuando el indicador es 0. La puntuación de 0 se obtiene en el caso de que el indicador adopte un valor 1,2 veces el máximo valor obtenido para el indicador (1,2*1,35 = 1,62).

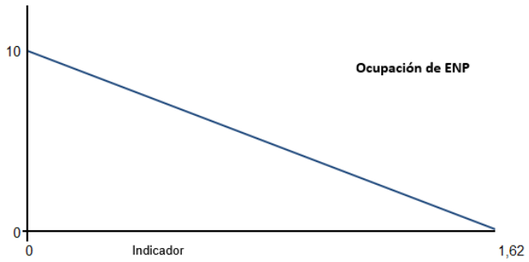


Figura 50. Función lineal para escalado de indicado Espacios Naturales protegidos

Como se observa en la tabla inferior, la alternativa A1 obtiene una valoración significativamente menor que refleja la gran diferencia en superficie afectada entre una y otra alternativa.

Tabla 64. Valoración criterio Espacios naturales protegidos

VALORACIÓN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)		
Alternativas	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	1,35	1,67
Alternativa C1	0,10	9,38

4.5.1.7. Paisaje

Para evaluar este criterio se emplea como indicador la visibilidad de la nueva infraestructura ferroviaria desde los núcleos de población del ámbito próximo; 10 km a ambos lados de los trazados).

Para ello, el primer paso fue generar las cuencas de visibilidad de cada alternativa dentro de ese ámbito. Obviamente, en el cálculo de las cuencas se excluyeron los tramos que discurren en túnel, pues estos no tienen un impacto paisajístico respecto a potenciales observadores. Y el segundo paso es incorporar al análisis la delimitación gráfica de los núcleos con el dato de población residente asociado.

Estas dos referencias (cuencas + poblaciones) permite obtener con relativa facilidad dos tipos de datos; la superficie de cada núcleo dentro de la cuenca visual y la cantidad proporcional de población “afectada”.

Tabla 65. Mediciones de afección al paisaje por núcleos de población y alternativas

MEDICIONES VISIBILIDAD PARA CRITERIO PAISAJE			
Alternativas	**Población total ámbito estudio paisaje**	**Población afectada en núcleos visibles**	**Superficie afectada en núcleos visibles**
	nº hab.	nº hab.	m²
Alternativa A1	911797	126762	43565031
Alternativa C1		72435	30115669

Cada dato anterior puede servir perfectamente como indicador para este criterio de afección al paisaje. Tras haber realizado el ejercicio con ambos datos (población y superficie afectadas) los resultados son muy semejantes, aunque se opta finalmente por emplear el dato de población por entender que es más equitativo, al evitar los sesgos inherentes a la delimitación de las superficies de los núcleos.

El indicador empleado resulta de aplicar la siguiente fórmula para los datos de cada alternativa:

$$\textit{Indicador Paisaje} = \sum \textit{Población afectada} / \sum \textit{Población ámbito del estudio}$$

Tomando como ejemplo la alternativa A1:

$$\textit{Indicador Paisaje Alternativa A1} = 126762 / 911797 = 13{,}90\%$$

Como en varios de los casos anteriores, el indicador de cada alternativa se escala de 0 a 10 con una función lineal sencilla. En la función, la valoración 0 se corresponde con indicadores que alcancen el doble del mayor dato obtenido para las alternativas (13.90%*2).

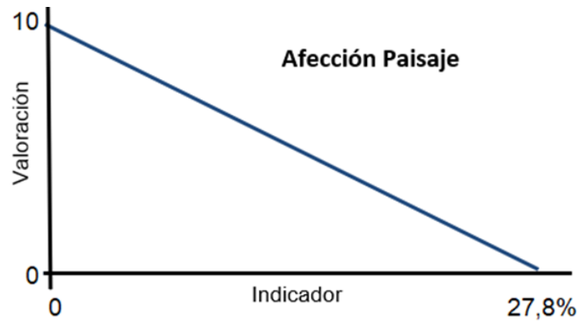


Figura 51. Función lineal para escalado de indicador afección paisaje.

Tabla 66. Valoración criterio afección paisaje

VALORACIÓN PAISAJE		
Alternativas	**Indicador**	**Valoración**
Alternativa A1	13,90%	5,00
Alternativa C1	7,94%	7,14

La alternativa A1 es la que presenta una mayor exposición visual o una mayor afección paisajística respecto a las poblaciones del entorno. Las cuencas visuales generadas ponen en evidencia que la visibilidad del trazado de la alternativa A1 es muy superior con respecto a la C1. De forma coherente, esto se traduce en que dentro de la cuenca de la A1 hay un mayor número de núcleos y de población.

4.5.1.8. eResumen del objetivo ambiental

A continuación, se recopilan las valoraciones calculadas para los distintos criterios ambientales.

Tabla 67. Resumen de criterios ambientales

PESOS	RESUMEN VALORACIÓN CRITERIOS DE OBJETIVO AMBIENTAL		
	Criterios ambientales	**Alternativa A1**	**Alternativa C1**
0,14	Emisiones atmosféricas	8,33	8,26
0,14	Ruido	9,69	9,61
0,14	Vibraciones	7,07	5,00
0,14	Capacidad agrológica	5,74	5,00
0,14	HIC	5,00	6,08
0,14	ENP	1,67	9,38
0,14	Paisaje	5,00	7,14
1,00	**Valoración ambiental**	**6,07**	**7,21**

Las alternativas de trazados arrojan valoraciones bastante dispares para cada uno de los criterios que, en algunos casos, presentan diferencias cercanas a los 8 puntos, como sucede en lo concerniente a la ENP (un factor clave en la definición de las alternativas).

Sin perjuicio de lo anterior, lo cierto es que la valoración final las puntuaciones de las alternativas acaban compensándose, siendo la diferencia entre ellas cercana a un punto.

4.5.2. Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y variante en rasante alta

4.5.2.1. Capacidad agrológica

El desbroce y movimientos de tierras asociados a la construcción de la nueva línea ferroviaria, la adecuación de los accesos y la construcción de las estructuras y elementos asociados conllevarán la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica.

Para evaluar los efectos de cada alternativa sobre la capacidad agrológica, se han medido las superficies ocupadas por cada alternativa diferenciando las distintas clases agrológicas.

Tabla 68. Mediciones sobre suelos ocupados según capacidad agrológica

	Alternativa A1/C1	
	Superficies ocupadas (ha)	
Clases de suelo según capacidad agrológica	**Rasante Baja**	**Rasante Alta**
Muy alta capacidad	0,21	0,31
Alta capacidad	2,94	1,13
Moderada capacidad	3,59	9,34
Baja capacidad	2,16	5,35
Muy baja capacidad	5,52	3,94
Antrópico/miscelánea	0,06	0,09
Total	14,47	20,14

En teoría, el potencial impacto sobre la capacidad agrológica será mayor cuando se ocupen suelos de mayor valor o mayor capacidad agrológica. Por ello, sobre las mediciones anteriores se aplican los siguientes coeficientes de ponderación, atendiendo al nivel evolutivo, cualidades y grado de conservación de cada clase.

Tabla 69. Coeficientes de ponderación para capacidad agrológica

Clases	K
Muy alta capacidad	5
Alta capacidad	4
Moderada capacidad	3
Baja capacidad	2
Muy baja capacidad	1
Antrópico/miscelánea	0

Aplicando los coeficientes anteriores se obtienen los indicadores ponderados que se muestran en la siguiente tabla. Se han excluido los tramos que se desarrollan en túnel por considerarse que en ellos no se produce impacto sobre los suelos, y en viaducto se ha considerado el 30% de la ocupación viaducto por considerarse que el impacto es mínimo, reducido a la superficie de las pilas y caminos de acceso a las mismas:

Tabla 70. Ocupación de las clases de suelo según su capacidad agrológica. Alternativa rasante baja y alta

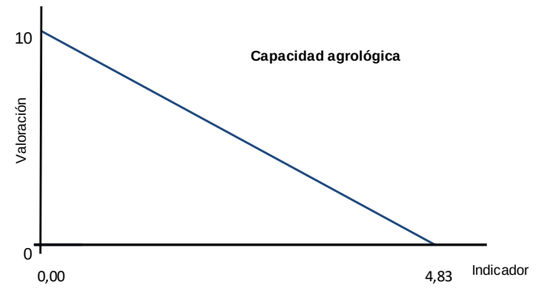
	Alternativa A1/C1	
	Superficies ponderadas (ha)	
Clases de suelo según capacidad agrológica	**Rasante Baja**	**Rasante Alta**
Muy alta capacidad	1,05	1,53
Alta capacidad	11,76	4,50
Moderada capacidad	10,77	28,01
Baja capacidad	4,32	10,70
Muy baja capacidad	5,52	3,94
Antrópico/miscelánea	0,00	0,00
Total	33,42	48,67

El indicador final para alternativa se obtiene, a modo de ejemplo para la alternativa en rasante baja, con la siguiente fórmula:

Indicador alternativa rasante baja = 33,42 / 20,14 = 1,66

Para la valoración final y el consiguiente escalado 0 a 10, se establece como umbral máximo el doble del valor mayor de los indicadores anteriores; 2,42 * 2 = 4,83.

Figura 52. Función lineal para escalado de indicador capacidad agrológica



A partir de los indicadores y de la función anterior se obtiene las valoraciones finales para cada alternativa.

Tabla 71. Valoración criterio capacidad agrológica.

VALORACIÓN CAPACIDAD AGROLÓGICA		
Alternativas A1/C1	**Indicador**	**Valoración**
Rasante Baja	1,66	**6,57**
Rasante Alta	2,42	**5,00**

La alternativa en rasante baja con menor ocupación de suelo obtiene una puntuación sensiblemente superior a la alternativa en rasante alta.

4.5.2.2. Patrimonio

En el ámbito de las dos alternativas en estudio (rasante baja y alta) se localizan varios elementos patrimoniales. Tal y como se observa en la tabla siguiente, únicamente la alternativa en rasante alta impacta sobre el "refugio de la loma II". En el resto de los elementos no existe afección ya que la traza discurre en túnel.

Tabla 72. Elementos patrimoniales y grado de impacto de cada alternativa

Código	Enclave	Alternativa	Forma de impacto	Observaciones
102	Refugios de la Loma II	Rasante baja	Túnel	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Los refugios no se verán afectada directamente por las alternativas A1 C1 en rasante baja. En el caso de las alternativas en rasante alta, sí se ven afectadas.
		Rasante alta	Desmonte	
114	Cinturón de Hierro de Bilbao	Todas	Túnel	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Las estructuras militares no se verán afectadas directamente.
115	Ferrocarril de Galdames	Todas	Túnel	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Las estructuras de la antigua línea de ferrocarril no se verán afectadas directamente

Se establece por tanto un indicador que adopta valor 1 en el caso de la rasante alta (por tener afección) y de valor 0 en el caso de rasante baja (por no existir afección). Para la valoración final y el consiguiente escalado 0 a 10, se establece como umbral máximo para el indicador un valor de 1,8 (se considera que la alternativa con afección debe tener una puntuación por debajo de 5) de acuerdo con la siguiente función.



Figura 53. Función lineal para escalado de indicador Patrimonio

A partir de los indicadores y de la función anterior se obtiene las valoraciones finales para cada alternativa.

Tabla 73. Valoración criterio Patrimonio.

VALORACION AFECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL		
Alternativas A1/C1	**Indicador**	**Valoración**
Rasante Baja	0,00	10,00
Rasante Alta	1,00	4,44

La alternativa en rasante baja obtiene una puntuación de 10 (no existe afección) mientras que la alternativa en rasante alta suspende con una puntuación de 4,44.

4.5.2.3. Integración paisajística

Para la evaluación de este criterio se ha realizado una valoración subjetiva del impacto visual que generan cada una de las alternativas en los siguientes ámbitos:

- ✓ Ámbito del parque de bomberos (1)
- ✓ Primer cruce con la A-8 (2)
- ✓ Ubicación de la estación en la alternativa de Rasante Alta (3)
- ✓ Segundo cruce con la A-8 (4)



Figura 54. Ámbitos analizados para la evaluación del criterio "integración paisajística" en rasante baja



Figura 55. Ámbitos analizados para la evaluación del criterio "integración paisajística" en rasante alta

- ✓ Ámbito del Parque de Bomberos

En este ámbito la alternativa en rasante baja contempla una estructura más pesada y a menor cota mientras que la alternativa en rasante alta se proyecta con una estructura más ligera pero ubicada a mayor cota (68 metros frente a 25 metros). Se producirá por tanto un efecto compensatorio en ambas alternativas con un impacto paisajístico similar.

En las infografías siguientes se visualizan ambas alternativas y su impacto esperado.

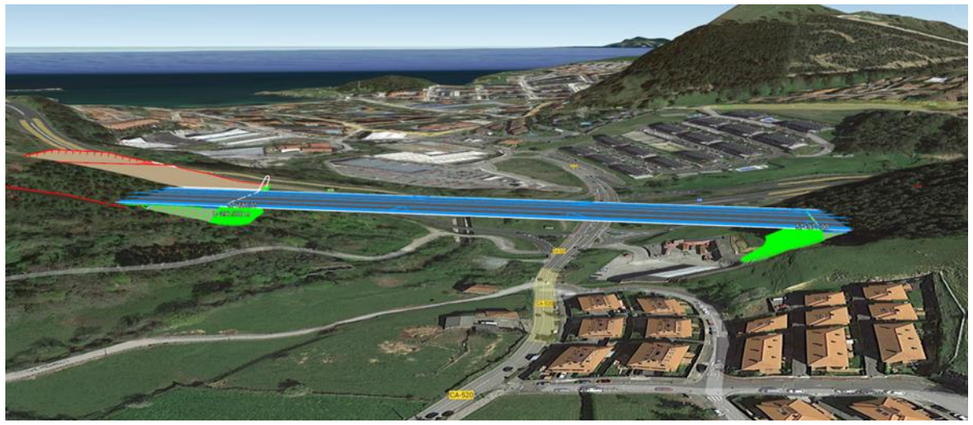


Figura 56. Infografía rasante baja. Ámbito del parque de bomberos.



Figura 57. Infografía rasante alta. Ámbito del parque de bomberos.

En este ámbito, se ha otorgado una puntuación de 4 a ambas alternativas.

- ✓ Primer cruce con la A-8

En la alternativa “rasante baja” el cruce con la A-8 se produce en túnel por lo que el impacto visual será nulo. En cambio, en la alternativa “rasante alta” se plantea una nueva estructura que genera unos desmontes pronunciados que tendrán un impacto visual significativo. En las infografías siguientes se pueden visualizar ambas alternativas.



Figura 58. Infografía rasante baja. Primer cruce con la A-8.



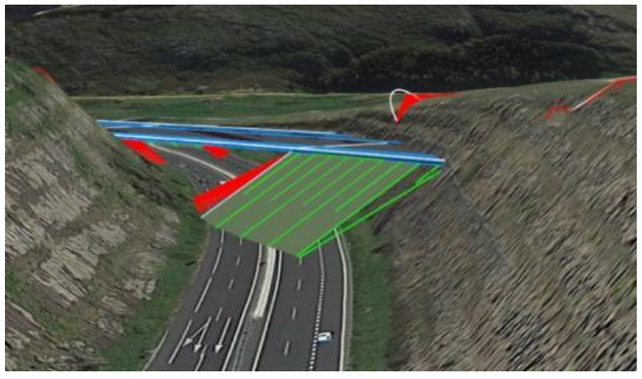


Figura 59. Infografía rasante alta. Primer cruce con la A-8.

En este ámbito, se ha otorgado una puntuación de 10 a la alternativa “rasante baja” y de 4 para la alternativa “rasante alta”.

- ✓ Ubicación de la estación en la alternativa de Rasante Alta

En este ámbito la afección de la alternativa “rasante baja” es nula puesto que discurre en túnel. La alternativa “rasante alta” tiene una mayor ocupación e impacto con un planteamiento en trinchera que acoge la estación y sus andenes además del intercambiador de ancho.

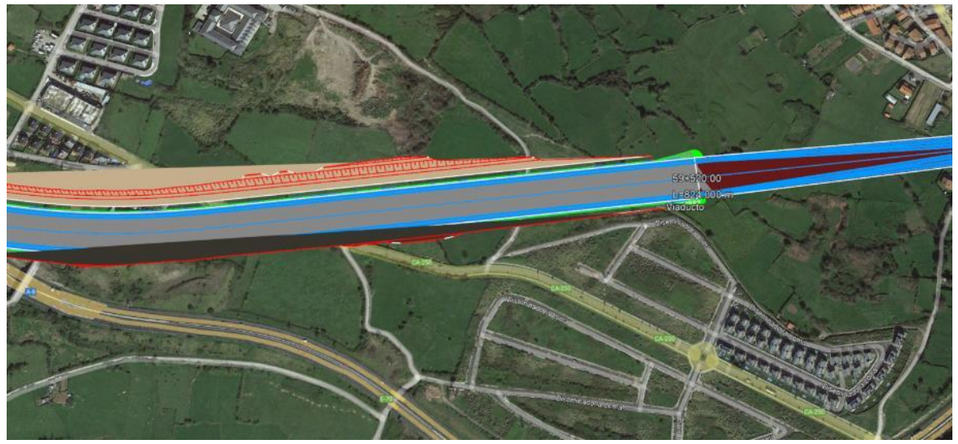


Figura 60. Rasante Alta. Estación.



Figura 61. Rasante Baja (ámbito de la estación rasante Alta).

En este ámbito, se ha otorgado una puntuación de 10 a la alternativa “rasante baja” y de 4 para la alternativa “rasante alta”.

- ✓ Segundo cruce con la A-8

En esta última zona, la alternativa en rasante baja requiere una estructura de menor longitud que en la alternativa en rasante alta tal y como se aprecia en las infografías siguientes. La diferencia en el impacto paisajístico de ambas alternativas, en este ámbito, es reducida.



Figura 62. Rasante Baja. 2º Cruce A-8.



Figura 63. Rasante Alta. 2º Cruce A-8.

Se ha otorgado una puntuación de 6 a la alternativa “rasante baja” y de 5 para la alternativa “rasante alta”.

Teniendo en cuenta las puntuaciones parciales anteriormente reseñadas y que se resumen en las tablas siguientes, se obtiene la valoración final global de cada alternativa.

Tabla 74. Integración paisajística. Valoración alternativa rasante baja

MEDICIÓN INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. ALTERNATIVA RASANTE BAJA											
Localización	**Escalado impacto paisajístico**										**Valoración**
	Peor					Mejor					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ctra. Parque de Bomberos				4							4,00
Primer cruce con la A-8									10		10,00
Ubicación Estación Castro alta									10		10,00
Segundo cruce con la A-8						6					6,00

Tabla 75. Integración paisajística. Valoración alternativa rasante alta

MEDICIÓN INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA. ALTERNATIVA RASANTE ALTA											
Localización	**Escalado impacto paisajístico**										**Valoración**
	Peor					Mejor					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ctra. Parque de Bomberos				4			7				4,00
Primer cruce con la A-8				4							4,00
Ubicación Estación Castro alta				4							4,00
Segundo cruce con la A-8					5						5,00

Tabla 76. Integración paisajística. Valoración global final por alternativa

VALORACION INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	
Alternativas	**Valoración**
Rasante Baja	7,50
Rasante Alta	4,25

Del análisis realizado se concluye que la alternativa “rasante baja” tiene un menor impacto paisajístico que la alternativa “rasante alta”.

4.5.2.4. Resumen del objetivo ambiental

A continuación, se recopilan y se muestran conjuntamente las valoraciones obtenidas para los distintos criterios ambientales considerados.

Tabla 77. Resumen objetivo y criterios ambientales

PESOS	**Criterios ambientales**	**Alternativa A1/C1**	
		Rasante Baja	Rasante Alta
0,33	Capacidad agrológica	6,57	5,00
0,33	Patrimonio cultural	10,00	4,44
0,33	Integración paisajística	7,50	4,25
	Valoración ambiental	**8,02**	**4,56**

Se observa que la alternativa en Rasante Baja obtiene mejor puntuación en todos los criterios ambientales.

4.6. Justificación de la opción seleccionada

4.6.1. Alternativas A1 y C1

El análisis realizado del objetivo ambiental, teniendo en cuenta las puntuaciones obtenidas de cada uno de los siete criterios analizados (emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones, capacidad agrológica, hábitats de interés comunitario, espacios naturales protegidos y paisaje) da como resultado una ligera ventaja de la alternativa C1 con respecto a la A1.

Atendiendo también el criterio económico, territorial y funcional de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa A1 es la que mejor puntuación obtiene.

Tabla 78. Resultados globales del análisis multicriterio. A1, C1.

Pesos	RESUMEN VALORACIÓN DE OBJETVOS Y CRITERIOS		
	Objetivos	**Alternativa A1**	**Alternativa C1**
0,25	Valoración funcional	7,12	6,32
0,25	Valoración ambiental	6,07	7,21
0,25	Valoración territorial	7,27	7,22
0,25	Valoración económica	0,67	0,85
	Valoración final	**5,28**	**5,40**

Las valoraciones finales obtenidas por ambas alternativas son similares. Mientras que la alternativa A1 es mejor funcional y territorialmente, la C1 lo es en los objetivos ambiental y económico.

En consonancia con ello, los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad realizado no son concluyentes, y no se refleja una preferencia clara por una u otra alternativa.

Matriz de concordancia

	Alternativa A1	Alternativa C1
Alternativa A1	0,00	0,50
Alternativa C1	0,50	0,00

Matriz de discordancia

	Alternativa A1	Alternativa C1
Alternativa A1	0,000	0,114
Alternativa C1	0,081	0,000

Matriz de preferencias

	Alternativa A1	Alternativa C1
Alternativa A1		
Alternativa C1		

Figura 64. Matrices de concordancia, discordancia y preferencias. Alternativas A1 y C1.

4.6.2. Estación de Castro-Urdiales: rasante baja y variante en rasante alta

El análisis realizado del objetivo ambiental, teniendo en cuenta las puntuaciones obtenidas de cada uno de los criterios analizados (capacidad agrológica, patrimonio cultural e integración paisajística) da como resultado que las alternativas en rasante Baja obtienen mejor puntuación.

Atendiendo también el criterio económico, territorial y funcional de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa mejor valorada es la Rasante Baja con mejor valoración funcional, ambiental y territorialmente. Así pues, la Rasante Alta sólo resulta mejor valorada económicamente.

Tabla 79. Resultados globales del análisis multicriterio. Alt. rasante baja y rasante alta.

Pesos	RESUMEN VALORACIÓN DE OBJETVOS Y CRITERIOS		
	Objetivos	**Alternativa A1/C1**	
		Rasante Baja	Rasante Alta
0,25	Valoración funcional	6,54	6,09
0,25	Valoración ambiental	8,02	4,56
0,25	Valoración territorial	7,39	6,24
0,25	Valoración económica	4,82	5,53
	Valoración final	**6,69**	**5,61**

Los resultados obtenidos para las matrices de concordancia, discordancia y preferencias se muestran a continuación.

Matriz de concordancia

	Rasante baja	Rasante alta
Rasante baja	0,00	0,75
Rasante alta	0,25	0,00

Matriz de discordancia

	Rasante baja	Rasante alta
Rasante baja	0,000	0,071
Rasante alta	0,346	0,000

Matriz de preferencias

	Rasante baja	Rasante alta
Rasante baja		X
Rasante alta		

Figura 65. Matrices de concordancia, discordancia y preferencias. Alt. rasante baja y rasante alta.

Los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad si son concluyentes siendo preferible la Rasante Baja frente a la Alta.

5. Inventario ambiental

Se realiza la identificación, inventario y, en su caso cartografía de los aspectos ambientales susceptibles de ser afectados por el estudio, en todos los ámbitos: físico, biológico, perceptual y social.

El ámbito de estudio de cada condicionante ambiental ha dependido en cada caso de la relación medio-proyecto, variando desde una escala regional a una escala comarcal y local. En todos los casos, la descripción del área de estudio se ha realizado de oeste a este, señalando, en primer lugar, los aspectos de la Comunidad Autónoma de Cantabria donde se sitúa el origen del estudio y a continuación se aborda el análisis de los aspectos de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

5.1. Medio Físico

5.1.1. Climatología. Cambio climático

5.1.1.1. Características climáticas generales

El clima es un aspecto fundamental a analizar, ya que incide directamente en otros factores ambientales, tales como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna.

El clima de la zona de estudio es de tipo oceánico atlántico, con un régimen de temperaturas suaves y templadas, una oscilación térmica limitada y precipitaciones persistentes durante todo el año.

El mar proporciona una doble influencia climática, al actuar como amortiguador térmico y suministrar vapor de agua y partículas de sal a la atmósfera. Aunque se registran precipitaciones durante todo el año, el volumen es mayor durante los meses de invierno.

En las zonas de montaña del Macizo oriental de la región de Cantabria, pueden alcanzarse precipitaciones anuales superiores a 2.000 mm, pero en general rondan los 1.200 mm anuales. La región se sitúa en el margen meridional de la franja en la que se enfrentan las masas de aire polares y tropicales, por la que desfilan las borrascas atlánticas, lo que conlleva el que esté alternativamente sometida a la influencia de unas y otras y se produce una sucesión muy rápida de tipos de tiempo, una gran frecuencia de las situaciones inestables y una pluviosidad importante. Esta elevada variabilidad es característica de la climatología de Cantabria.



Figura 66. Representación de la tipología climática en Cantabria. Fuente: Instituto Nacional de Meteorología

Los tipos de clima predominantes en la zona se pueden agrupar en dos grandes conjuntos:

- ✓ Los que generan situaciones húmedas son provocadas por los vientos de origen marino que son empujados hacia la Cordillera Cantábrica. Para remontarla, los vientos ascienden, se enfrían y generan una condensación en forma de nubes y precipitación, en ocasiones persistente.
- ✓ Las situaciones secas son generadas principalmente por los vientos de procedencia este, noreste y sur. Los vientos del este y noreste tienen su origen en masas de aire anticiclónicas cuyo núcleo procede de Europa y Gran Bretaña, en un radio de acción desde las Azores hasta Francia. El origen de estos vientos es continental y son fríos y secos. Los vientos del sur se descargan de humedad en su ascenso por la Cordillera Cantábrica. Una vez secos y cálidos descienden por la ladera, incrementando su temperatura a medida que se incrementa la presión atmosférica sobre ellos, por efecto adiabático.

En el caso de la región del País Vasco, las características climáticas generales se agrupan en tres grandes franjas:



Figura 67. Representación de la tipología climática en el País Vasco

La vertiente atlántica, donde se enmarcaría el ámbito del estudio, comprende la totalidad de las provincias de Bizkaia, de Gipuzkoa y de Euskadi Continental y el norte de la de Álava, presenta un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas, y muy lluvioso. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco, entre 1.200 y más de 2.000mm de precipitación media anual.

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran en la costa los valores más altos de Euskadi, unos 14ºC. Aunque los veranos sean frescos, son posibles, sin embargo, episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40ºC, especialmente durante esta estación.

Las características climáticas concretas del ámbito de estudio son de tipo oceánico con influencias continentales; sus principales características son las siguientes:

- ✓ Precipitaciones abundantes, siendo significativas las que se producen en forma de nieve.
- ✓ La temperatura media de los climas oceánicos se ubica en torno a los 10 °C.
- ✓ Los inviernos suelen ser moderadamente fríos (temperatura media 6 a 10 °C)
- ✓ Los veranos frescos (alrededor de 20 °C).
- ✓ La cercanía al mar y su efecto termorregulador determina una amplitud térmica anual más bien pequeña (de entre 10 y 12 °C).
- ✓ Las zonas de clima oceánico corresponden a franjas costeras que reciben vientos húmedos desde el oeste, los que al tomar contacto con la tierra dan lugar a lluvias persistentes.
- ✓ A causa de los altos niveles de humedad, se suelen originar importantes nieblas persistentes.

5.1.1.2. Estaciones meteorológicas consideradas

Para la obtención de los datos termo-pluviométricos del ámbito de estudio se ha considerado:

La Estación de Santander Aeropuerto, por ser la más próxima al inicio del área de estudio. La serie de datos utilizada se corresponde a un periodo de treinta años (1981-2010). Los datos de la estación seleccionada son los siguientes:

Tabla 80. Características de la estación meteorológica seleccionada en Cantabria.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA					
Estación	**Ind. Climatológico**	**Periodo**	**Altitud (m)**	**Latitud**	**Longitud**
Santander/Aeropuerto	1109	1981 - 2010	3	43º 25' 26´´ N	03º 49´ 32´´ O

La Estación de Bilbao Aeropuerto, por ser la más próxima a la zona final del área de estudio. La serie de datos utilizada se corresponde a un periodo de treinta años (1981-2010). Los datos de la estación seleccionada son los siguientes:

Tabla 81. Características de la estación meteorológica seleccionada en el País Vasco.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA					
Estación	**Ind.Climatológico**	**Periodo**	**Altitud (m)**	**Latitud**	**Longitud**
Bilbao/Aeropuerto	1082	1981 - 2010	42	43º 17´ 53´´ N	02º 54´ 23´´ O

5.1.1.3. Temperatura

De forma general se produce una disminución progresiva de las temperaturas con la altura, observándose en la zona analizada unas temperaturas máximas que oscilan entre los 14-17 ºC y las mínimas entre los 2,5 ºC en zonas de alta montaña y los 10º C junto a la costa.

La temperatura media anual oscila entre los 12,5 y 15 ºC en zona de costa, valores que distan de las medias que se alcanzan en zonas de interior, y que se mantienen por debajo de los 10ºC.

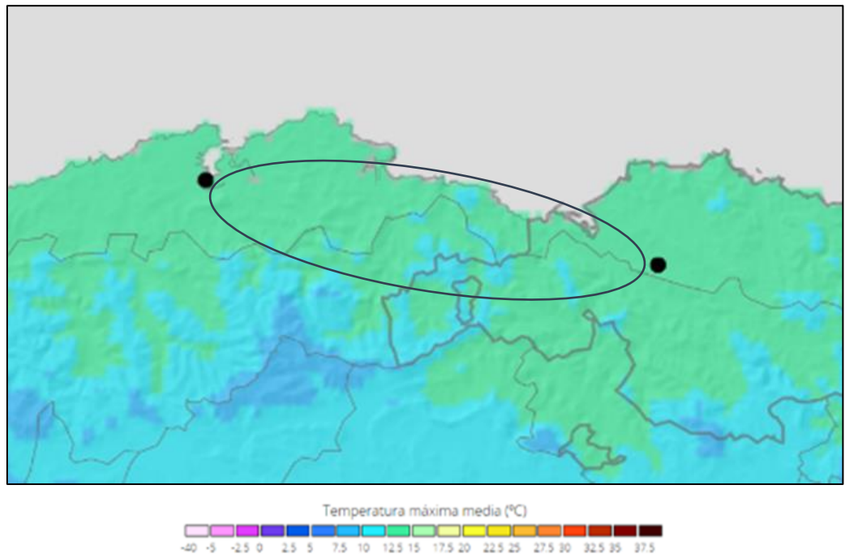


Figura 68. Temperatura media de las máximas en el ámbito de estudio. Fuente: Agencia Española de Meteorología (AEMET).

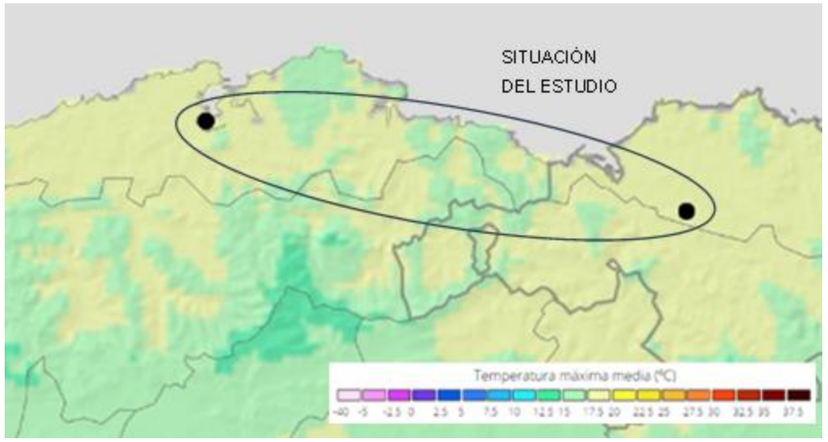


Figura 69. Temperatura máxima media en el ámbito de estudio. Fuente: AEMET.

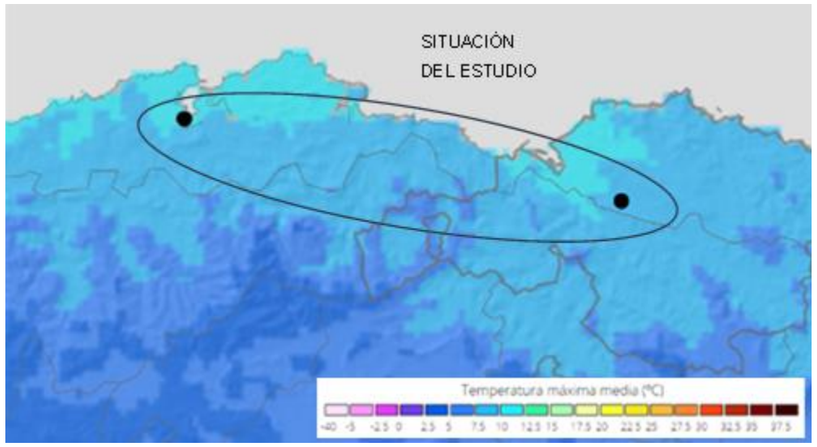


Figura 70. Temperatura media de las mínimas en el ámbito de estudio. Fuente: AEMET.

5.1.1.4. Pluviometría

La precipitación comprende toda el agua procedente de las nubes, cualquiera que sea su forma (lluvia, nieve, granizo, etc.).

En el mapa de precipitaciones medias anuales de Cantabria y del País Vasco, se observa que en zona de costa las lluvias anuales varían entre los 800 mm y de 2000 mm, existiendo una estrecha relación entre la precipitación y la altitud, de forma que los mínimos se registran en la costa (entre 800 mm y 1000 mm) y los máximos en las zonas de montaña (entre 1000 mm y 2000 mm). En la zona objeto de estudio los valores medios están comprendidos entre 1000 mm y 2000 mm.

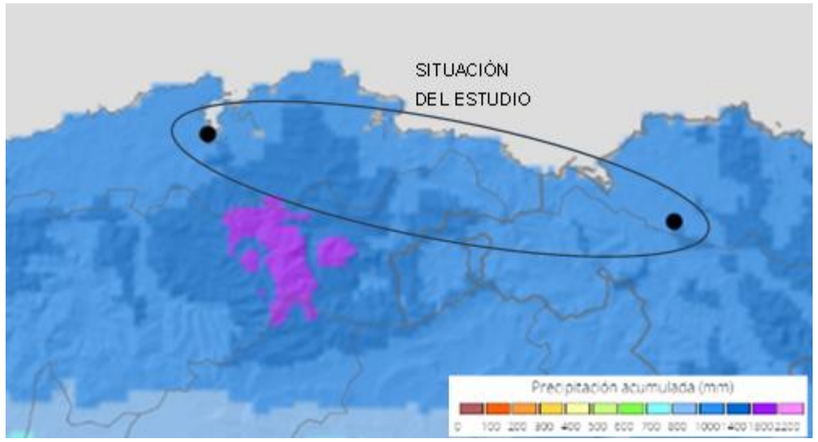


Figura 71. Precipitación acumulada anual. Fuente: AEMET.

Los datos de la precipitación máxima diaria media tienen como resultado un valor que oscila entre los 60 mm, elevándose a 70 mm en zonas de alta montaña y disminuyendo a 50 mm en zonas de interior.



Figura 72. Valores de pluviometría máxima media diaria en el área de estudio. Fuente: AEMET

En términos de valoración pluviométrica estacional, los otoños, seguido de los inviernos se caracterizan por tener un régimen de precipitaciones abundantes, llegando a superar los 400 mm, mientras que en primavera oscilan entre los 300 y 400 mm. El período estival es el que menor pluviometría registra, con una media de 150 mm.

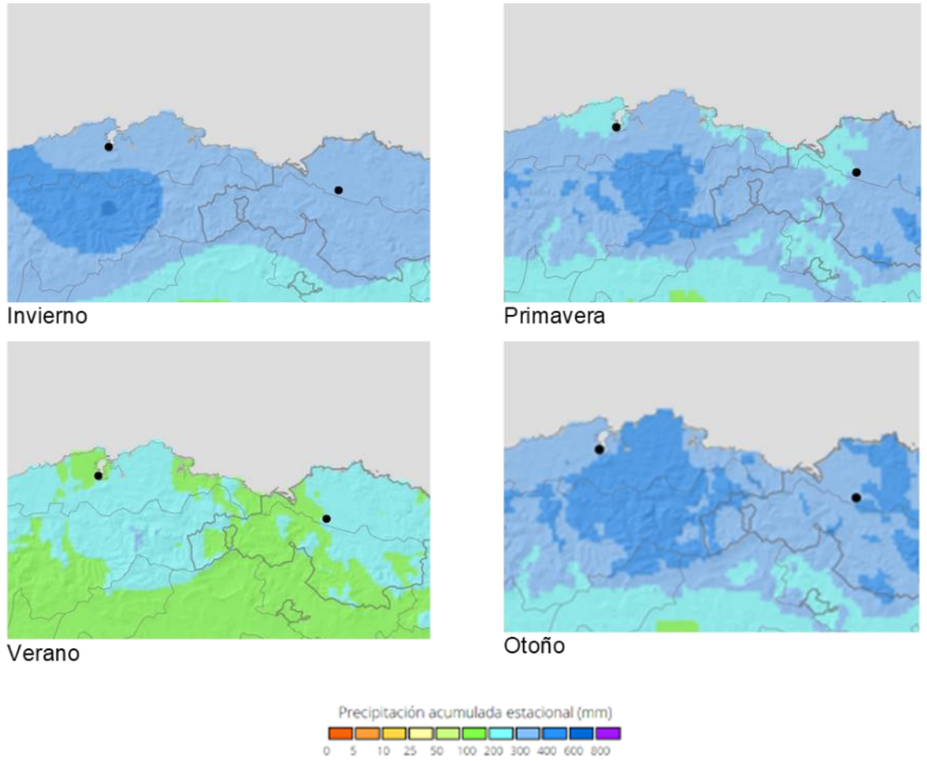


Figura 73. Valores pluviométricos acumulados por estación en el ámbito de estudio. Fuente: AEMET.

5.1.1.5. Niebla

Según los datos registrados en la plataforma estatal de meteorología, el número medio de días de niebla alcanza su máximo en la zona suroccidental con 100 días por año, mientras que en la zona de estudio esta media se reduce hasta los 30-80 días de baja visibilidad.

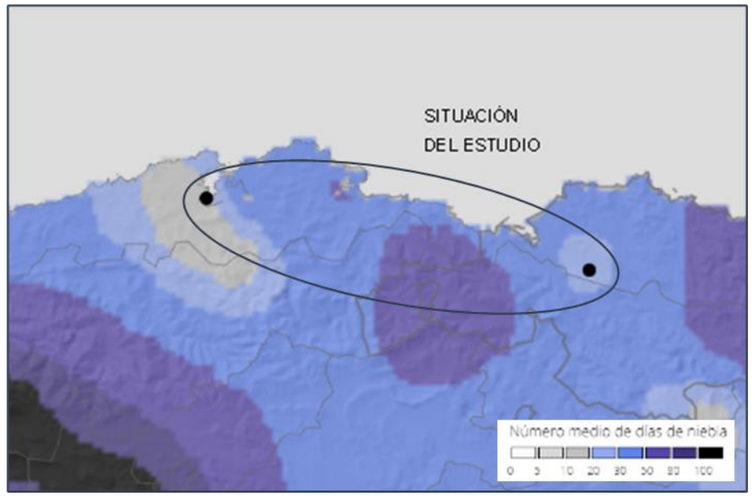


Figura 74. Número medio de días de niebla en el ámbito de estudio. Fuente: AEMET.

Esta información se amplía con el estudio histórico del análisis de este factor en el período comprendido entre 1973 y los datos más recientes registrados en 2019 en Cantabria.

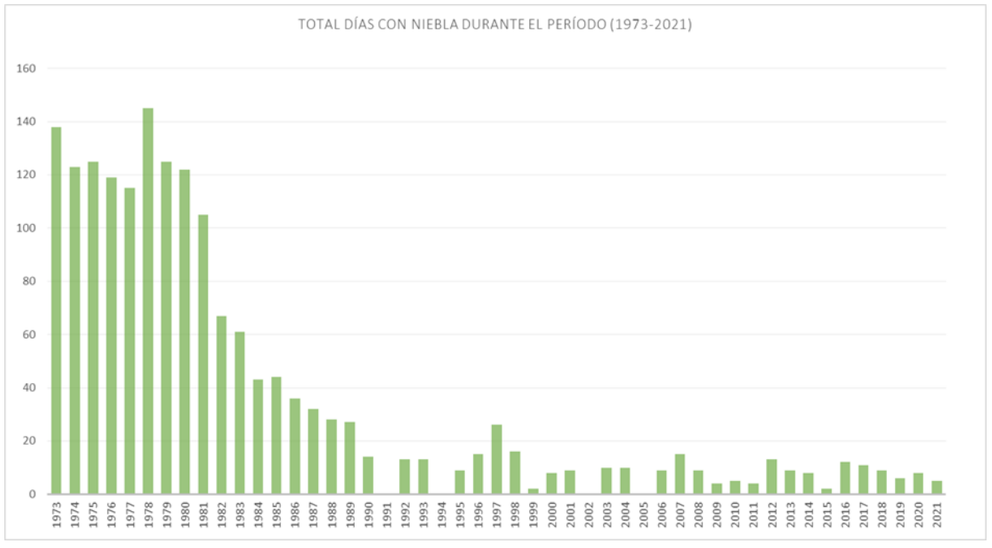


Figura 75. Gráfico de datos de días de niebla al año recogidos en la estación meteorológica de Santander. Fuente: AEMET

Tabla 82. Datos de días de niebla al año recogidos en la estación meteorológica de Santander. Fuente: AEME

DÍAS DE NIEBLA DURANTE EL AÑO (1978-2020)			
Año	**Días**	**Año**	**Días**
1973	138	1998	16
1974	123	1999	2
1975	125	2000	8
1976	119	2001	9
1977	115	2002	-
1978	145	2003	10
1979	125	2004	10
1980	122	2005	-
1981	105	2006	9
1982	67	2007	15
1983	61	2008	9
1984	43	2009	4
1985	44	2010	5
1986	36	2011	4
1987	32	2012	13
1988	28	2013	9
1989	27	2014	8
1990	14	2015	2
1991	-	2016	12
1992	13	2017	11
1993	13	2018	9
1994	-	2019	6
1995	9	2020	8
1996	15	2021	5
1997	26	2022	-

Durante el periodo analizado se han registrado datos que oscilan entre los 138 días de niebla por año (1973) a dos días por año (1999 y 2005), siendo la media de 38,4 días de niebla por año. No obstante, al considerar la última veintena, la media se reduce a 8,27 días de niebla por año.

Esta misma información se ha extraído del estudio histórico del análisis de este factor en el período comprendido entre 1973 y los datos más recientes registrados en 2019 en País Vasco (Bilbao).

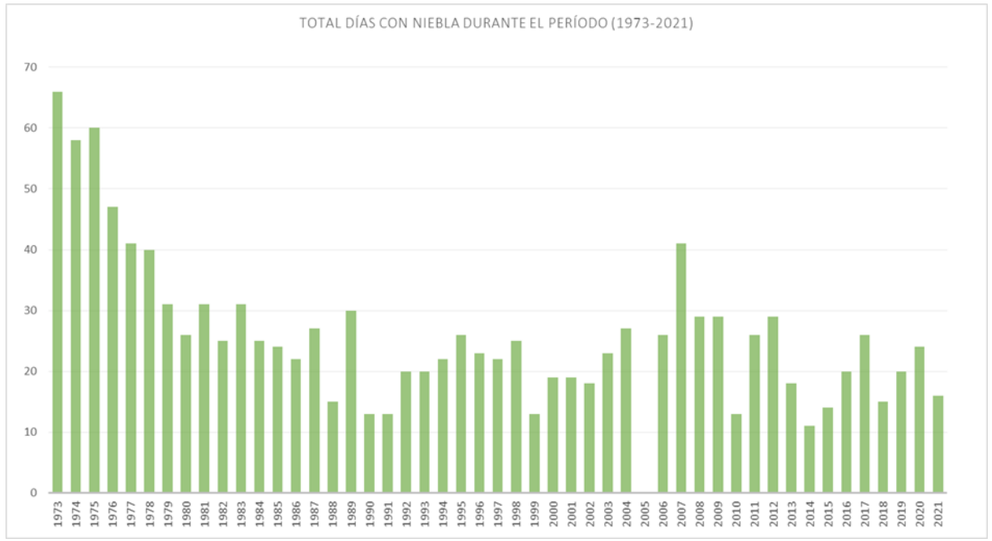


Figura 76. Gráfico de datos de días de niebla al año recogidos en la estación meteorológica de Bilbao. Fuente: AEMET

Tabla 83. Datos de días de niebla al año recogidos en la estación meteorológica de País Vasco (Bilbao). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología.

DÍAS DE NIEBLA DURANTE EL AÑO (1978-2020)			
Año	**Días**	**Año**	**Días**
1973	66	1998	16
1974	58	1999	13
1975	60	2000	19
1976	47	2001	19
1977	41	2002	18
1978	40	2003	23
1979	31	2004	27
1980	26	2005	-
1981	31	2006	26
1982	25	2007	41
1983	31	2008	29
1984	25	2009	29
1985	24	2010	13
1986	22	2011	26
1987	27	2012	29
1988	15	2013	18
1989	30	2014	11
1990	13	2015	14
1991	13	2016	20
1992	20	2017	26
1993	20	2018	15
1994	22	2019	20
1995	26	2020	24
1996	23	2021	16
1997	22	2022	-

Durante el periodo analizado se han registrado datos que oscilan entre los 66 días de niebla por año (1973) a once días por año (2014), siendo la media de 26,2 días de niebla por año. No obstante, al considerar la última veintena, la media se reduce a 22,3 días de niebla por año.

5.1.1.6. Viento

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

Considerando el vector de viento promedio por hora a 10 metros sobre el suelo, esta componente tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año en Santander.

La parte más ventosa del año dura 6,5 meses, del 8 de octubre al 24 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 17,2 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 13 de diciembre, con una velocidad promedio del viento de 20,8 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5,5 meses, del 24 de abril al 8 de octubre. El día más calmado del año es el 3 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 13,6 kilómetros por hora.

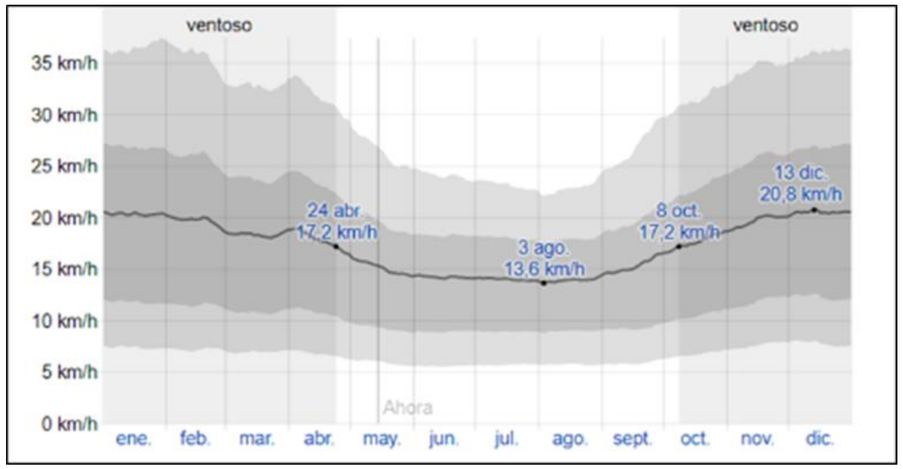


Figura 77. El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º en Santander. Fuente: Weatherspark.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Santander varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del norte durante 3,1 meses, del 2 de junio al 4 de septiembre, con un porcentaje máximo del 40 % en 4 de agosto. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 2,7 semanas, del 21 de septiembre al 10 de octubre y durante 7,0 meses, del 2 de noviembre al 2 de junio, con un porcentaje máximo del 30 % en 8 de octubre. El viento con más frecuencia viene del sur durante 3,3 semanas, del 10 de octubre al 2 de noviembre, con un porcentaje máximo del 34 % a 28 de octubre.

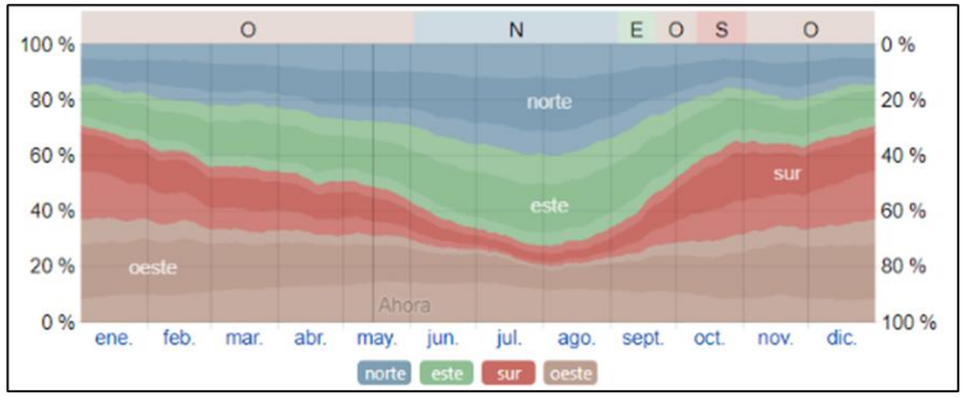


Figura 78. Procedencia de la dirección del viento determinada en porcentajes analizados en un ciclo anual.

Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

En cuanto el análisis para el País Vasco, la parte más ventosa del año dura 6,4 meses, del 11 de octubre al 24 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 15,8 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 1 de enero, con una velocidad promedio del viento de 19,5 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5,6 meses, del 24 de abril al 11 de octubre. El día más calmado del año es el 3 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 12,1 kilómetros por hora.

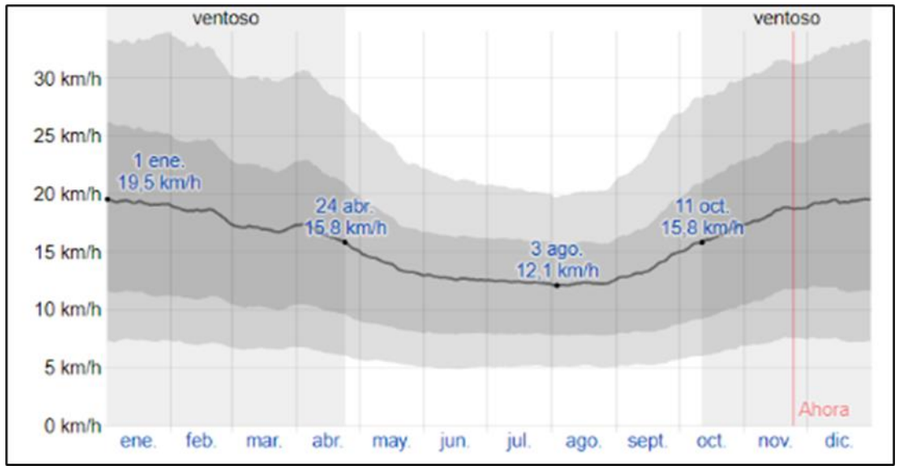


Figura 79. El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º en Bilbao. Fuente: Weatherspark.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Bilbao varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 3,3 meses, del 6 de enero al 16 de abril y durante 1,6 semanas, del 15 de noviembre al 26 de noviembre, con un porcentaje máximo del 37 % en 16 de enero. El viento con más frecuencia viene del norte durante 5,4 meses, del 16 de abril al 29 de septiembre, con un porcentaje máximo del 52 % en 23 de julio. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,5 meses, del 29 de septiembre al 15 de noviembre y durante 1,4 meses, del 26 de noviembre al 6 de enero, con un porcentaje máximo del 37 % en 28 de octubre.

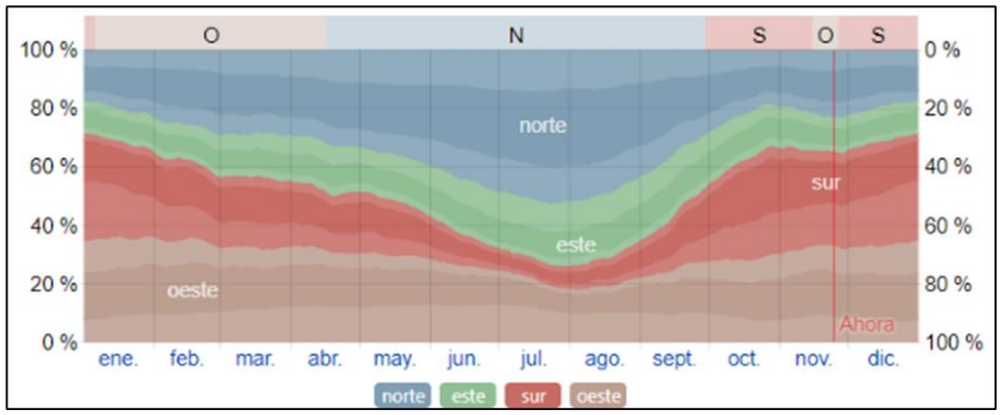


Figura 80. Procedencia de la dirección del viento determinada en porcentajes analizados en un ciclo anual.

Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

5.1.1.7. Cambio climático

El cambio climático se ha consolidado en la escena internacional como uno de los problemas medioambientales más graves a encarar en este siglo. La solución a este problema global pasa por la implicación de múltiples agentes (poderes públicos, agentes económicos, agentes sociales, sociedad civil, medios de comunicación, centros de investigación, etc.), la utilización de diferentes instrumentos (fiscales, tecnológicos, educativos, etc.) y la adecuada coordinación de todos ellos a distintas escalas (elaboración de políticas, planes, acuerdos...) de modo que se logre caminar en la misma dirección.

5.1.1.7.1. Contexto global y europeo

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) constituyeron en 1988 el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), para analizar la información relevante para entender el riesgo que supone el cambio climático, sus posibles repercusiones, así como las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

De acuerdo con las conclusiones del V informe del IPCC (2014), las concentraciones globales en la atmósfera del CO2, CH4 y N2O han aumentado significativamente desde 1750 como resultado de las actividades humanas.

A nivel mundial y nacional se están llevando a cabo diferentes protocolos para frenar el cambio climático, destacando el Protocolo de Kyoto que establece un sistema global para el control de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de los países desarrollados con el objeto de reducir sus emisiones. Cabe destacar, asimismo, el Acuerdo de París de diciembre de 2015, que supuso el primer acuerdo mundial vinculante sobre el clima.

A nivel europeo, con el objetivo de implementar acciones para cumplir con los compromisos adquiridos por la UE y sus Estados Miembros en el Protocolo de Kyoto, el Consejo Europeo de Ministros de Medio Ambiente lanzó en junio de 2000 el

"Primer Programa Europeo sobre Cambio Climático" (PECC) que se llevó a cabo en el periodo 2000-2003, y al que siguieron otros; así como propuestas más precisas y planes de acción.

Cabe destacar la aprobación en 2008 del Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020, que se compuso de normativa vinculante, donde se establecieron objetivos concretos para 2020 en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, se introdujeron elementos novedosos como la captura y almacenamiento de carbono y la aviación.

Posteriormente, en el año 2013 se presentó la Hoja de Ruta hacia una economía baja en carbono competitiva en 2050, donde la Comisión Europea va más allá del corto plazo y propone una forma costo-eficiente de lograr reducciones profundas de emisiones a mediados del siglo XXI. La Hoja de Ruta indica que todas las grandes economías tendrán que hacer reducciones de emisiones para que la temperatura media global no supere los 2°C en comparación con la temperatura de la era preindustrial. La Hoja de Ruta es uno de los planes de política a largo plazo anunciados bajo la iniciativa emblemática de Europa Eficiente de Recursos destinada a poner a la UE en el camino al uso de los recursos de una manera sostenible.

Esta Hoja de Ruta indica que, en 2050, la UE debe reducir sus emisiones un 80% por debajo de los niveles de 1990 a través de reducciones domésticas y se establecen hitos intermedios (reducciones del orden del 40 % en 2030 y 60% en 2040). También muestra cómo los principales sectores responsables de las emisiones de Europa, generación de energía, industria, transporte, edificios y construcción, así como la agricultura, pueden hacer la transición hacia una economía de baja emisión de carbono de una forma rentable.

En enero de 2014, la Comisión Europea presentó una propuesta que dotaría de continuidad al Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático, con horizonte 2030, y en la que se proponen nuevos objetivos de reducción de emisiones y de energías renovables.

Con esta propuesta se pretende dar continuidad a la arquitectura de lucha contra el cambio climático de la UE que ya se viene aplicando y, además, será el elemento principal que defina la participación de la Unión en el nuevo acuerdo post-2020 en el ámbito de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ya que definirá el objetivo de reducción de emisiones de la UE a partir de 2020.

Los principales elementos de esta Propuesta a 2030 son nuevamente establecer un objetivo de reducción de gases de efecto invernadero, un objetivo de energías renovables a nivel europeo, la futura consideración de la eficiencia energética, la reforma del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, y otros temas (incluidos los relacionados con la necesidad de mejorar la seguridad de los suministros energéticos, destacando la necesidad de explotar las fuentes domésticas de energía sostenibles, y mejorar las interconexiones).

5.1.1.7.2. Cambio climático en España

La gobernanza española contra el cambio climático comenzó con su adhesión a la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (1992), y continuó con la creación de la Comisión Nacional del Clima (mayo 1992), y el Consejo Nacional del Clima (1998 ampliado en 2001).

La Unión Europea ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, lo que permitió su entrada en vigor en noviembre de ese año. Asimismo, en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado "paquete de invierno" "Energía limpia para todos los europeos" que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas. En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía, todo ello con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la proporción de renovables en el sistema y mejorar la eficiencia energética en la Unión en el horizonte 2030, fijando los siguientes objetivos vinculantes para la UE en 2030:

- ✓ al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (con respecto a 1990).

- ✓ al menos un 32% de cuota de energías renovables.
- ✓ al menos un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- ✓ 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A ello hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su hoja de ruta hacia una descarbonización sistemática de la economía con la intención de convertir a la Unión Europea en neutra en carbono en 2050.

España ratificó el Acuerdo de París en 2017, estableciendo con ello el punto de partida para las políticas energéticas y de cambio climático en el horizonte próximo.

Dentro del mencionado “paquete de invierno” de la UE, el Reglamento de Gobernanza establece el procedimiento de planificación necesario para cumplir los objetivos y metas de la UE. En ese sentido, la UE demanda a cada Estado miembro la elaboración de un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), así como la Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050).

En el marco de la «Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050», la Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del PNIEC 2021-2030. El PNIEC se publica en el Boletín Oficial del Estado de 31 de marzo de 2021 y en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En cumplimiento del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, el PNIEC ha sido comunicado a la Comisión Europea, que lo ha evaluado favorablemente.

Los objetivos recogidos en el PNIEC se alinean con los fijados por el Consejo Europeo de 10 y 11 de diciembre de 2020, en el que se acordó la reducción de emisiones de la Unión Europea de, al menos, un 55 % en 2030, respecto a los niveles de 1990, con la pretensión de alcanzar la neutralidad climática en la Unión en 2050, conforme a los objetivos de París.

El PNIEC 2021-2030 identifica objetivos y adopta medidas en las cinco dimensiones de la Unión de la Energía: la descarbonización, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad.

Según el Gobierno, las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- ✓ 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- ✓ 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- ✓ 39,5% de mejora de la eficiencia energética respecto al modelo tendencial de referencia en la Unión Europea.
- ✓ 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Entre otras medidas, se prevé el impulso de la instalación de potencia de producción de origen renovable, cuya distribución concreta por tecnologías renovables dependerá de la evolución de los costes relativos de cada una de ellas; el cese total de la actividad de centrales de carbón como máximo en 2030; el impulso de las tecnologías de almacenamiento, así como del coche eléctrico y del uso de biocarburantes. En esta línea, el Boletín Oficial del Estado del 31 de marzo también publica el Real Decreto 205/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, y se regulan los objetivos de venta o consumo de biocarburantes para los años 2021 y 2022.

En el 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI, con la reducción de al menos un 90% las emisiones brutas totales de gases de efecto invernadero respecto a 1990 para 2050. Además, se persigue alcanzar para esa fecha un sistema eléctrico 100% renovable.

La ejecución de este Plan Nacional Integrado de Energía y Clima transformará de manera notable el sistema energético de España hacia una mayor autosuficiencia

energética sobre la base de aprovechar de manera sistemática y eficiente el potencial renovable, particularmente, el solar y el eólico.

Además, como resultado de la ejecución del Plan se espera lograr en 2030 una presencia de las energías renovables sobre el uso final de energía del 42%, debido a la gran inversión prevista en energías renovables eléctricas y térmicas, y a la notable reducción en el consumo final de energía como resultado de los programas y medidas de ahorro y eficiencia en todos los sectores de la economía.

Finalmente, hay que destacar que el impulso al despliegue de las energías renovables, la generación distribuida y la eficiencia energética que promueve este PNIEC se caracteriza por estar anclado al territorio. En consecuencia, su ejecución generará importantes oportunidades de inversión y empleo.

5.1.1.7.3. Cambio climático en Cantabria y la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria (EACCC) 2018-2030

Para adecuar las directrices y requerimientos del ámbito nacional y de la Comunidad Europea, el Gobierno de Cantabria desarrolló un instrumento estratégico destinado al sector energético, clave para el desarrollo económico y social.

El EACCC (Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030), aprobado el 12 de abril de 2018 con el decreto 32/2018, busca corresponsabilizarse con la consecución del objetivo españoI de reducción de las emisiones de GEI de los sectores difusos en un 10% para 2020, según decisión de reparto de esfuerzos (Decisión 406/2009/CE), y en un 26% para 2030, según reglamento de reparto de esfuerzos (Reglamento 2018/842), ambos respecto de los niveles de 2005, todo ello dentro del Marco sobre Clima y Energía 2021-2030 y en consonancia con los compromisos contraídos en el Acuerdo de París. Por otro lado, corresponsabilizarse con la consecución del objetivo de reducción del 80% de las emisiones de GEI en Europa en el año 2050, según la Hoja de Ruta de una Economía Hipocarbónica para 2050. Otro objetivo es el de fomentar la resiliencia de Cantabria al cambio climático, a través del estudio de los impactos y vulnerabilidades y la adopción de planes de adaptación en los diferentes sectores socioeconómicos y sistemas naturales expuestos a los efectos del mismo.

5.1.1.7.4. Cambio climático en Euskadi y el Plan Sectorial Energético (Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. KLIMA 2050)

En junio del año 2015, el Gobierno Vasco aprobó la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco, KLIMA 2050, con el objetivo de contribuir de manera solidaria y coordinada a los compromisos marcados en el panorama internacional en materia de cambio climático. Esta estrategia se concibió con la visión de alcanzar “una economía competitiva baja en carbono y adaptada a los efectos climáticos”. Así mismo, la Estrategia KLIMA 2050 se marcó un doble objetivo a 2050:

1) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) un 80% con respecto a 2005, y

2) asegurar la resiliencia del territorio ante los impactos del cambio climático, combinando así objetivos de mitigación y adaptación.

Para alcanzar estos objetivos, la Estrategia establece nueve metas y 24 líneas de actuación, que se complementan con una serie de acciones específicas definidas en los Planes de Acción a desarrollar en periodos de cinco años:

- ✓ Meta 1 - Apostar por un modelo energético bajo en carbono.
- ✓ Meta 2 - Apostar por un modelo energético bajo en carbono.
- ✓ Meta 3 - Incrementar la eficiencia y la resiliencia del territorio.
- ✓ Meta 4 - Aumentar la resiliencia del medio natural.
- ✓ Meta 5 - Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones.
- ✓ Meta 6 - Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento.
- ✓ Meta 7 - Anticiparnos a los riesgos.
- ✓ Meta 8 - Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento.
- ✓ Meta 9 - Administración Pública Vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático.

El primer Plan de Acción abarca una hoja de ruta en la que se definen 70 acciones específicas para desarrollar en el período 2015-2020.



Figura 81. Estructura de la Estrategia Vasca de Cambio Climático del País Vasco.

En respuesta al primero de estos compromisos, en el año 2017, se realizó el primer informe de seguimiento bienal (2015-2017) que analizó el grado de avance en la implementación de las 70 acciones para el primer período de la estrategia. Según este primer informe, de las 70 acciones definidas para el primer periodo de la Estrategia, en 2017 el 76% se encontraban en ejecución, mientras que un 10% no habían comenzado a implementarse y un 14% habían sido implementadas en su totalidad. En conjunto, se podría decir que se había avanzado un 47% en la ejecución de la Estrategia KLIMA 2050:

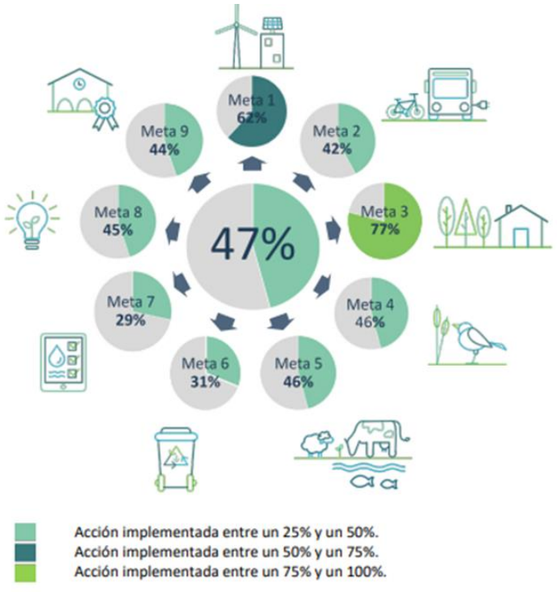


Figura 82. Resultados del primer informe de seguimiento bienal (2015-2017) de la Estrategia KLIMA 2050

Por otro lado, en respuesta al segundo de estos dos compromisos, se procedió a realizar una Primera Evaluación Intermedia de la Estrategia KLIMA 2050 en diciembre 2021. Esta evaluación tuvo un doble objetivo:

1) evaluar el grado de avance de los objetivos de la Estrategia e identificar los retos y oportunidades asociados a su consecución, y

2) sentar las bases para la actualización de la propia Estrategia y la elaboración del nuevo Plan de Transición Energética y Cambio Climático 2021-2024.

El proceso de evaluación ha partido de la revisión del contexto del reto del cambio climático a diferentes escalas (internacional, estatal y de Euskadi). Posteriormente, se ha procedido a la definición y recopilación de una batería de más de 70 indicadores de evaluación. La información proporcionada por estos indicadores ha sido complementada con datos cualitativos, y contrastada con diferentes agentes y personas expertas en las diferentes áreas evaluadas. En base a esta información, se ha evaluado el grado de avance de las diferentes líneas, metas y objetivos. Por último, se ha realizado una serie de recomendaciones de cara a la actualización de la propia Estrategia y la elaboración de la hoja de ruta para el siguiente periodo.

Actualmente se está trabajando en un nuevo Plan de Transición Energética y Cambio Climático 2021-2024 donde se considerarán las recomendaciones identificadas en la Primera Evaluación Intermedia de la Estrategia KLIMA 2050.

5.1.1.7.4. Huella de Carbono

El sistema español de inventario (SEI), regulado en el artículo 27 de la ley 34/2007, 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y desarrollado por el artículo 10 del Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, proporciona para cada año de la serie inventariada, el flujo anual de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de otros contaminantes de la atmósfera.

Esta información constituye el Inventario oficial de España y se emplea para cumplir con los compromisos internacionales que en esta materia España tiene suscritos, entre ellos, la Convención Marco sobre Cambio Climático (y su Protocolo de Kioto),

el Convenio sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (y sus Protocolos derivados), la Directiva Techos y los Reglamentos de Seguimiento de GEI del Parlamento y del Consejo de la Unión Europea. El Inventario, de acuerdo con las especificaciones establecidas para su elaboración, contabiliza las emisiones allí dónde se producen.

En lo que se refiere específicamente a las emisiones de GEI, tanto para el total de España como para su desagregación por comunidades autónomas, utiliza las fuentes de información por sectores disponibles y la metodología internacionalmente acordada, y recogida en las Guías de IPCC y de EMEP/EEA, de estimación de emisiones, por tipo de gas dentro de cada sector de actividad económica.

A continuación, se presenta a título informativo una tabla con la estimación de las emisiones, en toneladas equivalentes de CO2, para la serie histórica desde el año 1990 y hasta el año 2019, desagregadas territorialmente para cada región del ámbito de estudio:

Tabla 84. Emisiones de GEI por Comunidades Autónomas a partir del SEI - serie 1990-2019. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

EMISIONES DE CO2-eq (kt)			
Año	**Cantabria**	**País Vasco**	**España**
1990	4.901	16.692	290.001
1991	4.797	18.290	297.748
1992	4.494	17.938	307.392
1993	4.309	16.999	296.710
1994	5.012	18.782	313.336
1995	5.556	17.635	329.351
1996	4.974	16.420	321.413
1997	5.229	17.502	335.793
1998	5.619	18.177	345.415
1999	5.508	19.548	372.592
2000	5.749	21.166	388.212
2001	6.353	20.481	385.643
2002	6.726	22.826	403.701
2003	6.831	22.514	411.525
2004	7.089	23.093	427.387
2005	7.107	24.930	442.075
2006	7.211	25.071	435.256
2007	7.327	23.987	446.328
2008	7.196	24.120	412.136
2009	6.416	23.122	372.319
2010	6.741	22.638	357.876
2011	6.306	19.145	357.588
2012	6.267	19.546	350.318
2013	5.632	17.008	323.526
2014	5.879	16.448	325.609
2015	5.792	16.420	336.995
2016	5.735	16.293	325.466
2017	5.987	17.108	338.738
2018	6.176	17.443	333.250
2019	6.199	18.310	314.529

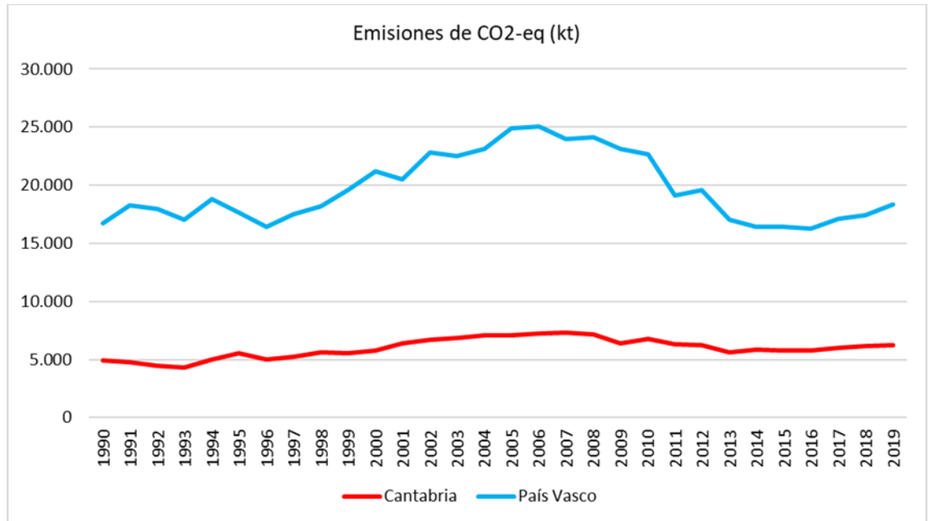


Figura 83. Evolución emisiones GEI en Cantabria y Euskadi, serie 1990-2019. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

5.1.1.7.5. Escenarios de clima futuros

Para poder tomar decisiones sobre las medidas de adaptación, es necesario conocer los principales cambios que se esperan en las variables climáticas.

En el Quinto Informe IPCC (2014) se definieron un conjunto de escenarios futuros de concentraciones de gases de efecto invernadero denominados Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, en sus siglas en inglés):

- ✓ En dicho informe, se realizó la comparativa entre los datos históricos, y los escenarios con emisiones intermedias (RCP4.5) y altas (RCP8.5) para el siglo XXI.
- ✓ Para estos escenarios se consideraron tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071-2100).
- ✓ El escenario llamado histórico proporciona simulaciones de los modelos en un periodo de referencia climático 1971-2000, para el cual también se dispuso de datos observacionales.

Para el propósito del actual estudio se han escogido las variables de temperatura máxima, precipitación y número de días de lluvia que se presentarían en los futuros cercano (2010-2040) y medio (2041-2070), de acuerdo con los datos facilitados por el Visor de Escenarios de Cambio Climático del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (AdapteCCa).

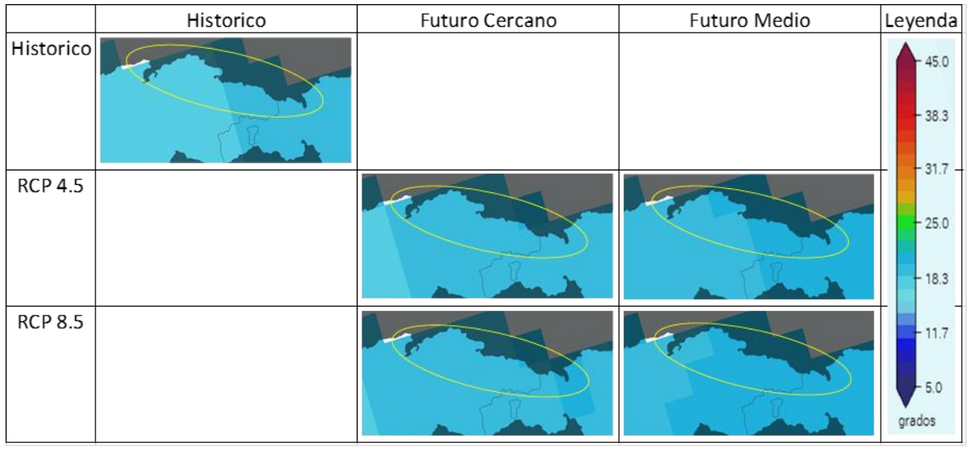


Figura 84. Escenarios de Cambio Climático para el parámetro de temperatura máxima. Fuente: AdapteCCa.

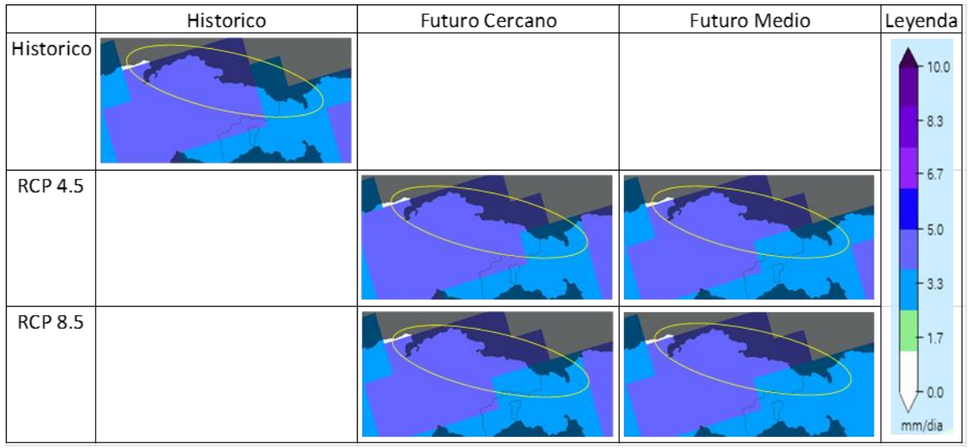


Figura 85. Escenarios de Cambio Climático para el parámetro de precipitaciones diarias. Fuente: AdapteCCa.

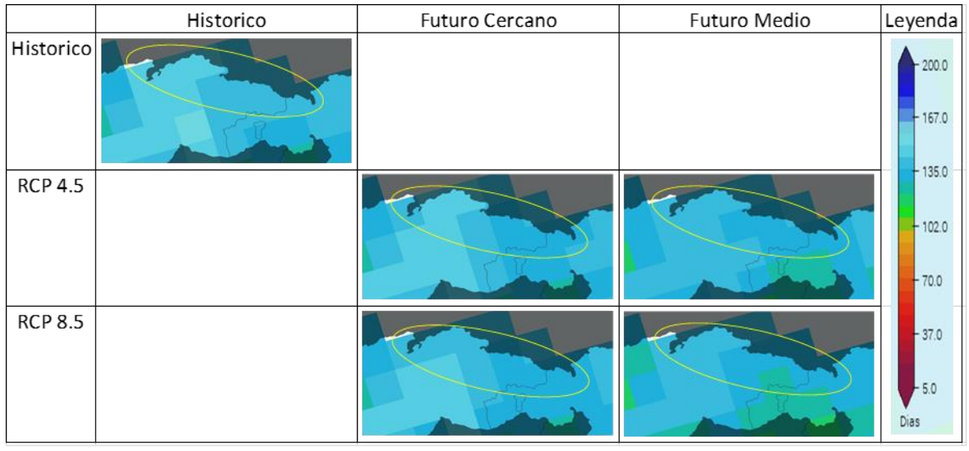


Figura 86. Escenarios de Cambio Climático para el parámetro de número de días de lluvia. Fuente: AdapteCCa

Tal y como se observa en las figuras extraídas del AdapteCCa, la tendencia en la zona de estudio es al aumento de la temperatura máxima media anual y escenarios estables respecto a las precipitaciones y el número de días de lluvia. Esto es, se comenzarán a sentir los efectos de la llamada mediterranización del Norte peninsular, que será menos evidente en las zonas montañosas, frente a las más costeras.

5.1.2. Calidad Atmosférica

5.1.2.1. Consideraciones generales

La calidad del aire, y por tanto los problemas de contaminación atmosférica, dependen de la interacción entre una serie de factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

Así, los focos de contaminantes pueden ser de tres tipos:

- ✓ Focos fijos o estacionarios. Corresponden a las instalaciones industriales (procesos industriales, instalaciones fijas de combustión) y domésticas (calefacción y agua caliente).
- ✓ Focos móviles. Corresponden fundamentalmente a los vehículos a motor.
- ✓ Focos compuestos. Corresponden a las zonas industriales y a las áreas urbanas.

La contaminación atmosférica viene definida por dos parámetros fundamentales, las fuentes emisoras y las condiciones climatológicas y orográficas del territorio. Las condiciones ambientales del medio afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes, determinando los valores de inmisión.

El ámbito de estudio tiene una gran extensión y una problemática ambiental, en lo referente a la contaminación, bastante dispar; la mayor parte de los focos de contaminación se concentran en las cercanías de la costa, en el entorno de las zonas de mayor densidad de población, y concretamente, en el entorno de zonas con mayor actividad industrial, como Santander o Bilbao. El límite meridional y las sierras centrales son áreas de menor actividad industrial en favor de una mayor actividad agropecuaria, presentando también una menor densidad de población, lo cual incide directamente en la mejor calidad del aire local, al contar con un menor número de focos.

5.1.2.2. Normativa

La legislación vigente sobre contaminación atmosférica aplicable en la zona de estudio es europea, estatal y autonómica.

En las Directivas y en los Reales Decretos que transponen las mismas, se establecen unos límites que son de obligado cumplimiento a partir del año 2005 o el 2010 según contaminante.

La legislación española sobre calidad del aire actualmente en vigor viene representada por las siguientes normas:

- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Esta Ley actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España, y tiene como fin último el de alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Mediante la misma se habilita al gobierno a definir y establecer los objetivos de calidad del aire y los requisitos mínimos de los sistemas de evaluación de la calidad del aire, y sirve de marco regulador para la elaboración de los planes nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.
- ✓ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Se aprueba con la finalidad de evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias mencionadas sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.

Este real decreto fue modificado por el Real Decreto 678/2014 para modificar los objetivos de calidad del sulfuro de carbono establecidos en la disposición transitoria única, y por el Real Decreto 39/2017, para transponer a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2015/1480, que establece normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y ubicación de los puntos de medición para la evaluación de la calidad del aire ambiente, e incorporar los nuevos requisitos de intercambio de información establecidos en la Decisión 2011/850/UE.

Tabla 85. Valores Límite de contaminantes según el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

COMPUESO Y UNIDAD	TIPO DE LÍMITE	PERÍODO DE PROMEDIO	VALOR LÍMITE	MÁRGEN DE TOLERANCIA
Dióxido de nitrógeno (NO_2) y óxidos de nitrógeno (NO_x) (µg/m3)	Valor límite horario	1 hora	200 µg/m^3 de NO_2, que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50 % a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0 % el 1 de enero de 2010. 50 % en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.
	Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m^3 de NO_2	
	Nivel crítico	1 año civil	30 µg/m^3 de Nox (expresado como NO2)	Ninguno
Dióxido de azufre (SO_2) (µg/m3)	Valor límite horario para la protección de la salud humana	1 hora	350 µg/m^3, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	90 µg/m^3 a la entrada en vigor del Real Decreto 1073/2002, reduciendo el 1 de enero de 2003, y posteriormente cada 12 meses, 30 µg/m^3 hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010
	Valor límite diario para la protección a la salud humana	24 horas	125 µg/m^3 , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	Ninguno
	Valor límite anual para la protección de los ecosistemas	Año civil y período de invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m^3	Ninguno
Partículas en suspensión (PM10) (µg/m^3)	Valor límite diario	24 horas	50 µg/m^3 , valor que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil	0.5
	Valor límite anual	1 año civil	40 µg/m^3	0.2
Plomo (Pb) (µg/m3)	Valor límite anual	1 año civil	0,5 µg/m^3	5 µg/m3 a 13 de diciembre de 2000, porcentaje que se reducirá el 1 de enero de 2006 y en lo sucesivo, cada 12 meses, en 1 µg/m3 hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 5 µg/m3, en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.
Benceno (C_6H_6) (µg/m3)	Valor límite anual	1 año civil	5 µg/m^3	5 µg/m3 a 13 de diciembre de 2000, porcentaje que se reducirá el 1 de enero de 2006 y en lo sucesivo, cada 12 meses, en 1 µg/m3 hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 5 µg/m3, en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.
Monóxido de carbono (CO) (mg/m3)	Valor límite	Media de ocho horas máxima en un día	10 mg/m^3	6 µg/m^3 a la entrada en vigor del Real Decreto 1.073/2002, reduciendo el 1 de enero de 2003, y posteriormente cada 12 meses, 2 µg/m^3 hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2005

- ✓ Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. Esta Orden aprobó el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA), siguiendo las directrices del índice europeo («Air Quality Index»), que fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea, y que permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa. El ICA ayuda a representar la calidad del aire a nivel nacional de una manera fácilmente entendible por los ciudadanos e introduce recomendaciones sanitarias en función de la categoría del ICA para la población sensible y población general.

5.1.2.3. Focos emisores

5.1.2.3.1. Comunidad Autónoma de Cantabria

En Cantabria, la actividad industrial constituye un importante foco de emisiones contaminantes, principalmente en los municipios del entorno de la bahía de Santander (Camargo y El Astillero) y en menor medida en la periferia de la población de Castro - Urdiales, teniendo poca representación en el resto del área de estudio.

Otro de los principales focos de emisiones a la atmósfera es el tráfico rodado en las poblaciones de mayor tamaño como Castro - Urdiales y Camargo y su entorno, y el canalizado por las carreteras A-8 (Autopista del Cantábrico), S-10 y S-30 (acceso y circunvalación de Santander), principales vías de comunicación del área de estudio, además de las carreteras nacionales N-634 (Irún-Santiago de Compostela), N-623 (Burgos-Santander) y N-611 (Palencia-Santander). El entorno de todas estas infraestructuras serán zonas con una mayor contaminación atmosférica debida a los vehículos a motor de combustión.

En la contaminación producida por el tráfico rodado pueden distinguirse dos tipos de contaminantes, los gases y las partículas sólidas. Los gases principales que emiten los motores son óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, monóxido de nitrógeno e hidrocarburos no quemados. Las partículas pueden provenir tanto de la combustión de los motores como del desgaste propio de los vehículos. Dependiendo del tipo de motor que utilice el vehículo la cantidad y tipo de emisiones será diferente.

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de Cantabria hasta el año 2022 es el siguiente:

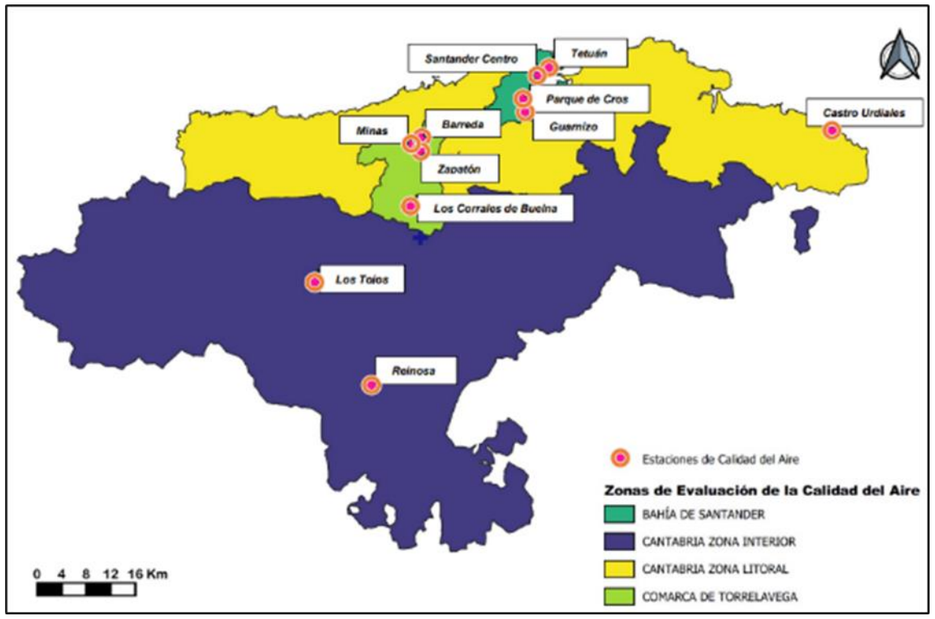


Figura 87. Localización de la red de control y vigilancia de la calidad del aire del Gobierno de Cantabria. Fuente: Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA)

Contaminante	Objetivo de protección	Nº puntos de muestreo
Arsénico (PM10)	Salud	4
Benceno	Salud	1
Benzo(a)pireno (PM10)	Salud	2
Cadmio (PM10)	Salud	4
Dióxido de azufre	Salud	11
Dióxido de azufre	Vegetación	1
Dióxido de nitrógeno	Salud	11
Monóxido de carbono	Salud	6
Níquel (PM10)	Salud	4
Óxidos de nitrógeno totales	Vegetación	1
Ozono	Salud	8
Ozono	Vegetación	2
Partículas en suspensión <10µm	Salud	11
Partículas en suspensión <2,5µm	Salud	4
Plomo (PM10)	Salud	4

Figura 88. Puntos de estación de muestreo para la evaluación de la calidad de aire de Cantabria. Fuente: Ministerio Para La Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

A lo largo del periodo 2011-2022 no se ha superado ninguno de los valores límite ni ninguno de los valores-objetivo establecidos por la legislación vigente dentro del ámbito de la red de control de calidad del aire de Cantabria, ni en lo que se refiere a la protección de la salud ni en lo que se refiere a la de la vegetación.

Sin embargo, hay que señalar en cuanto a los objetivos a largo plazo (OLP) del ozono, que sí que se supera en dos casos en lo referido a la protección de la salud, aunque hay que reseñar que a día de hoy, no se ha establecido en la legislación fecha de cumplimiento para ellos:

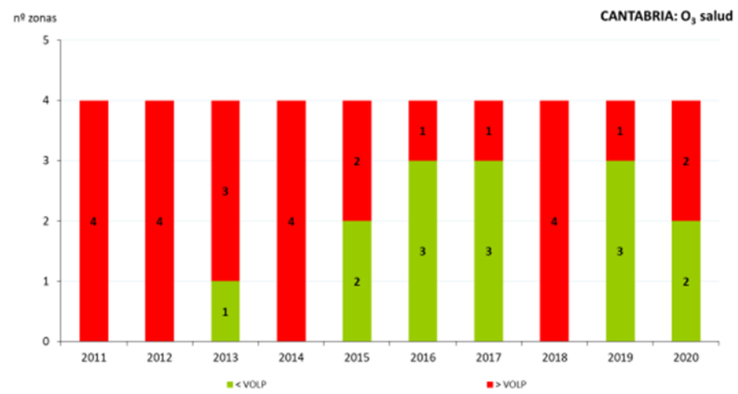


Figura 89. Evolución de las zonas respecto al OLP plazo de Ozono para protección de la salud (2011-2020). Fuente: MITECO

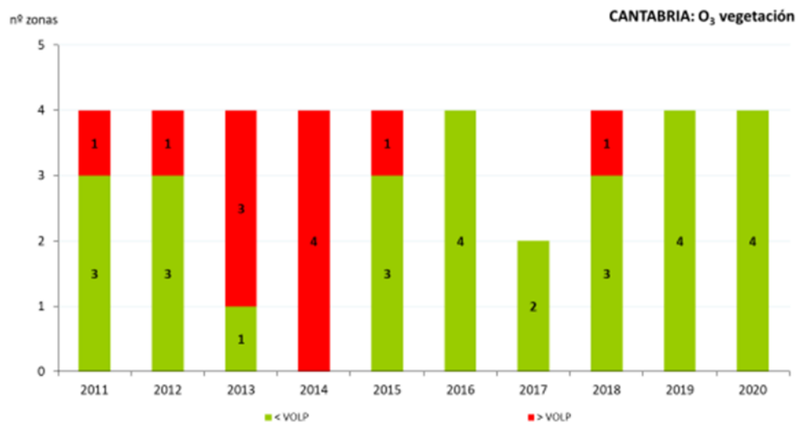


Figura 90. Evolución de las zonas respecto al OLP de Ozono para protección de la vegetación (2011-2020). Fuente: MITECO

En los siguientes mapas se representan los resultados más significativos de la evaluación de la calidad del aire en 2020:

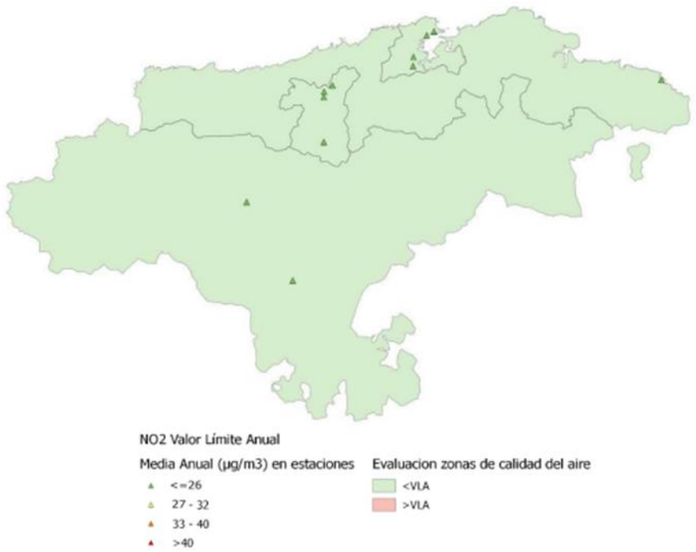


Figura 91. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de NO2. Fuente: MITECO

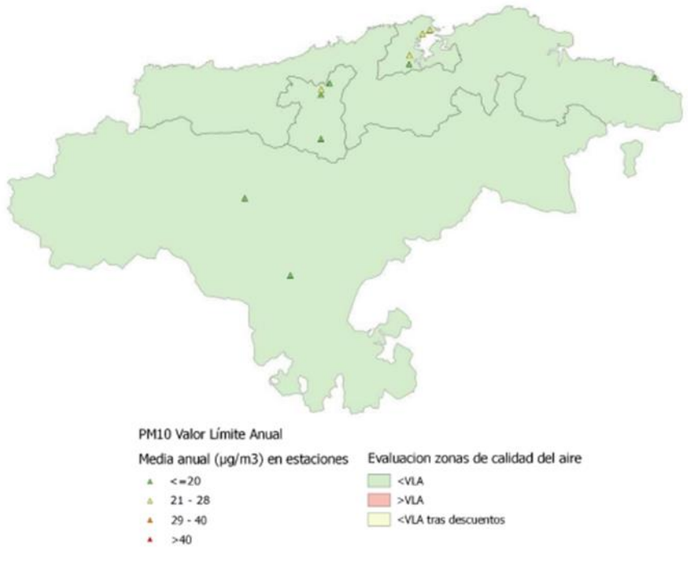
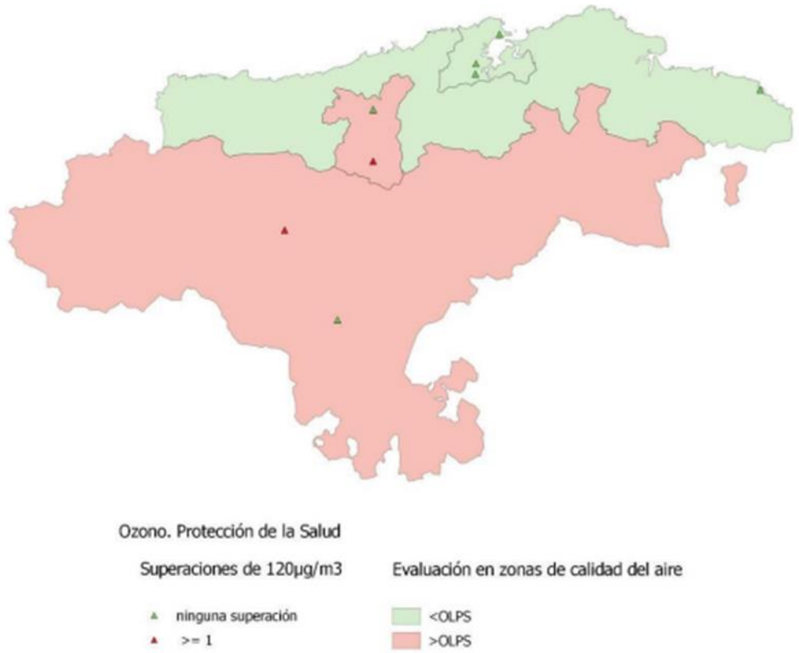


Figura 92. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del Valor Límite Anual de PM10. Fuente: MITECO



Fuente: MITECO.

Figura 93. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O3 para la protección de la salud.

5.1.2.3.2. Comunidad Autónoma del País Vasco

En la zona de estudio, el principal foco emisor de contaminación al aire es la actividad industrial, muy importante en la región y localizada principalmente en el entorno de la ría del Nervión y la ciudad de Bilbao, en la comarca del Bajo Nervión, donde existen industrias con alto potencial contaminante (refinería de petróleo, acerías, plantas de fertilizantes, etc.).

El número de puntos de muestreo por contaminante, entendiéndose por punto de muestreo cualquier medición ya sea una estación fija, o mediciones indicativas o campañas, empleados en la evaluación de la calidad del aire de la red de País Vasco en 2020 es el siguiente:

Contaminante	Objetivo de protección	Nº puntos de muestreo
Arsénico (PM10)	Salud	4
Benceno	Salud	4
Benzo(a)pireno (PM10)	Salud	4
Cadmio (PM10)	Salud	4
Dióxido de azufre	Salud	16
Dióxido de azufre	Vegetación	1
Dióxido de nitrógeno	Salud	30
Monóxido de carbono	Salud	11
Níquel (PM10)	Salud	4
Plomo (PM10)	Salud	4
Óxidos de nitrógeno totales	Vegetación	3
Ozono	Salud	14
Ozono	Vegetación	4
Partículas en suspensión <10µm	Salud	30
Partículas en suspensión <2,5µm	Salud	20

Fuente: MITECO

Figura 94. Puntos de estación de muestreo para la evaluación de la calidad de aire del País Vasco.

El País Vasco está dividido en 8 zonas de calidad del aire, situándose el ámbito del proyecto en la zona denominada Bajo Nervión.



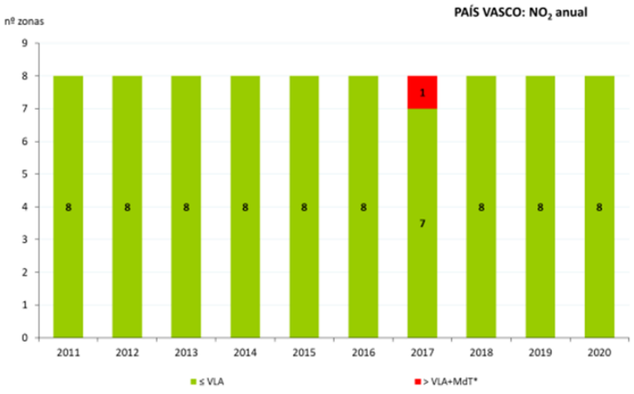
Fuente: MITECO

Figura 95. Zonificación general la evaluación de SO2, NO2, PM10, PM2,5 y CO en el País Vasco.

Según el informe de evaluación de calidad del aire en España para el periodo 2011-2020, en el ámbito de esta red únicamente se han superado:

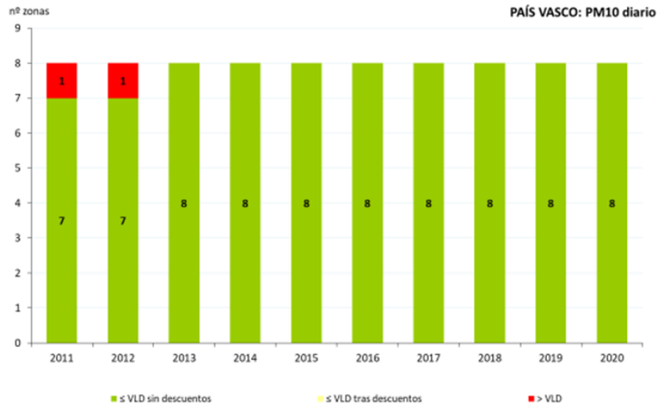
- ✓ El Valor Limite Anual de NO2 en 2017, y además en una única zona, “Bajo Nervión”.
- ✓ La zona “Bajo Nervión” también es la única que ha presentado superaciones de PM10, concretamente de su Valor Límite Diario (VLD), en los años 2011 y 2012.
- ✓ Respecto a los OLP del Ozono para protección de la salud y vegetación y la situación de incumplimiento de las zonas de calidad del aire de País Vasco a lo largo del periodo 2011- 2020 se refleja en las figuras 84 y 85.

La situación con respecto a los contaminantes analizados se puede ver en las figuras adjuntas:



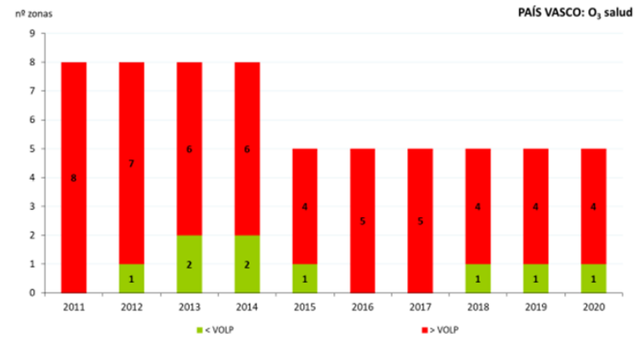
Fuente: MITECO.

Figura 96. Situación respecto al VLA de NO2 (2011-2020).



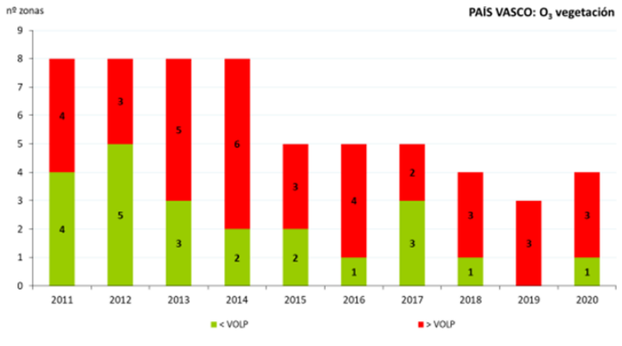
Fuente: MITECO.

Figura 97. Situación respecto al VLD de PM10 (2011-2020).



Fuente: MITECO.

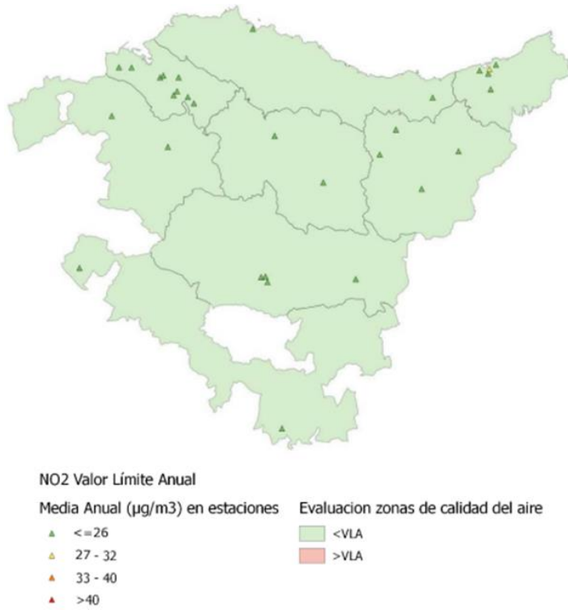
Figura 98. Evolución de las zonas respecto al OLP de Ozono para protección de la salud (2011-2020).



Fuente: MITECO.

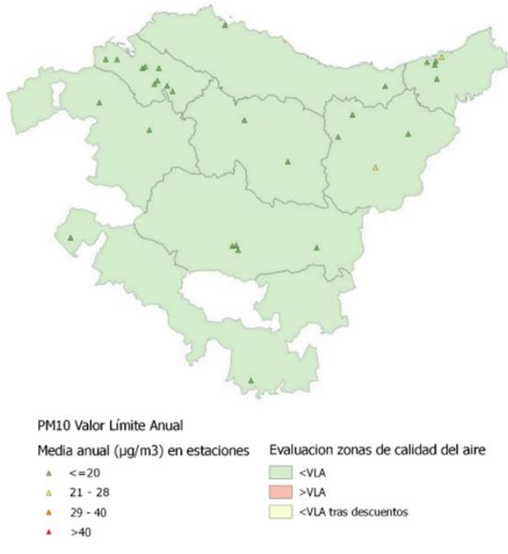
Figura 99. Evolución de las zonas respecto al OLP de Ozono para protección de la vegetación (2011- 2020).

En los siguientes mapas se representan los resultados más significativos de la evaluación de la calidad del aire en 2020:



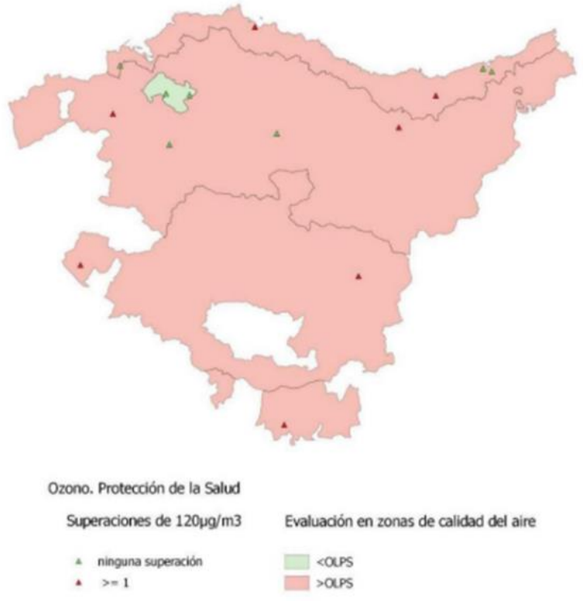
Fuente: MITECO.

Figura 100. Evaluación del Valor Límite Anual de NO2.



Fuente: MITECO.

Figura 101. Evaluación del Valor Límite Anual de PM10.



Fuente: MITECO.

Figura 102. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O3 para la protección de la salud.

En cuanto a los planes de calidad del aire, el País Vasco cuenta con un plan de mejora de la calidad del aire en el municipio de Bilbao.

En mayo de 2018 se firmó el convenio entre el Departamento de Medio Ambiente, Planificación territorial y Vivienda y el Ayuntamiento de Bilbao para elaborar un plan de mejora de calidad del aire del municipio de Bilbao. Se ha finalizado el proyecto técnico, pero está pendiente de terminar el Plan de Acción que se apruebe en el Ayuntamiento que tendrá vigencia los cuatro años posteriores de la entrada en vigor.

El objetivo de dicho plan es la reducción del NO2, aunque se ha calculado también para el PM10 y PM2.5.

Para estimar la reducción de la contaminación esperada, se ha seleccionado un escenario en el que se ha modelizado las siguientes acciones ligadas a gestión de tráfico:

- ✓ Objetivos para el año 2023:
  - 20% del total del parque de vehículos matriculados en Bilbao eléctricos
  - 100% de la flota de transporte público esté compuesta por híbridos o eléctricos
- ✓ Reducción de un 3% de la intensidad media circulante por el barrio en relación a 2016 mediante medidas desincentivadoras de acceso a barrio
- ✓ Renovación de la flota por E6 (mediante acciones de control de acceso al barrio)
  - 75% de Vehículos E1 y anteriores
  - 50% de vehículos E2
  - 25% vehículos E3

Con este escenario, que combina acciones de desincentivación de la movilidad vehicular en el entorno y que estima el cambio de flota en el barrio, bien por el cambio de los vehículos que circulan en los próximos años como por el cambio de flota que pueda circular debido a restricciones se calcula una reducción respecto a los niveles del mapa base de NO2 del 15 %. El modelo calcula en el escenario base una concentración en el punto de superación de 32 µg/m3 (a este nivel local hay que añadir 5 µg/m3 de contribución fondo regional más 5 µg/m3 de contribución de otros focos, así que supondría un descenso de 4,8 µg/m3.

Se ha modelizado el mapa base de calidad del aire de Bilbao a partir de emisiones de tráfico. Cogiendo como base este escenario se han estimado reducciones de niveles de NO2 en 5 escenarios más. Cada escenario contempla una serie de medidas ligadas al tráfico que se han utilizado para cuantificar la reducción de emisiones por tráfico en cada uno de ellos.

Asimismo, recientemente se ha aprobado el “Plan de Calidad del Aire de Euskadi 2030” (Consejo de Gobierno 19-3-2024). Se marca como objetivos en cuanto a emisiones la reducción del 70% de las emisiones de los óxidos de nitrógeno (NOx)

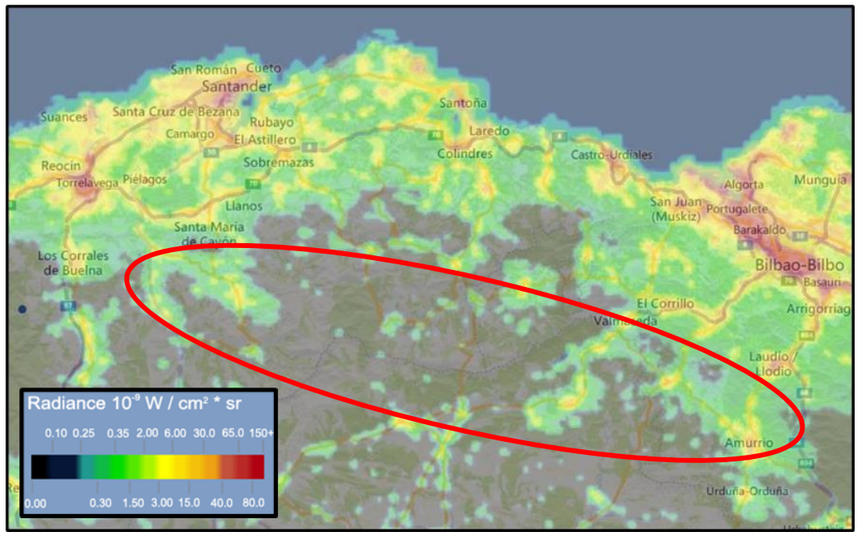
y dióxido de azufre (SO2) y del 50% de las emisiones de PM2.5 respecto a los valores del año 2005.

En lo que respecta a niveles de calidad del aire los objetivos son:

- ✓ Todos los puntos de medición de calidad del aire cumplen como promedio anual para el PM10 un valor de 20 µg/m^3, y el 50% están por debajo del promedio anual de 15 µg/m^3.
- ✓ Todos los puntos de medición de calidad del aire cumplen como promedio anual para el PM2,5 un valor de 10 µg/m^3, y el 50% están por debajo del promedio anual de 5 µg/m^3.
- ✓ Todos los puntos de medición de calidad del aire cumplen como promedio anual para el NO2 un valor de 20 µg/m^3 y el 50% están por debajo del promedio anual de 10 µg/m^3.

5.1.3. Calidad lumínica

En las siguientes figuras se recoge el mapa de la contaminación lumínica de la zona norte de la Península Ibérica, destacándose el área en la que se ubica el ámbito de estudio.



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/

Figura 103. Contaminación lumínica.

Puede apreciarse cómo este fenómeno destaca sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas. Las zonas marcadas en gris y negro son aquellas que presentan una menor contaminación lumínica, y mayor calidad del entorno, no existiendo prácticamente ninguna en la zona de actuación. Por el contrario, el verde, amarillo, naranja y rojo representan una elevada contaminación lumínica.

Dentro del ámbito de estudio destacan las áreas metropolitanas y periféricas de Santander y Bilbao como grandes centros de contaminación lumínica, y en menor medida las de Castro - Urdiales, Colindres, El Astillero, Laredo, Santoña y San Juan de Muskiz.

Las luminarias nocturnas, tanto de las aceras peatonales como de las infraestructuras para automóviles, y la gran cantidad de zonas residenciales provocan que la contaminación lumínica sea elevada.

Por otro lado, Cantabria cuenta además con la Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio, de prevención de la contaminación lumínica y el Decreto 48/2010, de 11 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento por el que se desarrolla parcialmente la Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio, de prevención de la contaminación lumínica (BOC núm. 165 de 26 de agosto de 2010).

El objeto de la Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio de Prevención de la Contaminación Lumínica, es el de promover la eficiencia y el ahorro energético de los sistemas de iluminación.

En su artículo 7 determina que el territorio de la Comunidad Autónoma se clasificará por zonas teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad a la contaminación lumínica, determinada por la tipología o el uso predominante del suelo, las características del entorno natural o su valor paisajístico o astronómico.

Se determina como una zona de especial protección frente a la contaminación lumínica la red de espacios naturales clasificados, en atención a su especial vulnerabilidad.

Realiza una zonificación del territorio en función de la vulnerabilidad a la contaminación lumínica:

- ✓ Zona E1: Aquellas áreas, no incluidas excepcionalmente en la zona E3, pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos declarados según la legislación autonómica en materia de Conservación de la Naturaleza, así como aquellos ámbitos territoriales que deban ser objeto de una protección especial por razón de sus características naturales o de su valor astronómico y que se incluyan en esta zona previa declaración de la Consejería con competencias en materia de medio ambiente.

- ✓ Zona E2: Aquellas áreas, no incluidas en la zona E1, pertenecientes a suelos clasificados urbanísticamente como rústicos o como urbanizables.

- ✓ Zona E3: Aquellas áreas pertenecientes a suelos clasificados urbanísticamente como urbanos o que hayan adquirido la condición de urbanos en ejecución del planeamiento urbanístico, habiendo sido ya urbanizados de acuerdo con el mismo.

- ✓ Zona E4: Aquellas áreas urbanas que admiten un brillo alto, y que corresponden con centros urbanos, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna o viales urbanos principales con elevado tránsito situados en los núcleos urbanos.

5.1.4. Situación Fónica

El ámbito de estudio se caracteriza por tener zonas con alta densidad de población y otras con población dispersa.

En el escenario actual, el ruido ambiental de algunos de los tramos, principalmente aquellos cercanos a los núcleos de población más importantes, está condicionado por la presencia de infraestructuras de transporte viario y ferroviario existentes, las cuales dan lugar de forma prácticamente exclusiva a la configuración acústica existente.

No se observan en las proximidades del ámbito de estudio actividades potencialmente ruidosas que sean meritorias de especial atención, como podrían ser actividades industriales a gran escala, actividades extractivas, infraestructuras portuarias, etc. No se descarta que en el ámbito de estudio puedan localizarse algunas actividades económicas de menor envergadura, pero sin incidencia relevante en lo que a ruido ambiental refiere.

5.1.4.1. Marco normativo

Es de aplicación el Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Esta norma tiene como objetivo básico asegurar unos mínimos comunes de calidad acústica en el ámbito estatal, define nuevos índices para la evaluación del ruido y las vibraciones, establece los objetivos de calidad acústica aplicables a las diferentes áreas acústicas en que se zonifican determinadas zonas del territorio y fija límites a las emisiones acústicas de los principales focos de ruido. También precisa los procedimientos y métodos para la evaluación y gestión de la contaminación acústica, así como la clasificación y contenido mínimo de los mapas de ruido atendiendo a los objetivos a que se dirigen.

Niveles sonoros

Los límites de calidad acústica para el tramo objeto de proyecto serán los indicados por el Real Decreto 1367/2007, para zonas con predominio de uso sanitario, docente y cultural (e), residencial (a), terciario (d), recreativo (c) e industrial (b), en las siguientes tablas:

Tabla 86. Criterios de calidad Law de aplicación al proyecto.

Tipo de área acústica		Índices de ruido dB(A)			
		L_d	L_e	L_n	L_{max}
e	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera especial protección contra la contaminación acústica.	55	55	45	80
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50	85
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario.	65	65	55	88
c	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso recreativo.	68	68	58	90
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60	90
f	Otras zonas no contempladas en los tipos anteriores	65	65	55	85

Los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) que deben regir la evaluación del proyecto vienen recogidos en la legislación estatal, coincidiendo tanto en delimitación de tipologías de receptores, como en los índices de niveles límite a considerar.

Valores Límite de Inmisión

Al tratarse de una nueva infraestructura en su totalidad se utilizan los Valores Límites de Inmisión como valores límites.

Desde esta premisa, resultarán de aplicación una serie de baremos de nivel sonoro máximo, recogidos en la normativa vigente. Dado, como ya se ha mencionado con anterioridad, que se trata de una infraestructura de ámbito estatal, los índices de ruido aplicables serán los especificados en la Ley 37/2003 y sus posteriores desarrollos reglamentarios, concretamente los recogidos en la Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007 que se exponen en la tabla siguiente:

Tabla 87. Límites de inmisión según tabla A1 del Anexo III del RD1367/2007, de 19 de octubre.

Tipo de área acústica		Índices de ruido (dB(A))		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera especial protección contra la contaminación acústica.	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario.	65	65	55
c	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso recreativo.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

5.1.4.2. Principales fuentes emisoras

Las fuentes de ruido ferroviarias y viarias existentes son las siguientes:

- ✓ Fuentes ferroviarias:
  - Línea de cercanías C1 – Santander/Reinosa
  - Línea de cercanías C3 – Santander/Bilbao
  - Línea de Media Distancia y Larga Distancia – Madrid/Valladolid/Santander
- ✓ Fuentes viarias:
  - A-8
  - N-623
  - N-629 y N-629A
  - N-634
  - N-635
  - S-10
  - S-30

5.1.4.3. MER y PAR actualmente disponibles

En la zona de estudio del proyecto se pueden consultar los Mapas Estratégicos de Ruido y Planes de acción de la Fase 2 para los grandes ejes viarios y de la Fase 3 para los grandes ejes ferroviarios.

Tanto los MER como los PAR de todas las fases están realizados con una metodología desactualizada y se encuentran actualmente en revisión. Por tanto, se considera que la información que pueden facilitar MER y PAR no es representativa de la situación actual.

5.1.4.4. Evaluación de la situación acústica existente (estado preoperacional)

Para analizar la situación acústica de partida en primera instancia se han modelizado los trazados de las fuentes sonoras existentes tanto viarias como ferroviarias principales que se encuentran en el ámbito del estudio.

A partir de los datos de aforo (IMD o circulaciones de trenes diarios) públicos de cada una de las infraestructuras consideradas en el estado preoperacional se introducen en el modelo acústico con el fin de calcular los niveles de ruido ambientales que hay actualmente en la zona de estudio.

Los resultados se muestran en forma tabular en cada uno de los receptores listados en el catálogo de edificios, comparando los niveles sonoros con los objetivos de

calidad acústica (OCA) para zonas urbanizadas existentes en cada uno de los corredores asociados a las alternativas propuestas.

El estudio acústico determina los niveles sonoros de la situación actual (estado preoperacional) donde se detectan una serie de superaciones de los valores OCA en los distintos períodos de evaluación.

En color rojo se destacan aquellos edificios donde hay una superación de los valores OCA cuyos planos se encuentran en el apéndice 1. Planos (grupo de planos 3.17.0).

5.1.4.4.1. Ámbito alternativa A1

Tabla 88. Indicadores de ruido del estado preoperacional para el ámbito de la Alternativa A1 – rasante baja.

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
945	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-14,9	-15,5	-8,5
1997	Residencial	65	65	55	74,3	72,1	68	-12,8	-13,3	-6,3
2418	Residencial	65	65	55	58,2	56,8	53,4	-8,3	-8,9	-1,9
2577	Residencial	65	65	55	59,5	58,3	55	-16,2	-16,9	-10,1
2578	Residencial	65	65	55	60,6	59,2	55,9	-21,3	-21,8	-14,7
2579	Residencial	65	65	55	59,3	58	54,6	-4,9	-6,5	-0,1
2580	Residencial	65	65	55	59,4	58,4	55,2	-5,0	-7,0	-0,7
2604	Residencial	65	65	55	63,1	61,6	58,2	-3,9	-5,5	0,9
2605	Residencial	65	65	55	55,2	53,9	50,5	-5,2	-6,5	0,2
2606	Residencial	65	65	55	60,1	58,8	55,5	0,6	-1,4	4,7
9837	Residencial	65	65	55	51,6	50,4	47,1	-4,5	-6,3	0,2
9838	Residencial	65	65	55	54,2	52,5	48,9	1,1	-1,0	5,0
9852	Residencial	65	65	55	54,5	53,2	49,8	-2,3	-4,2	2,1
9853	Residencial	65	65	55	54,3	52,5	48,9	1,0	-1,2	4,7
9854	Residencial	65	65	55	56,6	54,9	51,3	1,4	-0,6	5,5
10366	Residencial	65	65	55	60,8	58,7	54,8	1,6	-0,4	5,7
10879	Residencial	65	65	55	38,8	37,9	34	2,1	0,1	6,2
11511	Residencial	65	65	55	46	45,4	42,5	3,1	0,9	6,9
11595	Residencial	65	65	55	60,9	58,8	54,8	2,6	0,6	6,6
11718	Docente	60	60	50	53,9	52,3	48,7	2,5	0,4	6,5
11721	Docente	60	60	50	48,7	48,2	45,3	-1,3	-3,0	3,3
11723	Docente	60	60	50	46,1	44,8	41,5	2,9	0,8	6,8
11725	Docente	60	60	50	45,1	44,5	41,5	-1,8	-3,7	2,5

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
11729	Docente	60	60	50	47,2	46,7	43,7	0,7	-1,3	4,8
11730	Docente	60	60	50	51,7	51,1	48,1	3,0	1,0	7,1
11731	Docente	60	60	50	43,8	43,1	39,9	-3,0	-4,4	2,2
11870	Residencial	65	65	55	43,7	43,2	40,3	-2,9	-4,2	2,3
11959	Residencial	65	65	55	60,1	58,5	54,9	-14,6	-14,8	-12,9
11961	Residencial	65	65	55	60	58	54,3	-13,6	-13,9	-11,5
11967	Residencial	65	65	55	61,1	59,5	55,9	-14,3	-14,5	-11,1
12001	Residencial	65	65	55	59,8	58,5	55,2	-12,0	-13,9	-7,8
12003	Residencial	65	65	55	65,6	63,6	59,7	-14,0	-15,0	-9,9
12004	Residencial	65	65	55	60,5	58,7	55,2	-14,2	-15,2	-10,0
12013	Residencial	65	65	55	66,1	64	60	1,1	-1,2	4,7
12016	Residencial	65	65	55	62,7	60,8	57,1	-3,0	-5,1	1,0
12027	Residencial	65	65	55	66	63,8	59,7	2,1	-0,1	5,8
12031	Residencial	65	65	55	66,4	64,4	60,5	5,3	3,1	9,0
12032	Residencial	65	65	55	66,6	64,6	60,7	1,9	-0,3	5,6
12034	Residencial	65	65	55	67,1	65,1	61,2	5,6	3,4	9,3
12043	Residencial	65	65	55	68,1	65,9	61,9	6,7	4,5	10,4
12056	Residencial	65	65	55	67,6	65,6	61,6	-37,6	-35,0	-
12058	Residencial	65	65	55	67,5	65,4	61,5	-17,1	-18,2	-11,4
12062	Residencial	65	65	55	63,7	62	58,3	-19,4	-20,7	-14,1
12064	Residencial	65	65	55	67,9	65,8	61,8	-21,6	-22,6	-15,7
12065	Residencial	65	65	55	63,2	61,3	57,5	-12,7	-13,5	-6,5
12069	Residencial	65	65	55	65,7	63,7	59,8	-6,0	-8,1	-2,1
12070	Residencial	65	65	55	68	66	62,1	-8,0	-9,3	-2,6
12162	Residencial	65	65	55	62	60,6	57,2	-20,7	-21,5	-14,6
12360	Residencial	65	65	55	62,1	60,8	57,3	-21,9	-22,6	-15,6
12768	Residencial	65	65	55	50,4	50,2	42,1	-28,1	-29,4	-23,1
12769	Residencial	65	65	55	51,4	51,1	43,5	-4,2	-6,4	-0,5
12770	Residencial	65	65	55	50,7	50,5	43,9	-14,9	-15,5	-8,5
12802	Residencial	65	65	55	53	51,1	47,2	-12,8	-13,3	-6,3
12803	Residencial	65	65	55	51	50	45,1	-8,3	-8,9	-1,9
12804	Residencial	65	65	55	50,8	49,8	45	-16,2	-16,9	-10,1

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
12805	Residencial	65	65	55	66,1	63,8	59,7	-21,3	-21,8	-14,7
12806	Residencial	65	65	55	62	59,9	56	-4,9	-6,5	-0,1
12820	Residencial	65	65	55	67,1	64,9	60,8	-5,0	-7,0	-0,7
12823	Residencial	65	65	55	70,3	68,1	64	-3,9	-5,5	0,9
12824	Residencial	65	65	55	66,9	64,7	60,6	-5,2	-6,5	0,2
12826	Residencial	65	65	55	70,6	68,4	64,3	0,6	-1,4	4,7
12827	Residencial	65	65	55	71,7	69,5	65,4	-4,5	-6,3	0,2
13081	Residencial	65	65	55	27,4	30	<20	1,1	-1,0	5,0
14476	Residencial	65	65	55	47,9	46,8	43,6	-2,3	-4,2	2,1
14477	Residencial	65	65	55	45,6	44,3	40,9	1,0	-1,2	4,7
14478	Residencial	65	65	55	43,4	42,4	39,3	1,4	-0,6	5,5
14481	Residencial	65	65	55	52,3	51,5	48,5	1,6	-0,4	5,7
14487	Residencial	65	65	55	59	56,9	52,9	2,1	0,1	6,2
14572	Residencial	65	65	55	57	55,7	52,4	3,1	0,9	6,9
15482	Residencial	65	65	55	44,3	43,5	40,4	2,6	0,6	6,6
15486	Residencial	65	65	55	43,1	42,4	39,4	2,5	0,4	6,5
15606	Residencial	65	65	55	36,9	35,6	31,9	-1,3	-3,0	3,3
15727	Residencial	65	65	55	60,8	58,6	54,5	2,9	0,8	6,8

5.1.4.4.2. Ámbito Alternativa C1

Tabla 89. Indicadores de ruido del estado preoperacional para el ámbito de la Alternativa C1 – rasante baja.

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
945	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
1110	Residencial	65	65	55	42,8	40,8	36,9	-22,2	-24,2	-18,1
10879	Residencial	65	65	55	38,8	37,9	34	-26,2	-27,1	-21,0
11718	Docente	60	60	50	53,9	52,3	48,7	-6,1	-7,7	-1,3
11721	Docente	60	60	50	48,7	48,2	45,3	-11,3	-11,8	-4,7
11723	Docente	60	60	50	46,1	44,8	41,5	-13,9	-15,2	-8,5
11725	Docente	60	60	50	45,1	44,5	41,5	-14,9	-15,5	-8,5
11729	Docente	60	60	50	47,2	46,7	43,7	-12,8	-13,3	-6,3
11730	Docente	60	60	50	51,7	51,1	48,1	-8,3	-8,9	-1,9

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
11731	Docente	60	60	50	43,8	43,1	39,9	-16,2	-16,9	-10,1
11870	Residencial	65	65	55	43,7	43,2	40,3	-21,3	-21,8	-14,7
11950	Residencial	65	65	55	66,7	64,8	60,9	1,7	-0,2	5,9
11951	Residencial	65	65	55	68,3	66,3	62,3	3,3	1,3	7,3
11952	Residencial	65	65	55	67,6	65,5	61,6	2,6	0,5	6,6
11959	Residencial	65	65	55	60	58,4	54,8	-5,0	-6,6	-0,2
11967	Residencial	65	65	55	61	59,3	55,7	-4,0	-5,7	0,7
12001	Residencial	65	65	55	59,7	58,5	55,2	-5,3	-6,5	0,2
12003	Residencial	65	65	55	65,6	63,7	59,8	0,6	-1,3	4,8
12004	Residencial	65	65	55	60,4	58,7	55,1	-4,6	-6,3	0,1
12013	Residencial	65	65	55	65,3	63,3	59,4	0,3	-1,7	4,4
12016	Residencial	65	65	55	62,1	60,4	56,7	-2,9	-4,6	1,7
12027	Residencial	65	65	55	66,3	64,1	60	1,3	-0,9	5,0
12031	Residencial	65	65	55	66,3	64,4	60,5	1,3	-0,6	5,5
12032	Residencial	65	65	55	66,6	64,6	60,7	1,6	-0,4	5,7
12034	Residencial	65	65	55	67,1	65,1	61,2	2,1	0,1	6,2
12043	Residencial	65	65	55	68,9	66,8	62,8	3,9	1,8	7,8
12056	Residencial	65	65	55	67,8	65,7	61,8	2,8	0,7	6,8
12058	Residencial	65	65	55	67,7	65,6	61,7	2,7	0,6	6,7
12062	Residencial	65	65	55	63,7	62	58,3	-1,3	-3,0	3,3
12064	Residencial	65	65	55	68,1	66	61,9	3,1	1,0	6,9
12065	Residencial	65	65	55	63,4	61,5	57,6	-1,6	-3,5	2,6
12069	Residencial	65	65	55	65,7	63,7	59,7	0,7	-1,3	4,7
12070	Residencial	65	65	55	68,2	66,2	62,2	3,2	1,2	7,2
12162	Residencial	65	65	55	62	60,6	57,2	-3,0	-4,4	2,2
12360	Residencial	65	65	55	62,1	60,8	57,3	-2,9	-4,2	2,3
12768	Residencial	65	65	55	50,4	50,2	42,1	-14,6	-14,8	-12,9
12769	Residencial	65	65	55	51,4	51,1	43,5	-13,6	-13,9	-11,5
12770	Residencial	65	65	55	50,7	50,5	43,9	-14,3	-14,5	-11,1
12802	Residencial	65	65	55	53	51,1	47,2	-12,0	-13,9	-7,8
12803	Residencial	65	65	55	51	50	45,1	-14,0	-15,0	-9,9
12804	Residencial	65	65	55	50,8	49,8	45	-14,2	-15,2	-10,0
12806	Residencial	65	65	55	62	59,9	56	-3,0	-5,1	1,0
12826	Residencial	65	65	55	70,6	68,4	64,3	5,6	3,4	9,3

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
12827	Residencial	65	65	55	71,7	69,5	65,4	6,7	4,5	10,4
13742	Residencial	65	65	55	20,8	24,3	<20	-44,2	-40,7	-
13743	Residencial	65	65	55	22	25,7	<20	-43,0	-39,3	-
13744	Residencial	65	65	55	22,3	26	<20	-42,7	-39,0	-
13745	Residencial	65	65	55	18,7	21,5	<20	-46,3	-43,5	-
13961	Residencial	65	65	55	46,2	45,6	42,7	-18,8	-19,4	-12,3
13962	Residencial	65	65	55	43,6	42,9	39,9	-21,4	-22,1	-15,1
14476	Residencial	65	65	55	48	46,8	43,6	-17,0	-18,2	-11,4
14481	Residencial	65	65	55	52,2	51,4	48,4	-12,8	-13,6	-6,6
14487	Residencial	65	65	55	59	56,9	52,9	-6,0	-8,1	-2,1
14572	Residencial	65	65	55	57	55,7	52,3	-8,0	-9,3	-2,7
15482	Residencial	65	65	55	43,9	43,1	40,1	-21,1	-21,9	-14,9
15486	Residencial	65	65	55	42,9	42,2	39,2	-22,1	-22,8	-15,8
15606	Residencial	65	65	55	36,9	35,6	31,9	-28,1	-29,4	-23,1
15727	Residencial	65	65	55	60,8	58,6	54,5	-4,2	-6,4	-0,5
15849	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
15880	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
15881	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16120	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16121	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16168	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16169	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16264	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16308	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16313	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16327	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16329	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16478	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16499	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16506	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16510	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16566	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16567	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
16568	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
16573	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-

5.1.4.4.3. Ámbito Rasante Alta

Tabla 90. Indicadores de ruido del estado preoperacional para el ámbito de rasante alta (Alternativas A1 y C1).

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
3505	Residencial	65	65	55	45,6	43,9	40,4	-19,4	-21,1	-14,6
3506	Residencial	65	65	55	51,3	49,6	46	-13,7	-15,4	-9,0
3507	Residencial	65	65	55	51,2	49,5	45,9	-13,8	-15,5	-9,1
3519	Residencial	65	65	55	53	52,3	49,4	-12,0	-12,7	-5,6
3520	Residencial	65	65	55	52,3	51,3	48,1	-12,7	-13,7	-6,9
3521	Residencial	65	65	55	52,5	51,6	48,5	-12,5	-13,4	-6,5
3523	Residencial	65	65	55	52	51	47,8	-13,0	-14,0	-7,2
4214	Residencial	65	65	55	46,5	44,7	41	-18,5	-20,3	-14,0
4304	Residencial	65	65	55	49,6	48,7	45,6	-15,4	-16,3	-9,4
4305	Residencial	65	65	55	47,5	46,6	43,5	-17,5	-18,4	-11,5
4306	Residencial	65	65	55	49,7	48,9	45,9	-15,3	-16,1	-9,1
4307	Residencial	65	65	55	47,3	46,4	43,3	-17,7	-18,6	-11,7
4310	Residencial	65	65	55	51,5	50,5	47,3	-13,5	-14,5	-7,7
4311	Residencial	65	65	55	51,5	49,9	46,4	-13,5	-15,1	-8,6
4318	Residencial	65	65	55	53,9	52,3	48,6	-11,1	-12,7	-6,4
4319	Residencial	65	65	55	53,9	52,8	49,6	-11,1	-12,2	-5,4
4320	Residencial	65	65	55	54,9	53,2	49,6	-10,1	-11,8	-5,4
4321	Residencial	65	65	55	55,1	53,7	50,3	-9,9	-11,3	-4,7
4322	Residencial	65	65	55	57,3	55,6	52,1	-7,7	-9,4	-2,9
4323	Residencial	65	65	55	57,5	56	52,4	-7,5	-9,0	-2,6
4324	Residencial	65	65	55	53,2	52	48,7	-11,8	-13,0	-6,3
4325	Residencial	65	65	55	50,5	49,4	46,1	-14,5	-15,6	-8,9
4326	Residencial	65	65	55	44,9	43,7	40,3	-20,1	-21,3	-14,7
4327	Residencial	65	65	55	56,6	55,2	51,8	-8,4	-9,8	-3,2
4328	Residencial	65	65	55	55,6	53,7	49,9	-9,4	-11,3	-5,1
4329	Residencial	65	65	55	49,2	47,8	44,5	-15,8	-17,2	-10,5
4330	Residencial	65	65	55	57,2	55,4	51,6	-7,8	-9,6	-3,4
4331	Residencial	65	65	55	55,6	53,6	49,8	-9,4	-11,4	-5,2

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
4632	Residencial	65	65	55	45,2	44	40,8	-19,8	-21,0	-14,2
4786	Residencial	65	65	55	45,2	44	40,7	-19,8	-21,0	-14,3
4787	Residencial	65	65	55	46,7	45,8	42,6	-18,3	-19,2	-12,4
4788	Residencial	65	65	55	45,8	44,7	41,6	-19,2	-20,3	-13,4
4789	Residencial	65	65	55	44,4	43,2	40	-20,6	-21,8	-15,0
4790	Residencial	65	65	55	43,1	41,7	38,3	-21,9	-23,3	-16,7
4791	Residencial	65	65	55	42,3	40,4	36,7	-22,7	-24,6	-18,3
4792	Residencial	65	65	55	42,6	40,8	37,1	-22,4	-24,2	-17,9
4793	Residencial	65	65	55	41,9	39,8	35,9	-23,1	-25,2	-19,1
4794	Residencial	65	65	55	42,5	40,9	37,4	-22,5	-24,1	-17,6
4795	Residencial	65	65	55	46	44,7	41,4	-19,0	-20,3	-13,6
4796	Residencial	65	65	55	53	51,4	47,8	-12,0	-13,6	-7,2
5013	Residencial	65	65	55	45,7	45	42	-19,3	-20,0	-13,0
5014	Residencial	65	65	55	46	45,3	42,3	-19,0	-19,7	-12,7
5015	Residencial	65	65	55	45,9	45,2	42,2	-19,1	-19,8	-12,8
5016	Residencial	65	65	55	42,2	41,1	37,9	-22,8	-23,9	-17,1
5017	Residencial	65	65	55	45,1	44,3	41,3	-19,9	-20,7	-13,7
5018	Residencial	65	65	55	45,2	44,5	41,5	-19,8	-20,5	-13,5
5019	Residencial	65	65	55	43	41,9	38,7	-22,0	-23,1	-16,3
5020	Residencial	65	65	55	41,1	39,9	36,6	-23,9	-25,1	-18,4
5021	Residencial	65	65	55	46,4	45,8	42,8	-18,6	-19,2	-12,2
5022	Residencial	65	65	55	42,2	41,2	38,1	-22,8	-23,8	-16,9
5024	Residencial	65	65	55	46,2	45,5	42,5	-18,8	-19,5	-12,5
5034	Sanitario	60	60	50	47,5	47	44,1	-12,5	-13,0	-5,9
5252	Residencial	65	65	55	54,5	53,7	50,6	-10,5	-11,3	-4,4
5253	Residencial	65	65	55	55,4	54,5	51,4	-9,6	-10,5	-3,6
5254	Residencial	65	65	55	55,7	54,7	51,6	-9,3	-10,3	-3,4
5255	Residencial	65	65	55	55,3	54,4	51,3	-9,7	-10,6	-3,7
5256	Residencial	65	65	55	53,2	52,2	49	-11,8	-12,8	-6,0
5257	Residencial	65	65	55	55,2	54,3	51,2	-9,8	-10,7	-3,8
5258	Residencial	65	65	55	53,1	52	48,8	-11,9	-13,0	-6,2
5259	Residencial	65	65	55	54,9	54	51	-10,1	-11,0	-4,0
5260	Residencial	65	65	55	53,1	52	48,8	-11,9	-13,0	-6,2
5261	Residencial	65	65	55	53,7	52,5	49,3	-11,3	-12,5	-5,7
5262	Residencial	65	65	55	54,8	54	50,9	-10,2	-11,0	-4,1

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
5263	Residencial	65	65	55	55,3	54,4	51,3	-9,7	-10,6	-3,7
5264	Residencial	65	65	55	56,5	55,4	52,2	-8,5	-9,6	-2,8
5265	Residencial	65	65	55	56,4	55,1	51,7	-8,6	-9,9	-3,3
5266	Residencial	65	65	55	56	54,5	50,9	-9,0	-10,5	-4,1
5267	Residencial	65	65	55	52,9	51,5	48,1	-12,1	-13,5	-6,9
5268	Residencial	65	65	55	53,5	52,3	49	-11,5	-12,7	-6,0
5269	Residencial	65	65	55	52,4	50,9	47,5	-12,6	-14,1	-7,5
5270	Residencial	65	65	55	52,4	50,8	47,3	-12,6	-14,2	-7,7
5271	Residencial	65	65	55	52,4	50,7	47	-12,6	-14,3	-8,0
5415	Residencial	65	65	55	56,7	55,4	52,1	-8,3	-9,6	-2,9
5416	Residencial	65	65	55	56,8	55,5	52,2	-8,2	-9,5	-2,8
5417	Residencial	65	65	55	56,7	55,4	52,1	-8,3	-9,6	-2,9
5418	Residencial	65	65	55	56,5	55,4	52,1	-8,5	-9,6	-2,9
5419	Residencial	65	65	55	56,8	55,6	52,3	-8,2	-9,4	-2,7
5420	Residencial	65	65	55	57,5	56,2	52,9	-7,5	-8,8	-2,1
5421	Residencial	65	65	55	58,2	56,7	53,3	-6,8	-8,3	-1,7
5422	Residencial	65	65	55	58,4	56,9	53,3	-6,6	-8,1	-1,7
5426	Residencial	65	65	55	54,5	53,3	50	-10,5	-11,7	-5,0
5427	Residencial	65	65	55	53,9	52,6	49,3	-11,1	-12,4	-5,7
5428	Residencial	65	65	55	54,3	52,6	48,9	-10,7	-12,4	-6,1
5429	Residencial	65	65	55	55,5	53,5	49,6	-9,5	-11,5	-5,4
5554	Residencial	65	65	55	61,1	59	55,3	-3,9	-6,0	0,3
5555	Residencial	65	65	55	61,7	60	56,4	-3,3	-5,0	1,4
5569	Residencial	65	65	55	52,2	50,8	47,5	-12,8	-14,2	-7,5
5570	Residencial	65	65	55	52,6	51,3	47,9	-12,4	-13,7	-7,1
5571	Residencial	65	65	55	51,9	50,6	47,3	-13,1	-14,4	-7,7
5573	Residencial	65	65	55	58,7	56,9	53,3	-6,3	-8,1	-1,7
5574	Residencial	65	65	55	58,6	56,9	53,4	-6,4	-8,1	-1,6
5575	Residencial	65	65	55	54	52,8	49,5	-11,0	-12,2	-5,5
5576	Residencial	65	65	55	54,1	52,8	49,5	-10,9	-12,2	-5,5
5577	Residencial	65	65	55	55,9	54,5	51	-9,1	-10,5	-4,0
5578	Residencial	65	65	55	53,2	51,9	48,6	-11,8	-13,1	-6,4
5579	Residencial	65	65	55	56,9	55,4	51,9	-8,1	-9,6	-3,1
5580	Residencial	65	65	55	57,6	56,1	52,7	-7,4	-8,9	-2,3
5581	Residencial	65	65	55	57,3	55,8	52,3	-7,7	-9,2	-2,7

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
5583	Residencial	65	65	55	52,6	51,3	47,9	-12,4	-13,7	-7,1
5584	Residencial	65	65	55	53	51,7	48,4	-12,0	-13,3	-6,6
5585	Residencial	65	65	55	53,7	52,2	48,7	-11,3	-12,8	-6,3
5586	Residencial	65	65	55	53,9	52,5	49	-11,1	-12,5	-6,0
5587	Residencial	65	65	55	53,8	52,4	49	-11,2	-12,6	-6,0
5588	Residencial	65	65	55	54,7	53,1	49,6	-10,3	-11,9	-5,4
5604	Residencial	65	65	55	60,3	58,5	54,8	-4,7	-6,5	-0,2
5605	Residencial	65	65	55	61,7	60,3	56,9	-3,3	-4,7	1,9
5606	Residencial	65	65	55	60,8	59,6	56,2	-4,2	-5,4	1,2
5607	Residencial	65	65	55	60	58,6	55,2	-5,0	-6,4	0,2
5608	Residencial	65	65	55	59,6	58,2	54,7	-5,4	-6,8	-0,3
5609	Residencial	65	65	55	61,3	60	56,7	-3,7	-5,0	1,7
5610	Residencial	65	65	55	61,3	59,8	56,4	-3,7	-5,2	1,4
5611	Residencial	65	65	55	61,1	59,4	55,7	-3,9	-5,6	0,7
5612	Residencial	65	65	55	61,7	60,2	56,7	-3,3	-4,8	1,7
5613	Residencial	65	65	55	62	60,5	56,9	-3,0	-4,5	1,9
5614	Residencial	65	65	55	62,1	60,5	57,1	-2,9	-4,5	2,1
5615	Residencial	65	65	55	61,9	60,4	56,9	-3,1	-4,6	1,9
5616	Residencial	65	65	55	61,6	60,1	56,6	-3,4	-4,9	1,6
5618	Residencial	65	65	55	58,8	57	53,2	-6,2	-8,0	-1,8
5619	Residencial	65	65	55	58,8	56,9	53,1	-6,2	-8,1	-1,9
5620	Residencial	65	65	55	59,4	57,8	54,2	-5,6	-7,2	-0,8
5621	Residencial	65	65	55	60,3	58,5	54,7	-4,7	-6,5	-0,3
5624	Residencial	65	65	55	60,5	58,6	54,8	-4,5	-6,4	-0,2
5667	Residencial	65	65	55	60,1	58,2	54,4	-4,9	-6,8	-0,6
5668	Residencial	65	65	55	59,6	57,7	54,1	-5,4	-7,3	-0,9
5705	Residencial	65	65	55	58,4	56,9	53,5	-6,6	-8,1	-1,5
5706	Residencial	65	65	55	57,6	56	52,5	-7,4	-9,0	-2,5
5707	Residencial	65	65	55	59,9	58,3	54,7	-5,1	-6,7	-0,3
5710	Residencial	65	65	55	59,9	58,3	54,8	-5,1	-6,7	-0,2
5711	Residencial	65	65	55	58,1	56,8	53,6	-6,9	-8,2	-1,4
5712	Residencial	65	65	55	60	58,7	55,4	-5,0	-6,3	0,4
5713	Residencial	65	65	55	60,8	59,5	56,2	-4,2	-5,5	1,2
5715	Residencial	65	65	55	60,4	59,1	55,7	-4,6	-5,9	0,7
5894	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-

Nº Orden	Uso	OCA Ld (dBA)	OCA Le (dBA)	OCA Ln (dBA)	Ld (dBA)	Le (dBA)	Ln (dBA)	Exc Ld (dBA)	Exc Le (dBA)	Exc Ln (dBA)
6002	Residencial	65	65	55	55,1	53,5	50	-9,9	-11,5	-5,0
6003	Residencial	65	65	55	54,4	52,9	49,5	-10,6	-12,1	-5,5
6004	Residencial	65	65	55	55,1	53,6	50,1	-9,9	-11,4	-4,9
6005	Residencial	65	65	55	56,8	55,3	51,9	-8,2	-9,7	-3,1
6021	Residencial	65	65	55	51,1	49,2	45,3	-13,9	-15,8	-9,7
6025	Residencial	65	65	55	51,9	50,9	47,8	-13,1	-14,1	-7,2
6242	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
6294	Residencial	65	65	55	<20	<20	<20	-	-	-
9624	Residencial	65	65	55	29,1	27,8	24,5	-35,9	-37,2	-30,5

5.1.5. Orografía

El relieve del área de estudio se caracteriza por presentar amplias zonas de valles bajos y orografía suave y ondulada cercanas a la costa, numerosas áreas de relieve muy accidentado hacia el interior, especialmente en los macizos calcáreos, y valles de cierta profundidad y fuertes pendientes en las zonas de transición intermedia.

En la zona litoral destaca la costa acantilada, que se ve localmente interrumpida por desembocaduras fluviales, dando lugar a la formación de estuarios de diversos tamaños, dependiendo de las características geomorfológicas de la zona de desembocadura, el tipo y cantidad de aportes sedimentarios, y la dinámica litoral. Aquí cabe resaltar los estuarios de la Bahía de Santander, las Marismas de Santoña, y la ría de Oriñón. Los acantilados más cercanos al ámbito de estudio se encuentran en la costa entre Canto de Laredo y Punta de Cobarón.

Un elemento característico de esta abrupta costa lo constituyen los montes litorales con elevaciones importantes cercanas al mar, como son las formaciones rocosas de la Sierra de Hoz, donde Cerredo (643 m) es la cumbre dominante, y el Macizo de Campo Ezquerra con el Pico de Haro (386 m) y La Gracera (298 m) todos ellos enclavados dentro del término municipal de Castro - Urdiales.

Cabe destacar además las sierras prelitorales, pequeñas cadenas montañosas que separan el litoral de las montañas y valles interiores. En la zona de estudio pueden citarse la Sierra de Peña Cabarga (569 m) al sur de Santander; las formaciones calizas de la región de la Transmiera entre los ríos Miera y Asón (con ejemplos destacables como el Macizo de Llusa (395 m), Peña de los Mijarocos (455 m) y la Sierra de Breñas (545 m)), y la sucesión de valles orientados principalmente de sur a norte en la parte occidental del ámbito de estudio. En esta última región destacarían las alineaciones de picos formada por el Alto Guriezo (544 m) y el Pico de las Nieves (778 m) en la margen izquierda del río Agüera, la Peña de Santullán (476 m) en la zona sur de Castro - Urdiales, el Macizo de Mello (629 m) en la margen derecha del río Barbadún y el Macizo de Grumeran-Triano (Ganeran, 823 m) en La Arboleda (Bizkaia).

La orografía del ámbito de estudio está fuertemente marcada por la acción de los sistemas kársticos, tanto superficiales (lapiaces, poljes, dolinas, sumideros de ríos, etc.) como subterráneos (simas, cavernas, etc.). Claros ejemplos de ello son los modelados exokársticos y endokársticos característicos de los valles del río Asón, Mieres y Barbadún, o el complejo kárstico del monte de La Garma (Cantabria) donde se ubica una de las cuevas incluidas en el sitio “Cueva de Altamira y arte rupestre paleolítico del Norte de España” del Patrimonio de la Humanidad de la Unesco, entre otros.

Finalmente, destacarían las formaciones de interior que agrupan las sierras y cadenas montañosas con las mayores altitudes cerca de la variante más meridional del ámbito de estudio, concretamente las representadas por la Sierra de la Alcomba o Montes del Infierno, un macizo kárstico fuertemente erosionado que cierra por el norte el valle de Ruesga (Rubrillu, 911 m); la Sierra de Mullir (841 m), entre los valle

de Aras y Matienzo (este último catalogado como Lugar de Interés Geológico al albergar uno de los valles de cuenca cerrados o poljé más extenso de España), y el Cordal de Ventoso (727 m), una formación que separa el valle de Guriezo al oeste y el de Otañes al este, llegando hasta el territorio de Bizkaia en la zona meridional.



Figura 104. Altimetría del ámbito

5.1.6. Geología y geomorfología

5.1.6.1. Marco geológico regional

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se encuentra en el sistema del Pirineo Occidental. Dentro del Pirineo Occidental se distinguen cuatro grandes unidades (representadas en la siguiente figura), las cuales están constituidos por rocas anteriores al Oligoceno, plegados en estructuras más o menos complejas.

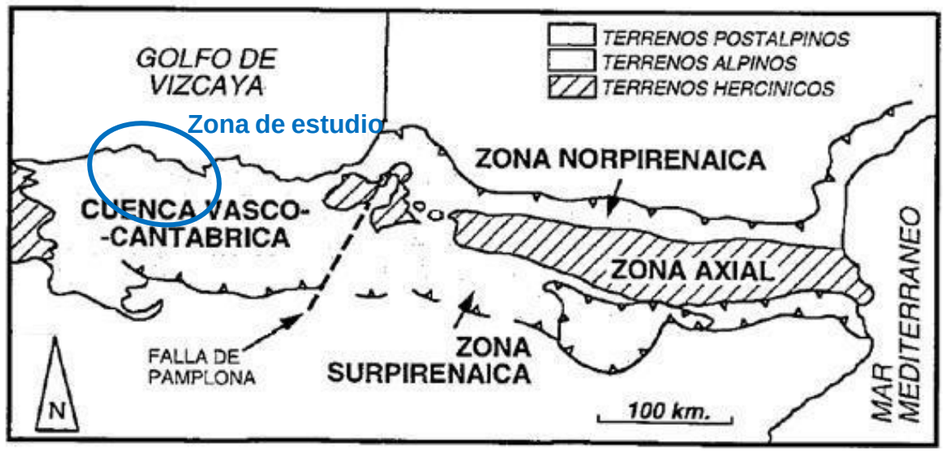


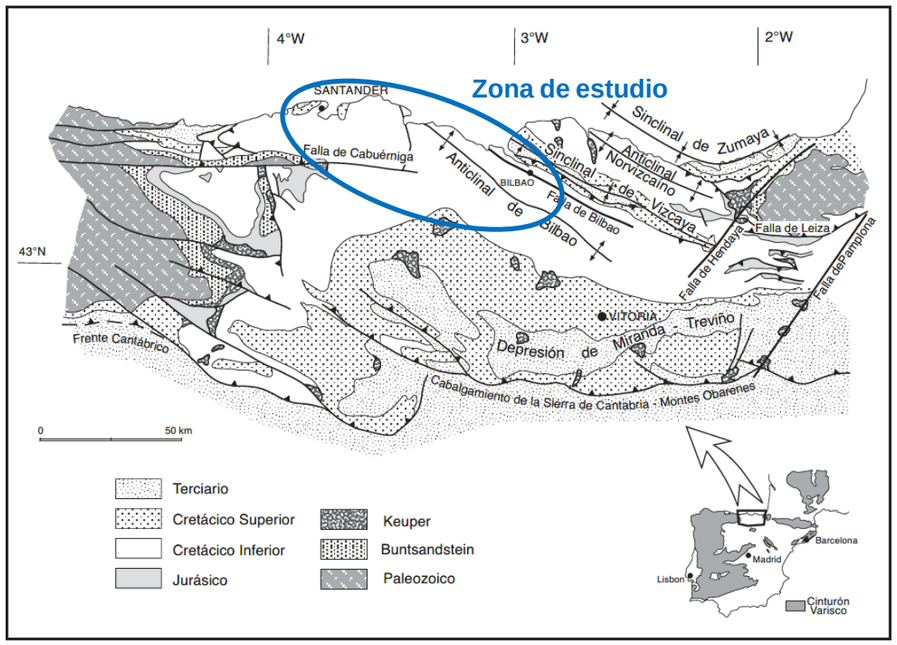
Figura 105. Zonas del sistema de los Pirineos Occidentales

- ✓ Zona Norpirenaica
- ✓ Zona Axial
- ✓ Zona Surpirenaica
- ✓ Cuenca Vasco-Cantábrica

Las diferentes alternativas que se valoran en el presente proyecto se encuentran íntegramente en la Cuenca Vasco-Cantábrica.

5.1.6.1.1. Cuenca Vasco-Cantábrica

La Cuenca Vasco – Cantábrica se encuentra limitada al norte por el cañón de Cap Bretón en el Mar Cantábrico, al Sur por las depresiones del Ebro y Duero, al Oeste por el Macizo Asturiano y al Este por los macizos paleozoicos vascos de Cinco Villas y Alduides, y por la alineación de diapiros navarros o Falla de Pamplona, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Fuente: Pedreira, 2004

Figura 106. Esquema geológico de la Cuenca Vasco – Cantábrica

La evolución de la Cuenca Vasco Cantábrica está ligada a la extensión del Atlántico Norte y la apertura del golfo de Bizkaia durante el Mesozoico (Triásico y Cretácico Inferior) y al desplazamiento de la placa ibérica respecto de la placa europea en el Cretácico-Terciario. Dentro de la evolución de la Cuenca Vasco - Cantábrica se distinguen dos etapas de rifting, desde el Triásico inferior al Jurásico superior-Cretácico inferior, separadas por dos fases de quietud relativa y subsidencia a escala regional (Triásico medio-Jurásico medio y Cretácico superior-Paleógeno). Estas etapas condicionaron el desarrollo y estilo de los sistemas sedimentarios, pudiéndose así distinguir cuatro fases principales de relleno de la Cuenca Vasco Cantábrica.

- ✓ Triásico: está representado por areniscas y lutitas continentales, evaporitas y escasas calizas marinas en subcuencas delimitadas por fallas.
- ✓ Jurásico Inferior y Medio: calizas, dolomías y margas en amplias plataformas controladas por subsidencia supra-regional.
- ✓ Jurásico superior-Cretácico inferior: acúmulo de grandes espesores de materiales diversos en cuencas controladas por fallas: areniscas , lutitas, margas y carbonatos de carácter continental (complejo Purbeck-Weald); calizas y margas de plataformas carbonatadas marinas y surcos margosos inter-plataforma, areniscas y lutitas de medios costeros y continentales (complejo Urgoniano); calizas de plataformas carbonatadas residuales, areniscas y lutitas de medios fluviales, deltaicos, de estuario y de mar profundo (complejo supraurgoniano).
- ✓ Cretáceo superior – Paleógeno: extensas plataformas carbonatadas, medios sedimentarios de mar profundo y edificios volcánicos submarinos en un contexto de subsidencia regional.

Los materiales más antiguos afloran a través de diapiros y son arcillas yesíferas y sales del Keuper. El Jurásico y Cretácico está representado por sucesivos depósitos de dolomías, calizas y margas. Del Paleoceno solo quedan restos en las sierras de Urbasa y Andía, formadas por calcarenitas, conglomerados, margas y caliza.

En base a criterios estructurales, los materiales de la Cuenca Vasco Cantábrica se han repartido en tres dominios: Bloque Santanderino, Arco Vasco y Bloque Alavés, tal como se aprecia en la siguiente figura.

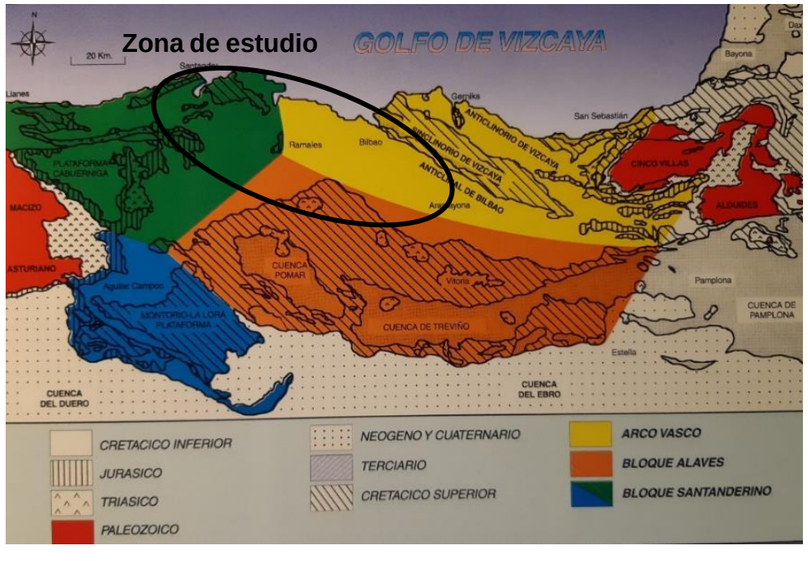


Figura 107. Principales dominios geológicos de la Cuenca Vasco – Cantábrica.

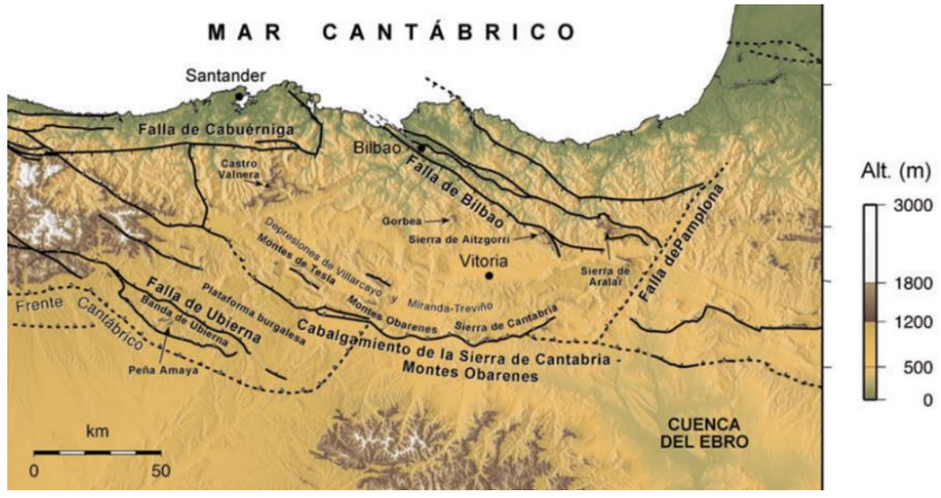


Figura 108. Modelo digital de elevaciones de la región Vasco-cantábrica y principales estructuras tectónicas responsables del relieve.

5.1.6.2. Geología de la zona

A continuación, se describen los principales aspectos geológicos locales de los tres dominios geológicos que conforman la Cuenca Vasco – Cantábrica:

- ✓ Bloque Santanderino
- ✓ Arco Vasco
- ✓ Bloque Alavés

5.1.6.2.1. Bloque Santanderino o Dominio Periasturiano

Ocupa la parte occidental de la Cuenca Vasco - Cantábrica a partir del accidente N-S de Ramales. A su vez se encuentra dividido en dos zonas, el Escudo de Cabuérniga al Norte y la Plataforma de Montorio-La Lora al Sur, donde limita con la Cuenca del Duero por medio de la terminación occidental del frente surpirenaico.

Comprende materiales desde el Triásico al Eoceno que se extienden al este del Macizo Paleozoico Asturiano hasta la falla de Ramales. Las lineaciones estructurales son principalmente de dirección E-W. Abarca el este de Cantabria y parte del norte de las provincias de Burgos y Palencia.

Este Bloque queda afectado por los trazados en la zona comprendida desde las inmediaciones de Santander hasta la localidad de Laredo en los trazados más cercanos a la costa, o la localidad de Ramales de la Victoria en los trazados que se sitúan más hacia el interior.

5.1.6.2.2. Arco Vasco

Corresponde a la zona noreste de la Cuenca. Constituido por los Macizos Paleozoicos Vascos y los materiales mesozoicos y terciarios adyacentes que se extienden desde la falla de Pamplona hasta la falla de Ramales. Las lineaciones estructurales son principalmente de dirección NO-SE.

Está constituido por materiales Eocenos en la Sierra de Urbasa, formados por calizas, calcarenitas y calizas arcillosas. Aparecen también materiales mesozoicos definidos por una serie de alineaciones Este-Oeste de relieves calizos jurásicos-cretácicos que dan lugar a la Sierra de Aralar, alineación “Huici-Arrarás” y “Manto de los Mármoles” al Norte de Leiza. Estas sierras se encuentran rodeadas de materiales cretácicos tipo flysch, compuestos por margas, areniscas y calizas.

Los sectores de los trazados propuestos en esta Fase I que discurren en el Arco Vasco, son los que se encuentran entre Laredo (trazados de la costa) o Ramales de la Victoria (trazados del interior) hasta llegar a las inmediaciones de Bilbao.

- ✓ <u>Estructura y tectónica del Arco Vasco:</u>

Se trata de una morfoestructura que se conserva sin grandes alteraciones en la geometría geológica original, apareciendo los relieves estructurales bien marcados en el paisaje. La estructura está fuertemente plegada con dirección general Este-Oeste, con fallas inversas y zonas tectonizadas asociadas.

La sierra queda limitada al sur por un importante accidente estructural: la falla inversa de Sakana, continuación de otra gran fractura, la falla de Bilbao-Altsasua, con la cual se une al oeste de Etxarri-Aranatz, formando una zona de pliegues apretados entre Aitziber y Etxegarate. Esta falla es ligeramente vergente hacia el sur, y su terminación oriental se sitúa en las cercanías de Irurzun. Es aquí donde presenta su mayor salto, poniendo en contacto las margas del Albiense superior con margas del Campaniense.

El límite norte de la Sierra de Aralar viene representado principalmente por la falla inversa de Aralar, la cual se extiende con dirección aproximada E-W desde el sur de Larraitz hasta Iribas, pasando inmediatamente al norte del pico Balerdi. Hacia Latasa cambia a rumbo NW-SE, formando el límite oriental de Aralar, y termina uniéndose al sureste de Irurzun con la falla de la Sakana. Al sur de Zaldibia, la falla inversa de Aralar se une con la falla de Angiozar-Olaberria, importante fractura paralela septentrionalmente a la falla de Bilbao que conlleva metamorfismo asociado. El desplazamiento más importante de la falla inversa de Aralar se localiza en la zona de Baraibar, donde pone en contacto dolomías del Lías con margas y areniscas del Albiense superior.

Finalmente, el límite oeste de la Sierra de Aralar es otra interesante estructura: el domo de Ataún. Este accidente estructural es el resultado de la interferencia de dos pliegues anticlinales: uno de dirección WSW-ENE, que se extiende paralelamente a la falla inversa de Aralar (Anticlinal de Aralar), y otro de menor entidad y de dirección NNW-SSE desarrollado entre el sur de Zaldibia y Lizarrusti. De esta manera surgió la estructura de cúpula bien marcada por los relieves calizos del Aptiense inferior que forman el también llamado “circo” de Altzaarte, al este de San Gregorio. Hacia Enirio, el Domo de Ataún se estrangula mediante un sinclinal apretado. El pliegue más importante de Aralar es el ya mencionado Anticlinal de Aralar. Paralelos a éste, hacia el sur, se sitúan el sinclinal y anticlinal de Oderiz-Madotz, limitados por una falla inversa longitudinal a ambos.

Por último, citar un anticlinal muy fracturado situado al sur de Latasa, que representa el relevo final de la estructura plegada de Aralar en su conjunto. Este pliegue se sitúa en la terminación oriental de Aralar y, por tanto, su dirección es paralela a la falla inversa que lo limita, es decir, NW-SE. En el borde sureste de este pliegue se localiza la que podríamos considerar la última cima de Aralar: el pico Erga.

Dentro del Arco Vasco se puede distinguir a su vez otras subunidades que de norte a sur son: Anticlinorio de Bizkaia y Sinclinorio de Bizkaia.

- ✓ Anticlinorio de Bizkaia (afectado directamente por los corredores del estudio): se trata de un amplio pliegue de dirección general NW-SE. Articula el sector meridional de Bizkaia y Guipúzcoa, formando parte de la divisoria de aguas Cantábrico-Mediterránea. Se inicia en el anticlinal del Monte Ventoso (Cantabria), prolongándose hacia el Este a través de los Montes de Triano, Ganekogorta, Gorbea, Duranguesado, Anboto, Udalaitz, Arlaban (a partir de aquí se va cerrando), Aitzgorri y Aralar. Su estructura es simple y regular, pudiendo diferenciar las siguientes subunidades: anticlinal de Galdames, anticlinal de Ganekogorta, anticlinal del Gorbea o del valle del Arratia, anticlinal de Dima y complejo supraurgoniano de Urquiola, anticlinal de Mañaria (Sierra de Anboto y Aramotz) y anticlinal de Udalaitz, Aitzgorri y Aralar.

- ✓ Sinclinorio de Bizkaia: se desarrolla fundamentalmente en territorio Vizcaíno, extendiéndose desde Punta Galea hasta los alrededores de Beasaín. Constituye una estrecha banda de areniscas eocenas de 50 km de longitud y 2-6 km de anchura. La zona Vizcaína presenta una estructura muy simple, constituida por el sinclinal de Guecho y sinclinorio del Oiz. En Guipúzcoa, la situación se complica considerablemente debido a la aparición de basaltos espilíticos submarinos (sector comprendido entre Bergara, Eibar, Elgoibar, Zumárraga y Mondragón). Dentro de este conjunto podemos diferenciar la zona Eibar-Garín, muy abrupta y escarpada, y la zona más oriental, caracterizada por presentar un grado máximo de complicación debido a las numerosas fracturas de dirección NNO-SSE y NNE-SSO que afectan a todo el conjunto.

- ✓ <u>Geomorfología del Arco Vasco:</u>

Morfológicamente el Arco Vasco es el Dominio más abrupto de la zona de estudio, condicionado las características geológicas mencionadas (estructuras, tectónica y litología), se caracteriza por sucesión de montañas y valles con altas pendientes.

Debido a la constitución, a base de materiales predominantemente calcáreos, en este dominio se han formado una forma particular de modelado del relieve que es el exokarst, en los dos macizos más importantes del Arco Vasco. el macizo de Aitzgorri y la Sierra de Aralar. No obstante, la Sierra de Altzania, que se encuentra entre ambos macizos, al estar formada por materiales margosos, presenta unas pendientes más suaves, no encontrándose karstificación de ningún tipo.

La arquitectura de las formas estructurales exokársticas están muy desarrolladas en la sierra de Aralar, así como los relieves en cuesta y erosiones diferenciales. Estas

morfologías son el resultado de la acción tectónica sobre unas formaciones litológicas de condiciones muy dispares. Los ejemplos más significativos son:

- ✓ El domo de Ataún, formado por la primera barra urgoniana, fuertemente karstificada, presenta a lo largo del anillo un modelado en cuesta, con el frente abrupto correspondiente al talud de la primera barra hacia el interior del domo y el dorso hacia el exterior, con un modelado de lapiaz sobre su superficie.

- ✓ En general, allí donde aparece la primera barra urgoniana se forma un modelado de erosión diferencial cuyo aspecto difiere en conjunto dependiendo de la potencia de la barra. El modelado diferencial se realiza entre la barra urgoniana, mecánicamente más rígida y compacta y la formación arcillosa que se halla en su base. Es el caso de la barra de Ausa-Gaztelu, Akaitz, Desao, etc. y de Larraone y de Balerdi al Norte, aunque en estos casos en la diferenciación morfológica intervienen así mismo importantes fallas de desgarre.

- ✓ Un tipo similar de modelado diferencial se realiza entre las barras de caliza para-arrecifales más margosa que la urgoniana y las series más o menos arcillosas intercaladas. Los ejemplos más visibles se hallan en la zona de Aia-Iturrieta-Ataún.

- ✓ Modelado en cuesta en la zona de las Malloas, resultado del cabalgamiento de la Escama Norte de Aralar, dejando al descubierto las series jurásicas en disposición monoclinal, con la característica en este caso de que también el flanco inverso cretácico participa en la formación de la cuesta.

5.1.6.2.3. Bloque Alavés

Formado por la franja de materiales del Cretácico superior y Terciario del sur de la Cuenca Vasco Cantábrica, abarcando parte del norte de Burgos, Álava y sur de Navarra. Presenta importantes intrusiones diapíricas. Su límite meridional está representado por el Cabalgamiento de la Sierra de Cantabria.

En principio, este Bloque no se verá afectado por los corredores previstos en el Estudio Informativo, pero por su interés geológico (al ser el tercer bloque que forma la Cuenca Vasco – Cantábrica) se incluye su descripción geológica.

- ✓ <u>Estructura y tectónica del Bloque Alavés:</u>

Se trata de una estructura tabular, constituida por rocas alpinas, en la que los materiales se disponen sobre un amplio sinclinal débilmente asimétrico con el eje ligeramente desplazado hacia el Sur. El núcleo está ocupado por las series continentales terciarias de la Depresión Miranda-Treviño y la Depresión Medina del Pomar. El límite meridional se dispone como una superficie poco ondulada, con pliegues anticlinales y sinclinales de suave configuración, tomando sus ejes la dirección NW-SE introduciéndose hacia el SE. Los motivos estructurales más destacables son el sinclinal de los Huetos, y el anticlinal de Zuazo-Villodas, con charnelas y flancos poco apretados y de escasa pendiente. La inclinación o buzamiento de las capas raramente sobrepasan los 15º. En cuanto a la fracturación y la densidad de las fracturas se encuentra íntimamente ligada a dos hechos estructurales destacables; como son por un lado el diapiro de Murguía que en su levantamiento salino ha provocado una intensa fracturación en las rocas circundantes. Por otro lado, la existencia de la estructura de Zuazo-Villodas, cuya charnela, favorecida por la rigidez y competencia de las rocas, provoca un importante diaclasamiento con fracturas dispuestas longitudinal y transversalmente a la dirección del eje. Los pliegues y fallas son debidos a las últimas fases de la Orogenia Alpina, disponiéndose la mayoría según la dirección principal NW-SE, y en otros casos según la dirección complementaria.

- ✓ <u>Geomorfología del Bloque Alavés:</u>

La evolución más reciente del bloque alavés puede seguirse a partir de pliegues suaves y regulares, en la que durante el cuaternario actuó una erosión fluvial con carácter diferencial, hasta excavar una cuenca semiendorreica que posteriormente se colmata por nuevos aportes de detríticos procedentes de los relieves circundantes. De este modo, en la gran llanura central, en la que la red fluvial, ya con carácter senil, se hace divagante sobre los materiales detríticos de relleno, se engarzan algunos relieves residuales y montes islas poco acusados y ligeramente más elevados que la propia llanura.

De esta manera, el relleno de la gran llanura central se realiza por depósitos aluviales y depósitos fluviales:

- ✓ Los depósitos aluviales: éstos depósitos se corresponden con el relleno multiepisódico de una superficie de erosión previa, a partir de antiguos ríos de canales entrecruzados estructurados en varios abanicos. Están constituidos por gravas heterométricas y angulosas, englobadas en una matriz arcillo-arenosa. Están formadas fundamentalmente por cantos de caliza y lentejones irregulares de arenas y arcillas. Se distinguen tres niveles que se encuentran a 25, 10 y 5 metros sobre el nivel de acumulación actual.

- ✓ Depósitos fluviales: se sitúan estratigráficamente por encima de los aluviales. Están constituidos fundamentalmente por arcillas, ricas en materia orgánica, de color oscuro, en espesores de entre 0,1 y 3 metros. En la base suelen existir niveles de arenas de grano grueso y, ocasionalmente, gravas relativamente homométricas y bien rodadas. La litología de los clastos es idéntica a la existente en la formación aluvial. Estos depósitos están asociados a ríos de tipo meandriforme, que atraviesan en general el fondo de valle del bloque alavés.

5.1.6.3. Caracterización geomorfológica del ámbito de estudio

El Arco Vasco se manifiesta con la aparición de la dirección NO-SE. Esta estructura regional se caracteriza geomorfológicamente por las cuencas de Guriezo (Agüera), Asón, Mieres, Pas y Besaya-Saja.

Las cuencas hidrográficas son de escasa extensión (< 1.000 km^2) y de carácter torrencial con pendiente longitudinal media (aprox. 3%), presentan fuerte disimetría entre la cuenca de cabecera y el resto, marcando los interfluvios topográficamente y se caracterizan por los siguientes rasgos morfológicos:

- ✓ Discordancia con respecto a la dirección de la estructura geológica, efectuándose generalmente el drenaje en sentido S-N.

- ✓ Perfil morfológico de los valles en “V”, en cabecera y cuenca media, con escasa representación de elementos detríticos en laderas y fondo de valle.

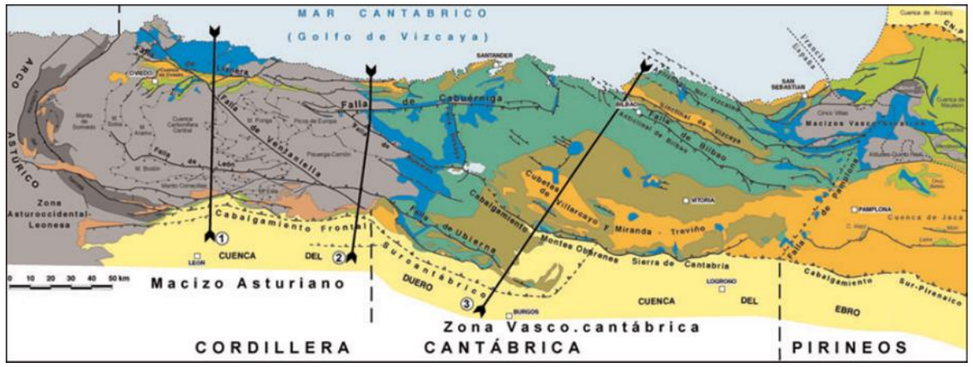


Figura 109. Cortes y mapa geológico simplificado de la Cordillera Cantábrica.

En el mapa se muestran las principales estructuras geológicas alpinas responsables de su relieve

Sin embargo, existen ciertos rasgos geomorfológicos que difieren notablemente del entorno de los Montes Vascos por el modelado glaciar en las cabeceras de ciertos valles y la morfología del sector inferior de las cuencas y del litoral, como por ejemplo en la cabecera de los ríos Miera y Asón, dando lugar a formas de valle características y a la deposición de acumulaciones morrénicas cuyos retazos jalonan el sector de cabecera hasta la cota de 600 m. En el Miera, los restos morrénicos son visibles hasta La Concha y en el Asón en Bustalveinte y valle de Soba; en estos casos la lengua glaciar tuvo una longitud de 4-6 km.

La morfología del sector medio de las cuencas fluviales montañesas entre la cabecera y los relieves de dirección E-O que forman parte del eje paleozoico de Caldas de Besaya y la estructura sinclinal llamada de Alisas que la continúa, presenta una gran variedad de formas tanto en la configuración de los valles como en el modelado de los interfluvios en función de la litología aflorante y de las características tectónicas del sector.

Por ejemplo, en la cuenca media del Pas entre Selaya y la Abadilla, los valles presentan una forma abierta con amplio desarrollo de la llanura aluvial con diversos tipos de acumulaciones detríticas cuando en el sustrato afloran los materiales areniscosos y conglomeráticos del Buntsandstein. Este mismo carácter presentan la morfología de los valles de los ríos Miera y Asón en este sector, sobre materiales calizos y detríticos del Cretácico Inferior.

En los interfluvios donde afloran calizas de facies urgoniana (Aptiense), se da un desarrollo notable de modelado kárstico: sector Enguinza-Picones (Miera) y la Sierra de Hornijos (Asón), en donde se observan extensos lapiaces y campos de dolinas y depresiones cerradas de carácter nival. Asimismo, son bien visibles en el paisaje formas mayores bien individualizadas, como el poljé de Matienzo localizado en el interior de los materiales calizos de facies urgonianas y delimitado por un complejo sistema de fallas.

El sector correspondiente a la cuenca baja de los ríos montañeses, es decir el ámbito litoral (La Marina de Cantabria) presenta unas características morfológicas peculiares:

- ✓ Relieves de escasa altitud (< 500 m), con escasas excepciones, dando lugar a una ruptura morfológica neta entre el límite de la cuenca media y el mar.
- ✓ Un importante modelado kárstico, a diversas escalas, tanto en el borde litoral como en el interior de La Marina.
- ✓ Gran incidencia de los paisajes fluvio-marinos: amplias bahías y estuarios, extensas planas aluviales y rellenos holocenos.

Esta zona, que corresponde al sector por donde discurren los diferentes corredores, presenta un paisaje abierto de colinas y depresiones que se ve alterado en ciertos sectores con pequeñas cumbres representadas por afloramientos calizos de escasa extensión, pero visibles en el paisaje: Cerredo, 643 m; Candina, 472 m en la desembocadura de la ría de Oriñón-Agüera; Peñas Negras de Camargo, 192 m y Peña Cabarga, 568 m sectores SO y S de la bahía de Santander. En cuanto a las áreas bajas, se trata de formas kársticas representadas por los poljés y depresiones cerradas: Escobedo y Herrera en el entorno de Peñas Negras de Camargo y las depresiones de Solórzano en las inmediaciones de Peña Llusa, 373 m; el poljé de Liendo está conformado por un sistema de fallas, lo que da lugar a un modelado característico con relleno detrítico de fondo y relieves residuales a modo de cerros testigos en su interior.

En el sector litoral se desarrolla asimismo un modelado kárstico importante con lapiaces fosilizados por material detrítico y un exokarst asociado a la evolución de la rasa mareal en el entorno de Castro - Urdiales.

La morfología resultante de la dinámica fluvio-mareal está presente en amplias zonas. Por un lado la morfología costera con rellanos de mayor o menor entidad escalonados a diversos niveles altitudinales, 8 ó 9 según diversos autores, correspondientes a restos de rasas mareales pliocuaternarias de elevación eustática y por otro lado las cuencas bajas y desembocaduras de los ríos cantábricos, que dan lugar a amplias y profundas aberturas: Santoña-Laredo, río Asón, bahía de Santander, río Miera; ría de Mogro, correspondiente a la desembocadura del Pas; son ámbitos bien definidos donde se desarrollan formaciones de playa arenosa y dunas asociadas a las mismas, marismas y amplios rellenos fluvio-marinos de edad holocena, asociados a terrazas. Este tipo de paisaje llega a introducirse 10 km en el interior, como es el caso de la ría del Asón (Ampuero) o del Pas (Renedo).

Las rías de Oriñón-Agüera y San Martín de la Arena (Saja-Besaya) presentan otro aspecto, aberturas longitudinales de dirección S-N en el primer caso y meandriforme en el segundo, con un fondo de valle amplio en donde se observan formaciones de marisma sobre un relleno mixto aluvial-coluvial-marino correspondiente a los periodos transgresivos del Holoceno.

5.1.6.3.1. Rasgos morfológicos de la franja litoral

Las unidades morfológicas más destacables son:

- ✓ Rasa marina

Se trata de una superficie erosiva suavemente inclinada hacia el mar y limitada tierra adentro por un resalte topográfico; su origen puede ser continental, marino y mixto. Se reconocen tres niveles de rasa entre San Vicente de la Barquera y Foz, distribuidos entre las cotas relativas de 260 m – 100 m. La más antigua es posterior a la reactivación tectónica que se produce al final del Oligoceno, y que da origen al escalonamiento hacia el mar de determinados bloques que van a favorecer el desarrollo de las rasas. El origen de esta superficie es marino y su edad podría corresponder al Mioceno Inferior. La siguiente se considera pliocena y de origen

continental; y por último la de 100 m, de edad pliocuaternaria y de origen mixto, es decir, arrasamiento continental y posterior retoque marino en las zonas más próximas al litoral. La “rasa cantábrica” se encuentra desnivelada a nivel local por el paso de algunas fallas que se han reactivado durante el Cuaternario.

- ✓ Las Rías

En el litoral cantábrico el concepto de Ría no se ajusta al clásico aplicado a las Rías gallegas, sino que en la mayor parte de los casos corresponden a estuarios. Las rías y estuarios actuales están relacionados con la subida del mar postglaciar, con la sedimentación habida durante el máximo transgresivo y con la pequeña retirada posterior del mismo, así como con la competencia de la corriente de los distintos ríos y la morfología del valle. En base a esto, las rías y estuarios pueden agruparse en:

- ✓ Ría de valle estrecho, con corriente fluvial importante. Los depósitos de estuario o no existen o están muy restringidos a entrantes. Tampoco existen o son efímeras las barras litorales o las flechas.

- ✓ Ría de valle amplio, en general más cerrada por el relieve hacia la desembocadura, en la que desembocan uno o más ríos de corrientes poco competentes. En ellas, durante la transgresión holocena, comenzó el desarrollo de barras litorales, que favorecieron el aluvionamiento y formación de una marisma interna. En general, aunque a una escala reducida, presentan todas las partes de un estuario, así como sus facies características.

Un tercer caso, al que no puede denominarse ni ría ni estuario, pero ligado a las características arriba enunciadas, lo constituyen aquellos valles estrechos que desembocan en el mar, por el que discurre una corriente fluvial efímera, continua o intermitente.

- ✓ Los depósitos eólicos

Son muy escasas las acumulaciones eólicas del litoral cantábrico y en general, todas ellas generadas a favor de los vientos del Oeste y Noroeste, que apilan el material arenoso en las playas orientadas a Poniente. En el litoral próximo a Comillas, entre la Playa de Oyambre y la Ensenada de Luaña, existen acumulaciones eólicas de escaso desarrollo, no apareciendo dunas de importancia hasta la desembocadura del Saja. En el sector de Liencres, las dunas que se desarrollan son de tipo rampante. En la bahía de Santander, en su flanco oriental, se observan los barjanes (dunas media luna) mejor desarrollados del cantábrico; también los hay en la Bahía de Santoña. En el País Vasco las formaciones eólicas presentan escaso desarrollo.

- ✓ Karstificaciones

Los corredores afectan a los siguientes complejos kársticos: Zona del sinclinal de monte Barbecha, regiones de Asón y Matienzo (C.A. de Cantabria) y zona de Carranza-Jorrios (provincias de Bizkaia y C.A. Cantabria).

La amplia región, a la que se denomina Sector Meridional, que corresponde a las estribaciones meridionales de este sector de la Cantábrica, extendiéndose por una gran parte del norte de Burgos, Álava y llegando a adentrarse en el Sur de Santander y NE de Palencia. Es en este sector donde se encuentra el complejo kárstico de Ojo Guareña, el de más desarrollo de la Península Ibérica, y uno de los mayores del mundo, con más de 80 km de galerías topografiadas.

5.1.6.3.2. Dominios geomorfológicos

Las distintas alternativas discurren desde Santander hasta Bilbao, discurren por una serie de zonas morfológicas diferentes, que presentan rasgos litológicos, tectónicos, e hidrogeológicos propios; a estas zonas se las suele denominar como “Dominios geomorfológicos”. Evidentemente, los rasgos morfológicos del paisaje vienen asociados a la estructura tectónica y a la naturaleza geológica de los materiales que allí se encuentran, por lo que cada dominio puede incluir distintas formaciones geológicas con relieve diferenciado.

- ✓ Faja diapírica de Parbayon – Ría De Solía (Astillero)

Se trata de un valle de fondo amplio con dirección SO-NE por donde discurre el Río de la Mina hasta Astillero, en cuyo fondo aparecen aflorando los materiales pertenecientes a las arcillas plásticas yesíferas del Keuper. Bordeando este valle aparecen aflorando las facies Weald constituidas por limolitas y areniscas que provocan un relieve de pendientes muy suaves (≤ 10º) con frecuentes fenómenos de reptaciones y deslizamientos someros.

Un hecho destacable en esta zona es que en la parte central del valle y creciendo en extensión hacia la desembocadura, se tienen depósitos de marismas de naturaleza fangosa de baja calidad geotécnica. Por otro lado, en esta zona también se han reconocido acumulaciones de residuos mineros que incluyen depósitos de decantación de finos y residuos de lavadero junto con escombreras. Tanto unos como otros son de materiales de escasa capacidad de soporte, saturados de agua, muy deformables y de escasa resistencia al corte; igualmente la celeridad de las ondas superficiales en estos materiales es muy inferior a la velocidad de la línea.

Desde un punto de vista tectónico, el carácter determinante de este dominio es el aspecto diapírico que le da nombre y que, en cierto modo, puede considerarse continuación de la estructura descrita en el dominio anterior. El material diapírico se ha intruido a partir de dos líneas de debilidad dispuestas en sentido ENE-OSO; se reconocen así, siguiendo ambos lados del valle, dos frentes de cabalgamiento que afectan a los depósitos cretácicos en facies Weald y Aptiense-Albiense cobijados por el Triásico eyectivo.

- ✓ Alto de Peñacabarga – Ría De San Salvador

Este dominio se ubica entre Solares y Astillero y hacia el Norte delimitaría con la ría de San Salvador. Los materiales afectados en el valle afectan a las arcillas plásticas del Keuper y a los materiales de marisma, éstos últimos constituidos por fangos saturados con abundante materia orgánica. También en esta zona se encuentran numerosas acumulaciones de materiales de desechos mineros procedentes de la zona de Cabárceno, situada al Sur de Santander, así como por terrenos artificialmente ganados al mar a lo largo del borde sur de la bahía de Santander.

La zona de la ladera norte de la sierra de Villanueva – Gandera, donde se localiza el alto de Cabarga, presenta una pendiente de unos 15º en las laderas más próximas al valle, con una parte intermedia de rellano en que disminuye la pendiente a valores de unos 5-10º. En esta zona afloran los materiales cretácicos margosos y arenosos del Campaniense y del Cenomaniense – Albiense (facies detríticas).

La rotura de pendiente, donde se alcanzan ángulos de 30º, se produce en el contacto con el complejo calizo urgoniano del Aptiense. En estas calizas se reconocen procesos de karstificación como dolinas y lapiaces. Por otro lado, en ellas calizas se sitúan numerosas minas, activas unas y abandonadas otras.

La sierra de Villanueva – Gandera (Peña Cabarga) constituye una serie monoclinal que afecta a los materiales cretácicos del Aptiense y Albiense, presentan buzamientos hacia el Norte y están flanqueados por las diapiros de Solares y Marina de Cudeyo. En conjunto se considera como un anticlinal volcado vergente al norte, perforado por el Keuper y la afección tectónica en forma de repliegues y fracturas es mayor cuanto más se profundiza.

- ✓ Área de Solórzano – Puerto de las Varas

El dominio se ubica en la comarca de Solórzano y delimita al Este con el valle del río Asón, al oeste con el río Miera, al Norte con la falla de Beranga que da paso hacia el mar a la zona de Ajo y hacia el Sur los altos de Varas y Alisas. Se trata de una zona de fuerte relieve con interfluvios muy acusados y valles de origen kárstico de fondos planos y rellenos de arcillas de decalcificación.

En este dominio predominan los materiales calcáreos arrecifales y en particular el Complejo Urgoniano (Aptiense – Albiense Inferior – Medio), que corresponde a un conjunto calizo de potencia muy variable entre pocos metros hasta valores del orden de 1500 m. Por debajo, se sitúa la facies Weald y por encima se sitúan materiales terrígenos (areniscas y lutitas) con intercalaciones calcáreas o margosas del Cretácico Superior. En la zona montañosa de Solórzano-Secadura a Ampuero. Hay numerosas alineaciones montañosas con alturas de hasta 500 m, las cuales siguen rumbos SO-NE a N-S, entre las que destacan la Sierra Cabañas, que es divisoria de aguas del río Entrambasaguas y el Arroyo Canastillos (Solórzano – Hazas de Cesto) y el alto del Campo de la Cruz, que es divisoria de aguas del anterior con respecto al río de Rada en la zona de Secadura – San Pantalón de Aras.

En esta zona, los relieves elevados más acusados son consecuencia de las calizas urgonianas del Aptiense – Albiense inferior, con un importante desarrollo de formas kársticas representadas por un gran número de dolinas, poljés, uvalas, etc., es decir, formas exokársticas muy marcadas con valles ciegos y depresiones circulares colmatadas de arcillas de decalcificación, donde se asientan las localidades de Solórzano o Secadera, etc.

Tectónicamente, este dominio se caracteriza por ser un terreno plegado y con una alta densidad de fracturas, que provocan la aparición de discordancias, cambios bruscos en las litologías y de potencia en los sedimentos; además en profundidad se encuentra afectado por el diapirismo del Keuper.

En esta zona se observan numerosos pliegues anticlinales y sinclinales en sentido ONO-ESE, destacando el anticlinal de Solórzano que se afecta por el corredor, la falla de Beranga que divide al dominio tectónico de la zona del Cabo de Ajo y el área sinclinal del Puerto de Las Varas.

- ✓ Valle del Río Asón

Este dominio representa lo que es el valle del río Asón que va desde Ramales de La Victoria hasta la ría Limpias-Colindres. El valle entre Ramales de la Victoria y Ampuero corresponde a un valle estrecho, donde el río Asón se ha encajado en el Complejo Urgoniano de las calizas arrecifales del Aptiense y facies Weald. Por otro lado, existe otra "hendidura" orográfica en la zona de Rasines y Ampuero, que representa el frente de cabalgamiento de Ramales de la Victoria, quedando entre ambas una pequeña elevación. Desde Ampuero hasta su desembocadura, el valle se abre en una amplia marisma. En la parte más baja del valle tectónico (la citada "hendidura"), aparecen aflorando las arcillas abigarradas del Keuper, estando los límites del valle afectados por sendos frentes de cabalgamiento que movilizan a los materiales calcáreos del Lías (Jurásico) y en menor medida al Cretácico (Weald) debido a la ascensión y migración del Keuper. En esta zona o franja tectónica se ha llegado a medir hasta un salto de 1600 m, siendo una gran zona de desgarre con importantes desplazamientos en la vertical.

Por su parte, en ambas márgenes del valle fluvial del Asón aparecen, en la base, las facies Purbeck, de naturaleza detrítica a muro y calcárea hacia el techo, y por encima se situarían la facies Weald, con una potencia de hasta 1.100 m; tal facies viene representada por una alternancia de areniscas de grano medio a grueso en bancos decimétricos a métricos, arcillas limolíticas y limolitas.

En virtud de lo anterior, podemos considerar que los principales condicionantes geotécnicos del dominio van a ser la existencia de suelos flojos a lo largo de la marisma desde Limpias y Ampuero, y la afección de acuíferos colgados en las facies Weald, dada la alternancia de areniscas y limolitas, junto con posibles zonas de acumulación de suelos potentes localizables a media ladera y posible inestabilidad del Weald al apoyar sobre el Keuper arcilloso, tal y como ha ocurrido en la nueva carretera a la altura de Ampuero – Limpias, con un importante deslizamiento que ha afectado a unos 600 m de ladera con una superficie de deslizamiento profunda donde ha sido necesario estabilizar la ladera mediante una pantalla de pilotes.

- ✓ Valle de Guriezo – Castro - Urdiales

Este dominio geomorfológico representa el tramo desde la línea de costa entre las localidades de Laredo a Castro - Urdiales y hacia el interior comprende la zona desde Ampuero – Guriezo hasta las proximidades de Bizkaia en Santullán, divide al dominio en dos partes, el río Agüera con los altos de Guriezo al oeste y del Monillo o de Campo Ventoso al este. Paralelamente a la línea de costa la zona presenta orografía suave, aunque existen relieves algo escarpados. En esta zona se han detectado karstificaciones en las calizas del Aptiense. Como rasgo geomorfológico más significativo destaca la intensa karstificación de la zona, en particular las calizas arrecifales del Aptiense.

Por la zona interior, es decir por Guriezo el relieve es más abrupto. En esta zona predomina la facies Weald con predominio de los niveles areniscosos sobre los limolíticos, aunque también en las cimas existen calizas del Aptiense con fenómenos de karstificación superficia. Desde un punto de vista tectónico, se afecta a cuatro unidades que, de Norte a Sur, son:

- En la zona costera de Castro - Urdiales, se observan un conjunto de bloques con inclinaciones isoclinales de rumbos diversos y suave buzamiento (<25º) con inclinación de EN a NO; están separados por una importante red de fracturas con direcciones preferentes ONO-ESE, OSO-ENE y NO-SE.

- Anticlinal de Liendo-Nocina, que se trata de un plegamiento de suave inclinación con rumbo ONO-ESE que al este del río Agüera pasa a ser E-O. Su flanco sur se ve interrumpido por la falla Laredo – La Peña.

- Falla Laredo – La Peña, que se trata de una importante fractura en dirección NO-SE con un pequeño desgarre en horizontal; en la zona del Puerto de la Granja sufre una bifurcación hacia el NE que alcanza la línea de costa y determina la inmersión del anticlinal de Liendo.

- Anticlinal Colindres – Alto Guriezo, que se trata de una estructura NO-SE con buzamientos de sus flancos muy suaves. Carece de continuidad al este del río Agüera.

✓ Zona de Carranza y Villaverde de Trucios

Este dominio abarca desde Gibaja (Ramales de la Victoria) hasta Traslaviña pasando por Villaverde de Trucios. El valle del río Carranza en su parte inicial pasa por el denominado desfiladero de Ranero. A partir de Rioseco hasta El Callejo el valle fluvial se abre ligeramente, presentando una morfología de vega plana de unos 300 m de anchura, y laderas con pendientes más suaves.

Desde un punto de vista geológico, el valle se desarrolla en la parte más abierta sobre los materiales del Complejo Supraurgoniano (areniscas y lutitas del Albiense) en el desfiladero y sobre materiales urgonianos, constituidos por calizas, dolomías y calizas margosas con arenitas del Aptiense-Albiense; el límite entre ambos complejos se ubica en la localidad de Rioseco.

Tras entrar en el municipio de Villaverde de Trucios, enclave de Cantabria en Bizkaia se cruza el río Agüera e inmediatamente comienza la ascensión al alto de Traslosfieros (265 m) divisoria entre las cuencas del río Agüera y del río Mercadillo. Desde un punto de vista tectónico, se encuadra este dominio en el anticlinal de Carranza, que corresponde a una suave y amplia estructura de rumbo NNO-ESE cuyo eje sigue los valles de los ríos Carranza y Callejo; sufre una fuerte inmersión hacia ESE, de forma que en su conjunto puede considerarse una megaestructura en forma de “domo”.

✓ Valles de los ríos Mercadillo y Cadagua

Los valles excavados por el río Cadagua siguen direcciones aproximadamente SO-NE, salvo un primer sector en este último desde Traslaviña hasta Sodupe, en el que sigue un trazado aproximadamente O-E. El valle del río Cadagua presenta diferentes formas y anchuras en función de la naturaleza de los materiales que atraviesa.

En el tramo desde Traslaviña hasta Aranguren aproximadamente, el corredor discurre por un valle abierto, no abrupto, con laderas suaves y alomadas. En esta zona aparecen fundamentalmente limolitas con niveles de argilitas pertenecientes al Albiense medio. De Aranguren a Sodupe el valle se adapta ligeramente a la estructura geológica tallando el cauce en los niveles margosos del Albiense. Cabe destacar el gran número de manantiales que se sitúan en la ladera lado Cantabria de la sierra de Ganzabal. Es a partir de Sodupe, al tomar un rumbo NE claramente perpendicular a las estructuras geológicas, donde el valle se encaja en un estrecho desfiladero en el cual se afecta a la serie Infracretácica que, de techo a muro, según el avance de SW a NE, presenta la siguiente columna litológica hasta llegar al pueblo de la Cuadra:

- Calizas, margocalizas y calcarenitas. Albiense Inferior.
- Margas y areniscas. Albiense Inferior.
- Lutitas calcáreas con pasadas de areniscas. Aptiense superior.
- Margas y areniscas. Wealdiense.

En la Cuadra se cruza un eje anticlinal de forma que a partir de aquí hasta Alonsotegui se recorre la serie en sentido inverso. Desde un punto de vista tectónico, el dominio afecta al anticlinorio de Bilbao, que corresponde a su vez, en una sucesión de pliegues kilométricos con sentido N120ºE donde destacan el anticlinal de Ventosa y el sinclinal de Sopuerta, aunque existen otros de menor entidad cartográfica. Estas estructuras se ven cortadas por una serie de fallas subparalelas que funcionan como fallas inversas de vergencia norte o como desgarres dextrosos de saltos variables, destacando:

- Falla de Alen, con brechas de falla y mineralizaciones asociadas en la zona de Trucios.

- Falla de La Muñeca, que lamina el flanco noreste del sinforme de Sopuerta.

Junto a estas, de escala regional, existen otras como las fallas de La Cuadra – Villaro, falla de Saratxo, falla de Bilbao, etc. En la zona más próxima a Bilbao (zona de Gallarta), existen numerosas minas subterráneas, actualmente clausuradas, relacionadas con las mineralizaciones de hierro de la barra calcárea de la formación Ereza.

5.1.6.4. Patrimonio geológico

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define el patrimonio geológico como el "conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida" (artículo 3. Definiciones).

Para conocer la existencia de estos elementos en el ámbito de estudio se han consultado distintas fuentes:

- ✓ Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME Instituto Geológico y Minero de España.
- ✓ Catálogo de Puntos de Interés Geológico del Departamento Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

En el ámbito de estudio se diferencian una serie de lugares de interés geológico (LIG). El patrimonio geológico del País Vasco además lo componen los puntos, recorridos y áreas de interés geológico.

5.1.6.4.1. Lugares de Interés Geológico

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, se consideran elementos integrantes del patrimonio geológico de una comunidad. Éstos son los elementos de mayor valor geológico, lo que justifica la protección que les otorga la Ley 42/2007

El Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME ha sido elaborado de acuerdo con la Ley 42/2007, según la cual debe ser elaborado y actualizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de las instituciones y organizaciones de carácter científico, económico y social.

El Real Decreto 1274/2011, encomienda al IGME la finalización de este inventario, sin perjuicio de las actuaciones que las Comunidades Autónomas, en uso de sus competencias, lleven a cabo para completarlo en sus respectivos territorios. Por ello, en el campo "origen" de la ficha de cada LIG se indica si el lugar ha sido inventariado en proyectos de inventario o cartográficos del IGME, en el proyecto internacional Global Geosites o en proyectos de inventario autonómicos.

El proyecto Global Geosites en España pretende llegar a establecer un inventario mundial de Puntos de Interés Geológico de relevancia internacional (los denominados Global Geosites), para el desarrollo de posteriores actuaciones de geo-conservación y en apoyo de otros programas como el de Geoparques de la UNESCO.

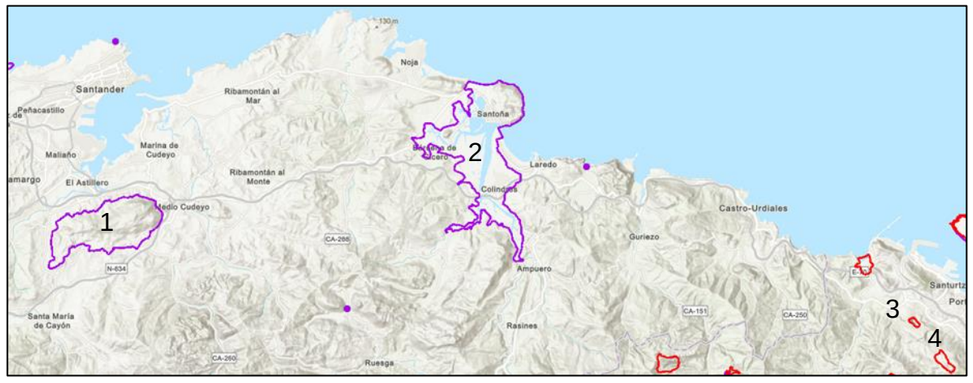
Hay cuatro tipos de codificaciones en el inventario:

- ✓ LIG procedentes del inventario del IGME. Llevan un código alfanumérico formado por una cadena de letras (máximo 3) seguida de un número correlativo de hasta 5 dígitos que los identifica dentro dominio geológico al que pertenecen, en el caso del presente estudio CV Cuenca Vasco-Cantábrica.
- ✓ LIG procedentes de un inventario autonómico oficial. Están formados por una cadena de letras (máximo 3), seguida de un número correlativo de hasta 5 dígitos que los identifica dentro del inventario al que pertenecen (PV País Vasco).
- ✓ LIG procedentes del antiguo Inventario Nacional de PIG o de proyectos de cartografía geológica MAGNA. Llevan un código numérico que empieza por el número de hoja 1:50.000 en el que se encuentra.

- ✓ Otros. Algunos LIG, como por ejemplo los procedentes del proyecto INDICAGEOPARC, tienen códigos temporales que empiezan por TMP.

En el ámbito de estudio se identifica la presencia de los siguientes LIG:

1. CV005 (Geosite UR005) “Mineralizaciones de hierro de Peña Cabarga (Mina Orconera y otras)”.
2. CV063 “Marismas de Santoña”
3. PV140 (Geosite UR006) “Mina interior y corta de Bodovalle”.
4. PV149 (Geosite UR006) “Explotación a cielo abierto de La Reineta-Arboleda”.



Fuente: info.igme.es/ielig/

Figura 110. Lugares de interés geológico

Cuyas características se describen a continuación:

1. “Mineralizaciones de hierro de Peña Cabarga (Mina Orconera y otras)”

Numerosas labores mineras que se localizan en el área de influencia del Diapiro de Penagos, originando fallas inversas de cierta importancia que probablemente tienen influencia en las mineralizaciones de la zona. Se trata de yacimientos de Fe en forma de óxidos que provienen de la oxidación superficial de la montera de melnikovita y marcasita en las dolomías del Aptiense.

- ✓ Código LIG: CV005 (Geosite UR005).
- ✓ Origen: Inventario Nacional de PIG (IGME)
- ✓ Interés principal: Minero-metalogenético.
- ✓ Interés secundario: Mineralógico. Geomorfológico.
- ✓ Confidencialidad: Público.
- ✓ Unidad Geológica: Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas.
- ✓ Contexto Geológico (Ley 42/2007): Las mineralizaciones de Pb-Zn y Fe del Urgoniano de la Cuenca Vasco-Cantábrica.



Fuente: IGME

Figura 111. Mineralizaciones de hierro de Peña Cabarga (Mina Orconera y otras).

2. “Marismas de Santoña”

El estuario de las Marismas de Santoña o estuario del río Asón forma una amplia bahía situada en la desembocadura del citado río y enclavada entre elevaciones importantes de roca caliza (Cretácico) de hasta 500 m de altitud sobre el mar. La bahía queda controlada por la estructura geológica, una extrusión de arcillas con evaporitas en facies Keuper (Triásico) asociada a una falla principal NO-SE. La planta de la bahía presenta una morfología compleja e irregular. Es un estuario somero, dominado por la dinámica mareal y cuyo cierre está constituido por dos barras arenosas separadas por la Peña Ganzo, que se eleva 378 m sobre el estuario. La barra principal o del Sable (Laredo), alcanza hasta 1,5 km de anchura,

mientras que la barra secundaria (playa Berría, Santoña) es más estrecha. La barra del Sable presenta una amplia playa hacia el exterior de la bahía (Playa de Laredo) y otra playa hacia el interior (Playa del Regatón).

En el estuario existen varios canales fluviomareales o rías, siendo las principales las rías de Rada y de Limpias, que se unen para formar un canal único, la ría de Treto. Otra ría de menor importancia alimentada solamente por pequeños arroyos es la ría de Escalante. Buena parte del estuario está ocupado por llanuras mareales y marismas atravesadas por canales de marea de trazado sinuoso.

El estuario destaca por su gran extensión (superficie aproximada de 18,7 km^2), siendo el tercero más grande del Cantábrico después de la bahía de Santander y el estuario del río Nervión (Galván, 2014), por presentar una morfología de tipo bahía compleja, por contener amplias zonas de llanura mareal y marismas en buen estado de conservación y por la presencia de relieves residuales que se elevan sobre la bahía.

- ✓ Código LIG: CV063
- ✓ Origen LIG: Inventario LIG del IGME
- ✓ Interés principal: Geomorfológico
- ✓ Interés secundario: Estratigráfico. Sedimentológico. Tectónico.
- ✓ Confidencialidad: Público.
- ✓ Unidad Geológica: Depósitos y formas de modelado costeros y litorales
- ✓ Contexto Geológico (Ley 42/2007): Costas de la Península Ibérica
- ✓ Fecha de creación de la ficha: 21/12/2022



Figura 112. LIG Marismas de Santoña

3. “Mina interior y corta de Bodovalle”

La explotación minera a cielo abierto (corta) es un hueco de unos 700 por 350 m y 150 m de desnivel (hasta los 35 m por debajo del nivel del mar).

La mineralización es fundamentalmente, estratiforme (encaja en calizas arrecifales urgonianas). Consiste en el reemplazamiento del carbonato cálcico por carbonato de hierro (siderita) acompañado por dolomita y anquerita. Como minerales accesorios aparecen calcita, cuarzo, pirita y clorita. En algunos casos aparecen geometrías filonianas que encajan en materiales pre-urgonianos, urgonianos y supraurgonianos, siendo también el mineral principal la siderita.

- ✓ Código LIG: PV140. Geosite UR006 Mineralizaciones de hierro de Gallarta
- ✓ Origen LIG: Proyecto Global Geosites
- ✓ Interés principal: Minero-metalogenético.
- ✓ Confidencialidad: Público.
- ✓ Unidad Geológica: Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas.
- ✓ Contexto Geológico (Ley 42/2007): Las mineralizaciones de Pb-Zn y Fe del Urgoniano de la Cuenca Vasco-Cantábrica.



Fuente: IGME (info.igme.es/ielig/)

Figura 113. LIG Mina interior y corta de Bodovalle

4. “Explotación a cielo abierto de La Reineta-Arboleda”

Las explotaciones mineras de este sector se extienden en una zona muy extensa, de unos 5 km de largo por 1 km de ancho, que abarca parajes de los municipios de Barakaldo al SE, Trapagarán, y Ortuella en la zona central y Abanto y Ciérvana (Triano y Las Calizas) al NW. Aunque la reconversión en zonas de recreativas de amplias áreas (incluso un campo de golf) ha destruido una parte del importante patrimonio minero, algunos sectores están bastante bien conservados. En esta explotación destaca el conjunto de labores a cielo abierto, aunque también existen explotaciones subterráneas en antiguas galerías abandonadas, situadas, entre los barrios de La Arboleda y Larreineta y la cumbre del Mendibil (con la antena de telefonía), lo que supone una forma triangular.

La característica más destacable de estas explotaciones es su morfología a gran escala, condicionada por la existencia de un conjunto de fallas de dirección aproximada N120ºE que compartimentan las Calizas de Toucasia, y por lo tanto la mineralización de hierro, dando lugar a un conjunto de bloques alargados hundidos o elevados.

- ✓ Código LIG: PV149.
- ✓ Código Geosite: UR006 Mineralizaciones de hierro de Gallarta
- ✓ Origen LIG: ENRESA
- ✓ Interés principal: Minero-metalogenético.
- ✓ Interés secundario: Geomorfológico. Hidrogeológico. Estratigráfico. Sedimentológico.
- ✓ Confidencialidad: Público.
- ✓ Unidad Geológica: Estructuras y formaciones del basamento, unidades alóctonas y cobertera de las Cordilleras Alpinas.
- ✓ Contexto Geológico (Ley 42/2007): Las mineralizaciones de Pb-Zn y Fe del Urgoniano de la Cuenca Vasco-Cantábrica.



Fuente: IGME (info.igme.es/ielig/)

Figura 114. LIG Explotación a cielo abierto de La Reineta-Arboleda

5.1.6.4.2. Puntos, áreas y recorridos de interés geológico

Además de los puntos ya mencionados catalogados por el IGME, a continuación se recogen, a modo de tabla, las principales singularidades geológicas y otros Puntos de Interés Geológico, del Gobierno Vasco.

La información de los puntos y las áreas de interés geológico proviene de los estudios geomorfológicos analíticos realizados por las diputaciones forales y el gobierno vasco entre los años 1984 y 1994. Se trata de formaciones geológicas y geomorfológicas destacables por una serie de aspectos y según su extensión o

dimensión principal se catalogan como puntos, recorridos o áreas de interés geológico. Posteriormente se ha elaborado el Inventario de lugares de interés geológico de la CAPV (2014).

Los puntos y áreas y recorridos de interés geológico localizados en el área de estudio se resumen en la tabla adjunta.

Tabla 91. Puntos, áreas y recorridos de interés geológico. PV

COD.	TIPO	AREA/PUNTO	DESCRIPC00	MUN.	INTERES	FRAGILIDAD
240	Punto	Fracturas	Silicificación en fracturas que afecta a arenisca de grano fino y limolitas calcáreas aptienses.	Muskiz	Medio	Baja
241	Área	Suelo	Suelo muy desarrollado.	Muskiz	Medio	Baja
242	Línea o recorrido	Calizas nodulosas	Calizas nodulosas y margas.	Muskiz	Bajo	Baja
264	Área	Zona minera	Gallarta-La arboleda, importante explotación minera.	Abanto		Baja
265	Área	Estratificación cruzada	Areniscas de grano medio a grueso con espectaculares estratificaciones cruzadas, planares y de surco.	Muskiz	Alto	Baja
266	Punto	Estratificación cruzada	Estratificación igual que la descrita en el punto 061-1-44.	Muskiz	Alto	Baja
267	Area	Diques y silicificación	Fenómeno asociado a fracturas similar al descrito en 061-1-42.	Abanto	Medio	Baja
268	Punto	Estratificación cruzada	Areniscas de grado medio grueso, rasgo similar al descrito en el punto 061-1-44.	Abanto	Medio	Baja
270	Area	Areniscas	Areniscas de grano medio a grueso con morfología tabular.	Abanto	Medio	Baja
271	Area	Areniscas	Areniscas de grano medio a grueso con morfología tabular.	Abanto	Medio	Baja
272	Punto	Contacto	Contacto entre la formación Eretza masiva y las areniscas estratificadas.	Abanto	Bajo	Baja
274	Area	Lapiaz	Paisaje característico producto de la meteorización de calizas.	Abanto	Alto	Media
275	Area	Cortas y labores	Zona de intensa actividad minera con numerosas labores antiguas.	Abanto	Alto	Baja
276	Area	Canales excavados en calizas	Paleocanalizaciones en calizas arrecifales rellenas de calcarenitas estratificadas.	Abanto	Bajo	Baja
277	Punto	Corta	Zona de explotación con diversas labores mineras.	Abanto	Muy alto	Baja
278	Area	Corta, serie calizas	Corta circular de grandes dimensiones, serie del Aptiense inferior medio, formación Eretza calizas serie de Gallarta, calizas nodulosas.	Abanto	Medio	Baja
279	Area	Cantera, serie calizas	Serie calcarenitas en una explotación de grandes dimensiones.	Ortuella	Medio	Baja
280	Area	Frente areniscoso	Perteneciente a la formación Eretza.	Ortuella	Bajo	Baja
281	Punto	Mineralización estratoide	Labores a cielo abierto y subterráneas que beneficiaban una mineralización estratoide de siderita.	Ortuella	Muy alto	Baja
284	Area	Arrastre de falla	Anticlinal de arrastre en falla normal que separa la formación Eretza de las calizas de arboleda.	Valle de Trápaga-Trapagaran	Medio	Baja

Fuente: GeoEuskadi, Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Euskadi. Gobierno Vasco.

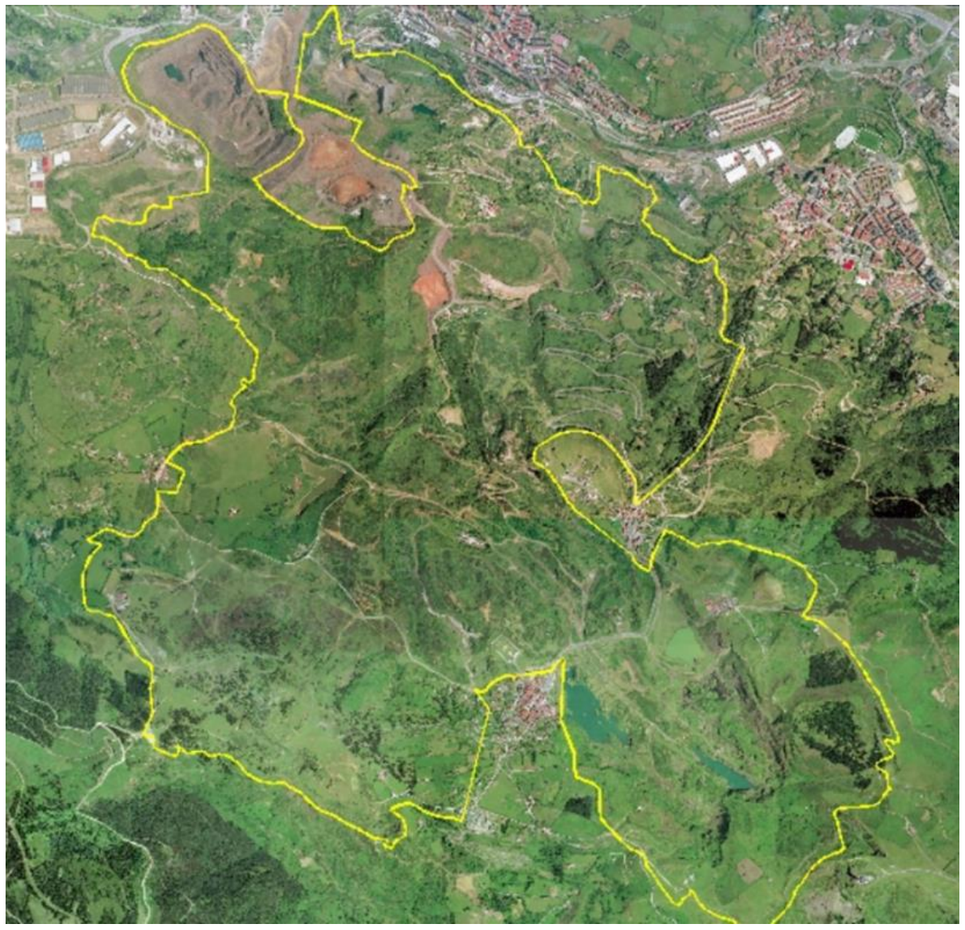
5.1.6.4.3. Zona Minera de Bizkaia

Finalmente destacar por su interés geológico la “Zona minera de Bizkaia“ que cuenta con un “Plan Especial de Protección y Recuperación ambiental de la zona minera, en Abanto y Ciervana, Ortuella y Trapagarán” aprobado por Orden Foral 534/1994, de 29 de Julio y publicado en el BOB Nº 88 de 10 de mayo de 2000.

Este Plan pretende proteger los valores paisajísticos de estos municipios mineros, así como la propia corta de la mina Concha II o Bodovalle (Declarada Conjunto Monumental), donde se ubica además de un museo, una Ekoetxea o centro de interpretación ambiental del Paisaje minero del País Vasco.

En el Plan Especial se localiza el área de los lagos mineros de La Arboleda donde se prevé la redistribución de espacios libres y deportivos, la mejora del hábitat

natural, la recuperación de las ruinas mineras, la creación de puntos mirador y el acondicionamiento de los caminos para mejorar la accesibilidad.



Fuente: Revisión del Plan Especial de Protección y Recuperación ambiental de la zona minera, Abanto-Zierbena, Ortuella y Trapagarán.

Figura 115. Imagen de la delimitación del área de actuación del PEPRA.

5.1.6.5. Zonas kársticas

Se ha consultado los inventarios y publicaciones relativas a los sistemas kársticos existentes en Cantabria y País Vasco.

Las cavidades y sistemas kársticos presentados corresponden a aquellos incluidos en los inventarios consultados, pudiendo existir otros sistemas de menor entidad de los que, aun estando explorados y reconocidos por grupos de espeleología, no se tiene constancia bibliográfica. También se ha de tener en consideración que, en algunas zonas o litologías concretas, podrá darse un desarrollo del karst que no suponga cavidades accesibles a nivel espeleológico y que sin embargo pueden tener interés tanto desde el punto de vista hidrogeológico como constructivo.

En el área de estudio tiene especial interés la existencia de grandes macizos calizos kasrtificados como el entorno del monte Candina, Liendo, Matienzo o Peñas de Ranero-Los Jorrios. Estas zonas presentan en ocasiones lapiaces bien desarrollados desnudos a cubiertos lo cual propicia un techo de roca irregular de difícil caracterización.

En la figura siguiente (Mapa del Karst de España (IGME, 1986)) se refleja el notable desarrollo de la karstificación con importantes cavidades de desarrollo kilométrico en formaciones carbonatadas en la Región de Asón y en menor medida en la zona de Carranza-Jorrios.

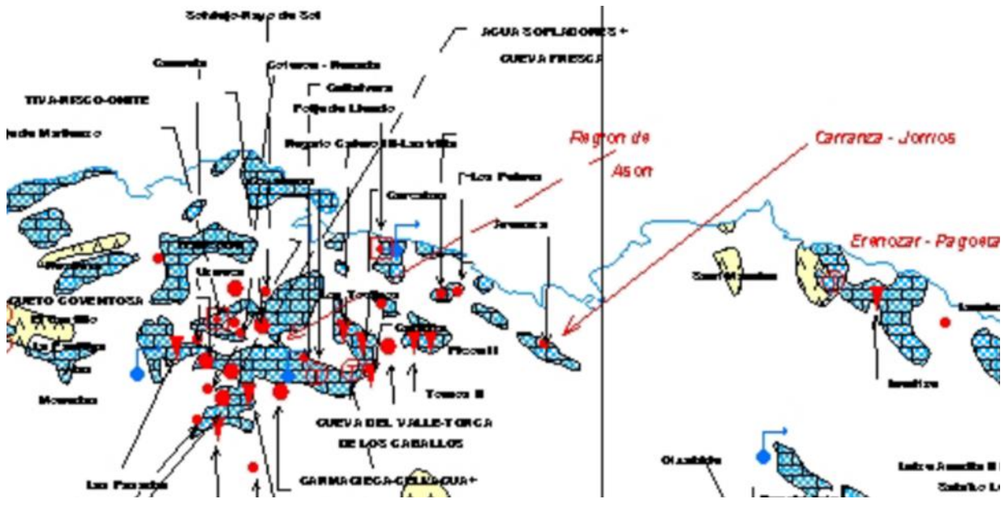


Figura 116. Detalle del mapa del Karst en España (IGME, 1986).

En base a la información consultada del anejo de Geología del Estudio Informativo, se han identificado los sistemas kársticos más próximos a la zona de estudio, reflejados en la tabla adjunta, junto con las coordenadas de la entrada principal al sistema y el desarrollo del conjunto de galerías que lo componen según topografía.

Tabla 92. Resumen de las cavidades kársticas inventariadas próximas al área de estudio.

Nº	NOMBRE SISTEMA KARSTICO	COORDENADAS			DESARROLLO (m)
		X	Y	Z	
49	**CUEVA JONDA**	463654	4798331	146	4376
66	**CUEVA DE LOS PEINES**	481534	4799441	85	3000
131	**CUEVA DE PEINES II/III**	481879	4799371	65	1200
		482059	4799326	60	
239	**SIMA DE LAS PELOTAS**	476059	4804436	485	-
358	**SIMA JULY**	476564	4804326	525	-
98	**TORCA DE LAS CABAÑAS**	477034	4803816	520	1896
64	**RIOCUEVA**	443249	4805571	30	3113
55	**CUEVA DEL COVACHO**	469799	4803341	40	4000
117	**CUEVA DEL REGATO**	454319	4801831	215	1435
38	**CUEVA DEL TORNO**	452682	4801222	207	5471
31	**CUEVA FRESNEDO 2**	453149	4801191	140	7420
113	**CUEVA-CUBIO DEL LLANIO**	451520	4800779	163	1525
76	**TORCA DE SIMON II**	455599	4800091	150	2416
40	**TORCA DE SOLVIEJO**	454764	4799901	183	5023

En los planos de planta incluidos en el Apéndice 1, nº de plano 3.1, se ha incluido la ubicación de los sistemas presentado en la tabla anterior, así como una poligonal que representa la envolvente del desarrollo de las galerías que componen el sistema, en aquellos casos en los que se dispone de esta información. En el caso de las simas no se incluye esta poligonal al no tener apenas desarrollo horizontal.

5.1.7. Suelos

5.1.7.1. Caracterización edafológica del ámbito de estudio

El análisis de la edafología se afronta desde el punto de vista de la fragilidad del sustrato a las acciones que conlleva la construcción de una línea ferroviaria, de modo que un suelo será tanto más frágil cuanto más evolucionado esté. Por ello, se presentan los tipos de suelo en el ámbito estudiado clasificados según su nivel evolutivo.

Estos estudios se centran en características puramente edafológicas: edafogénesis, complejidad y evolución de los perfiles. Otras clasificaciones de suelos comúnmente utilizadas son las basadas en la determinación de la capacidad agrológica, definida como la aptitud que presentan los suelos para determinados usos específico, por ejemplo, los agrarios.

Existen numerosas clasificaciones que tratan de sistematizar los tipos de suelos, la primera de estas clasificaciones, es la Soil Taxonomy de la U.S.D.A. (United States Department of Agriculture), publicada en 1960 y definitivamente concluida en 1975. La World Reference Base for Soil Resources – WRB es el estándar internacional de clasificación de suelos. Es editado por un grupo de trabajo de la Unión Internacional de las Ciencias del Suelo (International Union of Soil Sciences - IUSS).

Para la descripción de los suelos del presente estudio se empleará la metodología de clasificación más empleada en España, la WRB, en su cuarta edición 2022, el mapa de zonificación agro-ecológica de Cantabria del Gobierno de Cantabria y el mapa de suelos y capacidad de uso de Bizkaia.

Los principales suelos del área de estudio son los siguientes:

Tabla 93. Principales tipos de suelos en el área de estudio.

F.A.O.	USDA-Soil Taxonomy	Descripción
Acrisoles	Ultisoles	Arcillas de baja actividad
Albeluvisoles /retisoles	Alfisoles	Interdigitaciones de material gruesamente texturado de color claro dentro de una capa de textura más fina de color más fuerte.
Cambisoles	Inceptisoles	Moderadamente desarrollado.
Fluvisoles	Entisoles - Fluvents	Sedimentos estratificados fluviales, marinos o lacustres.
Gleysoles	Entisoles - Aquents	Dominados por agua freática, subacuáticos y de áreas de mareas.
Leptosoles	Entisoles - Orthents, Mollisoles, Inceptisoles, Vertisoles o Aridisoles.	Delgados o con muchos fragmentos gruesos.
Luvisoles	Alfisoles	Arcillas de alta actividad, cationes básicos intercambiables ≥ Al intercambiable.

F.A.O.	USDA-Soil Taxonomy	Descripción
Phaeozems	Mollisoles - Udolls	Suelo superficial oscuro, sin carbonatos secundarios (a menos que estén en alta profundidad), alta saturación de bases).
Regosoles	Entisoles - Orthents	Ningún desarrollo significativo del perfil.
Solonchaks	Salorthidic Fluvaquent	Alta concentración de sales solubles.
Umbrisoles	Umbrepts y Humitropepts	Suelo superficial oscuro, baja saturación de bases.

Los suelos de la zona de estudio se han caracterizado realizado siguiendo la clasificación WRB, basada en sus características intrínsecas, agrupando los suelos según su morfología, génesis y otras particularidades inherentes a cada uno de ellos.

En este sentido, el recurso suelo adquiere más valor en función de su grado de evolución de su perfil, aunque existen algunas tipologías, como los suelos de alta montaña, que presentando perfiles muy simples son climácicos al representar el óptimo que, de forma natural, se puede desarrollar.

5.1.7.1.1. Albeluvisoles

Los albeluvisoles son suelos que tienen, comenzando dentro de 1 m de la superficie del suelo, un horizonte de iluviación de arcilla con un límite superior irregular o quebrado que resulta en lenguas del material lixiviado dentro del horizonte iluvial. En el área de estudio se presenta como Albeluvisol háplico con Umbrisol háplico (ABha / UMha), asociado a la ladera norte de la Sierra de Hoz, entre Oriñón y Castro - Urdiales.

5.1.7.1.2. Cambisoles

Los Cambisoles presentan un horizonte B cámbico, es decir, de alteración de la roca madre, pero sin iluviación, y un horizonte A ócrico (débilmente desarrollado), úmbrico o móllico.

Este tipo de suelo se desarrolla sobre materiales de alteración procedentes de una amplia gama de rocas, entre ellos destacar los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil típico es del tipo ABC donde el horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas donde sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesos, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

El grado de acidez de este tipo de suelos varía, pero en general son alto ácidos.

Son muy abundantes en la zona de estudio. Dentro de este grupo se incluyen gran parte de los suelos y tierras pardas, siendo el ejemplo más típico la tierra parda húmeda o ácida:

- ✓ Cambisoles eútricos (CMeu): Cuando el grado de saturación es por lo menos del 50%, entre 20 y 50 cm. a partir de la superficie, se caracterizan por su alta pedregosidad y no tener carbonato cálcico en esa profundidad. En la zona se presentan en asociación con otros cambisoles, luvisoles, leptosoles y phaeozem.

  Se localizan principalmente en la zona de Puente Agüero, Secadura, Castro - Urdiales hasta el entorno de Bilbao, extendiéndose hacia el Sur hasta Llodio, fuera ya de los límites meridionales del ámbito estudiado.

- ✓ Cambisol dístrico: Un Cambisol dístrico (CMdy) se caracteriza por presentar una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm. Serán por tanto los cambisoles más ácidos. Se extienden sobre materiales de base derivados de rocas ácidas meteorizadas como granitos, gneises, areniscas o pizarras, bajo un pedoclima mésico y údico o también críico y perúdico.

  Son suelos pobres en sustancias nutritivas, fuertemente ácidos y ricos en materia orgánica. Se presentan en la zona en combinación con otros cambisoles y con fluviosoles, leptosoles, regosoles y úmbrisoles. Ocupan una gran extensión en el área de estudio. Pueden destacarse los existentes en las cuencas de los ríos Miera y Asón.

- ✓ Cambisol calcárico (CMca): Son cambisoles con un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad. También si son calcáreos al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Se identifica en Castro - Urdiales.

Los Cambisoles son los suelos naturales más característicos de la zona, y son fruto de una larga evolución en la interacción del substrato original con las condiciones climáticas, favorables a la transformación y maduración de los diferentes horizontes edáficos, junto con la acción biológica y los usos antrópicos tradicionales. Ocupan, de forma exclusiva o en asociación con otros tipo de suelo, entorno al 67 % del área de referencia que engloba el ámbito de estudio. Su capacidad para el uso agrícola es media a alta, englobándose mayoritariamente en la categoría “B” (capacidad alta).

5.1.7.1.3. Fluvisoles

Son suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales o coluviales recientes, sin horizontes de diagnóstico aparte del A, u horizonte orgánico.

Presentan los perfiles poco desarrollados, y en este caso sus características se hallan relacionadas con las etapas sucesivas del encajamiento de los ríos que los originan, sufriendo deposiciones intermitentes de limos o arenas cuando se presentan inundaciones. Por tanto son suelos jóvenes, profundos, de perfil muy homogéneo, en los que no existe diferenciación de horizontes. Presentan un grado de humedad muy variable dentro del perfil.

Normalmente son suelos con buen drenaje, permeables, con gran porosidad y buena actividad biológica, lo que unido a su topografía llana los convierte en excelentes suelos agrícolas. No obstante, se trata de suelos pobres químicamente, con escasas substancias nutritivas. Aparecen en el área de estudio los siguientes tipos de fluvisoles:

- ✓ Fluvisol eútrico (FLeu): Fluvisoles que, sin ser calcáreos, tienen un grado de saturación del 50% o más, como mínimo entre 20 y 50 cm. a partir de la superficie.
- ✓ Fluvisol dístrico (FLdy): Aquellos cuyo grado de saturación está por debajo del 50%.

En la zona de estudio se localizan en los fondos de valles de los principales ríos, y en sus vegas, aunque no suelen ocupar grandes extensiones. Cabe citar este tipo de suelos en el entorno de la ría de Solía, río Agüera, río Mioño, Galindo y Cadagua, representando el 2,6% del área de estudio. Su capacidad para el uso agrícola, a pesar de las limitaciones químicas mencionadas, es calificada como excelente (clase “A”, capacidad muy alta).

- ✓ Fluvisol dístrico y Cambisol dístrico (FLdy / CMdy)
- ✓ Fluvisol dístrico y Cambisol eútrico (FLdy / CMeu)
- ✓ Fluvisol dístrico y Cambisol gleyico-dístrico (FLdy / CMgl-dy)
- ✓ Fluvisol dístrico y Fluvisol eútrico (FLdy / FLeu)
- ✓ Fluvisol eútrico y Cambisol eútrico (FLeu / CMeu)

5.1.7.1.4. Gleysoles

Son suelos formados a partir de materiales no consolidados que presentan propiedades gléicas, es decir, un encharcamiento temporal o permanente en sus primeros 50 cm a partir de la superficie.

Su posición espacial, en contacto con el agua marina, les proporciona una elevada salinidad, que impide su aprovechamiento agrícola. Las plantas que son capaces de colonizar estos suelos presentan adaptaciones fisiológicas muy acusadas. En las zonas anteriormente comentadas se ha diferenciado un único tipo de Gleysol,

- ✓ Gleysol eútrico (GLeu): Cuando tienen un grado de saturación superior al 50%, al menos entre 20 y 50 cm. de profundidad a partir de la superficie, sin ser calcáreos. Presenta las siguientes relaciones:
  - Gleysol eútrico (GLeu)
  - Gleysol eútrico y Cambisol gleyico (GLeu / CMgl)
  - Gleysol eútrico y Regosol spoli-antrópico (GLeu / RGsp-ah)

En la zona de estudio los gleysoles más importantes presentan un encharcamiento salobre, siendo destacable su presencia en la Bahía de Santander y en las marismas de Santoña.

Ocupa un 4,9 % de la zona, y, como se ha comentado, sus limitaciones para el uso agrícola son muy acusadas, con capacidad muy baja, encuadrándose por tanto en la clase “E”.

5.1.7.1.5. Leptosoles

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

Este tipo de suelos tiene como característica esencial el estar limitados en profundidad por roca continua y dura, como máximo a 10 cm. de la superficie. Los litosoles presentan por tanto un perfil tipo (A)/R o A/R, y se instalan en posiciones de abrupta pendiente, con grandes riesgos de erosión.

En el área de estudio se presentan los siguientes tipos:

- ✓ Leptosol lítico (LPli). Se puede considerar como la mínima expresión de suelo. Su espesor máximo es de 10 cm y suele encontrarse en zonas de fuerte pendiente en las que se puede considerar como un suelo condicionado por la erosión. Cuando aparece en zonas llanas, su falta de desarrollo solo puede ser achacada a su extremada juventud.
  - Leptosol lítico y Cambisol cromi-eútrico (LPli / CMcr-eu)
  - Leptosol lítico y Cambisol eútrico (LPli / CMeu)
  - Leptosol lítico y Luvisol crómico (LPli / LVcr)
  - Leptosol lítico y Luvisol háplico (LPli / LVha)
- ✓ Leptosol réndzico (LPrz). Son suelos propios de la zona templada con un régimen de humedad údico o xérico con fuertes excesos de agua invernal. La presencia de un horizonte Móllico que descansa directamente sobre la roca le otorga al perfil un aspecto muy característico y una gran estabilidad temporal. No puede considerarse como integrado hacia otros Grupos y constituye una formación climax en muchas situaciones.
  - Leptosol réndzico y Cambisol calcárico (LPrz / CMca)
  - Leptosol réndzico y Leptosol lítico (LPrz / LPli)
- ✓ Leptosol úmbrico. En el tipo úmbrico la naturaleza del material original es una roca básica no o débilmente ácida. Puede considerarse suelo en fase de evolución e intergrados a otros Grupos.

Este tipo de suelos no son aptos para la agricultura, debido a su escaso espesor efectivo, ocupando por lo general áreas marginales. En total se encuentran en el 4% del área de estudio, siendo su capacidad para el uso agrícola muy baja (clase “E”, o “D”.

5.1.7.1.6. Luvisoles

Son suelos “lavados” propios de climas lluviosos, en los que las arcillas silicatadas que contienen han sufrido un proceso mecánico de arrastre, acumulándose en cantidad significativa.

Los luvisoles son los suelos tradicionalmente denominados Terra fusca. Son suelos con perfil A/Bt /C, que, aunque están desarrollados a partir de roca madre caliza se encuentran descalcificados, presentando pH moderadamente ácido. Constan de un horizonte orgánico que no suele tener gran espesor, pobre en humus, que es tipo Mull y un horizonte Bt argílico, formado por acumulación de arcilla iluviada. Son suelos profundos, ácidos y potencialmente ricos en elementos minerales. La textura es limosa a limoso-arcillosa.

Se localizan de forma dispersa en pequeñas superficies por toda el área de estudio dentro de Cantabria. Pueden citarse en el entorno de las localidades de La Concha, Praves, Norte de Limpias y sur de Liendo (Cantabria).

En área de estudio se han diferenciado los siguientes:

- ✓ Luvisol crómico (LVcr): Conocido como “terra rosa”, tienen un color rojo, con matiz (hue) mayor a 7.5 YR, y se hayan relacionados con los leptosoles:
  - Luvisol crómico y Leptosol lítico (LVcr / LPli)
  - Luvisol crómico y Leptosol réndzico (LVcr / LPrz)

- ✓ Luvisol háplico (LVha): Poseen un horizonte A, ócrico (de coloraciones claras), mientras que el horizonte B es de naturaleza árgica (más arcilloso que el horizonte suprayacente, por acumulación iluvial de arcilla). se hayan relacionados con los cambisoles y leptosoles:
  - Luvisol háplico y Cambisol cromi-eútrico (LVha / CMcr-eu)
  - Luvisol háplico y Cambisol eútrico (LVha / CMcr-eu)
  - Luvisol háplico y Leptosol lítico (LVha / LPli)

Ocupan escasamente un 5,4 % de la zona, estando casi siempre asociados con cambisoles. Su capacidad para el uso agrícola los clasifica en general en las clases “B” o “C”, según los condicionantes de pendiente o riesgo de erosión. En condiciones óptimas, pueden alcanzar la categoría A.

5.1.7.1.7. Phaeozems

Son suelos con un horizonte A móllico, es decir, un horizonte orgánico blando rico en materia orgánica, con un espesor superior a 10 cm, oscuro y estructura grumosa. Son suelos medianamente profundos, con abundancia de materia orgánica y suelen ser alcalinos y de textura fina y equilibrada. Dentro de este grupo pueden incluirse los suelos pardos, pardos-calizos y pardos-forestales de la clasificación forestal española.

En el área de estudio se encuentran escasamente representados, por Phaeozem háplico, desarrollados sobre depósitos alóctonos pedregosos, en el entorno de Hazas de Cesto y Solórzano, y en asociación con cambisoles (CMeu/PHha) en Peredillo al este de Santullán, no representando, incluso asociados con otros tipos de suelo, más allá del 0,6 % del total. Su capacidad para el uso agrícola los clasifica en general en las clases “D”.

5.1.7.1.8. Regosoles

Son suelos procedentes de materiales no consolidados, poco evolucionados y con un perfil A/C. Son poco profundos, teniendo únicamente un horizonte húmico sobre la roca madre. Alternan con litosoles, principalmente en zonas rocosas o de montaña. También son frecuentes en zonas cubiertas por coníferas. La transición entre regosoles y cambisoles es gradual, existiendo muchas formas intermedias. Se encuentran escasamente representados en el ámbito de estudio, localizándose en las laderas de las montañas existentes en el valle de Mioño.

En el área de estudio se han diferenciado:

- ✓ Regosoles dísticos (RGdy): Formados a partir de rocas silíceas o de naturaleza ácida, pobres en bases, con un grado de saturación menor del 50%, por lo menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. Aparece solo o con Cambisol dístrico (RGdy / CMdy).
- ✓ Regosoles eútricos (RGeu): desarrollados a partir de margas irisadas del Keuper (zona de Usgo). Estos regosoles tienen un grado de saturación del 50 % o más, por lo menos entre los 20 y 50 cm. de profundidad a partir de la superficie, pero no siendo calcáreos dentro de este intervalo de profundidad.
- ✓ Regosoles calcáricos RGca): Son calcáreos entre 20 y 50 cm desde la superficie.
- ✓ Regosol spoli-antrópico (RGsp-ah)

Dentro de la zona ocupan un 2,1 % del total, ya sea como suelos únicos, o en asociación con otros tipos. Su capacidad para el uso agrícola es moderada, clasificándose dentro de la clase “C”.

5.1.7.1.9. Solonchaks

Los Solonchaks son suelos de carácter salino, desarrollados sobre sedimentos marinos, en contacto con aguas salobres en régimen mareal que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. La presencia de bicarbonato sódico produce un elevado índice de alcalinidad. Durante la fase de “sequía” del suelo, al retirarse las mareas, se producen eflorescencias salinas depositadas en todas las partes del perfil. Son suelos de colores claros, que carecen de estructura organizada y que presentan una cierta descomposición y humificación, con abundante materia orgánica en superficie. No son apropiados para agricultura, ya que un contenido superior al 15% de sodio de cambio en el complejo intercambiable, se considera nocivo para las plantas.

En el área de estudio se encentra asociado a las marismas de Santoña, con la asociación Solonchak gléyico y Gleysol eútrico (SCgl / GLeu).

- ✓ Solonchack gleyco (SCgl): Que presenta propiedades hidromórficas en los 50 primeros centímetros del perfil.

Se asocian en la zona con los Gleysoles anteriormente descritos, ocupando por tanto las mismas zonas, y adoleciendo de las mismas limitaciones para su uso agrícola. Su representación es muy escasa apenas alcanzando el 1%.

5.1.7.1.10. Umbrisoles

El término Umbrisol deriva del vocablo latino "umbra" que significa sombra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial.

Los Umbrisoles acomodan suelos en los cuales se ha acumulado materia orgánica dentro del suelo superficial mineral (en la mayoría de los casos con baja saturación con bases) hasta el punto en que afecta significativamente el comportamiento y la utilización del suelo.

En el área de estudio se presenta como Umbrisol háplico en asociación son Cambisol eutrico (UMha / CMeu) y dístrico (UMha / CMdy) en Treto, Hazas (Moñigas) y Castro - Urdiales (Peña Amarillo).

Su capacidad para el uso agrícola es muy bja clasificándose dentro de la clase “E”.

A continuación se muestra una tabla que refleja los tipos de suelos existentes en el área de referencia que engloba el área de estudio con su extensión y porcentaje de ocupación.

Tabla 94. Distribución de los suelos en el área de estudio.

TIPO DE SUELO (PREDOMINANTE)	CODIGO	SUP (Has)	% TOTAL
Albeluvisol háplico	ABha	365,81	3,4%
Cambisol calcárico	CMca	74,90	0,7%
Cambisol cromi-eutrico	CMcr-eu	1201,22	11,3%
Cambisol dístrico	CMdy	4401,57	**41,5%**
Cambisol eútrico	CMeu	1510,12	**14,2%**
Fluvisol dístrico	FLdy	258,47	2,4%
Fluvisol eútrico	FLeu	13,83	0,1%
Gleysol eútrico	GLeu	524,73	4,9%
Leptosol lítico	LPli	311,38	2,9%
Leptosol réndzico	LPrz	117,77	1,1%
Luvisol crómico	LVcr	53,59	0,5%
Luvisol háplico	LVha	520,31	4,9%
Phaeozem háplico	PHha	0,65	0,0%
Regosol dístrico	RGdy	12,73	0,1%
Regosol spoli-antrópico	RGsp-ah	62,34	0,6%
Solonchak gléyico	SCgl	102,56	1,0%
Umbrisol háplico	UMha	526,28	5,0%
Antrópico/miscelánea		546,97	5,0%
TOTAL		10605,21	100,0%

5.1.7.2. Capacidad agrológica de los suelos

La agrupación de los suelos en Capacidad de Uso (Clase, Subclase y Unidades) es un ordenamiento de los suelos existentes, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos. Además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basada en la capacidad de los suelos para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

De la consulta de la cartografía consultada de ambas comunidades autónomas los suelos se han agrupado en orden alfabético atendiendo a su capacidad de uso.

Las diferentes Capacidades de Uso Agrario definidas son las siguientes:

A: Muy Alta Capacidad de Uso

B: Alta Capacidad de Uso

C. Moderada Capacidad de Uso

D: Baja Capacidad de Uso

E: Muy Baja Capacidad de Uso.

Las diferentes Limitaciones de Uso existentes son las siguientes:

e: erosión

p: profundidad limitada

q: facies química ácida

h: exceso de agua

s: posibilidades de enraizamiento.

Los suelos de las clases A, B y C son susceptibles de utilización agrícola, mientras que los suelos de la clase D pueden ser usados, sin grandes riesgos, para pastos o explotaciones forestales y, por último, los suelos de la clase E pueden ser dedicados, con muchas restricciones, a la explotación forestal, siendo más propios para bosques de protección y mantenimiento de la vegetación natural.

Los suelos con capacidades de uso Altas y Muy Altas (Tipo A y B) se desarrollan principalmente en la zona occidental del área de estudio, sobre la Vega la ría de Solía, San Salvador, Miera y Pontones, Sámano y Mioño, y en la zona oriental asociados al río Galindo y Cadagua, aprovechando los depósitos fluviales de los diferentes arroyos. Su representación nen el área de estudio apenas alcanza el 13%. Se corresponden con terrenos con suelos con altas aptitudes para producir, sin o con muy bajas limitaciones.

La recomendación de uso para estas capacidades de uso son los cultivos. Estas zonas se encuentran directamente relacionadas con fluvisoles en pendientes y con cambisoles y luvisoles. Excepcionalmente se incluyen asimismo suelos situados sobre calizas o depresiones kársticas en los que, a pesar de su espesor y propiedades físicas, se encuentran suelos de elevada fertilidad

Por su parte, la clase C de capacidad moderada, se enmarca alrededor de los suelos de clase A y B y también se estructuran como continuación de estos. Su representación alcance el 20% del ámbito de estudio

La Clase D, está representada en las zonas de pendientes, en las estribaciones montañosos de los cordales montañosos del área de estudio, mientras que la clase E aparece en las cumbres y sectores más agrestes donde la roca aparece desnuda casi en su totalidad o suelos afectados por las mareas. Las clases E y D son las que mayor representación tienen en el ámbito de estudio tal y como se refleja en la tabla y gráfico adjunto:

Tabla 95. Extensión de las clases de capacidad de uso agrícola y su porcentaje en el área.

CAPACIDAD DE USO TOTAL			
CAPACIDAD DE USO	**CÓDIGO**	**Ha**	**% TOTAL**
Muy alta capacidad	A	314,44	3,0%
Alta capacidad	B	1296,36	12,2%
Moderada capacidad	C	2212,64	20,9%
Baja capacidad	D	3879,89	36,6%
Muy baja capacidad	E	2292,57	21,6%
Antrópico/miscelánea	A/M	609,31	5,7%
Total general		**10605,2064**	100,0%

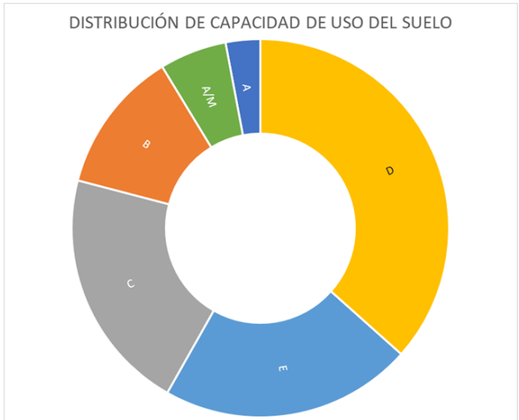


Figura 117. Distribución de capacidad de uso del suelo

En los planos incluidos en el apéndice 1. Planos se grafica con mayor detalle la distribución de clases de suelo en el área de influencia del Proyecto.

Se ha tenido en cuenta y se han cartografiado, las diferentes capacidades de uso agrario del suelo, teniendo en cuenta sus características edafológicas. Además, se ha considerado lo recogido en el PTS Agroforestal de la Comunidad Autónoma del País Vasco, aprobado definitivamente a través del Decreto 177/2014, de 16 de septiembre (B.O.P.V. de 17 de octubre de 2014). Este Plan categoriza el suelo y marca sus usos principales. Se centra en la ordenación en el Suelo No Urbanizable de los usos agrarios y forestales; además, puede establecer restricciones para otro tipo de usos que pongan en peligro la supervivencia de las tierras de mayor valor. Como categoría emblemática y de mayor peso, está la de los suelos considerados de “Alto Valor Estratégico”, que son suelos con altas aptitudes para su utilización con fines agroganaderos.

5.1.7.3. Inventario de suelos contaminados. CAPV

Con fecha 25 de junio de 2015 se aprobó la Ley 4/2015, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo y con fecha de 25 de junio el Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio.

Con estos documentos normativo se pretenden alcanzar tres objetivos básicos: prevenir la aparición de nuevas alteraciones en los suelos de la CAPV, dar solución a los casos más urgentes y finalmente planificar a medio y largo plazo la resolución del pasivo heredado en forma de suelos contaminados cuya recuperación no presenta en la actualidad un carácter de urgencia.

El capítulo VII de la citada Ley 4/2015, recoge entre los instrumentos de la política de suelos responsabilidad de las administraciones públicas con el fin de hacer efectivos los principios que inspiran sus actuaciones en la materia y entre ellos contempla, el inventario de suelos con actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

De este modo, el artículo 46 regula el régimen jurídico del citado inventario configurándolo como una herramienta para facilitar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley y en el que se debe recoger de manera permanente, integrada y actualizada la información de que dispone el órgano ambiental en relación con dichos suelos. De acuerdo con este artículo, el inventario que mantendrá el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco, cuyo acceso es público y gratuito, será objeto de revisiones globales con una periodicidad mínima de cinco años, garantizándose en el marco del procedimiento de revisión la necesaria participación pública.

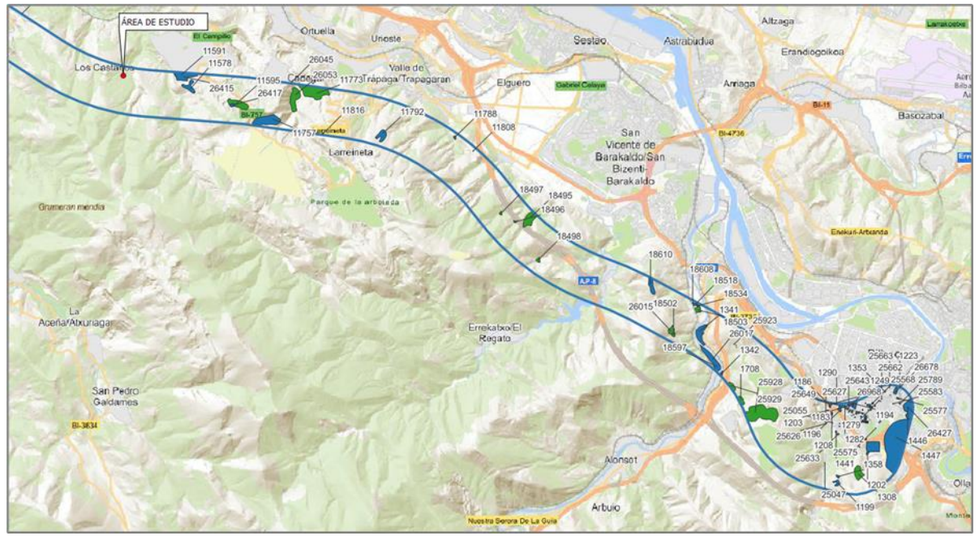
No obstante, la Ley 4/2015 de 25 de junio recuerda que, en todo caso, las obligaciones contempladas en esta norma derivan de que el suelo soporte o haya soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo y no de la inclusión del mismo en el inventario, teniendo éste un carácter meramente informativo.

Por lo tanto, la información contenida en el presente apartado es reflejo del “Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo en la C.A.P.V.” realizado con el objetivo de facilitar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa relativa a la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

A nivel nacional, tanto el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero como la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, establecen el marco jurídico en relación a los suelos contaminados.

El Real Decreto 9/2005, establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados; mientras que la Ley 7/2022 contiene la regulación de la determinación de los sujetos responsables de la contaminación de los suelos, las obligaciones de información a las que quedan sujetos tanto los titulares de las actividades potencialmente contaminantes del suelo como los titulares de los suelos contaminados y se crea el inventario estatal de suelos contaminados.

En el ámbito de estudio se identifican las siguientes parcelas recogidas en el Inventario de suelos potencialmente contaminados por actividades industriales o de vertido de la CAPV:



Fuente: ftp://ftp.geo.euskadi.eus/cartografia/Medio_Ambiente/Suelos_Contaminados/

Figura 118. Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

Tabla 96. Emplazamientos potencialmente contaminados del ámbito de estudio.

IDPARCELA	CODIGO	TIPO	MUNICIPIO
1182	48020-00184	Industrial	Bilbao
1183	48020-00142	Industrial	Bilbao
1186	48020-00156	Industrial	Bilbao
1194	48020-00144	Industrial	Bilbao
1196	48020-00149	Industrial	Bilbao
1199	48020-00199	Industrial	Bilbao
1200	48020-00147	Industrial	Bilbao
1202	48020-00197	Industrial	Bilbao
1203	48020-00157	Industrial	Bilbao
1208	48020-00158	Industrial	Bilbao
1223	48020-00235	Industrial	Bilbao
1236	48020-00180	Industrial	Bilbao
1244	48020-00186	Industrial	Bilbao
1249	48020-00141	Industrial	Bilbao
1251	48020-00179	Industrial	Bilbao
1253	48020-00188	Industrial	Bilbao
1278	48020-00189	Industrial	Bilbao
1279	48020-00162	Industrial	Bilbao
1280	48020-00196	Industrial	Bilbao
1282	48020-00148	Industrial	Bilbao
1290	48020-00152	Industrial	Bilbao
1308	48020-00170	Vertedero	Bilbao
1324	48020-00192	Industrial	Bilbao
1341	48020-00019	Industrial	Bilbao
1342	48020-00090	Industrial	Bilbao
1343	48020-00185	Industrial	Bilbao
1349	48020-00181	Industrial	Bilbao
1353	48020-00234	Industrial	Bilbao
1354	48020-00177	Industrial	Bilbao
1355	48020-00163	Industrial	Bilbao
1356	48020-00193	Industrial	Bilbao
1357	48020-00195	Industrial	Bilbao
1358	48020-00198	Industrial	Bilbao
1359	48020-00182	Industrial	Bilbao
1371	48020-00183	Industrial	Bilbao
1376	48020-00187	Industrial	Bilbao
1380	48020-00164	Industrial	Bilbao
1382	48020-00145	Industrial	Bilbao
1383	48020-00194	Industrial	Bilbao
1441	48020-00159	Industrial	Bilbao
1442	48020-00178	Industrial	Bilbao
1443	48020-00176	Industrial	Bilbao
1446	48020-00236	Vertedero	Bilbao
1447	48020-00237	Industrial	Bilbao
1708	48020-00279	Vertedero	Bilbao
11578	48002-00074	Industrial	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
11591	48002-00087	Vertedero	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
11595	48002-00091	Vertedero	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
11757	48083-00043	Industrial	Ortuella
11773	48083-00059	Vertedero	Ortuella
11788	48080-00104	Industrial	Valle de Trapagarán - Trapagaran
11792	48080-00108	Industrial	Valle de Trapagarán - Trapagaran
11808	48080-00124	Vertedero	Valle de Trapagarán - Trapagaran
11816	48080-00132	Vertedero	Valle de Trapagarán - Trapagaran
18495	48013-00006	Vertedero	Barakaldo
18496	48013-00007	Vertedero	Barakaldo
18497	48013-00008	Vertedero	Barakaldo
18498	48013-00009	Vertedero	Barakaldo
18502	48013-00013	Vertedero	Barakaldo
18503	48013-00014	Vertedero	Barakaldo
18518	48013-00029	Industrial	Barakaldo
18534	48013-00045	Industrial	Barakaldo
18597	48013-00108	Industrial	Barakaldo
18608	48013-00119	Industrial	Barakaldo
18610	48013-00121	Industrial	Barakaldo
25033	48020-00842	Industrial	Bilbao
25046	48020-00841	Industrial	Bilbao
25047	48020-00838	Industrial	Bilbao
25048	48020-00836	Industrial	Bilbao
25055	48020-00844	Industrial	Bilbao
25568	48020-00770	Industrial	Bilbao
25570	48020-00784	Industrial	Bilbao
25571	48020-00783	Industrial	Bilbao
25572	48020-00782	Industrial	Bilbao
25573	48020-00781	Industrial	Bilbao

IDPARCELA	CODIGO	TIPO	MUNICIPIO
25574	48020-00780	Industrial	Bilbao
25575	48020-00779	Industrial	Bilbao
25577	48020-00777	Industrial	Bilbao
25581	48020-00769	Industrial	Bilbao
25583	48020-00762	Industrial	Bilbao
25593	48020-00814	Industrial	Bilbao
25602	48020-00817	Industrial	Bilbao
25623	48020-00815	Industrial	Bilbao
25626	48020-00831	Industrial	Bilbao
25627	48020-00830	Industrial	Bilbao
25630	48020-00827	Industrial	Bilbao
25631	48020-00826	Industrial	Bilbao
25633	48020-00822	Industrial	Bilbao
25634	48020-00819	Industrial	Bilbao
25639	48020-00811	Industrial	Bilbao
25641	48020-00807	Industrial	Bilbao
25643	48020-00810	Industrial	Bilbao
25649	48020-00804	Industrial	Bilbao
25661	48020-00790	Industrial	Bilbao
25662	48020-00789	Industrial	Bilbao
25663	48020-00788	Industrial	Bilbao
25775	48071-00062	Industrial	Muskiz
25789	48020-00735	Industrial	Bilbao
25923	48020-00619	Vertedero	Bilbao
25928	48020-00620	Vertedero	Bilbao
25929	48020-00621	Vertedero	Bilbao
26015	48013-00148	Vertedero	Barakaldo
26017	48013-00146	Vertedero	Barakaldo
26045	48083-00071	Vertedero	Ortuella
26053	48083-00067	Vertedero	Ortuella
26415	48002-00087	Industrial	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
26417	48002-00091	Industrial	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
26427	48020-00236	Industrial	Bilbao
26678	48020-01075	Industrial	Bilbao
26679	48020-01076	Industrial	Bilbao
26968	48020-01103	Industrial	Bilbao

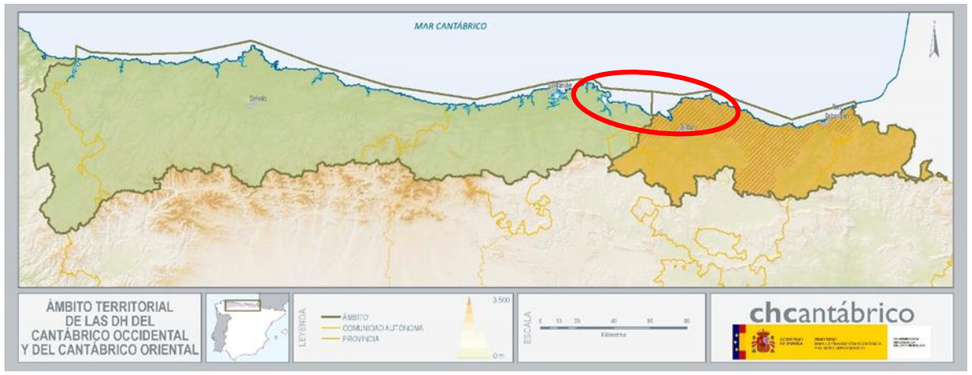
5.1.8. Hidrología

5.1.8.1. Hidrología superficial

5.1.8.1.1. Características hidrográficas generales

El área de estudio se incluye dentro del ámbito de la cuenca hidrográfica del Cantábrico, dentro de la C.A. de Cantabria y provincia de Bizkaia.

Administrativamente la gestión de esta cuenca es responsabilidad de la CHC, cuyos límites cartográficos establece la Orden TEC/921/2018, de 30 de agosto, que se extiende sobre dos demarcaciones hidrográficas a efectos de planificación: Cantábrico Occidental (abarca la C.A. de Cantabria en el área de estudio) y Cantábrico Oriental (abarca la C.A. del País Vasco en el área de estudio).



Fuente: chcantabrico.es

Figura 119. CHC. Demarcaciones de la CHC del área de estudio.

La CHC, ejerce sus funciones en un ámbito territorial que comprende total o parcialmente las comunidades autónomas del Principado de Asturias, Cantabria, Castilla y León, Galicia, País Vasco y la Comunidad Foral de Navarra. En las cuencas intercomunitarias de la comunidad autónoma del País Vasco existe un convenio de colaboración por el que se encomienda a la Agencia Vasca del Agua la realización de diversas actividades en materia de dominio público hidráulico, tal es el caso de la zona del área de estudio que se enmarca en la C.A. del País Vasco.



Figura 120. DH del Cantábrico Oriental. Reparto de competencias.

Desde el punto de vista de la hidrología superficial, la variable más importante a analizar es la red de drenaje que atraviesa el ámbito de estudio.

5.1.8.1.2. Descripción de las cuencas del ámbito de estudio

La cuenca hidrográfica del Cantábrico se encuentra conformada por pequeñas cuencas que vierten al mar Cantábrico. Las cuencas del ámbito son las Miera, Asón, Agüera, Barbadún, Ibaizabal, Campiazo, Costa este, Costa Oeste y Saja-Besaya.

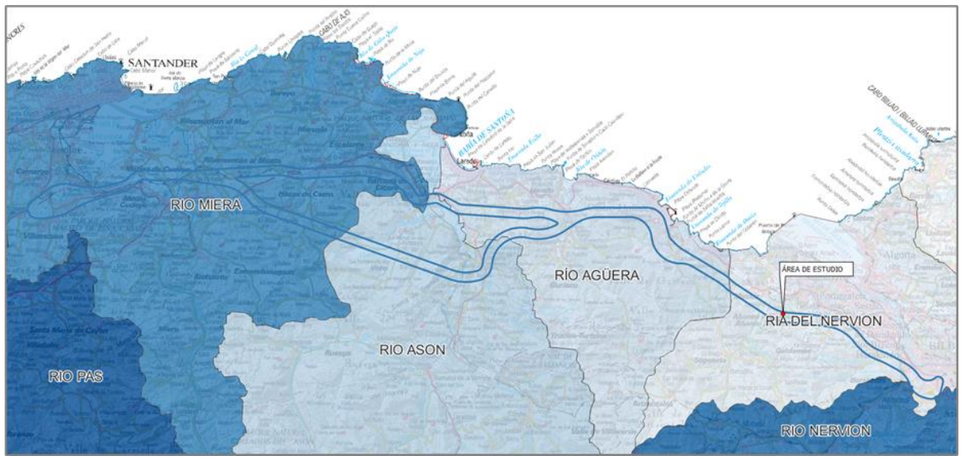


Figura 121. Cuencas afectadas por el área de estudio.

Estas cuencas están a su vez conformadas por subcuencas de los principales ríos vertientes.

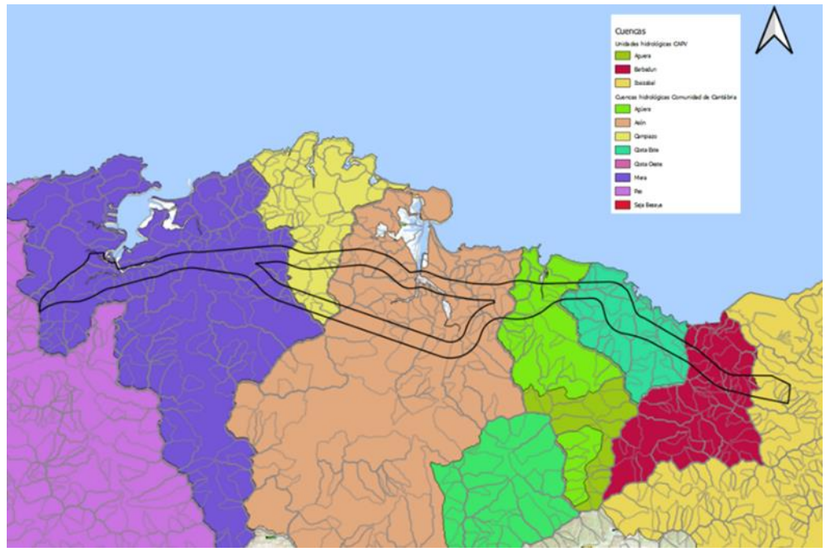


Figura 122. Cuencas y subcuencas del área de estudio

Los principales ríos de la zona de estudio se caracterizan por tener un curso de recorrido relativamente corto, debido a la proximidad de la Cordillera Cantábrica a la costa, pero con unos caudales en general abundantes y permanentes a lo largo del año. Por lo general, los ríos más importantes forman en las cercanías a su desembocadura, amplios valles fluviales de fondo plano sujetos a inundaciones periódicas.

Tabla 97. Subcuencas vertientes en el ámbito de estudio

C.A. Cantabria (DHC Occidental)		
MS-COD.	**NOMBRE DE MASA**	**CUENCA**
ES092MAR000250	Pisueña II	Pas
ES087MAR000160	Río de la Mina y Río Obregón	Miera
ES087MAT000170	Bahía de Santander-Páramos	
ES087MAT000160	Bahía de Santander Interior	
ES086MAR000140	Arroyo de Pámanes	
ES086MAR000110	Río Pontones	
ES086MAR000120	Río Aguanaz	
ES086MAR000130	Río Revilla	
ES086MAR000100	Río Miera II	
ES085MAR000080	Río Campiazo	
ES085MAT000210	Santoña	

C.A. Cantabria (DHC Occidental)		
MS-COD.	**NOMBRE DE MASA**	**CUENCA**
ES085MAR000090	Río Clarín	Asón
ES084MAR000060	Río Asón III	
ES084MAR000070	Río Ruahermosa	
ES076MAR000011	Río Agüera II	Agüera
ES076MAT000230	Oriñon	
ES000MAC000140	Castro	
ES516MAR002310	Río Sámano	
ES516MAR002300	Río Mioño	
C.A. País Vasco (DHC Oriental, ámbito competencial C.A. País Vasco)		
MS-COD.	**NOMBRE DE MASA**	**CUENCA**
ES111O000004	Barbadun drenaje costa	Cadagüa
ES111O000003	Barbadun drenaje estuario	
ES111R075010	Barbadun-A	
ES111R075020	Barbadun-B	
ES111O000012	Ibaizabal drenaje estuario	
ES111R074010	Galindo-A	

A continuación, se realiza una descripción física de las cuencas y subcuencas de los ríos más importantes del ámbito estudiado, en sentido Oeste-Este.

5.1.8.1.2.1. Cuenca Río Miera

La cuenca hidrográfica del río Miera (código cuenca 00825) abarca la cuenca del río Miera y las de los ríos de la Mina - Cubón y Campiazo.

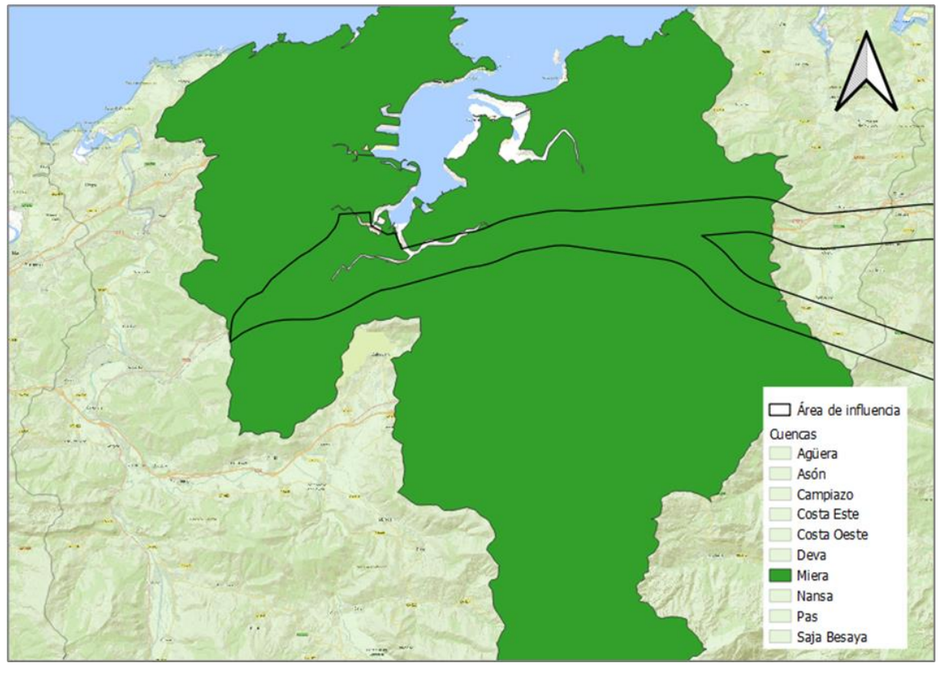


Figura 123. Cuenca Río Miera.

Se trata de dos cauces que desembocan en el mismo punto, en la Bahía de Santander. Sin ser cauces especialmente importantes, en sus desembocaduras forman amplias rías.

Río de La Mina y Arroyo Romanillo

Se trata de dos cauces que desembocan en el mismo punto, en la Bahía de Santander. Aunque no son cauces especialmente importantes, en sus desembocaduras forman amplias rías.

El río de La Mina es un cauce de escasa longitud, aproximadamente 10 km, con un recorrido tortuoso y numerosos arroyos que lo alimentan en su cabecera. Nace cerca del pico de Los Pandos a unos 280 metros de altitud y desemboca, mediante el canal de la Mina, en la Bahía de Santander formando la ría de Solía.

El arroyo de Romanillo, de poco más de 6 km, discurre al Este de la población de Astillero, entre las localidades de Heras y Gajano, y desemboca también en la Bahía de Santander formando la ría de San Salvador o de Tijero, menos comúnmente llamada de Pontejos o de Gajano, a la altura de Pontejos, poco después de juntarse

con la ría de Solía (río Mina). Este último tramo es también conocido como ría de Astillero.

Tanto el río de La Mina como el arroyo de Romanillo se incluyen íntegramente dentro de la zona estudiada, bordeando el macizo de Peña Cabarga por el norte. Sus márgenes han experimentado notables transformaciones al acoger importantes desarrollos de suelo productivo de carácter industrial y comercial, junto a otros destinados a espacios residenciales. La cercanía a Santander, la densa red de vías de comunicación, la tradición industrial y un emplazamiento estratégico lo han favorecido.

Río Miera

El río Miera, curso principal que da nombre a la cuenca, nace en el Portillo de Lunada, a una altitud de unos 1.200 m. Su longitud total es de unos 41 km hasta su desembocadura en la Bahía de Santander a través de la Ría de Cubas, presentando en general una orientación S-N a lo largo de su recorrido.

En la zona de cabecera recibe las aportaciones de diversos arroyos de corto recorrido y reducida cuenca. Hasta Mirones, el afluente más importante es el río Carcabal. Pasada la localidad de Liérganes, donde se comienza a producir el ensanchamiento de la cuenca, el río Miera recibe las aguas de los afluentes que presentan una mayor área de drenaje. Es el caso de los ríos Revilla (con una longitud de 7 km.), Aguanaz (8 km.) y Pontejos, por la margen derecha, y Pámanes (9.6 km.), por la izquierda. El río Revilla nace al Norte del Puerto de Alisas, y se incorpora al río Miera en La Cavada. Los tres ríos restantes nacen en la parte baja de la cuenca. El río Pámanes nace en la Sierra de Somo, a una altitud de unos 200 m, mientras que el río Aguanaz confluye con el río Miera un kilómetro aguas abajo de Puente Agüero. Poco antes de su desembocadura en la Bahía de Santander por la Ría de Cubas, el río Miera recibe las aportaciones del río Pontejos.

El río Miera se encuentra protegido como Zona de Especial interés Comunitario (ZEC) Río Miera. Esta figura se aplica a prácticamente todo el curso del río y a sus principales afluentes, y protege especies como el salmón atlántico, la madrilla, el sábalo y la nutria. En su desembocadura se aplica la ZEC Dunas del Puntal y Estuario del Miera, que protege los hábitats propios del paisaje de la confluencia con el mar, así como las dunas móviles, conjuntos de arena que reúne la acción del viento, y las dunas fijas, aquellas que han sido estabilizadas por la vegetación dunar. También recoge bajo su amparo a varios tipos de murciélagos, el Salmón salar, el Lagarto verdinegro, el ciervo volante y el caracol de Quimper.

En comparación con las cuencas hidrográficas de los principales ríos de Cantabria, se trata de una cuenca atípica, ya que la cabecera de la misma tiene una extensión muy reducida. Esta parte de la cuenca presenta la morfología de un valle en V, originado por la importante capacidad erosiva de los cursos de agua que la conforman. En su parte media y baja, la cuenca se ensancha dando lugar a un valle mucho más amplio. Penetra en el ámbito estudiado en el entorno de la localidad de Rubalcaba, discurriendo hacia el Norte y pasando en el entorno de las poblaciones de, La Cavada, Ceceñas, Solares y Villaverde de Pontones.

Río Campiazo

La cuenca hidrográfica del río Campiazo es aún menor, ya que abarca una superficie de 115 km^2. Se trata de un río costero que nace en las estribaciones del pico Regolfo, en el municipio de Solórzano, a una altitud de unos 100 m, y atraviesa algunos núcleos como Solórzano, Hazas de Cesto, Beranga, San Miguel de Meruelo o La Venera, entre otros.

El Campiazo desemboca en el mar Cantábrico a través de la ría de Ajo, un estuario de configuración lineal que cuenta con distintas figuras de protección. Forma parte también de la cuenca las Marismas de Joyel y Victoria, masa de agua de transición vinculada a la cuenca del Campiazo. Se desarrolla por el área de estudio, en el entorno de Solórzano, Hazas de Cesto y Beranga. Finaliza en la playa de las Arenas, formando la ría de Ajo fuera del ámbito de estudio.

5.1.8.1.2.2. Cuenca del Asón

La cuenca hidrográfica del río Asón (Código 00853) abarca una superficie de 699 km^2 extendiéndose por el territorio de las comunidades autónomas de Cantabria y del País Vasco, representando la parte correspondiente a Cantabria un 75% de la superficie total de la cuenca.

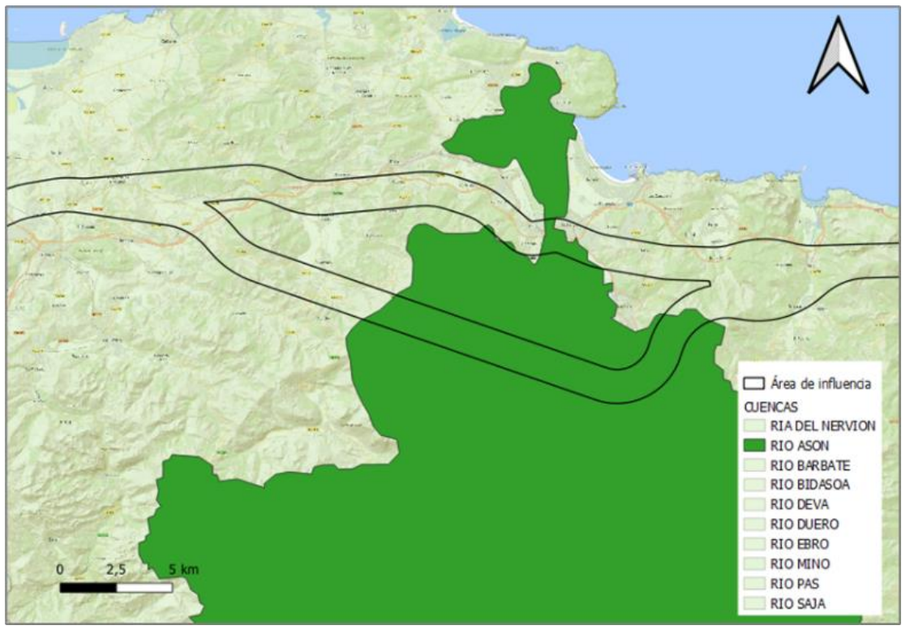


Figura 124. Cuenca Río Asón.

Río Asón

El río Asón, curso principal que da nombre a la cuenca, nace en los Collados del Asón, a partir de una surgencia cárstica que origina una cascada intermitente. Su longitud total es de unos 39 km hasta su desembocadura al mar por la Ría de Colindres.

Durante todo su recorrido el Asón recibe las aportaciones de diversos afluentes, siendo los tributarios de mayor consideración los ríos Gándara (17 km), Carranza (18 km) y Ruahermosa (10 km), los cuales se incorporan al este del cauce principal. El río Gándara se une al Asón, tras recibir la aportación del río Calera (16 km), en la localidad de Ramales de La Victoria, unos 20 km aguas abajo del nacimiento del Asón. El siguiente aporte de importancia que recibe el Asón es el del río Carranza, río que nace en la provincia de Bizkaia y se une al eje principal en la localidad de Gibaja. Por último, el Ruahermosa se incorpora al río Asón en la localidad de Ampuero, unos 2 km aguas arriba del inicio del estuario.

En la zona de la cuenca comprendida entre su cabecera y Ramales de la Victoria los cursos de agua se caracterizan por su fuerte pendiente. En esta área existe un gran número de surgencias y dolinas, originadas como consecuencia del predominio de la litología calcárea y el desarrollo de procesos cársticos. El río Asón experimenta un brusco cambio de dirección a la altura de Arredondo, pasando ésta de ser Sur-Norte a tomar una orientación Oeste-Este hasta llegar a Ramales de la Victoria. A lo largo de su recorrido por esta zona, el río Asón recibe la incorporación, por su margen izquierda y a la altura de Arredondo, del río Bustablado, de 7,220 kilómetros de longitud, mientras que en Ramales de la Victoria recibe, por su margen derecha, las aguas provenientes de los ríos Gándara y Calera.

Entre Ramales de la Victoria y la localidad de Ampuero el río Asón penetra en el área de estudio, a la altura de la localidad de Rasines. Con dirección nuevamente Sur-Norte se produce un ensanchamiento del valle y se desarrollan un conjunto de terrazas fluviales. En esta parte de la cuenca el río recibe la incorporación, por su margen derecha, de los ríos Carranza y Bernales. El río Carranza, que nace en la provincia de Bizkaia, se une al río Asón en Bárcena, tras un recorrido de algo más de 15 km. Por su parte, el río Bernales, con una longitud de 9 km, se une al curso principal de la cuenca en Ampuero. Esta localidad ha visto incrementar su papel como centro comarcal lo que ha generado nuevos desarrollos residenciales y la creación de nuevo espacio productivo industrial en los márgenes del cauce.

Tras atravesar la localidad de Ampuero, el río Asón se transforma en ría, la ría de Limpias. Será en este tramo donde recibe el caudal no muy caudaloso del río Clarín, cauce que nace cerca del alto de la Rabia y tras un recorrido de unos 11 km por los valles de Aras y de Secadura -tras recibir los aportes del río Clarón en San Mamés de Aras- desemboca dando origen a la ría de la Rada. Ambas rías, de Limpias y de Rada forman conjuntamente la ría del Asón o de Treto y contribuyen a generar el sistema estuarino de las Marismas de Santoña.

5.1.8.1.2.3. Cuenca del Agüera

La cuenca hidrográfica del Agüera se extiende por el territorio de las comunidades autónomas de Cantabria y del País Vasco, representando la vertiente cántabra algo más del 60% de la superficie total de la cuenca.

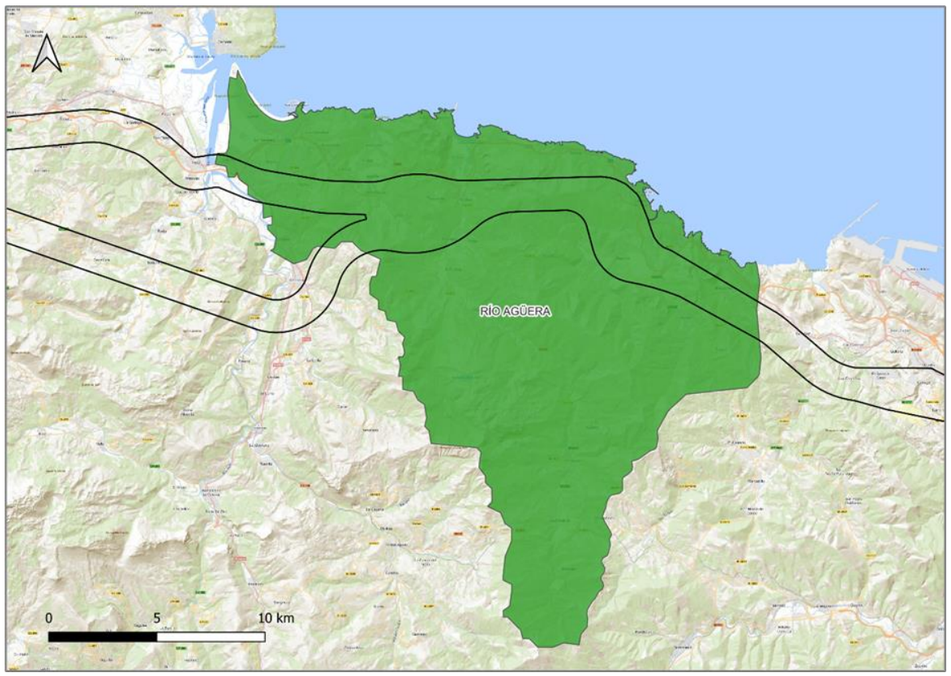


Figura 125. Cuenca Río Agüera.

Río Agüera

El río Agüera, curso principal que da nombre a la cuenca, nace en las estribaciones del pico Burgüeño, entre los municipios de Villaverde de Trucíos (Cantabria) y Arcentales (Bizkaia), a una altitud de unos 600 m. Su longitud total es de unos 27 km hasta su desembocadura al mar por la Ría de Oriñón.

Desde su nacimiento, el río Agüera atraviesa el término municipal de Villaverde de Trucíos y una zona del Valle de Trucíos situada en el territorio de la provincia de Bizkaia, volviendo a penetrar en la Comunidad Autónoma de Cantabria en la localidad de Agüera. En esta zona, el río Agüera discurre con dirección S-N, recibiendo la incorporación en ambas márgenes de varios arroyos de pequeña entidad. En el término municipal de Guriezo, la dirección del río pasa a ser Sureste Noroeste, hasta la localidad de El Puente. En esta zona de la cuenca, el río Agüera recibe la incorporación entre otros de los arroyos del Remendón y de Adino, ambos por la izquierda. En esta parte de la cuenca se localiza también el embalse del Juncal.

La red hidrológica del Río Agüera está constituida por el propio río Agüera, así como por el arroyo del Remendón. Ambos cauces confluyen a unos 500 m aguas arriba de la localidad de Guriezo, después de haber transcurrido unos 22 km desde el nacimiento del Agüera. El principal afluente que encuentra el río Agüera tras esta unión es el arroyo de Rioseco, el cual se incorpora por el este en la localidad de Rioseco. El eje principal del río Agüera tiene un recorrido de unos 27 kilómetros desde su nacimiento, en las estribaciones de Burgueño, hasta el inicio del estuario de Oriñón.

El Río Mioño, íntegramente cántabro, nace en las cercanías del límite entre Bizkaia y Cantabria, teniendo una longitud que no alcanza los 8 km, y recibiendo agua de muy pocos arroyos. Discurre por un pequeño valle y desemboca en el entorno de Castro - Urdiales.

Ríos Sámano, Mirones y Sabiote

La cuenca de estos cauces es conocida como cuencas internas de Castro - Urdiales al ubicarse en una estrecha franja que coincide casi perfectamente con el perímetro del municipio de Castro - Urdiales.

Características comunes a los ríos Sámano, Mioño, y Sabiote son su corto recorrido, la escasa altitud de sus fuentes y la moderada pendiente.

El río Sámano, cuya cuenca se halla comprendida por completo dentro del término municipal de Castro - Urdiales, abarca una superficie de 34 km^2. Sus límites oriental y occidental están definidos por la divisoria con la cuenca vertiente del río Mioño y el Mar Cantábrico, y la divisoria con la cuenca del río Agüera, respectivamente. Por el Sur, la cuenca del río Sámano está delimitada por la divisoria con la cuenca del río Agüera, mientras que, al Norte, limita con la divisoria de la cuenca vertiente al Mar Cantábrico, entre la Ría de Oriñón y la propia desembocadura del río Sámano.

El río Sámano nace en las inmediaciones del Manantial de la Lastrilla, a una altitud de unos 70 m. Su longitud total es de unos 6 km, hasta su desembocadura al mar en el extremo más occidental de la playa de Brazomar.

Próximo al nacimiento, el río Sámano recibe la incorporación, por su margen derecha, del arroyo de Cabañaperaza. En esta zona, el río discurre con dirección

NW-SE. Antes de su confluencia con el arroyo Tabernillas, también por la margen derecha, experimenta un brusco cambio de dirección, pasando a ser ésta SW-NE. Este arroyo que nace en las proximidades del Pico del Ventoso, a una altitud de unos 450 m, tiene una longitud de 5 km. En esta zona, y también por su margen derecha, el río Sámano recibe la incorporación de las aguas del arroyo Suma.

Aguas abajo de esta incorporación, poco antes de entrar en el núcleo urbano de Castro - Urdiales, el río Sámano recibe por su margen izquierda las aportaciones del río Brazomar, cuya longitud es de 4,2 km.

Un aspecto que destacar en este cauce es el alto grado de alteración que sufre, motivado por los siguientes aspectos:

- ✓ Detracciones de caudal para abastecer a Sámano y Castro - Urdiales, lo que favorece que el río se seque en periodo veraniego.
- ✓ Vertidos de origen urbano, asociado a la alta ocupación que sufre el río en ambas márgenes.
- ✓ Entorno urbano, que motiva el encauzamiento de márgenes, la ocupación y transformación de la llanura asociada al cauce y la presencia de obras de infraestructuras (puentes y azudes).

Río Mioño

Este cauce, íntegramente cántabro, nace en las cercanías del límite entre Bizkaia y Cantabria, teniendo una longitud que no alcanza los 8 km, y recibiendo agua de muy pocos arroyos. Discurre por un pequeño valle y desemboca en el entorno de Castro - Urdiales.

Está comprendido dentro del área de estudio en el entorno de las localidades de Santullán y al suroeste de la población de Castro - Urdiales.

5.1.8.1.2.4. Cuenca del Cadagua o ría del Nervión

El ámbito de estudio se desarrolla dentro de la cuenca de la ría del Nervión formada principalmente por el río Cadagua y Barbadún en la zona.

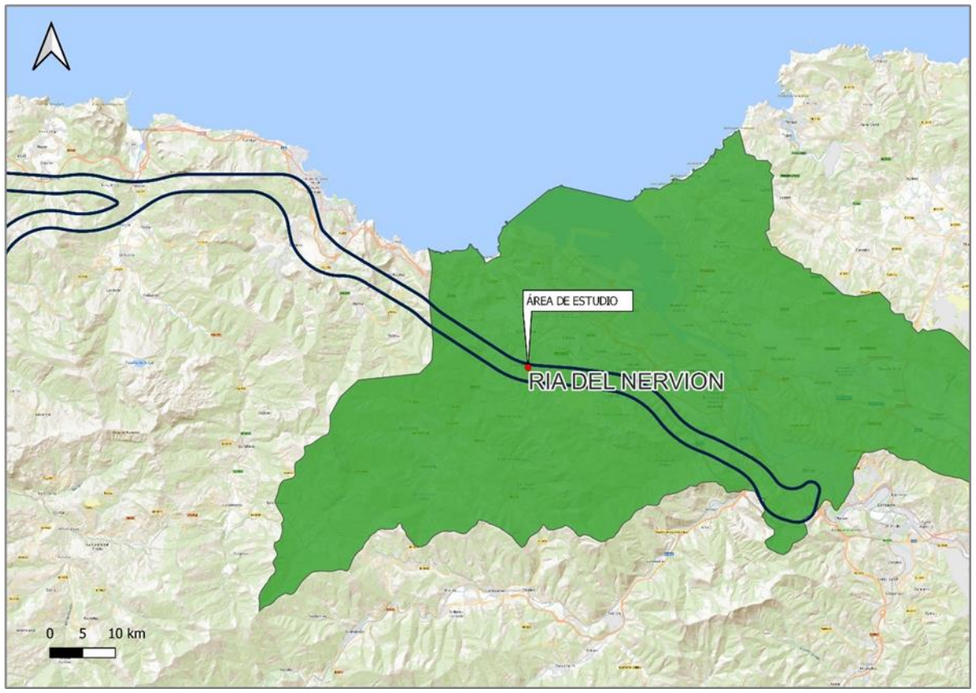


Figura 126. Cuenca Cadagua o ría del Nervión.

Río Barbadún

El río Mercadillo, Mayor o Barbadún cuenta con unos 20 km de recorrido. Se forma a la altura de Mercadillo (Sopuerta) por la confluencia de los ríos Goritza, procedente del monte Kolitza (874 m), y Avellaneda o Bezi, procedente del Pico de la Cabaña (519 m) y del monte Cabeza (482 m). Posteriormente se unen al cauce principal por su margen derecha el arroyo Limán y el río Galdames, procedentes del Eretza (873 m), y el Cotorrio, procedente de los Montes de Triano (673 m). Aguas abajo de Somorrostro comienza la zona estuárica, bordeada por marismas y dunas hasta su desembocadura en la playa de La Arena. Los montes de Triano separan esta cuenca de la del Galindo, y la cordillera Sasiburu.

En la parte alta y media de la cuenca la dedicación es principalmente agropecuaria y forestal, con repoblaciones de pino y eucalipto. En esta parte de la cuenca existen núcleos poblacionales como Olabarrieta, Avellaneda, Mercadillo y Galdames. En las proximidades de la desembocadura se encuentra el mayor núcleo urbano, Muskiz,

y se desarrolla una importante actividad industrial (petroquímica y refinería de petróleo).

La cuenca asociada al río Mercadillo, Mayor o Barbadún tiene una superficie aproximada de unos 131,3 km², extendiéndose en dirección suroeste-norte. Penetra en el área de estudio a la altura de la conexión de la carretera BI-4602 con la BI-2701.

Río Galindo

La cuenca del río Galindo es de pequeño tamaño (67,23 km²) y está formada por dos ramas principales que confluyen entre Sestao y Barakaldo, poco antes de su desembocadura en el estuario del Nervión. Una de ellas, la más meridional, es la que queda integrada parcialmente en el área de estudio, formada por los ríos Castaños y de la Cuadra o del Pedernal, procedentes de Las Barrietas (500 m) y del Eretza (871 m), que cuentan con tres embalses en sus cauces: el de Oiola, situado en la cabecera del arroyo de La Cuadra y los embalses de El Regato y Gorostiza, situados en el río Castaños. La otra rama del noroeste es la procedente del monte Serantes (454 m) y del alto de San Fuentes y está formada por los arroyos Ballonti y Capetillo. La Cordillera Sasiburu separa esta cuenca de la del Cadagua.

El río Galindo desemboca en la ría de Bilbao, entre las localidades de Barakaldo y Sestao. Se le unen dos importantes arroyos que descienden paralelos entre sí y a la línea costera del Abra: el arroyo de Granada procedente de Gallarta y el arroyo Ballonti, que nace en la vertiente Sur del monte Serantes.

Río Cadagua

El río Cadagua desde su nacimiento, localizado en la Sierra de la Magdalena (Peña Mayor, 1.265 m), divisoria de aguas entre el Cantábrico y el Mediterráneo, el Río Cadagua avanza en dirección SW-NE con un recorrido de aproximadamente 70 Km hasta alcanzar su desembocadura en el estuario del Nervión, en Lutxana.

Sus principales afluentes son el río Ordunte, procedente de los montes de Ordunte y el río Herrerías, que nace en la Sierra Salvada.

Una vez que recibe las aguas del Ordunte por su margen izquierda, en el Valle de Mena, entra en Bizkaia a la altura de El Berrón. En esta zona atraviesa Balmaseda, formando un estrecho valle, línea natural de comunicaciones de las Encartaciones en su zona oriental. A su paso por Balmaseda, tributan en el río Cadagua numerosos pequeños arroyos que descienden de las laderas montañosas de su izquierda (Tueros, Kolitza, Acebo) y derecha (Angostura).

Continúa su recorrido, abriéndose una extensa planicie a la altura de Zalla, que se extiende hasta casi Sodupe. Es entonces cuando confluye por su derecha el río Herrerías, circulando posteriormente de nuevo por un valle más estrecho.

5.1.8.1.3. Hidrología no fluvial. Zonas húmedas

Existen diversas masas de agua por lo general de origen antrópico como son el embalse de Heras en Cantabria, en el entorno de Solares, Embalse del Juncal o las charcas originadas tras extracciones de áridos como el Pozón de La Dolores, de gran extensión, localizado al sur de la población de Camargo, en el límite occidental del ámbito de estudio. Dentro del País Vasco cabe citar las charcas de “La Arboleda”, situadas al este de la localidad homonima; el embalse de Loyola, situado en las cercanías del ámbito de estudio que separa los términos municipales de Trápaga y Galdames y otros de menor entidad catalogados dentro de Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas, comentado en el apartado descriptivo de los espacios naturales que se incluye en este estudio.

Mucho más importantes son las masas de agua salobre, que conforman las marismas situadas en las desembocaduras de gran parte de los ríos de la zona. Las principales marismas del territorio se han comentado al describir los cauces fluviales, siendo sin las más extensas y representativas las Marismas de Santoña.

Incluidas parcialmente en la zona de estudio las siguientes:

- ✓ Estuario de la Bahía de Santander, en dos zonas diferentes asociadas a los cursos fluviales:
  - La primera se emplaza al sur de la bahía en las inmediaciones de la localidad de El Astillero, está asociada a las rías de Boo, Solía y Tijero.

- Al este, el río Miera -principal aporte de agua dulce de la bahía- desemboca en la margen derecha de la Bahía, en lo que se conoce como la ría de Cubas. La zona incluida está vinculada al tramo fluvial que discurre entre las localidades de Villaverde de Pontones y Cubas. Ambientalmente es zona protegida al formar parte del "Lugar de Importancia Comunitaria Dunas del Puntal y Estuario del Miera".

✓ Marismas de Santoña, el más extenso y representativo de los estuarios cantábricos. Parcialmente incluidas en el área de estudio delimitada, más en concreto en la zona de los ramales de las rías de Limpias y Rada. En el origen de estas rías se encuentran los ríos Asón -principal aporte de agua dulce del estuario- y Clarín, respectivamente.

✓ Un tercer estuario se encuentra en el ámbito. Se trata del formado por la ría de Oriñón cuyos aportes de agua dulce proceden principalmente del río Agüera.

✓ Y, en el ámbito de Bizkaia se localiza el estuario de la ría del Barbadún, actualmente ocupado en su mayor parte por la refinería de Petronor y Campsa. El cauce ha sido canalizado y solo quedan restos de marisma.

5.1.8.1.4. Calidad de las aguas superficiales

Con la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua, DMA en adelante), los requisitos de control de calidad de las aguas aumentaron sustancialmente y la noción de calidad se amplió con la introducción del concepto de estado en el que, además de los indicadores fisicoquímicos, se tienen en cuenta indicadores biológicos e hidromorfológicos.

La Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, incluye en su artículo 129, la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, incorporando al derecho español la Directiva 2000/60/CE, (Directiva marco del agua DMA), estableciendo un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Esta base normativa ha conducido a la elaboración de estudios que permitan caracterizar y valorar el estado ecológico y la calidad de las aguas de nuestros ríos.

La DMA tiene como último objetivo conseguir el buen estado de todas las masas de agua en el horizonte del año 2015.

Además, existe otra normativa que regula la calidad de las aguas en función de su uso y que queda recogida en el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro y en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, establece los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

A nivel autonómico el País Vasco cuenta con la Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas del País Vasco.

Para evaluar el estado de las masas de agua del área de estudio se ha consultado la información contenida en el Plan Hidrológico, Revisión para el tercer ciclo 2022-2027 de las Confederaciones Hidrográficas del Cantábrico Occidental y Oriental (Apéndice VIII.3 Estado de las masas de agua superficial) en el que se muestra la situación en que se encuentran las masas de agua de cada demarcación. El diagnóstico de estado se basa en una integración espacial y temporal de los resultados obtenidos en los programas de seguimiento del estado, ofreciendo una visión general de los criterios aplicados por la CHC para la valoración del estado de las masas de agua, y presentar los resultados de estado de los que se parte en este tercer ciclo de planificación, tomando como referencia los valores resultantes del seguimiento más recientes disponibles (hasta el año 2019 en este caso) acerca de las masas y sus tipologías actualizadas.

La información contenida del PH se ha actualizado con la información contenida en el documento "Desarrollo del programa de seguimiento para determinar el estado de las aguas continentales y el control adicional de las zonas protegidas en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Informe final 2022" de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, O.A.

Las masas de agua superficiales se dividen en categorías y dentro de cada categoría se dividen conforme a su naturaleza, pudiendo ser masas “naturales”, “muy modificadas” (MM) o “artificiales”. Además, se diferencian las siguientes tipologías presentes en el área de estudio:

Tabla 98. Tipología de las masas de agua

TIPOLOGÍA DE LAS MASAS DE AGUA		
Categoría	**Código tipología**	**Tipología**
Río	R-T22	Ríos cántabro-atlánticos calcáreos
	R-T29	Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos calcáreos
	R-T30	Ríos costeros cántabro-atlánticos
	R-T32	Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos
Aguas de transición	AT-T09	Estuario atlántico Intermareal con dominancia marina
Aguas costeras	AC-T12	Aguas costeras atlánticas del cantábrico oriental expuestas sin afloramiento.
Agua de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos	AMP-T02	Aguas de transición atlánticas de renovación alta.

5.1.8.1.4.1. Masas de agua de la DHC Occidental

En las figuras siguientes se muestra la evaluación de **estado ecológico** de las masas de agua superficial de la demarcación DHC Occidental reflejadas en el PH 2022-2027 (datos de 2019).

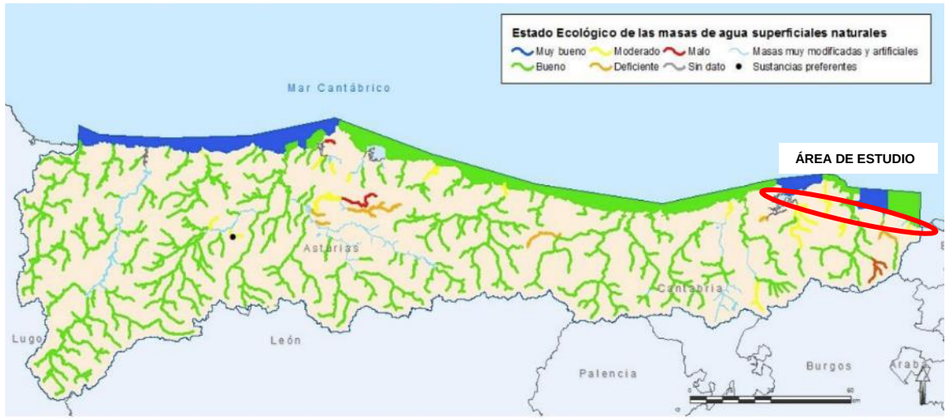


Figura 63. Estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales



Figura 64. Potencial ecológico de las masas de agua superficiales muy modificadas

Fuente: DHC Occidental. Plan Hidrológico 2022-2027 - Memoria

Figura 127. Estado ecológico de las masas de agua superficiales. DHC Occidental.

Las masas de agua naturales del ámbito cuentan con estado ecológico bueno, muy bueno o moderado; las muy modificadas y artificiales cuentan con un estado bueno, salvo las masas de agua asociadas a la bahía de Santander, que presentan un valor moderado.

El **estado químico** es bueno en todos los casos.



Figura 65. Estado químico de las masas de agua superficial naturales

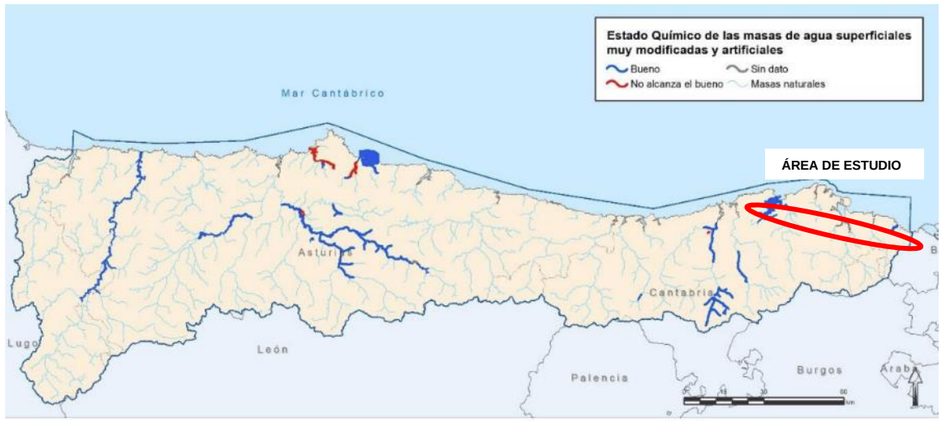
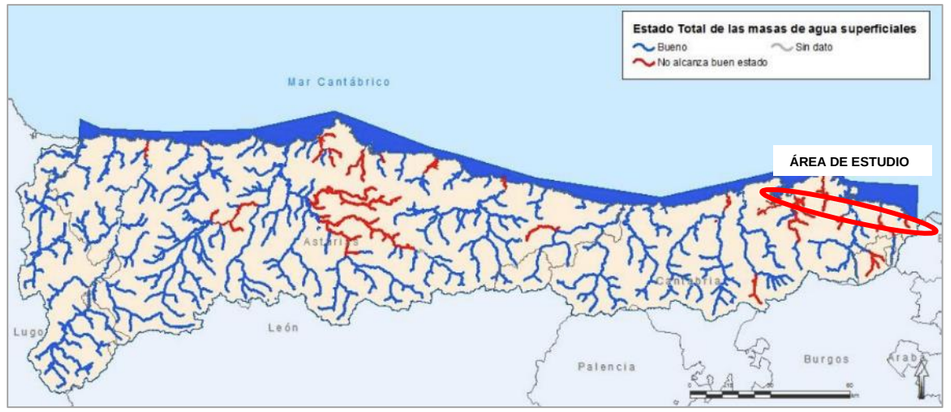


Figura 66. Estado químico de las masas de agua superficial muy modificadas

Fuente: DHC Occidental. Plan Hidrológico 2022-2027 - Memoria

Figura 128. Estado químico de las masas de agua superficiales. DHC Occidental.

La evaluación de **estado total** de las masas de agua superficial de la demarcación para el año 2019 se refleja en las siguientes imágenes del PHC 2022-2027 y tabla adjunta donde se refleja como parte de las aguas del ámbito no alcanzan el valor de Bueno.



Fuente: DHC Occidental. Plan Hidrológico 2022-2027 - Memoria

Figura 129. Estado global de las masas de agua superficial. DHC Occidental.

En la siguiente tabla se reflejan los datos del estado de las masas de agua superficial del área de estudio reflejados en el PH de la DHC Occidental 2022-2027, realizado en base a datos de 2019, así como datos actualizados en el Informe final 2022 del programa de seguimiento de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

De la comparativa de datos se observa una mejora en la calidad de las masas de agua correspondientes al río Agüera, Miera II, Revilla y Mioño. Se mantiene el mal estado del Río de la Mina y Río Obregón.

Tabla 99. Estado de las masas de agua superficial del área de estudio. DHC Occidental.

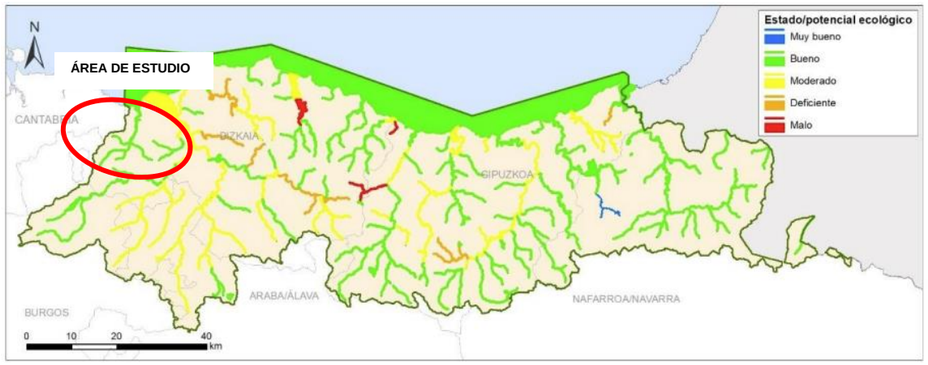
CÓDIGO MASA	NOMBRE DE MASA	NATUR.	TIPO	PH 2022-2027 (DATOS 2019)				PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2022				OMA ECOLÓGICO	OMA QUÍMICO	LONG.
				E. ECOLÓGICO	E. QUÍMICO	E. TOTAL	MOTIVO INCUMPLIMIENTO	E./POTENCIAL ECOLÓGICO	E. QUÍMICO	ESTADO FINAL	MOTIVO INCUMPLIMIENTO			
ES018MAR002311	Río Sámano	MM	R-T30	Bueno	Bueno	Bueno		Bueno o superior	Bueno	Bueno		2021	2015	4371,38
ES076MAR000011	Río Agüera II	Natural	R-T22	Deficiente	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Bueno	Bueno	Bueno		2015	2015	17484,07
ES084MAR000070	Río Ruahermosa	Natural	R-T30	Bueno	Bueno	Bueno		-	-	-		2015	2015	8836,09
ES086MAR000100	Río Miera II	Natural	R-T32	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Bueno	-	Bueno		2015	2015	26826,61
ES086MAR000110	Río Pontones	Natural	R-T30	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Biológico (macroinvertebrados bentónicos) y Fisicoquímico (glifosato)	2021	2015	9971,25
ES086MAR000120	Río Aguanaz	Natural	R-T30	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Fisicoquímico (glifosato)	2021	2015	15256,99
ES086MAR000130	Río Revilla	Natural	R-T30	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Bueno	Bueno	Bueno		2021	2015	5265,18
ES086MAR000140	Arroyo de Pámanes	Natural	R-T30	Bueno	Bueno	Bueno		-	-	-		2015	2015	13816,57
ES092MAR000250	Río Pisueña II	Natural	R-T32	Bueno	Bueno	Bueno		Bueno	Bueno	Bueno		2015	2015	24719,32
ES516MAR002300	Río Mioño	Natural	R-T30	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Bueno	Bueno	Bueno		2021	2015	5663,11
ES085MAR000090	Río Clarín	Natural	R-T30	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Biológico (macroinvertebrados bentónicos)	2021	2015	11313,84
ES084MAR000060	Río Asón III	Natural	R-T29	Bueno	Bueno	Bueno		-	Bueno	Bueno		2015	2015	11494,35
ES087MAR000160	Río de la Mina y Río Obregón	Natural	R-T30	Deficiente	No alcanza el Bueno	No alcanza Bueno	NH4; PO4; O2 %SAT; O2 DTO; Diatomeas; Macroinvertebrados PAHB(A)PIR, PAHFLUO	Deficiente	No alcanza Bueno	No alcanza Bueno	Biológico (macroinvertebrados bentónicos), Fisicoquímico (amonio); y Químicos (cipermetrina, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno, fluoranteno)	2021	2015	5560,66
ES085MAR000080	Río Campiazo	Natural	R-T30	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Macroinvertebrados	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Biológico (macroinvertebrados bentónicos)	2015	2015	19873,21
ES087MAT000160	Bahía de Santander-Interior	MM	AMP-T02	Moderado	Bueno	No alcanza Bueno	Nutrientes	-	-	-		2021	2021	5811547,07
ES087MAT000170	Bahía de Santander-Páramos	MM	AMP-T02	Bueno	Bueno	Bueno		-	-	-		2015	2015	10672858,4
ES085MAT000210	Marismas de Santoña	Natural	AT-T09	Bueno	Bueno	Bueno		-	-	-		2015	2015	18681980,8
ES076MAT000230	Ría de Oriñón	Natural	AT-T09	Bueno	Bueno	Bueno		-	-	-		2015	2015	577939,28
ES000MAC000140	Castro costa	Natural	AC-T12	Bueno	Bueno	Bueno		-	-	-		2015	2015	119001805

MM: Muy modificada

5.1.8.1.4.2. Masas de agua de DHC Oriental

La evaluación de estado total de las masas de agua superficial de la demarcación se refleja en las siguientes imágenes del PH de la DH Oriental 2022-2027.

Como se puede observar, del análisis de los resultados, las masas de agua del ámbito de estudio presentan un **estado ecológico** bueno y moderado.



Fuente: DHC Oriental. Plan Hidrológico 2022-2027 - Memoria

Figura 130. Estado ecológico. Masas de agua superficial. DHC Oriental.

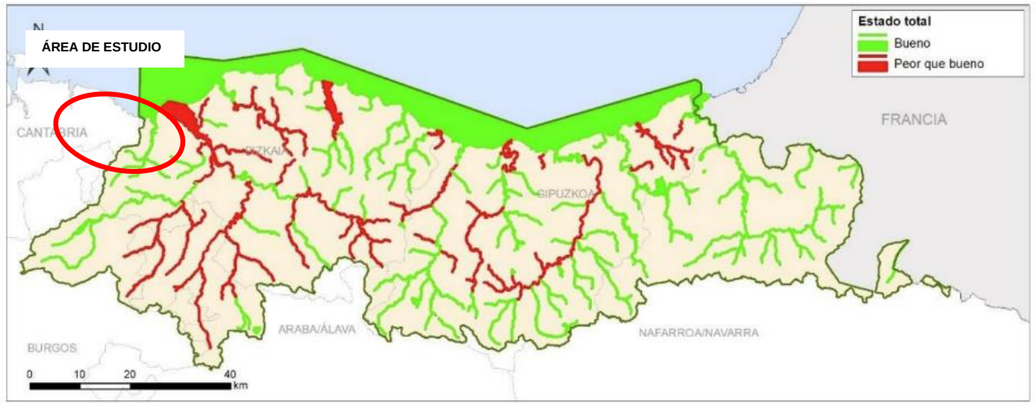
En lo relativo al **estado químico**, la situación del conjunto de las masas de agua implicadas en el estudio es bueno.



Fuente: DHC Oriental. Plan Hidrológico 2022-2027 - Memoria

Figura 131. Estado químico. Masas de agua superficial. DHC Oriental.

El **estado global** se muestra en la figura adjunta siendo bueno en las masas de agua implicadas en el estudio.



Fuente: DHC Oriental. Plan Hidrológico 2022-2027 - Memoria

Figura 132. Estado global. Masas de agua superficial. DHC Oriental.

En la siguiente tabla se reflejan los datos del estado de las masas del área de estudio aportados por el PH de la DHC oriental 2022-2027, realizado en base a datos de 2019, así como datos actualizados en el Informe final 2022 del programa de seguimiento de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Tabla 100. Estado de las masas de agua superficial del área de estudio. DHC Oriental.

CÓDIGO MASA	NOMBRE DE MASA	NATURALEZA	CÓDIGO TIPO	PH 2022-2027 (datos 2019)				PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2022					OMA ECOLÓGICO	OMA QUÍMICO	LONG.
				E. ECOLÓGICO	E. QUÍMICO	E. TOTAL	Motivo incumplimiento	Código estación	E. ECOLÓGICO	E. QUÍMICO	E. TOTAL	Motivo incumplimiento			
ES111R074010	Galindo-A	MM	R-T22	Bueno	Bueno	Bueno	-	GAL095	-	-	-		2021	2021	16,6
ES111R075010	Barbadun-A	Natural	R-T22	Bueno	Bueno	Bueno	-	BAR126	-	-	-		2021	2021	35,5
ES111R075021	Barbadun-B	Natural	R-T22	Bueno	Bueno	Bueno	-	BAR190	-	-	-		2021	2021	2,8
ES073MAR002920	Cadagua IV	MM	R-T29 -	Moderado	Bueno	Peor que Bueno	-	CHC30830	Deficiente	Bueno	No alcanza Bueno	Biológico (macroinvertebrados bentónicos)	2027	2021	5,93

A estos datos se suman los resultados derivados de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua de la CAPV gestionados por la Agencia Vasca del Agua (URA) reflejados en el informe de la "Red de seguimiento del estado químico de los ríos de la CAPV. Campaña 2021".

La masa de agua superficial Barbadún-B (código de masa: ES111R075020), que se encuentran en el área de estudio, a través de los datos recogidos en la estación de muestreo BAR-190 (Santelices (Barbadún) (MUSKIZ)):

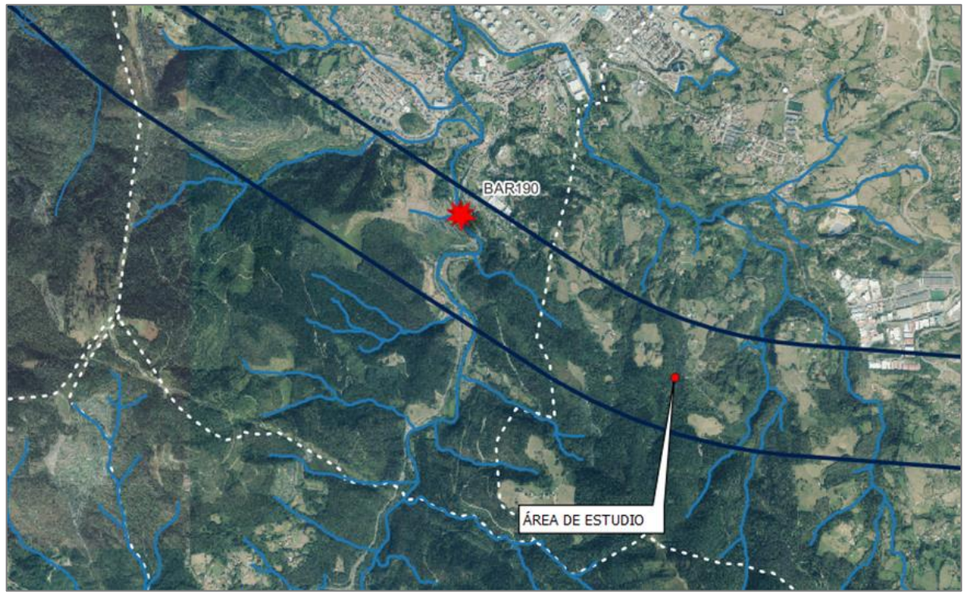


Figura 133. Estación de muestreo BAR-190 de la URA.

*Tabla 101. Estado de las masas de agua superficial del área de estudio. DHC Oriental. Estación BAR190. *Dato de la última campaña.*

BARBADÚN- B ESTACIÓN BAR190					
Indicador	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Macroinvertebrados	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno
Fitobentos	Bueno	Moderado	Muy bueno	Bueno	Bueno
Ictiofauna	Bueno*	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estado biológico	Bueno	Moderado	Moderado	Bueno	Bueno
Fisicoquímica	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Hidromorfología	No evaluada	No evaluada	No evaluada	Deficiente	Deficiente
Estado ecológico	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno	Bueno

Fuente: Red de seguimiento del estado biológico de los ríos de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2021

Los datos de la tabla anterior muestran una masa de agua superficial Barbadún-B, según la estación BAR-190, con un Estado Ecológico Bueno todos los años del quinquenio 2017-2021, salvo en 2018 cuyo diagnóstico fue moderado debido al fitobentos. Puntualmente destacan las comunidades bentónicas, macroinvertebrados y fitobentos, por presentar una calidad muy buena.

Se cumplen, por tanto, los objetivos ambientales para el estado ecológico con una tendencia estable.

Por otro lado, en la siguiente tabla se presenta el diagnóstico anual detallado de la citada estación BAR190, en relación con las condiciones fisicoquímicas generales (CFG), los contaminantes específicos (SP) y el estado químico (EQ), que como se observa son buenas o muy buenas:

Tabla 102. Diagnóstico anual detallado de la estación BAR190

	2017	2018	2019	2020	2021	2017-2021
CFG	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
SP	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
EQ	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Fuente: Red de seguimiento del estado biológico de los ríos de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2021

5.1.8.1.5. Inundabilidad

Los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación (MAPRI) constituyen la segunda fase de cada ciclo de los Planes de Evaluación y Gestión del Riesgo de Inundaciones (PGRI), herramienta fundamental fruto de la implantación de la Directiva 2007/60/CE. Los MAPRI reflejan la extensión y características de las inundaciones (peligrosidad) y los daños potenciales (riesgo) y tienen como ámbito de aplicación fundamental las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) definidas en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI).

Los MAPRI son sometidos a revisión y actualización cada seis años, coincidiendo con los ciclos de planificación siendo accesible la consulta de la cartografía a través de los visores cartográficos de la Agencia Vasca del Agua y del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

Los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico fueron aprobados en diciembre de 2013, como parte de la implementación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones. Tras seis años de vigencia, esta cartografía ha sido revisada y actualizada conjuntamente por parte de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (Administración General del Estado) y en el caso de la DH Oriental por la Agencia Vasca del Agua, siendo aprobado este segundo ciclo en 2023 por el Real Decreto 197/2023, de 21 de marzo, en la DHC Oriental y por el Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, en la DH Occidental.

Se ha consultado las zonas delimitadas por la CHC y por la URA sobre las zonas ARPI de los ríos del ámbito de estudio resultando las siguientes superficies para un periodo de retorno de 500 años, el de menor probabilidad, del margen de la seguridad.

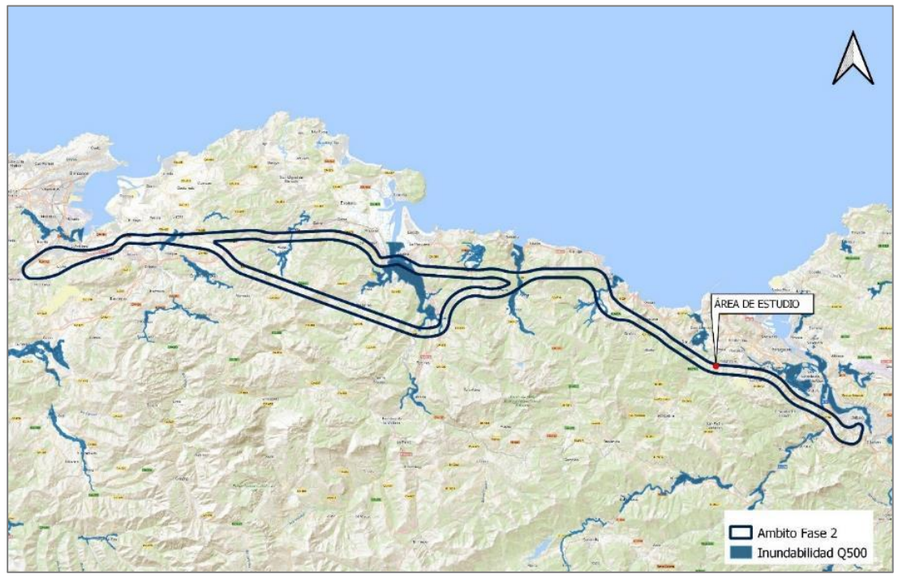


Figura 134. Superficie de inundación Q=500 años.

5.1.8.2. Hidrología Subterránea

Según la Directiva Marco del Agua (DMA, Directiva 2000/60/CE), para la evaluación de las aguas subterráneas, se debe hablar de masas de agua subterránea, las cuales contienen los distintos acuíferos, en vez de las conocidas unidades hidrogeológicas o sistemas acuíferos. Es conveniente diferenciar entre el concepto físico de acuífero, entendido como formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua, y el concepto administrativo de masa de agua subterránea, formada por uno o más acuíferos, que se agrupan a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua y cuyos límites pueden incluir también porciones del territorio donde no existen acuíferos.

En este apartado se identifican y se muestran las características principales de las masas de agua subterránea (MASb) que se encuentran en el área de estudio, coincidente con los corredores del estudio informativo.

El área de estudio coincide con la distribución de cuatro masas de agua, pertenecientes a dos cuencas hidrográficas diferentes:

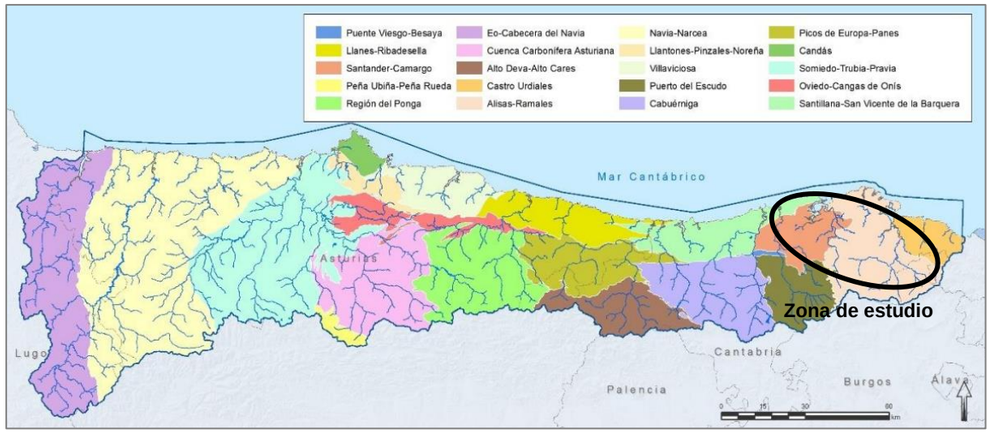
- ✓ Cuenca Hidrográfica del Cantábrico Occidental
  - Santander – Camargo
  - Alisas – Ramales
  - Castro-Urdiales
- ✓ Cuenca Hidrográfica del Cantábrico Oriental
  - Anticlinorio Sur[1].



Figura 135. Masas de agua subterránea del área de estudio.

5.1.8.2.1. Masas de aguas subterránea del Cantábrico Occidental

En la siguiente imagen se pueden apreciar las masas de agua que se han identificado en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Occidental, correspondiente al periodo 2022-2027:



Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Occidental 2022-2027

Figura 136. Masas de agua subterráneas identificadas en la Cuenca Cantábrica.

El área de estudio, coincidente con los corredores del estudio informativo, se encuentra sobre las siguientes masas de agua:

- ✓ MASb de Santander - Camargo (12009)
- ✓ MASb de Alisas - Ramales (12010)
- ✓ MASb de Castro-Urdiales (12011)

Código MASb	Nombre MASb	Localización geográfica		Superficie MASb (km²)
		Provincia	Superficie (km²)	
12009	Santander - Camargo	Cantabria	460.3	460.3
12010	Alisas - Ramales	Bizkaia	55,1	1054.1
		Burgos	0,4	
		Cantabria	906,2	
12011	Castro-Urdiales	Bizkaia	25,1	283.5
		Cantabria	254,4	

En las siguientes tablas se exponen las características principales de las masas de agua subterránea y de los acuíferos en los que se sitúan las MASb de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico Occidental que se encuentran bajo los corredores objeto de estudio; se indica la superficie total de la masa, la superficie de afloramiento, la litología y tipo de acuífero y el horizonte en que se encuentra la

[1] en el PH 2015-2021 se reagruparon determinadas masas con respecto a la delimitación del PHC 2009-2015. Correspondiéndose la MASb Anticlinorio sur a la agrupación de las MASb Sopuerta y Balmaseda Elorio. Esta agrupación se ha mantenido en el PHC 2022 – 2027.

masa. La información ha sido obtenida del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Cantábrico Occidental, periodo 2022-2027.

Tabla 103. Características generales de las masas de agua subterráneas del Cantábrico Occidental.

Código MASb	Nombre MASb	Superficie (km^2)	Superficie permeable (km^2)	Nombre del acuífero	Tipo del acuífero	Litología	Horizonte
12009	Santander-Camargo	460,3	275	Gajano	Mixto	Calizas, calcarenitas, dolomías	Superior
12010	Alisas-Ramales	1054,1	319	Ajo	Libre	Calizas, calcarenitas	Superior
				Cretácico	Libre	Caliza, arenas y calizas arenosas	
				Jurásico	Confinado	Caliza, dolomías	
12011	Castro-Urdiales	283,5		Castro Urdiales	Libre	Caliza, calcarenitas	Superior

La distribución del recurso de aguas subterráneas por masa de agua subterránea se resume en la tabla siguiente:

Tabla 104. Recursos de las masas de agua subterráneas.

Código MASb	Nombre MASb	Superficie (km^2)	Recurso renovable (hm^3/año)	Requerimiento medioambiental (hm^3/año)	Recurso disponible (hm^3/año)	Salidas por ríos y lagos (hm^3/año)	Salidas por extracción (hm^3/año)	Índice de explotación
12009	Santander-Camargo	460,3	200,93	23,06	177,87	124.33	22.85	0.128
12010	Alisas-Ramales	1054,1	631,92	63,29	568,64	447.01	1.77	0.003
12011	Castro - Urdiales	283,5	141,15	14,12	127,04	114.21	8.25	0.065

A continuación, se expone la metodología que se ha empleado en el mencionado Plan Hidrológico para la evaluación de los recursos hídricos de las masas de agua subterránea (MASb) de la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

Los flujos totales en régimen natural constan de una componente de escorrentía superficial directa y de una componente de origen subterráneo. Esta componente subterránea de la escorrentía total, coincide básicamente -dejando a salvo los efectos de transferencias subterráneas externas con la recarga natural de los acuíferos. Sin embargo, la cuantificación de los recursos subterráneos no es tan inmediata, puesto que considera las relaciones laterales entre distintas masas y las que se establecen con el medio superficial. Pese a estas dificultades, el conocimiento de la recarga resulta de gran interés teórico y práctico, pues viene a acotar las posibilidades máximas de explotación sostenible a largo plazo de las aguas subterráneas de un acuífero.

En referencia a la evaluación del recurso disponible de aguas subterráneas, de acuerdo con el nuevo concepto introducido por la DMA que en su artículo 2.27, define como recurso disponible de aguas subterráneas “el valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados…”. Es decir, en la evaluación del recurso disponible de aguas subterráneas, se tiene que reservar del recurso renovable, el volumen de descargas de las masas de agua subterránea a los ríos, manantiales, zonas húmedas, etc.,

para posibilitar la consecución de los objetivos ambientales. Por lo tanto, dicho recurso disponible por masa de agua subterránea se calcula como la diferencia entre el recurso renovable y el requerimiento ambiental.

Se han considerado como recursos renovables de las masas de agua subterránea el sumatorio de la infiltración media de lluvia, los retornos de riego y las entradas laterales procedentes de otras cuencas. Estos valores son medios interanuales y en el caso de la infiltración por lluvia se corresponden con los valores medios de la serie histórica (1940/41-2017/18) y la serie correspondiente a los últimos 37 años (1980/81-2017/18).

Las extracciones se han calculado a partir de los volúmenes concedidos inscritos en el Registro de Agua, cuyo origen es manantial o pozo y que se encuentran ubicados dentro de los límites de una determinada masa de agua subterránea. Para la Demarcación del Cantábrico Occidental el volumen concedido, de origen subterráneo, que cae dentro de masa de agua subterránea es del 96%.

Dado que para la Demarcación del Cantábrico Occidental no hay estudios de detalle y puesto que la infiltración por lluvia es la componente principal de la recarga a masas de agua, el recurso renovable de masas de agua subterránea se calcula como la infiltración media correspondiente al periodo 1980/81-2017/18 (también llamada serie corta) calculada con el modelo SIMPA (Sistema Integrado para la Modelización del proceso Precipitación aportación). Algunas de las masas de agua subterráneas, según criterio de experto y a falta de estudios de detalle de los recursos de las masas de agua subterráneas, presentan en el ámbito del Plan menores recursos que los que de manera natural se pueden dar, debido a la simplificación del modelo, que en casos concretos no llega a representar la realidad.

El recurso disponible por masa de agua subterránea se calcula como la diferencia entre el recurso renovable y el requerimiento ambiental. Para el cálculo del requerimiento ambiental por masa de agua subterránea, se ha considerado la demanda ambiental de cada sistema de explotación, pero únicamente teniendo en cuenta las masas de agua relacionadas con espacios de la Red Natura 2000 considerada en el registro de Zonas protegidas (aquellos con dependencia del medio acuático).

Para el cálculo del requerimiento ambiental por masa de agua subterránea, se ha utilizado la suma de los caudales naturales de todos los tramos de ríos que se encuentran dentro de espacios naturales protegidos, durante el periodo de estiaje de éstos, ya que generalmente son los acuíferos los que mantienen los caudales de los ríos en dicho periodo. Para las masas de agua subterránea, como medida de protección de los ecosistemas terrestres asociados, se ha considerado el 10% del recurso natural como el mínimo necesario para el mantenimiento de los ecosistemas asociados.

5.1.8.2.1.1. Masa de agua subterránea Santander – Camargo (12009)

La MASb de Santander Camargo se encuentra en la parte central de Cantabria, al Sur de la ciudad de Santander. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 360 km², de los cuales 66 km² constituyen su superficie permeable aflorante que está formada por calizas, dolomías y calcarenitas de edad cretácica principalmente, aunque también existen algunos afloramientos de calizas y dolomías del Jurásico. Esta MASb se corresponde con la “Unidad Diapirizada de Santander” definida por el IGME en 1984.

Por la MASb discurren varios cursos de agua clasificados como masas de agua superficiales (MAS), entre los que destacan los ríos Besaya, Pas, Pisueña y Miera. Dentro de la poligonal ninguno de estos cauces está considerado tramo prioritario por la Dirección General del Agua (DGA).

Las lluvias son frecuentes durante todo el año, con un máximo en otoño-invierno; la precipitación media oscila entre 1.000 mm/año en la costa, y 1.700 mm/año en el interior. La temperatura no ofrece grandes variaciones a lo largo del año, con una media anual entre los 13-14º C. La evapotranspiración real está comprendida entre 500 mm/año en la costa y 700 mm/año en el interior. La lluvia útil oscila entre 400 mm/año en la zona de San Vicente de la Barquera y 1.200 mm/año en el interior.

- ✓ *Litoestratigráfia y permeabilidad*

Se han definido tres formaciones geológicas permeables dentro de la MASb Santander - Camargo:

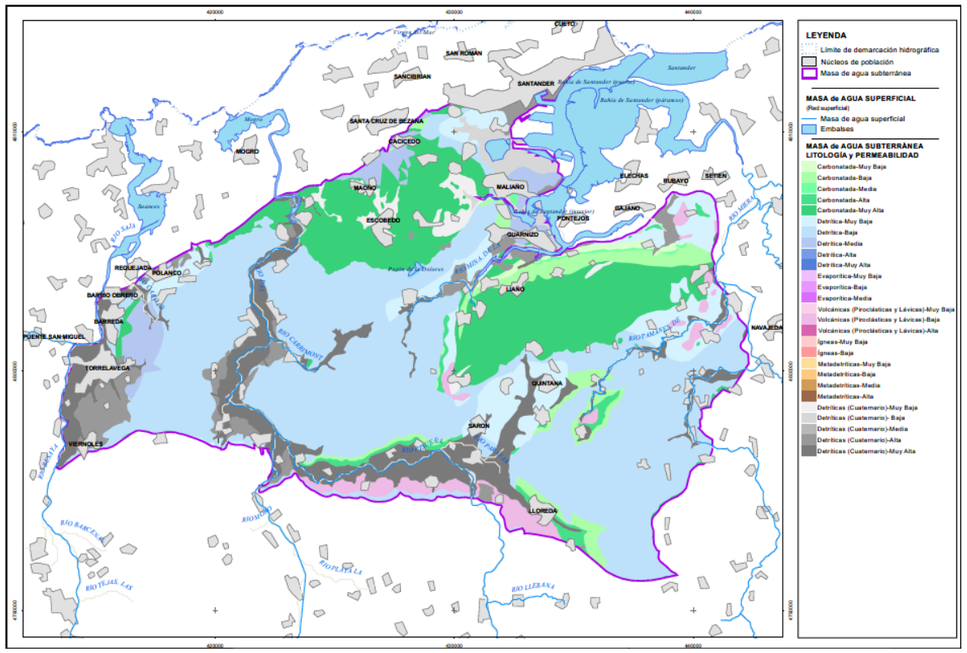
- Calizas y dolomías del Jurásico de “Santander-Camargo”.

- Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense de “Santander-Camargo”.
- Calcarenitas masivas del Aptiense de “Santander-Camargo”.

Las calizas y dolomías jurásicas corresponden a las Unidades Litoestratigráficas UL-3a, UL-3b y UL-4a, pero afloran escasamente dentro de los límites de la MASb.

Las calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense y las calcarenitas masivas del Aptiense corresponden mayoritariamente a las unidades litoestratigráficas UL-9, UL-12, UL-14b, UL-14c, UL-15, UL-18, UL-19 y UL-21 de este Estudio Informativo. Presentan una permeabilidad alta o muy alta. El substrato impermeable de estas formaciones permeables son las lutitas, areniscas, conglomerados y calizas arenosas de Facies Weald (UL-6a).

Las calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense tienen una potencia de 650 m, mientras que en las calcarenitas masivas del Aptiense es de 250 m.



Fuente: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Masa de Agua Subterránea 016.209 Santander-Camargo. IGME

Figura 137. Mapa de permeabilidades de la MASb Santander - Camargo (12009).

Los límites de la MASb los constituyen al sur los materiales impermeables triásicos de la "Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga", al este por los materiales impermeables a muro de la MASb Alisas-Ramales y al oeste por los materiales impermeables a muro de la MASb Santillana-San Vicente de la Barquera.

✓ *Estructura geológica*

Desde el punto de vista estructural, la MASb Santander-Camargo se encuentra suavemente plegada y fallada, con los materiales impermeables de la Facies Weald como substrato impermeable.

Dentro de la estructura general se pueden diferenciar dos sectores acuíferos, el primero compuesto por calizas y calcarenitas dolomitizadas de edad Aptiense-Albiense situado al norte y otro compuesto por calcarenitas masivas del Aptiense al sur del primero.

En estas condiciones, las relaciones río-acuífero que se puedan producir se establecerán allí donde los acuíferos drenen por manantiales o bien allí donde los cauces de los ríos los atraviesen por debajo de su nivel piezométrico.

✓ *Funcionamiento hidrogeológico*

La recarga de esta MASb se produce por la infiltración del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables, mientras que las salidas tienen lugar a través de manantiales, algunos de ellos de cierto caudal y constante durante todo el año, y a través de los ríos que los atraviesan dentro de los cuales se incluirían El Besaya, Pas, Pisueña y Miera.

Los principales manantiales que se encuentran dentro de la MASb Santander-Camargo son Medio Cudeyo a 50 m s.n.m. que drenaría el acuífero de Calcarenitas masivas del Aptiense en su sector oriental, y un caudal estimado de 35 l/s, y Fuente El Collado a 70 m s.n.m. que drenaría el acuífero de Calizas y calcarenitas del Aptiense-Albiense, y un caudal estimado de 20 l/s. También se han observado otros manantiales de menor entidad, a 290 m s.n.m. y 138 m s.n.m. respectivamente, en los que se ha comprobado que gracias a ellos surge el Río Parayas, tributario del río Pisueña, que drenaría el acuífero de las Calizas y dolomías del Jurásico, en el sector meridional de la MASb.

Por último, las salidas naturales a través de manantiales se han estimado en unos 100 l/s (3,2 hm^3/año) sin que se conozcan en detalle las aportaciones directas que recibe cada río que la cruza. En total se han estimado unas aportaciones del orden de los 35-52 hm^3/año.

5.1.8.2.1.2. Masa de agua subterránea Alisas – Ramales

Ocupa parte del Este-Centro de Cantabria y una pequeña parte del Oeste de Bizkaia. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 1054 km^2, de los cuales más de la mitad constituirían sus afloramientos permeables, en concreto materiales carbonatados karstificados del Cretácico. La cota máxima dentro de la MASb es de 1.708 m s.n.m., la cota mínima está al nivel del mar, situándose la cota media en 377 m s.n.m.

Por Alisas-Ramales discurren hasta 15 masas de agua superficiales distintas, entre las que destacan los ríos Miera, Aguanaz, Pontones, Campiazo, Clarín y Clarón, Asón, Gándara, Calera y Carranza, siendo todos ellos protagonistas en la mayoría de las relaciones río-acuífero identificadas.

Las lluvias son frecuentes durante todo el año, con un máximo en otoño-invierno. La pluviometría media varía entre los 1.000 mm/año en la zona costera a 2.000 mm/año en las zonas montañosas del sur. La temperatura media anual varía entre 14º C en la costa a 8º C en las montañas meridionales. La evapotranspiración real está comprendida entre 500 mm/año, en la franja costera, a más de 900 mm/año en las zonas montañosas. La lluvia útil oscila entre 500 mm/año en la costa y cifras superiores a los 1.300 mm/año en las montañas.

- ✓ *Litoestratigráfica y permeabilidad*

La MASb de Alisas-Ramales se aloja en formaciones porosas carbonatadas, en las cuales se puede distinguir dos zonas:

- ✓ “Complejo Urgoniano” del sector meridional
- ✓ “Complejo Urgoniano” del sector septentrional

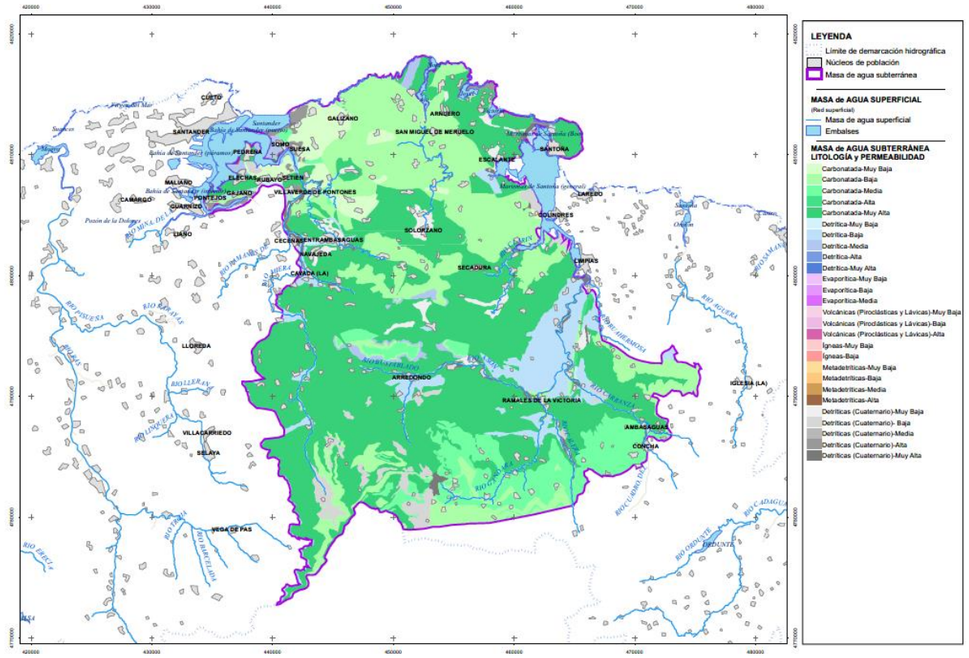
Ambas se corresponden con las Calizas masivas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas del Aptiense-Cenomaniense (que se corresponden con las Unidades Litoestratigráficas UL-9, UL-12, UL-14b, UL-14c, UL-15, UL-18, UL-19 y UL-21 del Estudio), de permeabilidad muy alta, y en menor medida con las Margas, calizas, arcillas y dolomías del Aptiense-Cenomaniense (Unidades Litoestratigráficas UL-11a, UL-22, UL-23, UL-23a, UL-25 y UL-27), de permeabilidad media. Las calizas masivas presentan una permeabilidad por porosidad secundaria, desarrollada por procesos de disolución y erosión que avanzan por vías preferentes, debidas a fracturación y/u otro tipo de discontinuidad (endokarst). Son característicos su anisotropía y el desarrollo de grandes formas de absorción y conducción, estructurados según redes bien definidas. El “Complejo Urgoniano” presenta frecuentes cambios de facies dentro del propio complejo, pasando de tramos carbonatados hacia tramos margosos de menor permeabilidad. La potencia en conjunto de estos materiales suele alcanzar los varios centenares de metros.

Los aluviales cuaternarios se circunscriben a los cursos de agua más importantes de la MASb. Presentan escasos espesores y suelen tener elevadas permeabilidades. Se corresponden con las Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales) del Cuaternario. Su interés radica en que pueden estar en conexión hidráulica con los materiales carbonatados kársticos del Cretácico.

Como impermeable de base se consideran las formaciones lutíticas de facies Purbeck-Weald en la mitad oriental de la MASb, o también las formaciones margosas del propio Complejo Urgoniano en el resto. Los materiales carbonatados presentan escasa continuidad lateral, constituyendo cuerpos o sistemas acuíferos aislados. Aunque la mayoría de estos afloramientos guardan relación con cursos de agua, no todos lo hacen con las masas de agua superficiales existentes.

La formación carbonatada septentrional (la que más afecta a la zona de estudio) se correspondería con los afloramientos carbonatados situados en el río Miera al Norte de la población de dicha denominación, los del Alto de la Collada, Puerto de Alisas, Alto del Tocornal y Puerto de la Cruz Uzano, e incluiría la totalidad de la cuenca del río Clarín. Por su parte la formación carbonatada meridional se correspondería esencialmente con los afloramientos que dominan las elevaciones de la Sierra del Hornijo que tendrían su continuidad hacia el Oeste, hasta alcanzar el río Miera, hacia el Sur a lo largo del Valle del río Asón y hacia el Este hasta que los afloramientos

carbonatados sobrepasan el río Carranza, quedando incluido en la misma la zona del Alto de las Campas. El sector acuífero meridional tiene una superficie de afloramientos carbonatados de 243 km^2, mientras que el sector septentrional tiene 202 km^2.



Fuente: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Masa de Agua Subterránea 016.210 Alisas - Ramales. IGME

Figura 138. Mapa de permeabilidades de la MASb Alisas - Ramales

✓ *Estructura geológica*

Desde el punto de vista estructural, la MASb Alisas - Ramales presenta un importante grado de fracturación y plegamiento.

La estructura de la MASb responde a una gran antiforma con eje de dirección E-O con flancos septentrionales generalmente buzantes hacia el Norte y meridionales buzantes hacia el Sur, definiéndose dentro de ella diferentes pliegues subsidiarios de gran radio que con frecuencia quedan interrumpidos por fallas. En la zona central de la MASb, en una franja que uniría las poblaciones de Miera, Arredondo y Ramales de la Victoria, afloran los materiales del substrato, lo que permite la subdivisión de la misma en dos subunidades Septentrional y Meridional.

La MASb Alisas Ramales posee un importante desarrollo kárstico como se pone de manifiesto con la gran presencia de formas exokársticas como son los lapiaces, las dolinas, las uvalas o poljes. Además, el karst también tiene un gran desarrollo del endokarst, situándose en esta MASb varios de los sistemas kársticos de mayor desarrollo de España y del mundo, contabilizándose en tres de ellos más de 100 km de galerías exploradas y topografiadas.

Los materiales carbonatados presentes, al haber sufrido una intensa karstificación, gran parte del caudal de los ríos tienen su origen en los aportes subterráneos procedentes de los sistemas kársticos, a veces de forma muy espectacular mediante salidas por cuevas y/o manantiales y en otras ocasiones de forma difusa al cauce. Dada la composición de los materiales y la karstificación que les afecta, debe existir una gran falta de homogeneidad en su comportamiento hidráulico (marcada anisotropía), cabe resaltar además la frecuente presencia de arcillas de descalcificación que rellenan los conductos kársticos y las fisuras.

En estas condiciones, es frecuente que los ríos pierdan gran parte de su caudal a través de sumideros, integrándose a continuación en complejas redes de circulación, volviendo a aparecer en puntos distantes situados aguas abajo.

✓ *Funcionamiento hidrogeológico*

Esta MASb se alimenta de la infiltración de lluvia caída sobre los afloramientos permeables. Todas las salidas naturales se producen a través de manantiales y descargas difusas, que van a parar a los ríos.

La formación porosa del “Complejo Urgoniano” del sector septentrional tendría sus salidas localizadas a lo largo de los ríos: Campiazo, Revilla, Aguanaz, Pontones, Clarín, mientras que la formación porosa del “Complejo Urgoniano” del sector meridional tendría sus salidas relacionadas con los cursos de agua: Asón, Bustablado, Calera, Carcabal, Gándara, Miera y Ruahermosa.

Los recursos subterráneos totales de la MASb Alisas-Ramales para años medios es de 250 hm^3/año, que varían de años tipo seco a años tipo húmedo entre 130 y 370

hm^3/año, respectivamente. De estos recursos medios totales tanto al sector septentrional como al meridional le corresponderían a cada uno 125 hm^3/año.

5.1.8.2.1.3. Masa de agua subterránea Castro Urdiales

Ocupa la parte más oriental de Cantabria y parte del Oeste de la provincia de Bizkaia. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 283 km², de los cuales aproximadamente 76 km² corresponden a materiales carbonatados karstificados del Cretácico, todos ellos muy permeables.

La cota máxima dentro de la MASb es de 799 m s.n.m., la cota mínima está al nivel del mar, situándose la cota media en 251 m s.n.m.

Por la masa de agua subterránea de Castro-Urdiales discurren los ríos Asón, Agüera, Mioño y Sámano entre los más importantes (éste último no está clasificado como masa de agua superficial), los cuales guardan relación con el sistema acuífero. Además, el primero de ellos es también protagonista en muchas de las relaciones río-acuífero identificadas en la vecina MASb Alisas-Ramales.

- ✓ *Litoestratigrafía y permeabilidad*

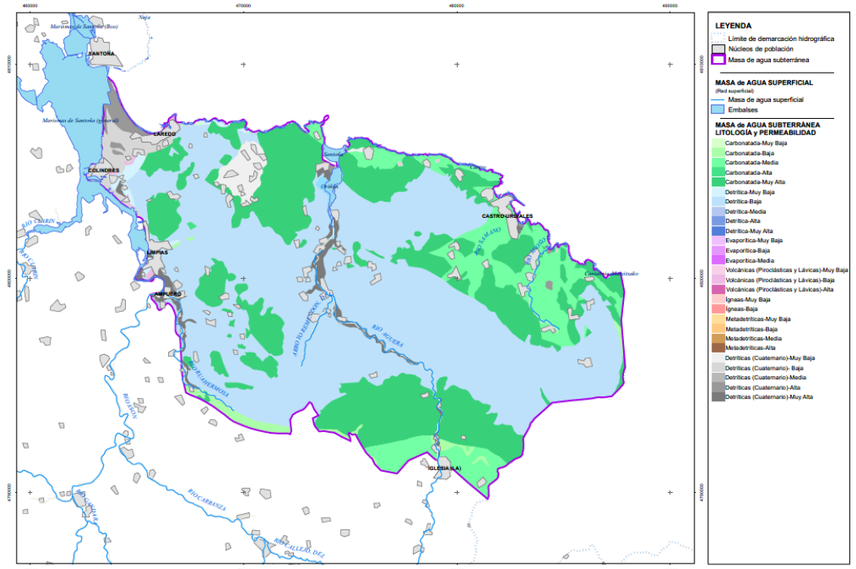
Se han definido dos formaciones geológicas permeables dentro de la MASb Castro - Urdiales:

- Calizas arrecifales del “Complejo Urgoniano” de “Castro Urdiales”
- Aluviales cuaternarios de “Castro Urdiales”

Las primeras se corresponden con las Calizas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas del Aptiense-Cenomaniense (que se corresponden con las Unidades Litoestratigráficas UL-9, UL-12, UL-14b, UL-14c, UL-15, UL-18, UL-19 y UL-21 del Estudio), de permeabilidad muy alta, y en menor medida con las Margas, calizas, arcillas y dolomías del Aptiense-Cenomaniense (Unidades Litoestratigráficas UL-11a, UL-22, UL-23, UL-23a, UL-25 y UL-27), de permeabilidad media. Las calizas masivas presentan una permeabilidad por porosidad secundaria, desarrollada por procesos de disolución y erosión que avanzan por vías preferentes, debidas a fracturación y/u otro tipo de discontinuidad (endokarst). Son característicos su anisotropía y el desarrollo de grandes formas de absorción y conducción, estructurados según redes subterráneas bien definidas. El “Complejo Urgoniano” presenta frecuentes cambios de facies, pasando lateralmente de tramos carbonatados hacia formaciones margosas de menor permeabilidad. La potencia en conjunto de estos materiales suele alcanzar los varios centenares de metros.

De los depósitos cuaternarios destacan el complejo cuaternario de Colindres-Laredo, los depósitos aluviales de la parte final de los ríos Asón y Aguera y el depósito aluvial de Castro Urdiales.

El resto de los materiales aluviales se circunscriben a los cursos de agua más importantes de la MASb, presentan escasos espesores y suelen tener elevadas permeabilidades. Se corresponden con las Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales, UL-35, UL-36, UL-37, UL-38, UL-39, UL-41, UL-42, UL-43, UL-44, UL-45, UL-46, UL-47 y UL-49) del Cuaternario. Su interés radica en que pueden estar en conexión hidráulica con los materiales carbonatados kársticos del Cretácico. El impermeable de base lo forman las formaciones lutíticas de facies Purbeck-Weald en la mitad oriental de la MASb, y también las formaciones margosas del propio “Complejo Urgoniano” en el resto.



Fuente: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descarga por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico. Masa de Agua Subterránea 016.211 Castro Urdiales. IGME

Figura 139. Mapa de permeabilidades de la MASb Castro Urdiales.

✓ *Estructura geológica*

Desde el punto de vista estructural, la MASb Castro-Urdiales presenta un importante grado de fracturación y plegamiento, provocando que los materiales carbonatados tengan escasa continuidad lateral, constituyendo cuerpos o sistemas acuíferos aislados. Aunque la mayoría de estos afloramientos guardan relación con cursos de agua, no todos lo hacen con las masas de agua existentes.

Se han definido los siguientes sectores acuíferos como los más relevantes: Sámano, Ampuero y El Juncal. Presentan una superficie de afloramientos carbonatados de 20, 7,5-12 y 17 km^2, respectivamente. Otros sectores son Liendo y Castro-Urdiales, pero no presentan importancia desde el punto de la relación río-acuífero ya que drenan hacia el mar Cantábrico.

El sector de Ampuero tiene una morfología alargada en la dirección NO-SE, respondiendo a una estructura de sinclinal de gran radio con orientación O-E. En su límite meridional se localiza una gran fractura y en su sector septentrional, fracturas de dirección aproximada N-S, las cuales podrían originar desconexiones locales.

El sector de Sámano presenta una disposición bandeada que se extiende desde el río Agüera hasta el río Mioño. La estructura responde a un sinclinal de gran radio en el que los materiales se encuentran afectados por fracturas que trastocan los flancos. La banda de materiales carbonatados se encuentra delimitada en su borde meridional por una gran fractura de dirección ONO-ESE que hacia el oeste origina un salto que hace que la estructura sinclinal general evolucione a un gran monoclinal vergente al sur.

Por último, el sector de El Juncal presentaría una estructura en sinclinal sin mayores complicaciones.

Los materiales carbonatados han sufrido una intensa karstificación, por lo que el caudal de los ríos se incrementa debido a los aportes subterráneos procedentes de los sistemas kársticos, a veces de forma muy espectacular mediante salidas por cuevas y en otras ocasiones de forma difusa. Dada la composición de los materiales y la karstificación que les afecta, existe cierta heterogeneidad en el comportamiento hidráulico de los materiales de la MASb, con la frecuente presencia de arcillas de descalcificación que rellenan los conductos kársticos y las fisuras.

En este contexto estructural, es frecuente que los ríos pierdan gran parte de su caudal a través de sumideros, integrándose a continuación en complejas redes de circulación, volviendo a aparecer en puntos distantes situados aguas abajo. Este último comportamiento se ha observado sobretodo en la vecina MASb Alisas-Ramales.

✓ *Funcionamiento hidrogeológico*

La MASb se alimenta de la infiltración de lluvia caída sobre los afloramientos permeables. Todas las salidas naturales se producen a través de manantiales y descargas difusas que van a parar a los ríos. A continuación, se describirá el funcionamiento de los tres principales sectores acuíferos de la MASb:

El sector acuífero de Sámano drena fundamentalmente mediante pequeños manantiales y también de forma difusa hacia los ríos que lo atraviesan, pero también existen algunas descargas puntuales significativas como son los manantiales La Suma y manantial de la Cueva que drenan hacia el río Sámano. Los cursos de agua que recogen las descargas subterráneas son el Sámano, así como sus afluentes La Suma y Brazomar, con un caudal medio de 400 l/s (12,6 hm^3/año), los cuales corresponden en su mayoría a descargas subterráneas. El sector oriental descargaría hacia el río Mioño, que constituye la única masa de agua superficial existente en este sector, el cual presentaría un caudal medio, antes de la toma de abastecimiento a Castro, de unos 253 l/s (8 hm^3 /año).

El sector acuífero de Ampuero es drenado por el río Toberas, afluente del río Ruahermosa que es a su vez afluente del río Asón, y que discurre por su límite suroccidental. Su caudal medio es de unos 578 l/s (18 hm^3 /año), sin embargo, este valor debe incluir un porcentaje importante de escorrentía superficial ya que las aportaciones subterráneas al río se han estimado en tan solo 8,5 hm^3 /año. Los manantiales más importantes son Fuente La Cueva y Fuente de las Toberas.

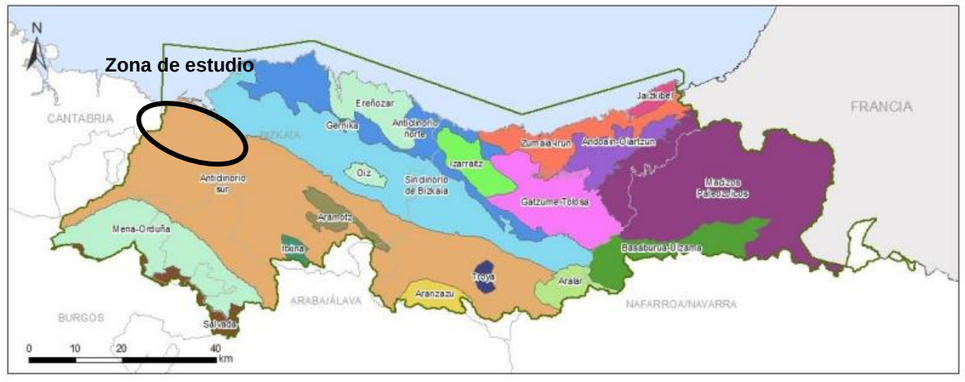
El sector acuífero de El Juncal descarga casi exclusivamente hacia el río Agüera, ya que éste registra un significativo incremento del caudal a su paso por los

afloramientos permeables. El río gana entre 100 y 503 l/s (11,9 hm^3/año), prácticamente la mitad del caudal medio en ese tramo, entre 425 y 801 l/s (19,3 hm^3/año). Los manantiales más importantes son Fuente La Mazuela, Fuente Campo Pedreo, Fuente Las Pilas y Fuente Cojorcón.

Otros manantiales importantes de la MASb son Fuente Iseca con 108 l/s y Fuente Oriñon con 48 l/s, ambas drenan las Calizas arrecifales del "Complejo Urgoniano" en el sector de Liendo.

5.1.8.2.2. Masas de aguas subterránea del Cantábrico Oriental

La zona objeto de estudio afecta a una de las masas de agua subterráneas (MASb) perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Se trata de la MASb denominada Anticlinorio sur (con código europeo de la masa ES17MSBT017-006).



Fuente: Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2022-2027

Figura 140. Mapa masas de agua subterráneas identificadas en la Cuenca Cantábrica Oriental

5.1.8.2.2.1. Masa de agua subterránea Anticlinorio sur

La masa de agua subterránea Anticlinorio Sur está constituida fundamentalmente por una serie de materiales carbonatados y detríticos de edad comprendida entre el Jurásico y el Cretácico inferior.

Al igual que en el resto de MASb descritas, las formaciones de mayor permeabilidad también se corresponden con las calizas masivas urgonianas (Unidad Litoestratigráfica UL-14b y UL-14c del Estudio), las cuales presentan una permeabilidad por porosidad secundaria, desarrollada por procesos de disolución y erosión que avanzan por vías preferentes, debidas a la fracturación y/u otro tipo de discontinuidad. Son característicos su anisotropía y el desarrollo de grandes formas de absorción y conducción, estructurados según redes bien definidas.

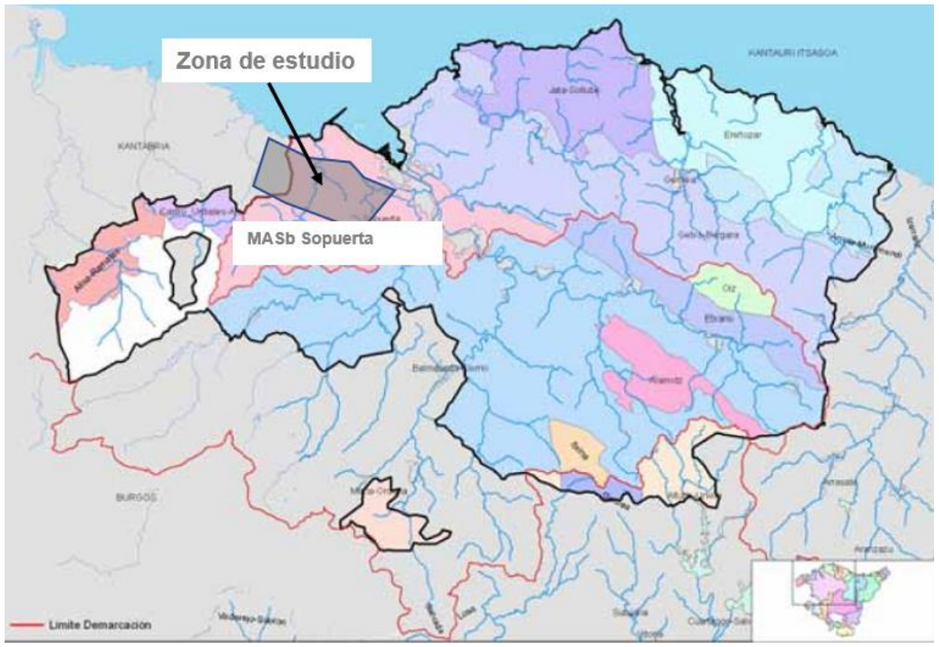
Sin embargo, la importancia de esta masa de agua subterránea es menor que las anteriormente descritas, ya que los afloramientos porosos son más reducidos y compartimentados, dominándose en esta zona los afloramientos de margas y areniscas del Cretácico Inferior.

La distribución del recurso de aguas subterráneas por masa de agua subterránea MASb Anticlinorio sur del Plan Hidrológico más reciente de la DH del Cantábrico Oriental (2022-2027), se resume en la tabla siguiente:

Código MASb	Nombre MASb	Superficie (km^2)	Recurso renovable (hm^3/año)	Requerimiento medioambiental (hm^3/año)	Recurso disponible (hm^3/año)	Índice de explotación
17006	Anticlinorio sur	1609	483	64.4	373.6	0.04

5.1.8.2.2.2. Masa de agua subterránea Sopuerta

Por otro lado, la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco ha realizado otra caracterización de las masas de agua subterránea. En la siguiente imagen se puede observar las masas de agua subterránea en la provincia de Bizkaia, entre las que se encuentra la MASb de Sopuerta (con código europeo de la masa de agua ES111S000023).



Fuente: El Medio Acuático en Bizkaia. Diputación Foral de Bizkaia

Figura 141. Mapa masas de agua subterráneas de Bizkaia

Debido a pequeñas diferencias de metodología entre ambas caracterizaciones, la llevada a cabo por el Gobierno Vasco presenta más detalle en la separación de masas de agua, y es por ello por lo que la MASb Sopuerta se encuentra delimitada dentro del dominio de la MASb Anticlinorio sur caracterizada por la Confederación Hidrográfica.

La MASb de Sopuerta se encuentra en la parte noroeste de Bizkaia. Su poligonal envolvente tiene una superficie total de 259.5 km², el cual corresponde con un sistema kárstico en el sentido estricto junto con un sistema detrítico no consolidado.

Por la MASb discurren varios cursos de agua clasificados como masas de agua superficiales (MAS), entre los que destacan los ríos Barbadun, Tresmoral, Picón y Galdames, que formal el sistema de explotación Barbadun extendiéndose sobre una superficie de 134 km^2.

✓ *Litoestratigráfia y permeabilidad*

Se han definido tres formaciones geológicas permeables dentro de la MASb Sopuerta:

- Calizas arrecifales del “Complejo Urgoniano” de “Castro Urdiales”
- Aluviales cuaternarios de “Castro Urdiales”

Las primeras se corresponden con las Calizas arrecifales, con rudistas, calizas bioclásticas, dolomías y margas del Aptiense (que se corresponden con las Unidades Litoestratigráficas UL-14a y UL-14c, del Estudio), de permeabilidad muy alta, y en menor medida con las Margas, calizas, arcillas y dolomías del Aptiensee (Unidades Litoestratigráficas UL-11a, UL-11c, UL-11d, UL-23a, UL-23b), de permeabilidad media. Las calizas masivas presentan una permeabilidad por porosidad secundaria, desarrollada por procesos de disolución y erosión que avanzan por vías preferentes, debidas a fracturación y/u otro tipo de discontinuidad (endokarst). Son característicos su anisotropía y el desarrollo de grandes formas de absorción y conducción, estructurados según redes subterráneas bien definidas. El “Complejo Urgoniano” presenta frecuentes cambios de facies, pasando lateralmente de tramos carbonatados hacia formaciones margosas de menor permeabilidad. La potencia en conjunto de estos materiales suele alcanzar los varios centenares de metros.

De los depósitos cuaternarios destacan los materiales aluviales que se circunscriben a los cursos de agua más importantes de la MASb, presentan escasos espesores y suelen tener elevadas permeabilidades. Se corresponden con las gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos principales, UL-42, UL-44 y UL-49) del Cuaternario. Su interés radica en que pueden estar en conexión hidráulica con los materiales carbonatados kársticos del Cretácico.

5.1.8.2.3. Calidad de las aguas subterráneas

Los datos sobre las masas de Agua Subterránea del tercer ciclo de planificación 2022-2027, revelan que el estado de las masas de agua subterráneas del área de estudio cumple con los objetivos ambientales, tanto en lo relativo al estado cuantitativo como del estado químico.

Tabla 105. Estado cuantitativo masas de agua subterránea PHC 2022-2027.

Estado masas de agua subterránea 2022-2027				
Nombre de la masa de agua	**Santander-Camargo**	**Alisas-Ramales**	**Castro - Urdiales**	**Anticlinorio sur**
Nombre de la Demarcación Hidrográfica	Cantábrico Occidental			Cantábrico Oriental
Código europeo de la masa de agua	ES018MSBT012-009	ES018MSBT012-010	ES018MSBT012-011	ES017MSBT017-006
Código de la Demarcación Hidrográfica	ES018	ES018	ES018	ES017
En riesgo de no cumplir el buen estado Cuantitativo	No	No	No	No
Código estado cuantitativo	2	No	2	2
Descripción estado cuantitativo	Bueno	2	Bueno	Bueno
Año de evaluación Estado Cuantitativo	2015--2019	Bueno	2015--2019	2015--2019
Nivel de confianza de la valoración del Estado Cuantitativo	Medio	2015--2019	Medio	Alto
Fecha en la que se espera alcanzar el buen estado Cuantitativo	2016-2021	Medio	2016-2021	2016-2021
En riesgo de no cumplir el buen estado Químico	No	2016-2021	No	No
Código estado químico	2	No	2	2
Descripción estado químico	Bueno	2	Bueno	Bueno
Año de evaluación del estado químico	2015--2019	Bueno	2015--2019	2015--2019
Nivel de confianza del estado químico	Medio	2015--2019	Medio	Alto
Fecha en la que se espera alcanzar el buen estado químico	2016-2021	Medio	2016-2021	2016-2021
Número de tipos de presión significativa Puntual	0	2016-2021	0	0
Número de tipos de presión significativa Extracción de agua	0	0	0	0
Número de Zonas Protegidas de tipo Aves y Hábitat	3	0	4	0
Número de Zonas Protegidas por abastecimiento de agua potable	1	9	1	104
Estado masas de agua subterránea 2022-2027				
Nombre de la masa de agua	**Santander-Camargo**	**Alisas-Ramales**	**Castro - Urdiales**	**Anticlinorio sur**
Asociada a masas superficiales	No	1	No	No
Asociada a ecosistemas terrestres	No	No	No	No

Fuente: MAPAMA Estado de las masas de agua subterránea PHC 2022-2027(wms)

A partir de la evaluación de los estados cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea expuesta anteriormente, se concluye que todas las masas de agua subterránea cumplen los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua.

5.1.8.3. Zonas Protegidas

Las zonas protegidas del ámbito del Demarcación Hidrográfica del Cantábrico occidental quedan definidas en la Memoria y el Apéndice IV del Plan Hidrológico vigente, 2022-2027 aprobado por el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE núm. 35, de 10 de febrero de 2023)

El registro de zonas protegidas comprende las siguientes zonas:

- ✓ Zonas de captación de agua para abastecimiento (superficial y subterráneas).
- ✓ Zonas de futura captación de agua para abastecimiento.
- ✓ Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas.
- ✓ Zonas de uso recreativo.
- ✓ Zonas vulnerables.
- ✓ Zonas sensibles.
- ✓ Zonas de protección de hábitat o especies: Red Natura 2000. (el análisis de estas zonas se realiza en el apartado correspondiente a Red Natura 2000).

- ✓ Perímetros de protección de aguas minerales y termales.
- ✓ Reservas hidrológicas. reservas naturales fluviales, reservas naturales lacustres y reservas naturales subterráneas.
- ✓ Otras zonas protegidas:
  - Tramos de interés natural y medioambiental.
  - Espacios naturales protegidos (el análisis de estas zonas se realiza en el apartado correspondiente a Espacios protegidos).
- ✓ Zonas húmedas.
- ✓ Otras zonas de protección especial.

Cuando no se indica referencia a alguna de las comunidades autónomas involucradas en el estudio, significa que no se identifican las zonas analizadas dentro de su territorio.

5.1.8.3.1. Zonas de captación de agua para abastecimiento

Estas zonas se delimitan según el artículo 6 de la Directiva marco del Agua (DMA) Serán zonas protegidas aquellas zonas en las que se realiza una captación de agua destinada a consumo humano, siempre que proporcione un volumen medio de al menos 10 metros cúbicos diarios o abastezca a más de cincuenta personas, así como, en su caso, los perímetros de protección delimitados. También serán zonas protegidas aquellas zonas que se vayan a destinar en un futuro a la captación de aguas para consumo humano y que hayan sido identificadas como tales en el plan hidrológico.

5.1.8.3.1.1. DH del Cantábrico Occidental

Dentro de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, el apéndice 7.1 del Anexo II del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, identifica las siguientes Zonas Protegidas para Abastecimiento (ZPA):

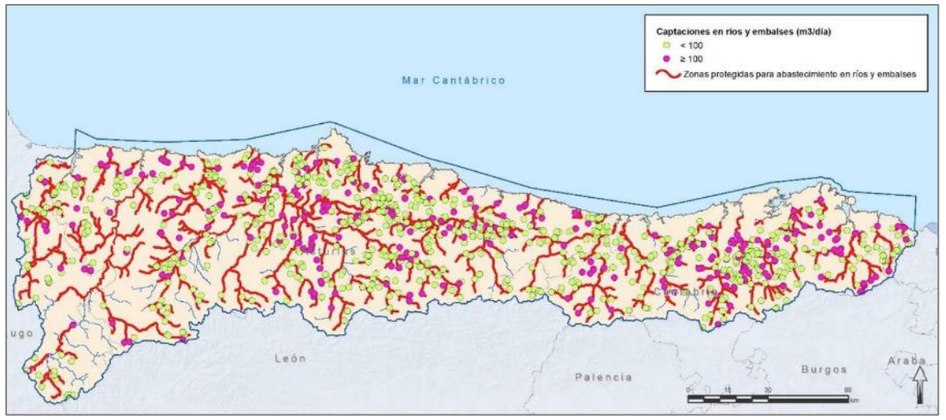


Figura 142. ZP por captaciones de agua superficial para abastecimiento.

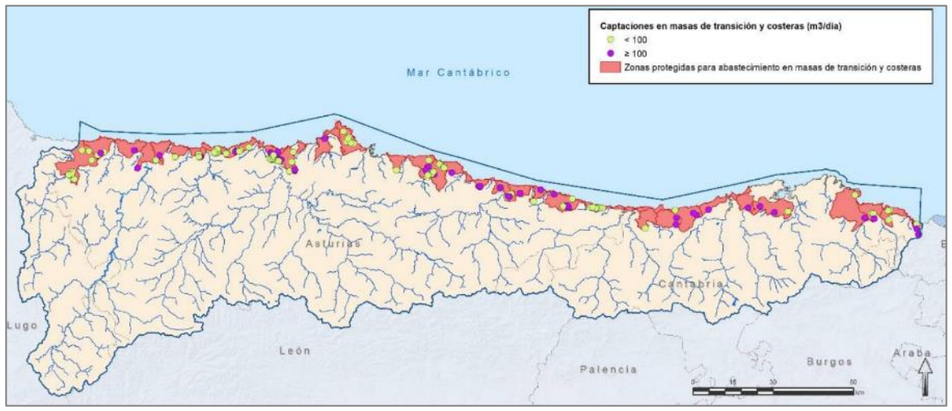


Figura 143. ZP por captaciones de agua superficial para abastecimiento en masas de agua de transición y costeras.

Tabla 106. Zonas protegidas para Abastecimiento. Aguas superficiales. DH Occidental.

Zonas Protegidas para Abastecimiento. Aguas superficiales					
Nombre masa:	**Código zona protegida:**	**Código masa:**	**Volumen medio m3/día:**	**Mayor rango población asignado**	**Núm. captaciones**
Río Miera II	1801100016	ES086MAR000100	8.942	50-2.000	8
Río Asón I	1801100007	ES078MAR000020	534	50-2.000	3
Río Campiazo	1801100014	ES085MAR000080	2.692	50-2.000	4
Río Clarín	1801100015	ES085MAR000090	2.761	50-2.000	8
Río Asón III	1801100012	ES084MAR000060	58406	más de 15.000	1

Zonas Protegidas para Abastecimiento. Aguas superficiales					
Nombre masa:	**Código zona protegida:**	**Código masa:**	**Volumen medio m3/día:**	**Mayor rango población asignado**	**Núm. captaciones**
Río Ruahermosa	1801100013	ES084MAR000070	566	50-2.000	5
Río Sámano	1801100136	ES516MAR002311	9504	más de 15.000	3
Río Mioño	1801100135	ES516MAR002300	5811	50-2.000	6

Fuente: DHC occidental. PH 2022-2027.

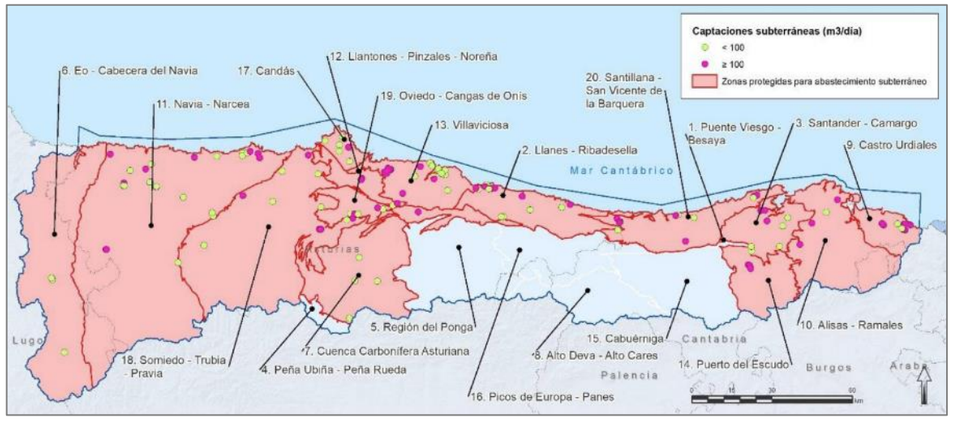


Figura 144. Zonas protegidas por captaciones de agua subterránea para abastecimiento.

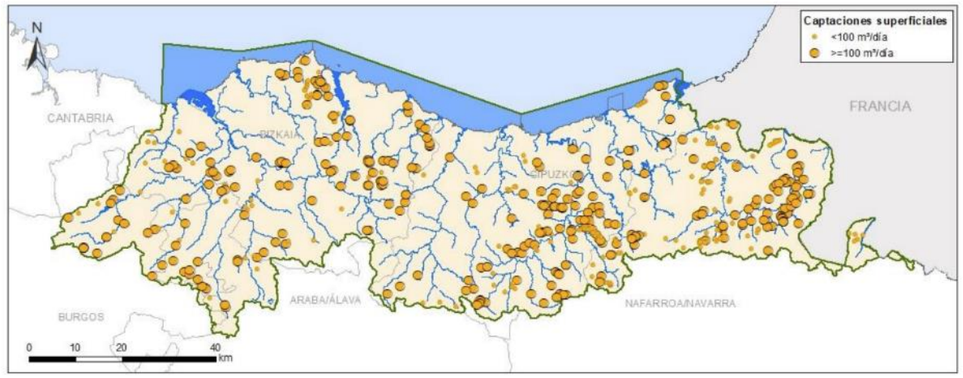
Tabla 107. Zonas protegidas para abastecimiento de origen subterráneo. DH Occidental.

Zonas Protegidas para Abastecimiento. Aguas subterráneas					
Código zona protegida	**Código MSBT**	**Nombre Masa Sub.**	**Volumen (m3/día)**	**Volumen (hm3/año)**	**Nº Capt**
1801200007	ES018MSBT012-009	Santander-Camargo	9.047	3,30	9
1801200008	ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	1.916	0,70	3
1801200009	ES018MSBT012-011	Castro - Urdiales	20.613	7,52	14

Fuente: DHC Occidental. PH 2022-2027.

5.1.8.3.1.2. DH del Cantábrico Oriental

Dentro de la C.A. País Vasco, en el término municipal de Muskiz, dentro del Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se incluyen las siguientes captaciones de agua para aprovechamiento urbano:



Fuente: PH DHC Oriental 2022-2027

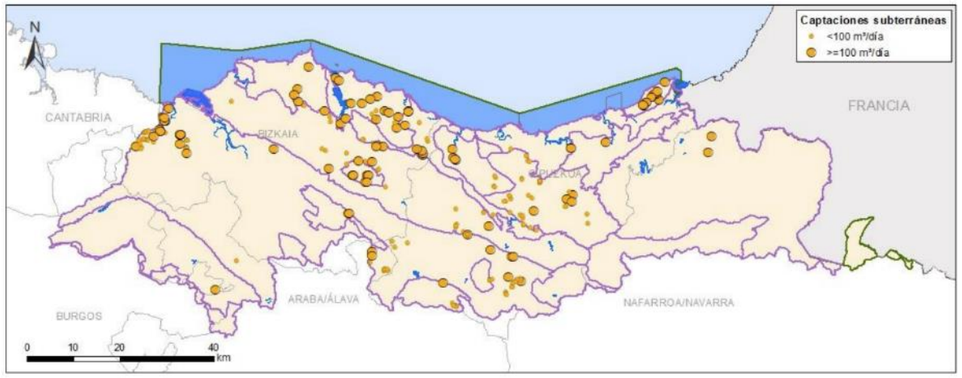
Figura 145. Zonas de captación de agua superficial para abastecimiento. DHC Oriental.

Asociado al río Galindo A, presente en el área de estudio se encuentra la zona protegida 48080-01.

Tabla 108. Zonas de captación de agua superficial para abastecimiento. DHC Oriental

Zonas Protegidas para Abastecimiento. Ríos					
Nombre masa:	**Código zona protegida**	**Nombre zona protegida**	**Código masa**	**Mayor rango población asignado**	**Num. captaciones**
Galindo A	48080-01	Oiola	ES111R074010	> 15000	1

En cuanto a las masas de agua subterránea, se identifican las siguientes:



Fuente: PH DHC Oriental 2022-2027

Figura 146. Zonas de captación de agua subterránea para abastecimiento.

Tabla 109. Captaciones de agua para aprovechamiento urbano. Subterránea. C.A. P.V.

Captaciones de agua para aprovechamiento urbano. C.A. P.V.					
Nombre	**UTM X (ETRS89)**	**UTM Y (ETRS89)**	**Tipo**	**Población servida**	**Código de Captación**
Fuente de Oro	488455	4796797	Subterránea	50-2000 hab.	48071-02
Los Enfermos	488838	4796752	Subterránea	50-2000 hab.	48071-08
Manzanas 1	499026	4796047	Subterránea	50-2000 hab.	48071-03
Manzanas 2	488881	4795999	Subterránea	50-2000 hab.	48071-04
Manzanas 3	488870	4796007	Subterránea	50-2000 hab.	48071-05
Manzanas 4	488840	4795988	Subterránea	50-2000 hab.	48071-06
Manzanas 5	488899	4795976	Subterránea	50-2000 hab.	48071-07
El Manzanal / La Ribera	491554	4793942	Superficial	50-2000 hab.	48002-10

Fuente: Propia a partir de datos de PH DHC Oriental

En función de la normativa vigente del citado Plan Hidrológico, para las captaciones que abastecen a un rango de población de 50 a 2000 habitantes se establece una zona de salvaguarda circular de 100 m de radio para las captaciones subterráneas y, para las captaciones superficiales, una zona de salvaguarda definida por un arco fijo de 100 m de radio sobre la cuenca vertiente.

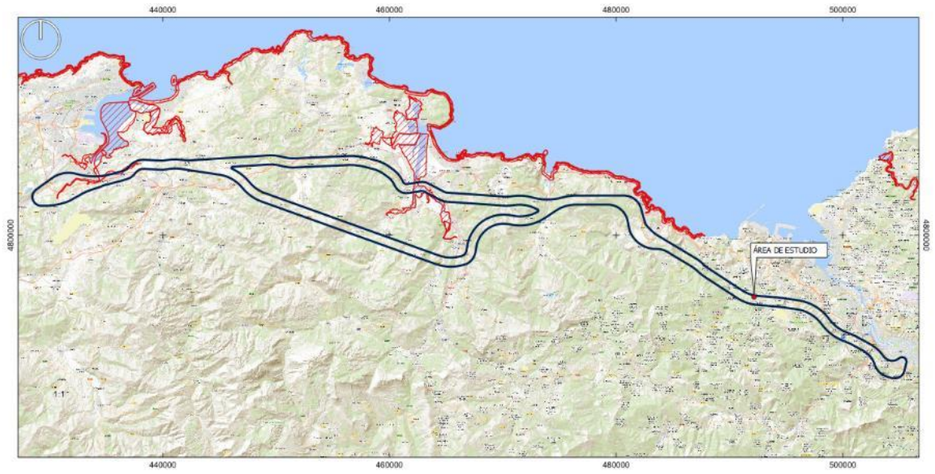
Por otro lado, la Agencia Vasca del Agua tiene otorgados dos aprovechamientos en el entorno del estudio, que a continuación se pasan a describir:

Tabla 110. Aprovechamientos de agua otorgados por la URA

Aprovechamientos de agua. C.A. P.V.				
Nombre	**Código**	**UTM X (ETRS89)**	**UTM Y (ETRS89)**	**Descripción**
Giba	A-48-03074	489394	4795992	Concesión de 1,66 l/s para abastecimiento de la población
Fuente del Portillo	A-48-01226	489574	4795462	Manantial

5.1.8.3.2. Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas

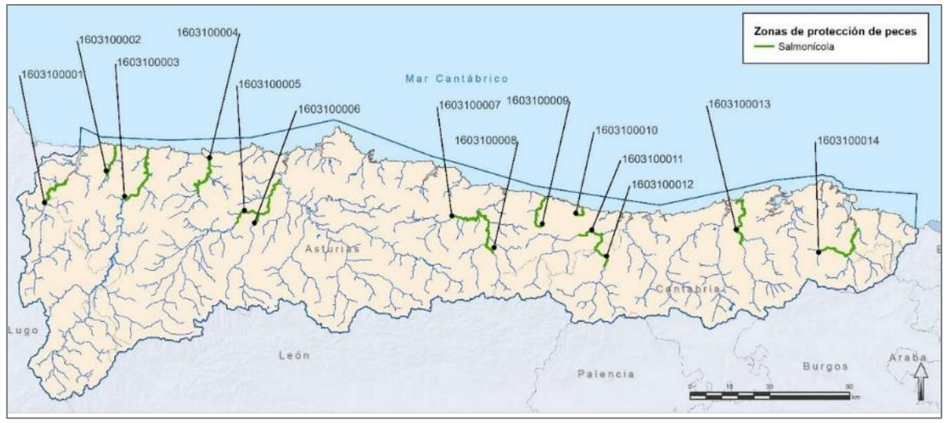
La figura adjunta, elaborada a partir de los datos del MITERD, representa la delimitación de las zonas declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico (moluscos), correspondientes a los planes hidrológicos de cuenca de tercer ciclo de planificación 2022-2027.



Fuente: elaboración propia a partir de información de «© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)».

Figura 147. Zonas de protección de especies acuáticas de interés económico. Moluscos

Y las zonas de protección de peces:



Fuente: Propia a partir de datos de PH DHC occidental

Figura 148. Zonas de protección de peces.

Dentro del área de estudio se localiza como zona de protección por su interés para el cultivo de moluscos, el fondo de la zona denominada Bahía de Santander, asociado al río Cubón y ría de Solía (esta ría incorporada en el tercer ciclo del PH) y en la zona central del área de estudio, la correspondiente a la “Bahía de Santoña-Ría de Limpias”.

En cuanto a tramos de interés piscícola se localiza el tramo asociado al río Asón, que cuenta con una longitud de 3 km.

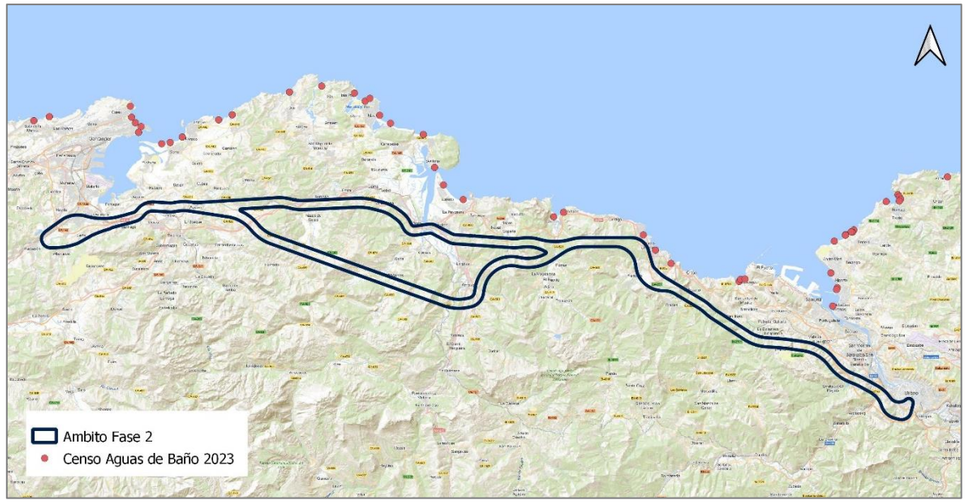
Tabla 111. Tramos de interés piscícola del área de estudio.

Código zona protegida	Nombre tramo piscícola	Tipo (salmonícola/ ciprinícola)	Long. (km)	Código. Masa	Categoría masa
S018ZPEC1603100014	Asón	Salmonícola	30.04	ES078MAR000020	Río
				ES078MAR000050	Río
				ES084MAR000060	Río

Dentro del área de estudio correspondiente al ámbito de la DHC Oriental no se identifican áreas de protección de vida piscícola.

5.1.8.3.3. Masas de agua declaradas de uso recreativo

La figura adjunta, elaborada a partir de los datos del MITERD, representa la localización de las zonas protegidas del tipo aguas de baño del censo 2023, no encontrándose ninguna dentro del área de estudio.



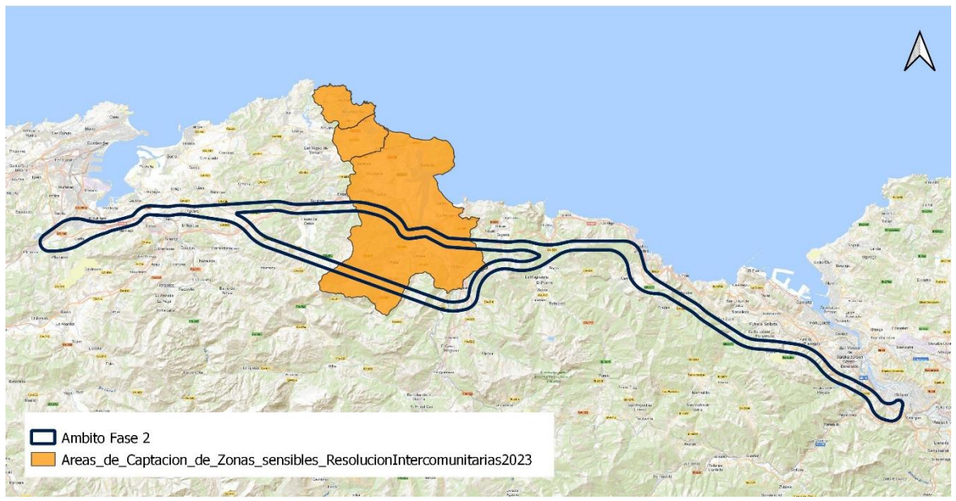
Fuente: elaboración propia a partir de información de «© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)».

Figura 149. Zonas protegidas. Aguas de baño.

5.1.8.3.4. Zonas sensibles que hayan sido declaradas sensibles en aplicación de las normas sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas

La figura adjunta, elaborada a partir de los datos del MITERD, representa la delimitación de las zonas sensibles para depuración de aguas residuales urbanas. Estas zonas sensibles se corresponden la cartografía aprobada en la Resolución de 23 de febrero de 2023, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias. Se corresponden con las Marismas de Santoña, Marismas de Victoria y Marismas de Joyel.

La normativa de aguas residuales urbanas impone la obligación de someter a tratamiento más riguroso que el secundario que permita la eliminación de nutrientes (Nitrógeno total o Fósforo total) a todos aquellos vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de aglomeraciones urbanas de más de 10.000 habitantes equivalentes en zonas sensibles o sus áreas de captación.



Fuente: elaboración propia a partir de información de «© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)».

Figura 150. Zonas sensibles para depuración de aguas residuales urbanas.

Tabla 112. Relación de zonas sensibles y de aglomeraciones urbanas en el ámbito de estudio afectadas por la declaración

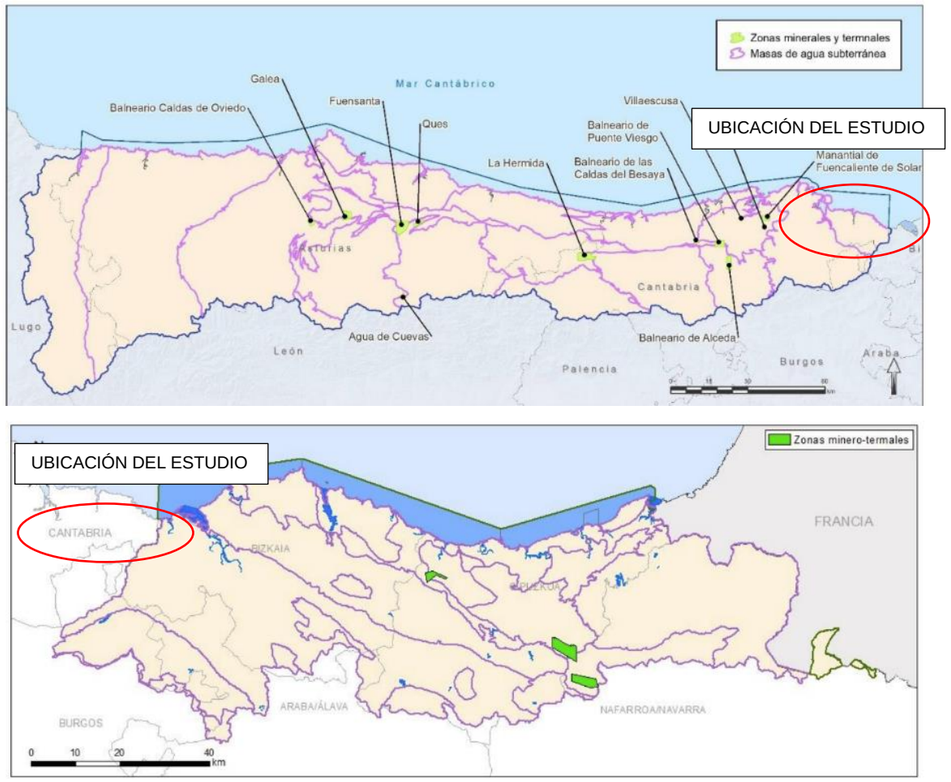
Descripción de la zona sensible						Aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes equivalentes		
Código	Nombre	Masa de agua	Criterio de designación	Fecha de la declaración	Zona de captación	Nombre	Código	Comunidad Autónoma
ESCA646**	Marismas de Santoña	ES018MSPFES085MAT000210 ES018MSPFES085MAR000090	c	31/07/2001	ESCM646	----	----	Cantabria
ESCA647**	Marismas de Victoria	ES018MSPFES085MAT000200	c	31/07/2001	ESCM647	Santoña	ES6390060001010	Cantabria
ESCA648**	Marismas de Joyel	ES018MSPFES085MAT000190	c	31/07/2001	ESCM648	----	----	Cantabria

(**) Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria, de 1 de febrero de 2018. Se mantienen como "zonas sensibles" y "zonas normales" las aguas marinas de Cantabria que se relacionan en el citado Acuerdo y Resolución de la Consejería de Universidades e Investigación, Medio Ambiente y Política Social, de 10 de enero de 2019, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria, manteniendo zonas sensibles y zonas normales en las aguas marinas de Cantabria.

Fuente: Resolución de 23 de febrero de 2023

5.1.8.3.5. Perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobados de acuerdo con su legislación específica

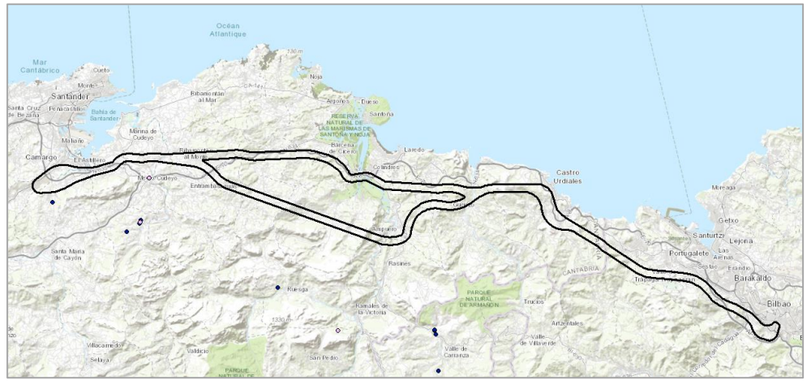
El Plan hidrológico de cuenca del tercer ciclo de planificación 2022-2027, en su "Apéndice 7. Registro de Zonas Protegidas", recoge los perímetros de protección de aguas minerales y termales, los cuales se reflejan en la figura adjunta extraídas del anejo IV del Plan:



Fuente: Plan Hidrológico de la DHC Oriental 2022-2027.

Figura 151. Zonas de protección de agua minerales y termales

Dentro del área de estudio no se identifica ningún área de protección de aguas minerales y termales.



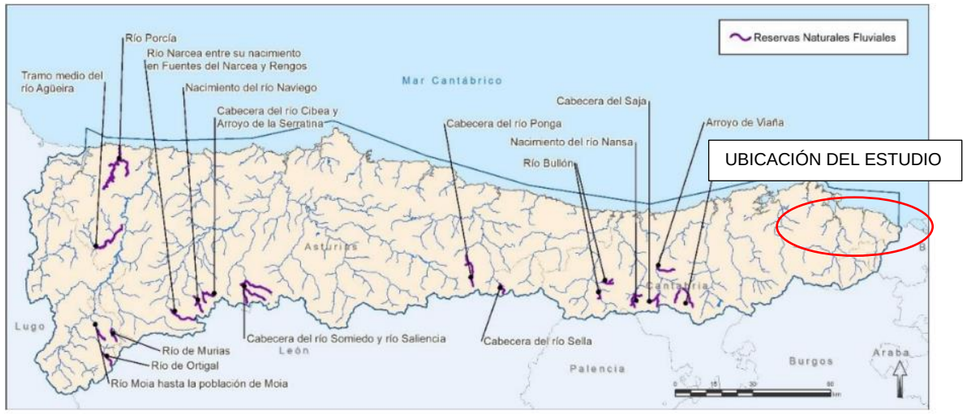
Fuente: Elaboración propia a partir de IGME

Figura 152. ZP de agua minerales y termales en el área de estudio.

5.1.8.3.6. Reservas naturales fluviales

Las Reservas naturales fluviales (RNF) son aquellos cauces, o tramos de cauces, de corrientes naturales, continuas o discontinuas, en los que, las presiones e impactos producidos como consecuencia de la actividad humana no han alterado el estado natural que motivó su declaración.

Las zonas declaradas por las DHC occidental y oriental se reflejan en las figuras adjuntas.





Fuente: Plan Hidrológico de la DHC oriental 2022-2027.

Figura 153. Reservas naturales fluviales (RNF).

No hay ninguna RNF en el ámbito de estudio.

5.1.8.3.7. Protección especial. Tramos de ríos de Interés Medioambiental y natural

Son zonas, cuencas o tramos de cuencas, acuíferos o masas de agua declarados de protección especial y recogidos en el plan hidrológico.

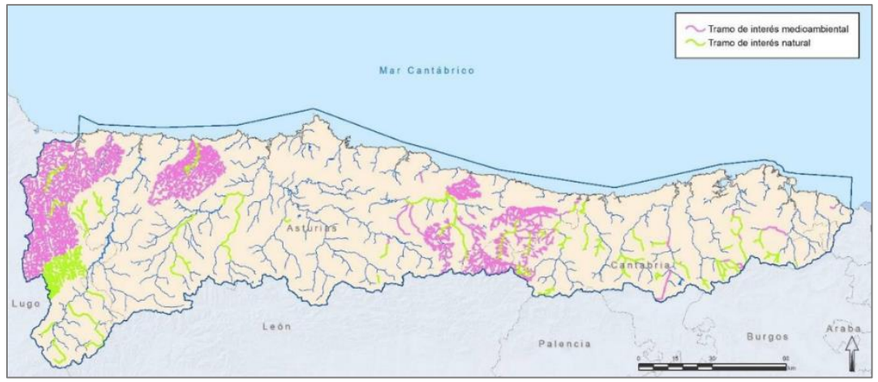
El “Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro”; identifica el apéndice 7. Registro de Zonas Protegidas, los Tramos de Interés natural (TIN), que se definen como tramos de río que mantienen unas condiciones inalteradas o virginales y Tramos de Interés Medioambiental (TIM) se definen como aquellos que presentan unas características poco alteradas de morfología, régimen de caudales, calidad del agua, …

En los tramos de Interés Medioambiental (TIM) “se arbitrarán las medidas de control y seguimiento necesarias para mantener la calidad natural de las aguas, tanto de los cursos fluviales como de los sistemas subterráneos conectados a ellos. En general se evitarán todas aquellas intervenciones sobre el cauce tendentes a alterar la fauna y la flora naturales propias del tramo” (artículo 17).

En los de Interés Natural (TIN) “se limitarán las actividades que puedan alterar no sólo la fauna y la flora naturales del tramo, sino también el medio físico natural” (artículo 17).

5.1.8.3.7.1. DHC Occidental

En el ámbito de la C.A. de Cantabria, enmarcada en la DHC Occidental, se identifica dentro del área de estudio, aunque escasamente representado, el tramo de interés medioambiental asociado al río Sámano de código 1610100055.



Fuente: Plan Hidrológico de la DHC occidental 2022-2027.

Figura 154. Tramos de Interés natural y medioambiental DHC Occidental.

Tabla 113. Tramos de Interés natural y medioambiental DHC Occidental.

Tramos de Interés natural y medioambiental DHC Occidental	
Código de la Z.P.:	1610100055
Nombre de la Z.P.:	Río Sámano (Castro - Urdiales) aguas arriba de Sámano
Tipo de tramo de interés	Medioambiental
Longitud (km):	2,96
Solape con masas de agua:	No
Código de la masa de agua:	-

Fuente: Apéndice 7.12. del Anexo II. del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero.

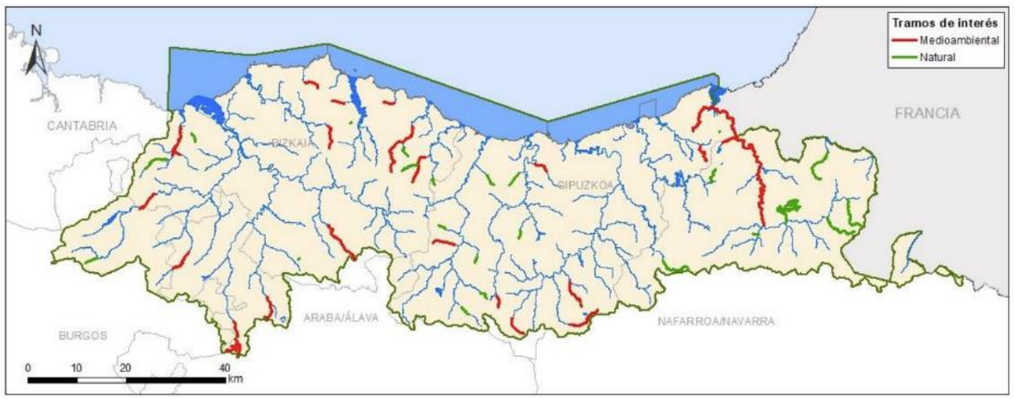


Fuente: Elaboración propia a partir de CHC (WMS)

Figura 155. Tramos de Interés natural y medioambiental. DHC Occidental.

5.1.8.3.7.2. DHC Oriental

Dentro de la DHC Oriental, los tramos de los cauces de los ríos Barbadún y Picón, a su paso por el área de estudio están recogidas en el Registro de Zonas Protegidas del citado Plan Hidrológico como tramo fluvial de interés especial de protección medioambiental en el primero de los casos, y de protección especial natural en el segundo.



Fuente: PH Cantábrico oriental 2022-2027.

Figura 156. Tramos de Interés natural y medioambiental. DHC Oriental.

Tabla 114. Tramos de Interés natural y medioambiental. DHC Oriental

Tramos de Interés natural y medioambiental. DHC Oriental		
Código de la zona protegida:	TIME11	TINA11
Nombre de la zona protegida:	Barbadun 1-2	Picón 2
Tipo de tramo de interés:	Medioambiental	Natural
Código de la masa de agua:	ES111R075010	ES111R075020
Longitud (km):	8,30	2,20
Solape con masas de agua:	Sí	Sí

Fuente: Apéndice 7.13. del Anexo I, del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero.



Fuente: Fuente: propia a partir de ftp://ftp.geo.euskadi.eus

Figura 157. Tramos de Interés natural y medioambiental. DHC Oriental.

5.2. Medio Biológico

5.2.1. Vegetación

5.2.1.1. Vegetación potencial

En un primer lugar en el estudio y análisis de la vegetación se ha analizado la vegetación potencial del área de estudio. La vegetación potencial representa la comunidad que existiría en la zona en caso de no haber intervenido el hombre y por lo tanto representa la comunidad más madura que puede ocupar una superficie determinada. Para su estudio se ha tomado como fuente la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000 según Salvador Rivas – Martínez.

Atendiendo a la sectorización biogeográfica propuesta por Rivas-Martínez, el área de estudio se encuadra dentro de la Región Biogeográfica Eurosiberiana, en la Superprovincia Atlántica, provincia Cantabro-atlántica y Sector Cántabro-Euskaldún.



Fuente: Rivas Martínez, S et al 2017. Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

Figura 158. Caracterización biogeográfica de España.

Atendiendo a la tipología corológica establecida por Rivas-Martínez y Col (1977, 1986), cuyos postulados se plasmaron en el Mapa de Series de Vegetación de España y su cartografía asociada (1/400.000), el territorio estudiado forma parte de la siguiente clasificación biogeográfica:



Figura 159. Encuadre biogeográfico del estudio. Fuente:(www.magrama.es/). Elaboración propia.

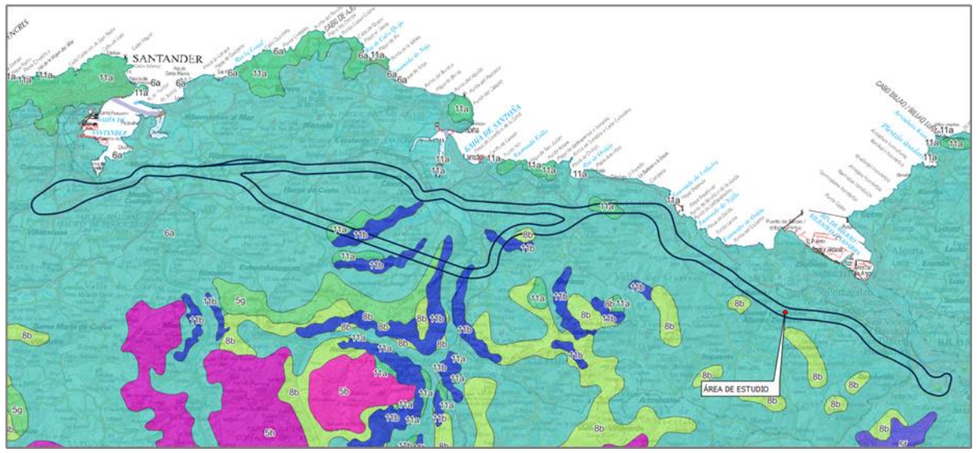


Figura 160. Vegetación potencial.

Dentro del ámbito de estudio, la vegetación potencial corresponde a las series de vegetación que se indican a continuación siendo la serie mesofítica del fresno la más extendida (6a).

✓ Piso colino

- (6a) Serie colino-montana orocantábrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior (Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris sigmetum*). VP, fresnedas con robles

Se trata de fresnedas con robles. Ocupa la mayor parte del territorio estudiado.

- (8b) Serie colino-montana cantabroeuskalduna acidófila del roble o *Quercus robur (Tamo communi-Querceto roboris sigmetum*). VP, robledales acidofilos.

Se localiza de forma dispersa por toda el área de estudio, en el entorno de la cabecera del río Agüera como en el Embalse del Juncal.

- (11a) Serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y encina hibrida o *Quercus ilex y Quercus x ambigua (Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum*). VP, encinares.

Estos encinares se sitúan en la franja costera fuera del del ámbito de estudio y al sur de la sierra de Hoz y laderas de exposición norte de Las Garmillas, Voto y Fresnedo.

- (11b) Serie colino-montana orocantabroatlantica relicta de la carrasca o *Quercus rotundifolia (Cephalanthero longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, carrascales.

  Se localiza en el interior al sur de Voto o en el Valle de Guriezo.

En lo referente a la bioclimatología el territorio del área de estudio se encuentra englobado dentro del piso bioclimático colino.

5.2.1.1.1. Serie Colino-Montana orocantroatlántica mesófitica del fresno (Fraxinus excelsior). Polystichus setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum (6a)

La serie colino-montana orocantabroatlántica del fresno (*Fraxinus excelsior*) corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos (*Fraxinus excelsior*) y robles (*Quercus robur*), que puede tener en mayor o menor proporción tilos (*Tilia platyphyllos*), hayas (*Fagus sylvatica*), olmos (*Ulmus glabra*), castaños (*Castanea sativa*), encinas (Quercus ilex), avellanos (Corylus avellana), arces (*Acer campestre, Acer monspessulanum, Acer pseudoplatanus*), cerezos (*Prunus avium*), etc. El sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos

(*Prunus spinosa*), rosas (Rosa sp.), madreselvas (Lonicera sp), zarzamoras (Smilax aspera), etc., así como ciertas hierbas y helechos esciófilos.

Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases (tierras pardas centroeuropeas eútrofas, tierras pardas pseudogleizadas, pseudogley, etc.).

Tanto estos bosques mixtos o fresnedas como los zarzales (*Rubo ulmijolii-Tametum communis), praderas (Cynosurion cristati: Lino-Cynosuretum) y brezales (Daboecienion cantabricae*) sustituyentes, aunque tienen su óptimo en el piso colino de los sectores Cantabroeuskaldún (en el cual se encuentra el área objeto de análisis) y Galaico-Asturiano (Ovetense), pueden prosperar también en el piso montano de tales territorios, así como en la vertiente septentrional de la provincia Orocantábrica (pisos colino y montano).

En el área de la serie mesofítica del fresno existen suelos particularmente feraces en los que tanto la ganadería como la agricultura son prósperas. La temperatura media anual oscila entre los 10 y los 14 ºC, y el ombroclima, del húmedo al hiperhúmedo. El factor limitante de esta serie es una precipitación media de junio, julio y agosto inferior a los 150 mm., y, sobre todo, una precipitación en Julio inferior a 35 mm.

Las etapas de regresión de esta serie son las siguientes:

Tabla 115. Etapas de regresión. Serie mesófita del fresno

Serie Colino-Montana orocantroatlántica mesófita del fresno (*Fraxinus excelsior). Polystichus setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum.*		
Árbol dominante	*Fraxinus excelsior*	
Matorral denso	*Cornus sanguine*	*Smilax aspera*
	Corylus avellana	*Ulmus ulmifolius*
Matorral degradado	*Daboecia cantabriaca*	*Erica vagans*
	Ulex gallii	*Litothora diffusa*
Pastizales	*Festuca pratensis*	*Trifolium repens*
	Cynosurus cristatus	

5.2.1.1.2. Serie del Quercus robur (Tamo communis-Querceto roboris sigmetum). VP, robledales acidofilos (8b)

Se corresponde con los robledales acidófilos de etapa madura de un bosque denso de *Quercus robur*, con cierto número de *Fagus sylvatica* y *Ulmus glabra*. Los márgenes del robledal, sobre todo hacia las crestas o laderas que no acumulen humedad suplementaria en el suelo, están pobladas de helechos (*Pteridium aquilinum*), escobas (*Cytisus scoparius*) y tojos (*Ulex europaeus*), que forman comunidades de orla acidófila bastante cerradas (*Ulici europaei-Cytisetum scoparii*). En las etapas de sustitución más alejadas del óptimo de la serie, creadas y mantenidas por acción combinada del fuego y pastoreo, aparecen, primero los pastizales duros de *Braquypodium* rupestre (*Mesobromion: Seseli catabrici-Brachypodietum rupestre*) y más tarde en los suelos más degradados y acidificados, los brezales formados por *Erica vagans, Erica ciliaris, Calluna vulgaris, Agrostis curtisii, Ulex europaeus, subsp. Europaeus, Pseudoarrhenatherium longifolium (Daboecienion:Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris ericetosum vagantis, Daboecio cantabricae-Ulicetum europaei*).

Se caracteriza por responder a un ambiente húmedo con veranos muy lluviosos, que se contrapone a la presencia del encinar cantábrico, de ambientes más mediterráneos.

Las etapas de regresión de esta serie son las siguientes:

Tabla 116. Etapas de regresión. Serie acidófila del roble (8b)

Serie Colino-Montana cantabroueskalduna acidófila del roble (Q*uercus robur Tamo-Querceto roboris roboris sigmetum.* VP, robledales acidófilos		
Árbol dominante	*Quercus robur*	
Bosque	*Quercus robur*	*Blechnum spicant*
	Tamus comunis	*Holcus mollis*
Matorral denso	*Cytisus commutatus*	*Ulex europaeus*
	Cytisus scoparius	
Matorral degradado	*Daboecia cantabriaca*	*Erica vagans*
	Ulex gallii	
Pastizales	*Brachypodium pinnatum*	*Trifolium repens*
	Saseli cantabricum	

5.2.1.1.3. Serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y encina hibrida o Quercus ilex y Quercus x ambigua (Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum). VP, encinares. (11a)

La serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y la encina híbrida, (Lauro nobili - Querceto ilicis sigmetum) en su etapa madura, pertenece a un bosque bastante denso de talla media, en el que predominan los árboles, tales como Quercus ilex y Laurus nobilis, bajo los cuales se cobijan un buen número de arbustos y lianas como *Rhamnus alaternus, Rosa sempervirens, Smilax aspera, Pistacia terebrinthus, Arbutus unedo, Phillyrea media, Phillyrea latifolia, Ligustrum vulgare, Ruscus aculeatus, Rubus ulmifolius, Rubia peregrina, Hereda helix, Euphorbia characias*, etc. Estos bosques suelen asentarse en los biotopos más xerófilos del piso colino, como son las laderas abruptas calcáreas, crestas, cornisas, desfiladeros, etc. Estos bosques tienen como suelos más habituales cambisoles éutricos, rendzinas, litosoles y luvisoles.

Estos encinares relictos, cuando los suelos se hacen más profundos (zonas de contacto entre los relieves calizos y las zonas llanas de vegas de valles), se ponen en contacto con las fresnedas mixtas a través de subasociación particular (*Polysticho Fraxinetum excelsioris quercetosum ilicis*). La regresión de esta serie da lugar a distintos tipos de asociaciones, dependiendo de las características edáficas y del grado de degradación; estas asociaciones se ven favorecidas por los siguientes aspectos:

- ✓ Destrucción moderada de suelos relativamente profundos, lo que favorece las especies del espinar seco (*Rubo tametum rosetosum sempervirentis*).
- ✓ Alteración media en suelos permeables, que facilita el desarrollo de un piornal con tojos (*Ulici europaei Cytisetum commutati*).
- ✓ Degradación de la vegetación y suelos con quemas reiteradas, lo que propicia el avance de los brezales y los pastizales basófilos, acompañados de una gran abundancia de madroños (*Arbutus unedo*) (*Daboecio Ulicetum gallii daboecietosum, Seseli cantabrici Brachypodietum rupestris*).

La presencia de estos encinares en el área litoral cántabra es muy singular, puesto que requieren una sequedad mayor que la proporcionada por las condiciones climáticas existentes en esta área. Sin embargo, la presencia de macizos rocosos calcáreos, muy permeables, crea unas condiciones de aridez edáfica que permite el desarrollo de ciertas especies de carácter mediterráneo como los encinares.

Tabla 117. Etapas de regresión. Serie relicta de la carrasca (11a)

Serie colina cantabroeuskalduna relicta de la alsina y encina hibrida o *Quercus ilex y Quercus x ambigua* (*Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum*). VP, encinares. (11a)		
Árbol dominante	*Quercus ilex*	
Bosque	*Quercus ilex*	*Rhamnus alaternus*
	Laurus nobilis	*Phillyrea latifolia*
Matorral denso	*Rosa sempervirens*	*Cytisus commutatus*
	Smilax aspera	*Ulex europaeus*
Matorral degradado	*Genista occidentalis*	*Daboecia cantabrica*
	Erica vagans	*Globularia nudicaulis*
Pastizales	*Brachypodium rupestre*	*Aphyllanthes monspeliensis*
	Seseli cantabricum	

5.2.1.1.4. Serie colino-montana orocantabroatlantica relicta de la carrasca o Quercus rotundifolia (Cephalanthero longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum). VP, carrascales (11b)

Esta serie colino-montana orocantabroatlántica corresponde en su etapa madura a un bosque cerrado de talla media en el que dominan la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) y la encina híbrida (*Quercus X ambigua = Quercus ilex x rotundifolia*); también suele estar presente como árbol o arbusto el enebro. El laurel (*Laurus nobilis*) es bastante escaso. En los carrascales mesomontanos de la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica pueden aparecer también quejigos (*Quercus faginea subsp. faginea*) y a veces sabinas albares (*Juniperus thurifera*) en las zonas próximas a la serie relicta del *Junipereto sabino-thurijerae sigmetum*. En el sotobosque bastante denso se desarrollan un buen número de arbustos y lianas, muchos de ellos característicos de los bosques mediterráneos de los *Quercetalia ilicis*. En las etapas de degradación del carrascal, sobre todo en áreas kársticas donde abunden los lapiaces (lenares) son comunes los matorrales pulviniformes de

Genista occidentalis y *Genista legionensis*. También pueden transformarse los carrascales de suelos más profundos en praderas de diente (Mesobromion: SeseliBrachypodietum rupestris) que, si se irrigan, abonan y dallan se enriquecen en elementos de las praderas meso-eutrofas (Arrhenatheretalia). La vocación del territorio es forestal y ganadera.

Tabla 118. Etapas de regresión. Serie relicta de la carrasca (11b)

Serie colino-montana orocantabroatlantica relicta de la carrasca o Quercus rotundifolia (*Cephalanthero longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, carrascales (11b)		
Árbol dominante	*Quercus rotundifolia*	
Bosque	*Quercus rotundifolia*	*Epipactis helleborine*
	Cephalanthera longifolia	*Helleborus joetidus*
Matorral denso	*Berberis cantabrica*	*Crataegus monogyna*
	Smilax aspera	*Clematis vitalba*
Matorral degradado	*Genista occidentalis*	*Cistus salvifolius*
	Genista legionensis	*Fumana ericoides*
Pastizales	*Brachypodium rupestre*	*Stipa bromoides*
	Dactylis hispanica	

5.2.1.2. Vegetación actual

En segundo lugar, se ha analizado la vegetación actual, para lo que se ha seguido la siguiente secuencia de trabajos.

En un primer lugar se ha analizado la cartografía contenida en el Mapa Forestal de España a escala 1:200.000 y 1:50.000, que representa la situación de las masas forestales, realizada desde el Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO (Proyecto realizado entre los años 1997 a 2006). Esta base de datos se compone de una serie de campos descriptores de la ecología y estructura de las masas. Dentro del uso forestal arbolado se contemplan hasta tres especies diferentes, cada una con su estado de desarrollo (repoblado, monte bravo, latizal y fustal), ocupación (porcentaje que la especie ocupa en el total de los árboles) y la fracción de cabida cubierta para el total del arbolado (porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las copas de los árboles).

Una vez finalizado el MFE50, el MITECO se planteó su revisión y actualización. El MFE25, es la cartografía base del Cuarto Inventario Forestal Nacional (IFN) a escala 1:25.000. La comunidad autónoma de Cantabria cuenta con el Mapa Forestal de España a esta escala, que representa la situación de las masas forestales, realizada desde el Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO.

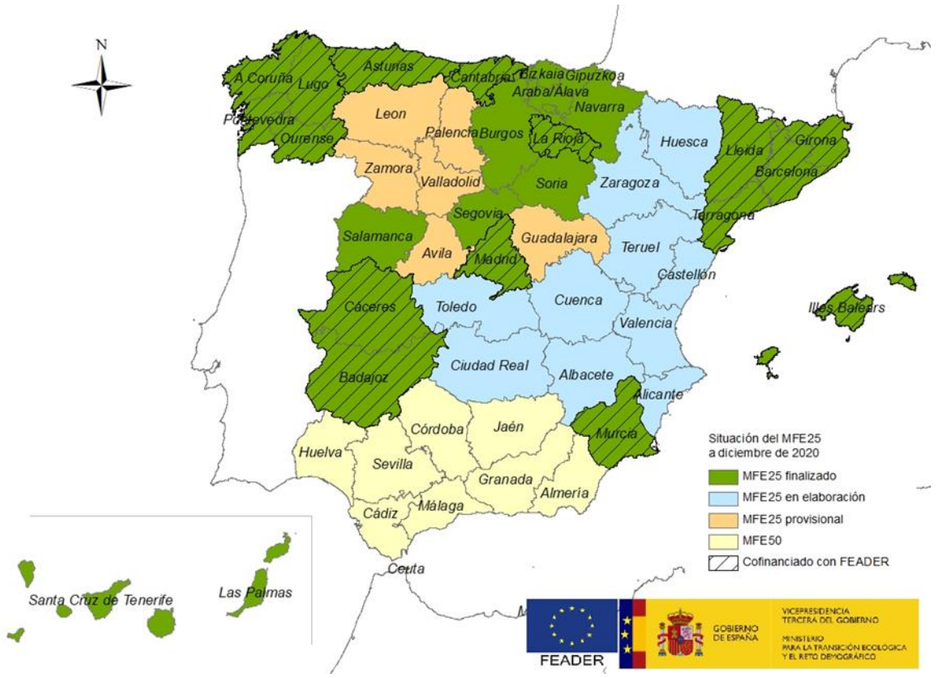


Figura 161. Mapa Forestal de España. Escalas disponibles (01/03/2023)

Por su parte, la comunidad autónoma del País Vasco ha elaborado el Mapa Forestal del País Vasco en el año 2019. El mapa forestal del País Vasco recoge la cartografía de las masas forestales como una infraestructura que reúne distintas disciplinas de información geográfica (fecha de creación 21/02/2020). Anualmente se actualiza y sigue un modelo de usos del suelo jerarquizados, desarrollados en clases forestales y especialmente en las arboladas. Es una actualización del mapa forestal del IFN del año 2016 siguiendo el manual de fotointerpretación y metodología del IFN4. La actualización se ha realizado con trabajos de fotointerpretación de la ortofotografía aérea de 25 cm de pixel del año 2019 del Gobierno Vasco y la colaboración de las Diputaciones Forales de Alava, Bizkaia y Gipuzkoa. En el País Vasco, por la particularidad del territorio y de la propiedad forestal, el tamaño mínimo de la tesela

(recinto de vegetación homogénea) es de 0,10 ha, en consonancia con el tamaño de las parcelas de inventario de campo IFN con radio 25 m.

Para el desarrollo del análisis de la vegetación real presente en la zona y la delimitación de la superficie que ocupa cada una de las formaciones vegetales detectadas, además se ha consultado el CORINE LAND COVER (CLC 2018), base de datos europea a escala 1:100.000 con información sobre la cobertura y los usos del territorio. A través de la cartografía del CORINE se han identificado todos los hábitats existentes, tanto los naturales como los seminaturales y los artificializados.

Además, se ha consultado la información del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000, integrando la información disponible de las comunidades autónomas y la Administración General del Estado.

Finalmente se ha consultado la cartografía de Usos y Cobertura del Suelo de Cantabria, elaborada por el Servicio de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria. Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio.

Una vez recopilada toda la información existente, se ha trasladado a la planimetría y se ha realizado la fotointerpretación de ortoimágenes digitales actualizadas, contrastando la información recabada y llevándola a la escala del estudio, corrigiendo e identificando nuevos polígonos no representados en las cartografías consultadas e identificando potenciales comunidades.

Finalmente se ha realizado la visita de campo realizando el inventario de las comunidades correspondientes a las manchas de vegetación identificadas en el análisis de los trabajos anteriores y comprobando la correspondencia de las comunidades observadas sobre el terreno. También se han tomado fotografías para ilustrar los tipos de vegetación que se han tratado en este estudio.

5.2.1.2.1. Consideraciones generales

El esquema de la vegetación potencial descrito anteriormente ha sufrido muchos cambios ocasionados por la acción antrópica. Dicho paisaje vegetal se encuentra altamente intervenido por la acción humana en la totalidad del territorio estudiado. La vegetación de la zona es, como resultado de esta influencia antrópica, un mosaico de prados de herbáceas vivaces, eucaliptales y pinares de repoblación, masas mixtas de frondosas espontáneas, con el roble como especie dominante, encinares en terrenos calizos, y matorrales, diferenciándose su composición dependiendo de la reacción del suelo.

En la zona más próxima al litoral la vegetación espontánea ha sido reducida a pequeños enclaves que pueden considerarse actualmente como relictos. Los bosques mixtos de frondosas (robles, fresnos, laureles, etc.) han sido eliminados y sustituidos por prados para ganado o por plantaciones arbóreas para producción de madera y pasta de celulosa a base, fundamentalmente, de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y pinos (*Pinus radiata*). Además, toda esta área tiene una alta densidad de población, factor que ha jugado en contra de los bosques primitivos a favor de la urbanización. En consecuencia, el paisaje vegetal resultante es un mosaico de prados y teselas arboladas que, en su mayor parte, se corresponden con plantaciones de especies exóticas. En las áreas de mayor relieve de la propia costa, mucho mayor hacia el límite oriental del ámbito analizado, así como en el entorno del límite meridional del mismo o en los sotos de la mayor parte de los ríos y zonas de marisma aún se conserva vegetación espontánea.

En la cartografía adjunta al estudio (planos 3.23 y 3.24), se representan los deferentes hábitats presentes en el ámbito de estudio realizada a partir de la información existente y del conocimiento del territorio del equipo de trabajo, que engloba los siguientes:

- ✓ Praderías, herbazales y matorrales
  - Prados y praderas
  - Cultivos
  - Matorral / patizal

- Vegetación de marisma

✓ Bosques y bosquetes autóctonos

- Bosques ribereños
- Encinar
- Bosques de frondosas
- Robledales de *Q. robur* y/o *Q. petrae*
- Avellanedas (*Corilus avellana*)
- Castañares de *Castanea sativa*

✓ Plantaciones forestales

- Eucaliptal
- Pinar de pino radiata
- Mezcla de alóctonas con autóctonas

✓ Zonas con escaso o nulo valor conservativo

- Antropizado. Vegetación ruderal-nitrófila

✓ Invasoras

✓ Zonas sin vegetación

La tabla adjunta representa la distribución de la vegetación en el área de estudio.

Tabla 119. Formaciones vegetales del área de estudio

FORMACIONES VEGETALES	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE%
Núcleos de población	**1.184,34**	**11,04%**
Antropizado	1.184,34	11,04%
Praderías, herbazales y matorrales	**5.291,79**	**49,35%**
Prados	3.209,69	29,93%
Cultivos	367,94	3,43%
Herbazal	34,02	0,32%
Matorral/pastizal	1.571,76	14,66%
Vegetación de marismas	101,99	0,95%
Carrizales	6,40	0,06%
Bosques y bosquetes autóctonos	**1.242,09**	**11,58%**
Formaciones vegetales	**SUPERFICIE (HA)**	**PORCENTAJE%**
Castañares (*Castanea sativa*)	47,95	0,45%
Encinares	428,90	4,00%
Abedulares	5,06	0,05%
Hayedos (*Fagus sylvatica*)	0,28	0,00%
Robledales	281,06	2,62%
Bosque ribereño	189,84	1,77%
Rodales de vegetación	289,00	2,70%
Explotación forestal	**2.647,76**	**24,69%**
Mezcla de alóctonas con autóctonas	285,64	2,66%
Plantación forestal	2.362,13	22,03%
Invasoras	**60,37**	0,56%
Invasoras	60,37	0,56%
Otros	**296,74**	**2,77%**
Agua	141,04	1,32%
Sin vegetación	155,70	1,45%
	10.723,09	**100,00%**

Como se observa las praderías, herbazales y matorrales predominan ocupando casi el 50% de la superficie estudiada, también tiene una representación significativa las zonas dedicadas a la explotación forestal (24,69%).

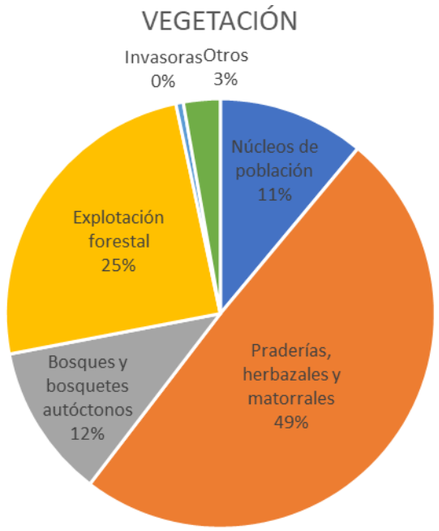


Figura 162. Formaciones vegetales del área de estudio

5.2.1.2.2. Prados y praderas

Estos hábitats ocupan amplias extensiones del área de estudio, se sitúan sobre suelos húmedos y compactados. Son superficies cubiertas por agrupaciones vegetales exclusivamente herbáceas vivaces, de porte bajo, siempre verdes, que constituyen un césped muy tupido y son utilizadas para aprovechamiento ganadero.

Tal y como se ha descrito en el apartado de vegetación potencial, la comunidad climática del área objeto de estudio sería un bosque maduro de diversas especies de frondosas. Por ello, el origen de estas praderías hay que buscarlo en una intervención antrópica más o menos histórica. No obstante, a pesar de que se trata de una formación cuyo origen no se ha producido de forma natural, la mayoría de las especies que lo componen sí son propias de esta región.

Se caracterizan por la presencia de plantas herbáceas en su mayoría perennes, de porte bajo, siempre verdes, que constituyen un césped muy tupido. Gran parte de las especies que aparecen pertenecen a la familia botánica de las gramíneas, entre las que destacan por su interés agronómico: el dactilo (*Dactylis glomerata*), el vallico (*Lolium multiflorum y Lolium perenne*) la plantaginácea (*Plantago major*) y la festuca (*Festuca rubra*). Junto a éstas crecen gramíneas de menor calidad como el holco (*Holcus lanatus*) y la grama de olor (*Anthoxanthum odoratum*). También son frecuentes las leguminosas como el trébol blanco (*Trifolium repens*) y el loto (*Lotus corniculatus y Lotus uliginosus*) y otras especies pertenecientes a diferentes familias botánicas como la margarita (*Bellis perennis*), el diente de león (*Taraxacum officinale*) y el llantén (*Plantago lanceolata*).

Por lo general de aprovechamiento mixto, parte del forraje de siega y parte se aprovecha a diente por el ganado vacuno.

La composición florística del prado no sólo abarca las plantas herbáceas mencionadas, sino que las superficies destinadas a prados se encuentran normalmente rodeadas de árboles, como fresnos, tilos, etc., que dan lugar al paisaje de bocage.



Fotografía 1. Praderías.

5.2.1.2.3. Cultivos

Los cultivos ocupan una extensión muy reducida en la zona de estudio, centrados en pequeñas parcelas, con excepción de las vegas de los ríos principales. Los cultivos predominantes son el maíz, las legumbres y las forrajeras, existiendo también pequeñas huertas.

Se cultivan a menudo frutales, predominando los manzanos, nogales, cerezos y perales. Los cultivos son en todos los casos formaciones vegetales de origen antrópico, monoespecíficas y dominadas por especies exóticas, siendo por ello su valor o interés botánico nulo, lo que no implica que tenga un mayor o menor valor económico.



Fotografía 2. Praderías y cultivos.

5.2.1.2.4. Matorral/Pastizal

Además de las praderías, como consecuencia de la destrucción de los bosques caducifolios autóctonos o a lo limitado de las condiciones edáficas, la vegetación arbolada es sustituida por pastos y matorrales de diferente grado de naturalidad cuya composición se corresponde con las etapas sucesionales del bosque.

Los matorrales de la zona de estudio se diferencian según las comunidades vegetales en los siguientes tipos:

5.2.1.2.4.1. Tojares mixtos

Se trata de zonas de vegetación herbácea que la dinámica natural conduce a matorral, como primera fase de su regeneración espontánea, prosperando especies como el árgoma o escajo (*Ulex europaeus*), la aliaga (*Genista hispanica ssp. occidentalis*), el brezo (*Erica sp*), la brecina (*Calluna vulgaris*), diversos helechos, etc...

Por lo tanto, el pastizal asociado a este sustrato se corresponde con las especies propias de la etapa de regresión de la serie con la presencia de *Brachypodium rupestre, Seseli Cantabricum y Aphyllanthes monspeliensis*.

5.2.1.2.4.2. Argomales

En algunas zonas estos matorrales situados preferentemente en las exposiciones de solana, y en los cuales son dominantes las argomas o tojos (*Ulex europaeus* y *Ulex galli*).

5.2.1.2.4.3. Brezales

Los brezales se desarrollan sobre suelos ácidos, y siempre que las precipitaciones anuales superen los 700 mm aproximadamente. Son comunidades dominadas por ericáceas, destacando: *Calluna vulgaris, Erica arborea, Erica cinérea, Erica vagans, Daboecia cantábrica* y *Vaccinium myrtillus*.

5.2.1.2.4.4. Espinales y zarzales

Los espinales aparecen tanto en linderos de bosques como en orlas espinosas y en las etapas de degradación de los mismos. Son matorrales en general densos e intrincados, dominados por especies espinosas, casi todas de frutos carnosos, con una preponderancia de las especies de la familia de las rosáceas.

La densidad del matorral, la defensa que suponen las espinas y los frutos carnosos hacen que sean comunidades vegetales de importancia para la fauna, y en especial para numerosas aves. Aunque en general la especie más abundante es la zarzamora, razón por la que a menudo se denominan zarzales, es frecuente la dominancia local de otras especies, como los rosales o los endrinos, por lo que el nombre de espinales acostumbra a ser más idóneo para el conjunto de estos matorrales: zarzamora (*Rubus ulmifolius*), rosal silvestre (*Rosa canina*), endrino (*Prunus spinosa*), majuelo (*Crataegus monogyna*), bonetero (*Euonymus europaeus*), madreselva (*Lonicera peryclimenum*)

5.2.1.2.5. Vegetación de marisma

Las marismas de Santoña junto con las rías de Raos, el Carmen y Agüera, constituyen ecosistemas de interés por su alta productividad biológica y de este

ecosistema dependen en alguna etapa de sus vidas, casi todas las especies de interés pesquero.

La vegetación asociada a estos ecosistemas se distribuye en función de sus ambientes salinos, creando diferentes bandas sucesionales que comienzan con las permanentemente inundadas zosteras para acabar en los emergidos carrizales, pasando por catenas intermedias como salicornias, verdolargas, etc.

Los cinturones de vegetación característicos se relacionan a continuación:

- ✓ *Franja inferior*: es la zona con mayor influencia marina, y por lo tanto, donde se localiza la vegetación más halófila. Dentro de este nivel, destacan por su importancia ecológica las praderas de las fanerogamas marinas, *Zostera marina* y *Zostera nana*.

- ✓ *Nivel medio*: corresponde a áreas del intermareal sometidas al flujo y reflujo diario de la marea, donde se establecen varias bandas de vegetación.

  En los suelos fangosos inundados diariamente por la marea aparece el espartinal, comunidad halófila, de carácter pionero y vivaz que forma pastizales helo-halofíticos (espartinales marítimos) sobre suelos fangosos y salinos. Sus formaciones están constituidas por gramíneas hiperhalófilas (comunidades generalmente puras) del género Spartina, que en Cantabria aparece representado por la frecuentísima S. marítima. Es una comunidad prácticamente monoespecífica de *Spartina maritima*. En contacto con ésta, en suelos algo más elevados y secos pero que permanecen húmedos en profundidad, se desarrolla un matorral camefítico halófilo caracterizado por las especies *Arthrocnemum perenne*, *Halimione portulacoides* y *Puccinellia maritima*. Los claros de este matorral y también de los espartinales son colonizados por una comunidad anual de *Salicornia ramosissima* y *Suaeda maritima*.

  La siguiente banda de vegetación, desarrollada en suelos sólo inundados intermitentemente por la marea, corresponde a las praderas halófilas graminiformes o pastizal halófilo. Esta comunidad se encuentra constituida por especies de gramíneas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en áreas de marismas. Aquí domina la especie *Puccinellia maritima* junto con *Triglochium maritimum, Limonium humile, Juncus maritimus* y *Aster tripolium*. Limitando con estas praderas uniformes y rasas, se desarrolla un matorral de *Arthrocnemum fruticosum* y *Berdolaga marina*.

- ✓ Nivel superior: Son las áreas menos inundables de la ría e influenciadas notablemente por aportes de agua dulce, donde se establecen los marjales o juncales salinos. Éstos son formaciones densas de junco marino (*Juncus maritimus*), donde también aparece la cyperacea *Carex extensa*. En niveles algo superiores a los marjales se desarrolla una pradera graminoide subsalina dominada por *Agrostis stolonifera* y la hierba de la golondrina (*Spergularia media*), mezcladas con *Carex divisa, Carex nemorosa, Samolus valerandi, Juncus buffonius* y *Plantago major*.

  En la desembocadura de las rías y canales del fondo de las rías hasta donde llega la pleamar, zonas inundadas largo tiempo por aguas someras y salobres, aparece un juncal-cañaveral subsalino, de estructura densa pero pobre en especies. Dominan *Scirpus maritimus* y *Scirpus compactus*, acompañadas ocasionalmente por *Scirpus tabernaemontani* y *Phragmites australis* (carrizo). Son formaciones de gran valor ecológico no por su naturaleza vegetal en sí, sino por su gran valor como hábitat ya que favorece la presencia y mantenimiento de comunidades faunísticas de anfibios y avifauna, dándoles cobijo y alimento.

Cabe destacar, además, la presencia de la especie alóctona de origen norteamericano *Baccharis halimifolia*, cuya capacidad de propagación está suponiendo, en numerosos enclaves estuáricos de la Región, la sustitución de las zonas de carrizo por poblaciones de dicha planta introducida.



Fotografía 3. Marismas de Santoña en la zona de cruce del ferrocarril actual por la ría de Treto.

Entre la comunidad descrita se encuentran especies alóctonas de carácter invasor. Estas especies suponen un grave problema para la estabilidad de los diferentes ecosistemas presentes ya que compiten con la vegetación natural desplazándola en muchos casos. Así, en las zonas de marisma, la especie *Paspalum vaginatum* de origen americano, crea tapices densos en las praderas que antes ocupó la *Spartina* maritima. Por otro lado, los ambientes marismeños ruderalizados se encuentran invadidos por matorrales de chilca (*Baccharis halimifolia*), quien compite con la comunidad halófila e incluso el sauce (*Salix atrocinerea*) afectando sobremanera al carrizo; y por plumeros o yerba pampa (*Cortadeira selloane*) de origen sudamericano.

Asimismo en los pastizales halófilos se puede encontrar la *Cotula coronopifolia,* planta africana cada vez más abundante que contribuye a deteriorar la calidad biológica de la zona asociándose con *Paspalum vaginatum*.



Fotografía 4. Ría de Treto desde Treto.

5.2.1.2.6. Bosque ribereño

Por los valles y vaguadas discurren ríos y pequeños arroyos que recogen el agua de escorrentía de la zona. Asociados a los cursos de agua están presentes las formaciones vegetales de galería, especies ripícolas como el aliso (*Alnus glutinosa*), el chopo (*Populus spp*.), el fresno (*Fraxinus excelsior*) y el sauce (*Salix alba*). Es un ecosistema muy frágil, de carácter acusadamente longitudinal.

En la zona encontramos las saucedas, caracterizada por el predominio de Salix spp. (sauce). Las especies acompañantes más frecuentes son el *Fraxinus excelsior (fresno), Carex pendula (espadaña), C. remota, Circae lutetiana, Myosotis lamottiana, Chaerophyllum hirsutum, Cardamine raphanifolia, Angelica sylvestris, Hypericum androsaemum, Filipendula ulmaria, Ranunculus repens, R. ficaria, Scrophularia auriculata, Mentha aquatica, Solanum dulcamara*, etc.

Asimismo, acompañando a los ríos, es más frecuente en la zona la aliseda cantábrica con el aliso (*Alnus glutinosa*) como especie dominante. Se caracteriza por su adaptación a suelos con el nivel freático cercano a la superficie. Por ello, este tipo de árbol se encuentra en las riberas de los arroyos y ríos o en zonas encharcadas. En estas formaciones se puede encontrar también Fresno (*Fraxinus*

excelsior) y además, se pueden encontrar otras especies de frondosas con alto requerimiento de agua, como son el chopo (*Populus s*p.), el roble (*Quercus robur*) o el sauce (*Salix alba*). Por lo que respecta a las especies arbustivas, pueden encontrarse avellanos (*Corylus avellana*), sauces (*Salix atrocinerea*) o cornejos (*Cornus sanguinea*).

El interés de estos bosques, y la fuerte regresión que han sufrido, a consecuencia de la degradación de riberas, ha llevado a su inclusión en la Directiva 92/43/CEE, con la categoría de hábitat prioritario.



Fotografía 5. Aliseda asociada al Río Aguanaz.



Fotografía 6. Aliseda asociada al Río Miera.

5.2.1.2.7. Encinar

En terrenos calizos kársticos próximos al mar Cantábrico se desarrollan encinares que lindan con los bosques mixtos y robledales y con prados de siega. La dominancia de esta especie, propia de ambientes más secos, se explica por las fuertes pérdidas de agua de los terrenos kársticos, donde la infiltración es muy rápida por la fracturación de la roca, dando lugar a unos ambientes más secos donde la encina compite con ventaja frente a las frondosas típicas de la Cornisa Cantábrica.

En la actualidad este bosque se encuentra relegado a zonas escarpadas en las que el desarrollo de la agricultura se ve imposibilitado, apareciendo encinares relictos de *Quercus ilex* de alto interés de conservación.

Se trata de un bosque bastante denso de talla media, en el que son preponderantes la alsina o encina catalana (*Quercus ilex*), el laurel (*Laurus nobilis*), y el madroño (*Arbutus unedo*). Bajo estas especies de mayor talla, aparecen, formando un entramado difícilmente penetrable, de aspecto selvático, buen número de arbustos y lianas de carácter submediterráneo donde se puede encontrar el labiérnago (*Phyllirea latifolia*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), los ruscos (*Ruscus aculeatus*),

trepadoras tales como la hierba peregrina (*Rubia peregrina*) y la zarzaparrilla (Smilax aspera) y una serie de herbáceas como la hepática (Hepatica nobilis) y el toronjil silvestre (*Melittis melisophyllum*).

También aparecen en estos encinares algunos ejemplares propios del bosque mixto como robles, avellanos y castaños, así como especies alóctonas como es el caso del eucalipto, el cual aparece entremezclado en muchas ocasiones con esta vegetación autóctona.

La formación de encinar en el área de estudio tiene carácter relíctico, dado que es resto de épocas en que formaciones vegetales similares a ésta cubrían toda la región, habiéndose acantonado en la actualidad en reductos que por sus condiciones edafo-geológicas se mantienen más secas. Especialmente destacable resulta las formaciones desarrolladas en el espacio Montaña Oriental Costera en Liendo y al sur del área de estudio en los municipios de Voto y Ampuero. El estado de conservación de estos bosques es en general aceptable, si bien alguna de sus partes ha sido afectada severamente por la autovía A-8 y las canteras que allí desarrollan su actividad.

El carácter relictual de la formación y la “rareza” del mismo con respecto a las condiciones climáticas, confieren a esta formación un alto valor ecológico.



Fotografía 7. Encinar en el Alto de Arza junto a Liendo.



Fotografía 8. Encinar en Liendo. M.D de la A-8 dirección Bilbao.

5.2.1.2.8. Bosques de frondosas

Se han diferenciado con la categoría de bosques mixtos de frondosas autóctonas, las formaciones boscosas configuradas por la mezcla de especies de frondosas perennifolias, caducifolias y marcescentes.

5.2.1.2.8.1. Avellanedas (*Corilus avellana*)

Las avellanedas son comunidades dominadas por *Corylus avellana*, taxón de gran ubicuidad y capacidad de colonización de distintos sustratos, si bien los de tipo básico y con suficiente humedad resultan más óptimos para su desarrollo.

El estrato arbóreo se encuentra dominado por el avellano (*Corylus avellana*). En el estrato arbustivo se encuentra puntualmente acompañado por *Rubus ulmifolius var. ulmifolius, Crataegus monogyna, Ficus carica var. caprificus y Prunus spinosa*. La zarza ocupa y domina, el estrato inmediatamente inferior (subarbustivo). En el estrato herbáceo las especies más frecuentes son *Brachypodium sylvaticum, Hedera helix subsp helix, Rubus ulmifolius var. ulmifolius y Poa nemoralis*.

Únicamente se encuentra representado en el corredor sur en Fresnedo en un regato afluente del río Campiazo. Donde la especie *Corilus avellana* se presenta acompañada de *Populus x canadensis*.

5.2.1.2.8.2. Castañares de *Castanea sativa*

El castaño (*Castanea sativa*) es una especie arbórea plantada, principalmente para el aprovechamiento de su fruto, la castaña, aunque también por su madera de excelente calidad.

La plantación secular de esta especie ha llevado a su naturalización en algunas regiones, lo que no implica que siga tratándose de una especie alóctona.

En la zona, los castaños aparecen dispersos en bosques mixtos, como restos de antiguas plantaciones o naturalizados, o forman rodales más o menos puros, en general asentados en terrenos propios de robledales o bosques mixtos.

Carecen de un cortejo florístico específico, adoptando el de la comunidad sobre la que se asienta, en general, como se ha comentado, bosques mixtos. Su representación es muy puntual.

5.2.1.2.8.3. Robledales de *Q. robur*

Es un bosque dominado por el roble común o cagiga (*Quercus robur*) aunque se encuentra formado por otras muchas especies, siendo las más frecuentes el fresno (*Fraxinus excelsior*), el olmo (*Ulmus glabra*), el arce (*Acer campestre*), el tilo (*Tilia cordata*), etc. En el sotobosque del robledal las especies más características son el avellano (*Corylus avellana*) y el acebo *(Ilex aquifolium*) encontrándose también torvisco lanceolado (*Daphne laureola*) y herbáceas como pumonaria (*Pulmonaria longifolia*) y aleluya (*Oxalis acetosella*), consuelda menor (*Symphitum tuberosum*), anemone de bosque (*Anemone nemorosa*), sanícula (*Sanicula europea*), etc.

Los robledales ocuparon antaño la mayor parte, pero fueron la principal víctima de la deforestación histórica, debido a la calidad de su madera y a ocupar los terrenos más aptos para su transformación en cultivos, prados y pastizales. Otro uso relativamente frecuente de estos terrenos es el favorecimiento del castañar.

El sotobosque, es muy diverso y de gran importancia trófica para la fauna.



Fotografía 9. Robledal en el Haya.

5.2.1.2.9. Plantaciones forestales

Cabe resaltar en este apartado las extensas áreas de la cornisa cantábrica ocupadas por cultivos forestales principalmente de eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

El eucalipto, es un árbol de origen australiano introducido en la cornisa cantábrica en las primeras décadas de este siglo. Aprovechando la fácil adaptación de este árbol al clima atlántico y su vertiginosa velocidad de crecimiento (permite talar su tronco cada 8 años, volviendo a regenerarse sucesivamente), son muy habituales en todo el norte peninsular los cultivos de esta especie, dedicados generalmente a la producción de celulosa que se dedica en la fabricación de papel.



Fotografía 10. Eucaliptal junto a la autovía A-8. Vista desde Bárcena de Cicero.

A pesar de que su rendimiento económico puede ser más o menos trascendente, su importancia ecológica y ambiental es mínima, dado que se trata de un árbol alóctono, con gran pujanza, que no permite la instalación de especies autóctonas en sus rodales, ni tampoco de fauna. Así, los rodales de eucalipto son superficies prácticamente monoespecíficas, donde únicamente algún tojo (*Ulex europaeus*) o alguna zarza (*Rubus ulmifolius*) pueden llegar a colonizar estos ambientes. Por otro lado, muy pocas de las especies de fauna presentes en el entorno de estos cultivos llegan a aparecer en su interior, y prácticamente ninguna llega a criar o a nidificar, en el caso de las aves.

Si a todo ello unimos el proceso de extrema acidificación que sufren los suelos sobre los que se asientan, y que dificulta en gran medida la recuperación de los mismos, se explica la baja calidad ecológica que se otorga a estas formaciones vegetales.

Los eucaliptales presentes en el área de estudio se corresponden con la descripción realizada. Son formaciones boscosas de bajo valor natural debido al elevado componente monoespecífico que presentan. Se reparten de forma generalizada por toda el área.

También se encuentra representado el Pino de Monterrey (*Pinus radiata*) como especie arbórea de carácter forestal. Su presencia se encuentra relegada a la zona oriental del área de estudio.

Asimismo en la zona de estudio se encuentran presentes otras especies alóctonas como las acacias (*Acacia dealbata*) y falsas acacias (*Robinia pseudoacacia*).

5.2.1.2.10. Antropizado

Se destaca de forma independiente la vegetación asociada a las zonas antropizadas dispersas por el área de estudio.

Esta unidad agrupa a la vegetación propia de jardines, vegetación nitrófila, de cunetas de caminos y vegetación ruderal.

Dentro de esta categoría se han agrupado los diferentes núcleos poblacionales del área de estudio y las infraestructuras que los comunican.

Desde el punto de vista ambiental, se trata de zonas con bajo o nulo valor ambiental, dado que prácticamente no existe vegetación y, si existe, se trata de plantas alóctonas o cosmopolitas, muy frecuentes en todo tipo de ambientes.



Fotografía 11. Casas Coterillo.

5.2.1.2.11. Zonas sin vegetación

Se ha reflejado en los planos una última unidad, denominada “improductivo”. Se trata en este caso de una categoría en la que se incluyen todas aquellas zonas de fuerte influencia antropógena, que se encuentra mayoritariamente carentes de vegetación.

Dentro de esta categoría se han agrupado las infraestructuras, canteras e industrias que se encuentran desprovistos de vegetación o ésta no es aparente.



Fotografía 12. Vista de Mina Concha.

5.2.1.2.12. Vegetación invasora

Las plantas exóticas invasoras son aquellas que son transportadas e introducidas por el ser humano fuera de su área de distribución natural y que han conseguido establecerse en esos lugares y dispersarse en la nueva región.

Tal como se reconoce en la normativa europea de aplicación (Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras), la amenaza que las especies exóticas invasoras plantean adopta diferentes formas, por un lado tienen efectos graves sobre las especies autóctonas como la sustitución en una proporción considerable de su área de distribución y mediante efectos genéticos por hibridación; y por otro, afectan a la estructura y función de los ecosistemas, mediante la alteración de los hábitats, la depredación, la competencia y la transmisión de enfermedades. Asimismo, las especies exóticas invasoras también pueden repercutir adversamente en la salud humana y la economía.

En el ámbito de Cantabria, comunidad en la que se sitúa más del 90% del área de estudio, se usa como referencia el estudio de Centinelas de 2020, que realizó su campaña anual de muestreo de plantas invasoras en el territorio de la comunidad de Cantabria y concluye lo siguiente:

- ✓ Los voluntarios han indicado que el 72% de los tramos analizados en el territorio de Cantabria tienen presencia de flora invasora, un total de 179 tramos, y de estos el 48% de las plantas localizadas se encontraban formando acumulaciones.
- ✓ Como en años anteriores el plumero (*Cortaderia selloana*) ha sido la especie invasora más observada, apareciendo en un total de 128 tramos, lo que significa que se ha identificado en un 72% de los tramos con invasoras (en 51 de los mismos en grandes acumulaciones).
- ✓ Tras el plumero se encuentra, en orden decreciente de abundancia, la Grama americana (*Stenotaphrum secundatum*), localizada en el 37% de los tramos con invasoras (acumulada en 14 de los tramos) y la uña de gato (*Carpobrotus*

edulis), que aparece en un 32% (en 21 de los tramos había concentración de ellas).

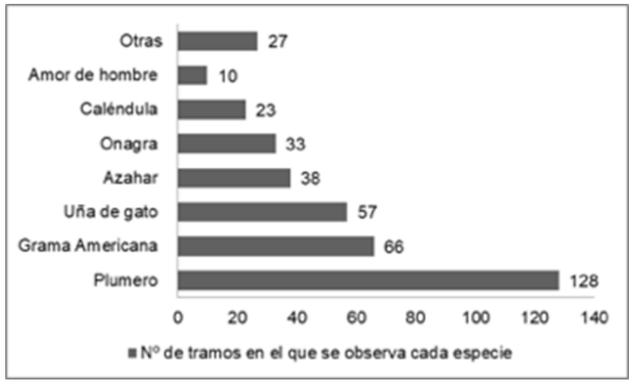


Figura 163. Número de tramos en los que se observa cada especie.

- ✓ Otras invasoras localizadas en menores cantidades son el azahar (*Citrus sinensis*), la onagra (*Oenothera spp*), la caléndula (*Calendula officinalis*), *Tradescantia zebrina* o el bambú japones (*Reynoutria japónica*).

- ✓ Asimismo en la zona de estudio se encuentran presentes otras especies alóctonas como las acacias (*Acacia dealbata*) y falsas acacias (*Robinia pseudoacacia*) de carácter invasor.

El Plan de Ordenación de las Marismas de Santoña señala como especies alóctonas con carácter invasor la chilca (*Baccharis halimifolia*) y el plumero (*Cortaderia selloana*).



Fotografía 13. Baccharis en la ría de Colindres.

En los sistemas dunares destacan la margarita africana (*Arcthoteca calendula*), la grama americana (*Stenotaphrum secundatum*), la uña de gato (*Carpobrotus edulis*), la onagra (*Oenothera spp.*).

Además la introducción de especies invasoras como *Spartina alterniflora y Spartina patens* supone una amenaza para las poblaciones autóctonas colindantes (descripción del HIC 1320).

Finalmente, la cartografía de "Distribución de especies" elaborada por el MITERD en una malla de 10 x 10 km, destaca la presencia de: *Baccharis halimifolia y Eucalyptus globulus Labill.* Y en la parte vasca, la especie trepadora Senecio mikanioides Otto ex Walp y las herbáceas *Xanthium strumarium subsp. italicum (Moretti) D.Löve y Bromus willdenowii Kunth,* todas recogidas en el Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España. Año 2004.



Fotografía 14. Falsas acacias (Robinia pseudoacacia) en el río Barbadún.



Fotografía 15. Plumero (Cortaderia selloana) en San Salvador.

5.2.1.3. Árboles singulares

En Cantabria el Decreto 82/1985, de 29 de noviembre aprobó el Reglamento de la Ley 6/1984, de 29 de octubre, sobre Protección y Fomento de las Especies Forestales Autóctonas, que preveía la creación del "Inventario de ejemplares que se consideren excepcionales por su belleza, porte, longevidad, especie o cualquier otra circunstancia que lo aconseje".

El Inventario Abierto de Árboles Singulares de Cantabria fue aprobado por la Orden de 28 de mayo de 1986, de la Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Al tratarse de un Inventario abierto posteriormente se han ido incorporando nuevos individuos, p.e. Orden 38/2003, de 23 de abril, por la que se incorporan nuevos ejemplares o grupos de árboles al Inventario abierto de Árboles Singulares de Cantabria. Se identifica la presencia dentro del ámbito de estudio de dos ejemplares de fresno y encina respectivamente.

En el País Vasco el Decreto 265/1995, de 16 de mayo, procedió a una primera declaración de Árboles Singulares (BOPV nº 108, 08/06/1995), labor que tiene su continuación en el Decreto 23/1997, de 11 de febrero, por el que se realiza una segunda declaración de árboles singulares en la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV nº 38, 25/02/1997) que incrementa la lista inicial de árboles protegidos. Ninguno de los árboles recogidos en los inventarios se encuentra en los municipios de Bizkaia del área de estudio.

A partir de la entrada en vigor de la Ley 9/2021, de 25 de noviembre, de conservación del patrimonio natural de Euskadi (BOPV nº 246, 10/12/2021), y de acuerdo con la “Disposición adicional segunda.– Régimen de los árboles singulares”, los árboles singulares declarados a la entrada en vigor de la ley pasarán a tener la consideración jurídica de monumentos naturales, y en el caso de que requieran plan de ordenación de los recursos naturales, con arreglo a lo descrito en los artículos 52.3 y 52.4 de esta ley, se iniciará su redacción en un plazo inferior a un año.

La siguiente tabla y figura identifican y representan la localización de los dos árboles singulares presentes en el ámbito de estudio, ambos en la C.A. de Cantabria:

Tabla 120. Árboles singulares presentes en el ámbito de estudio

ÁRBOLES SINGULARES		
DATOS	**CÓDIGO**	
	50	**198**
Nom. Científico	*Fraxinius excelsior L.*	*Quercus ilex L.*
Nom. Común	Fresno	Encina
Nombre local	El fresnón	No consta
Orden Declaración	Orden de 28 de Mayo de 1986 (BOC de 10-06-86)	Orden de 20 de Junio de 1996 (BOC de 03-07-96)
Emplazamiento	Finca Cedrún	Prado junto a la carretera Santander-Burgos
Localización (municipio)	Hoz de Anero (Ribamontán al Monte)	Parbayón (Piélagos)
Coordenadas ETRS89 X	446479	428658
Coordenadas ETRS89 Y	4806213	4803621
Perímetro basal (m)	4,9	3,9
Altura (m)	15	17
Edad Estimada (años)	-	-
Estado de conservación	Malo	Bueno
Visita	Libre	Restringido (propiedad privada)

Fuente: Elaboración propia a partir de ficha dgmontes.org y mapascantabria.es

Además de estos ejemplares recogidos en los inventarios oficiales, se destaca el ejemplar de encina conocido como “Encina de San Roque”, del monte de la Redondela, en Colindres, elegido árbol del año en España 2023. Se corresponde

con un ejemplar de encina (*Quercus ilex*) de más de 350 años, casi 4,5 m de diámetro en la base y 16 m de altura.

NOM. COMÚN	NOM. CIENTÍFICO	COORD.	MUNICIPIO
Encina de San Roque	*Quercus ilex*	464487, 4803378	Colindes

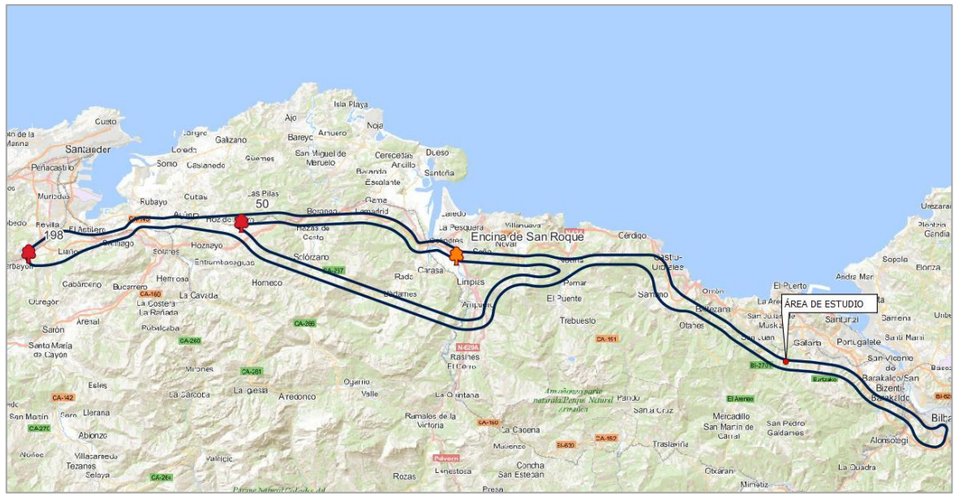


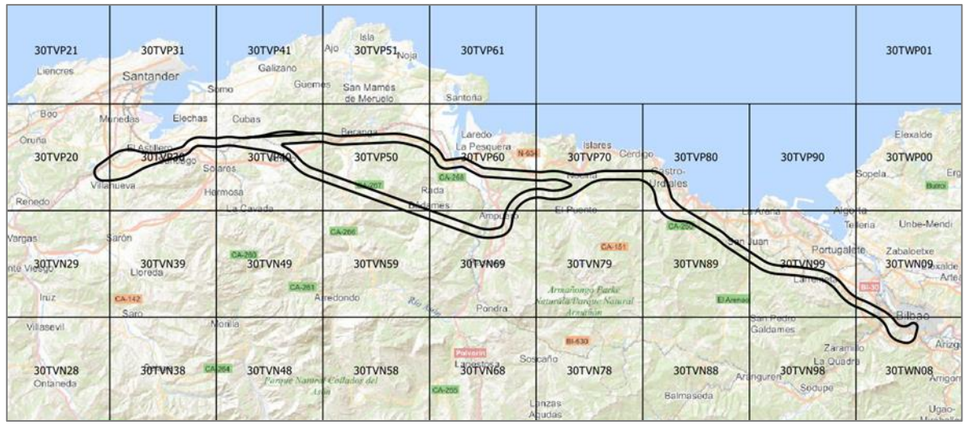
Figura 164. Árboles singulares.

5.2.1.4. Flora amenazada

A continuación, se incluye un listado con las especies de flora presentes en el área de objeto de estudio, así como datos sobre su catalogación de acuerdo con la normativa vigente.

Para realizar este inventario se ha recopilado la información cartográfica disponible a través de diversas fuentes:

- ✓ Portal Nacional de Datos de Biodiversidad (Gbif). Infraestructura mundial de información en biodiversidad en España.
- ✓ Biodiversidad Virtual.



Fuente: Inventario nacional de biodiversidad

Figura 165. Cuadrículas del Inventario en las que se enmarca el estudio.

Asimismo, se ha considerado el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora de Cantabria, aprobado por el Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria y el "Mapa de las áreas de conservación y las áreas de recuperación de las especies de flora" incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas elaborado por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

5.2.1.4.1. Catálogos de especies protegidas

Considerado las especies recogidas en los inventarios cartográficos de las comunidades autónomas comprendidas en el área de estudio, se ha analizado su protección a nivel europeo, estatal y autonómico, consultando los diferentes catálogos de especies protegidas vigentes, a saber:

Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad transpone la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- ✓ Anexo II: Especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

- ✓ Anexo IV: Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ✓ Anexo V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero)

El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio", Orden TEC/1078/*2018,* de 28 de septiembre, por la que se declara la situación crítica de *Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis, Lanius minor, Margaritifera auricularia, Marmaronetta angustirostris, Mustela lutreola, Pinna nobilis y Tetrao urogallus cantabricus* en España, y se declaran de interés general las obras y proyectos encaminados a la recuperación de dichos taxones y Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

- ✓ «En peligro de extinción»: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- ✓ «Vulnerable»: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

Lista Roja de la Flora Vascular Española 2010

Estas Listas Rojas, elaboradas empleando los criterios de la Unión Mundial de la Naturaleza (UICN), evalúan el estado de conservación de la flora en España.

EX: Extinto. Un taxón está Extinto cuando no queda duda alguna de que el último individuo existente ha muerto.

EW: Extinto en Estado Silvestre. Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautiverio, o como población (o poblaciones) naturalizada completamente fuera de su distribución original.

Ex (RE): Extinto a nivel Regional. Un taxón se considera Extinto a nivel Regional cuando no hay duda razonable de que el último individuo, capaz de reproducirse en la región, ha muerto o desaparecido.

CR: En Peligro Crítico. Un taxón está En Peligro Crítico cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, según queda definido por cualquiera de los criterios detallados a continuación.

EN: En Peligro. Un taxón está En Peligro cuando no está En Peligro Crítico, pero está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre a medio plazo, según queda definido por cualquiera de los criterios detallados a continuación.

VU: Vulnerable. Un taxón es Vulnerable cuando no está En Peligro Crítico o En Peligro, pero enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo, según queda definido por cualquiera de los criterios que se exponen seguidamente.

DD: Datos Insuficientes. Un taxón pertenece a esta categoría cuando la información es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción en base a la distribución y/o condición de la población.

Los criterios y subcriterios que aparecen en el presente estudio para algunas de las especies inventariadas, según se indica la Lista Roja, son los siguientes:

A: Reducción de la población (del 50% en categoría EN y 20% en categoría VU) en 10 años ó 3 generaciones.

A1: Una reducción de la población observada, estimada o inferida en el pasado según:

1c) reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat.

A2: Una reducción de la población proyectada o que se sospecha en un futuro según:

2a) observación directa.

2c) reducción del área de ocupación, extensión de presencia y/o calidad del hábitat.

2d) niveles de explotación reales o potenciales.

2e) efectos de taxones introducidos, hibridación, patógenos, contaminantes, competidores o parásitos.

B: Distribución pequeña (extensión de presencia <100 km² en categoría EN y <20.000 km² en categoría VU, o área de ocupación <10 km² en categoría EN y <2.000 km² en categoría VU), y disminución o fluctuaciones.

B1: Fragmentación severa (subpoblaciones aisladas con baja probabilidad de recolonización) o no existe en más de 5 localidades (categoría EN) o de 10 localidades (categoría VU).

B2: Declinación continua según:

2a) extensión de la presencia.

2b) área de ocupación.

2c) área, extensión y/o calidad del hábitat.

2d) número de localidades o subpoblaciones.

C: Tamaño poblacional pequeño y declinación (número de individuos maduros <2.500 para la categoría EN y <10.000 para la categoría VU).

C1: Declinación rápida, al menos del 20% en 5 años o 2 generaciones (categoría EN).

C2: Declinación continua en el número de individuos maduros y:

2a) ninguna subpoblación mayor de 1.000 individuos maduros (categoría VU).

D: Población muy pequeña o restringida, ya sea por presentar <250 individuos maduros si se trata de especies incluidas en la categoría EN, o si se trata de especies en la categoría VU:

D2: área de ocupación <100 km² o menos de 5 localidades.

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREAC).

El Decreto 120/2008, de 4 de diciembre regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREAC) elaborado por la Dirección general de Biodiversidad (2008)

Recoge todas aquellas especies, subespecies, variedades o poblaciones concretas que requieran medidas específicas de protección en el territorio de Cantabria. El CREAC distingue las siguientes categorías de especies:

- ✓ Extinta (EX): Cuando exista la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.
- ✓ En peligro de extinción (PE): Cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- ✓ Sensible a la alteración de su hábitat (S): Cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- ✓ Vulnerable (VU): Cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- ✓ De interés especial (IE): En el que se incluirán aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina.

La Orden de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, que a su vez deroga el anexo al Decreto 167/1996, de 9 de julio, regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina. Modificaciones: Orden de 18 de junio de 2013 y Orden de 2 de marzo de 2020.

El nuevo catálogo realiza la modificación y actualización del Catálogo de 1996, con la inclusión y exclusión de numerosos taxones e incluye 59 táxones de plantas vasculares con la categoría de "En Peligro de Extinción". El CVEA distingue las siguientes categorías de especies:

- ✓ «En peligro de extinción» (EN) reservada a aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- ✓ «Vulnerable» (VU), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas o sus hábitats no son corregidos.
- ✓ «Raras» (R), en la que se incluyen las especies o subespecies cuyas poblaciones son de pequeño tamaño, localizándose en áreas geográficas pequeñas o dispersas en una superficie más amplia, y que actualmente no se encuentren en peligro de extinción o sean vulnerables.
- ✓ «De interés especial» (IE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad

Lista Roja de la flora vascular de la CAPV (Aizpuru & al. 2010)

Realizado por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

La Lista Roja de la Flora Vascular de la CAPV evalúa 225 táxones de los que 29 se incluyen en la categoría CR (En peligro crítico de extinción) y otros 29 en la categoría EN. Ante el peligro de extinción de estas especies, durante 2010 se elaboraron los Planes de Recuperación de los 29 táxones.

La Lista Roja de flora vascular cita en el ámbito geográfico de la provincia de Bizkaia, 12 especies En Peligro (EN), 16 En Peligro Crítico (CR), 7 con datos insuficientes (DD), 12 como Preocupación Menor (LC), 28 Casi Amenazado (NT), 9 Extinto a Nivel Regional (RE), 43 Vulnerable (VU).

5.2.1.4.2. Especies catalogadas

5.2.1.4.2.1. Cantabria

El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREAC) (Decreto120/2008, BOC 26-12-2008) en su elaboración parte de las 32 especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) presentes en Cantabria completado con 50 especies más hasta un total de 82; de las que 27 son de flora, dos de ellas extintas, 24 de fauna invertebrada y 31 de fauna vertebrada.

Tabla 121. Número de especies de flora incluidas en el CREAC por categoría de protección.

NÚMERO DE ESPECIES DE FLORA INCLUIDAS EN EL CATÁLOGO REGIONAL					
	Extinta	**En peligro de extinción**	**Sensible a la alteración de su hábitat**	**Vulnerable**	**Total**
FLORA	2	9	-	16	27

Fuente: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

Tabla 122. Especies de flora del CREAC

Nombre cient.	**Nombre común**	**CREAC**
Glaucium flavum Grantz.	Adormidera marina	Extinta
Otanthus maritimus (L.) Hoffmanns. & Link	Algodonosa	Extinta
Aster pyrenaeus Desf ex DC	Estrella de los pirineos	En peligro de extinción
Culcita macrocarpa C. Presl.	Helecho de colchoneros	En peligro de extinción
Deschampsia setacea (Huds. Hackel)		En peligro de extinción

Nombre cient.	Nombre común	CREAC
Eleocharis párvula (Roem & Schult.) Link ex Bluff, Nees & Schauer	Junquillo salado	En peligro de extinción
Epipactis palustris (L.) Crantz		En peligro de extinción
Hibiscus palustris L.		En peligro de extinción
Medicago marina	Hierba de plata	En peligro de extinción
Pilularia globulifera L.		En peligro de extinción
Rumex hydrolapathum Huds.		En peligro de extinción
Androsace cantábrica (Losa & P. Monts.) Kress		Vulnerable
Asplenium petrarchae (Guérin) DC		Vulnerable
Callitriche palustris L.	Estrella de agua	Vulnerable
Campanula latifolia L.		Vulnerable
Chamaesyce peplis	Lechetrezna de playa	Vulnerable
Dryopteris corleyi Fraser-Jenkins		Vulnerable
Hugueninia tanacetifolia (L.) Rchb.		Vulnerable
Hymenophyllum tunbrigense (L.) Sm.		Vulnerable
Nuphar luteum (L.) Sm.	Nenúfar amarillo	Vulnerable
Rorippa islandica (Gunnerus)	Borbás	Vulnerable
Salix breviserrata Flod.	Sauce rastrero	Vulnerable
Salix repens L.	Sauce de hoja pequeña	Vulnerable
Soldanella villosa Darracq ex Kabarrère		Vulnerable
Suaeda vera Forssk. Ex. J. F. Gmelin Sosa		Vulnerable
Triglochin palustris L. Junco Bastardo		Vulnerable
Vandenboschia speciosa (Willd.) Kunkel.		Vulnerable

De la consulta del catálogo y la información proporcionada por la Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria, en el ámbito de estudio se identifica la posible presencia de las especies protegidas reflejadas en la tabla adjunta:

Tabla 123. Especies de flora del CREAC con posible presencia en el área de estudio

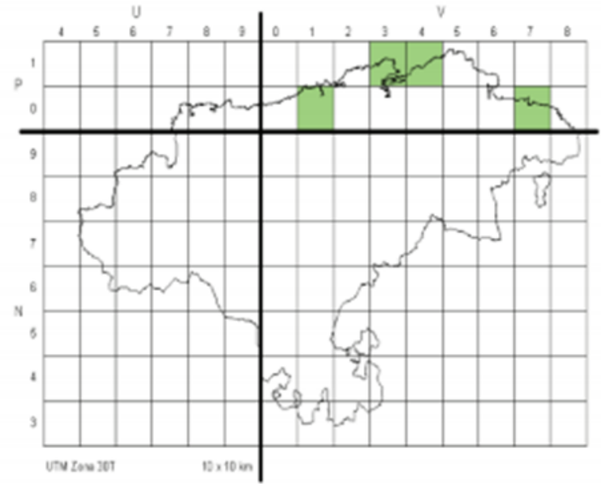
NOMBRE CIENT.	NOMBRE COMÚN	CREAC	MALLA 10x10	MALLA1x1
Glaucium flavum Grantz.	Adormidera marina	Extinta	30TVP70	
Culcita macrocarpa C. Presl.	Helecho de colchoneros	En peligro de extinción	30TVP60	30TVP6802 30TVP6902
			30TVP80	30TVP8003 30TVP8103 30TVP8102
Hymenophyllum tunbrigense (L.) Sm.	(helecho)	Vulnerable	30TVP50 30TVP60	
Soldanella villosa Darracq ex Kabarrère		Vulnerable	30TVN69	
Vandenboschia speciosa (Willd.) Kunkel. *(= Trichomanes speciosum)*	Helecho de cristal Helechilla Helecho transparente	Vulnerable	30TVP60 30TVN69 30TVN89	

Nombre Científico: *Glaucium flavum Grantz*.

Nombre vulgar: Adormidera marina, amapola marítima

Estado (Decreto120/2008): Extinta

Amenazas: Extinción provocada por la destrucción directa del hábitat -arenales y dunas - para la construcción de infraestructuras, así como extracciones de arena, que debieron provocar la extinción de la planta poco después de la década de los 50 del siglo XX. También puede haber influido la degradación paulatina del hábitat motivada por el incremento de la actividad turística lo que ha podido provocar una compactación del suelo, desarraigo involuntario de ejemplares, especies invasoras, etc.



Fuente: Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

Figura 166. Antigua distribución en Cantabria de Glaucium flavum.

Observaciones: Flora Montiberica 66: 47-61 (II-2017). “Adiciones y revisiones del catálogo de la flora vascular de Cantabria, I”[2], confirma la presencia actual de 3 ejemplares de *Glaucium flavum* en un islote de playa del municipio de Noja (30TVP51), en roquedo calizo con aporte de arena, algo nitrófilo [com. pers. de Lourdes Glez. a J. Varas; fotografiada en primavera 2016 por Goñi y Durán].

Se prevé cambiar su categoría en el catálogo regional de “Extinta” a “En peligro de extinción”.

Nombre Científico: *Culcita macrocarpa* C. Presl.

Nombre vulgar: Helecho de colchoneros

Categoría jurídica de protección: En peligro de extinción

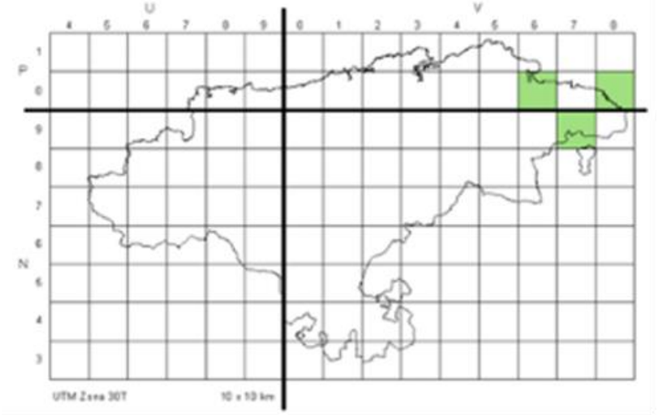
Descripción: Helecho muy robusto en su óptimo desarrollo, cuyas frondes llegan a alcanzar hasta tres metros de longitud. Además de por su gran tamaño se caracteriza por el aspecto verde brillante y coriáceo de sus hojas, hasta cinco veces pinnatisectas y que surgen del rizoma en forma de macolla laxa.

Hábitat. Requiere, en general, una elevada humedad atmosférica, temperaturas suaves a lo largo de todo el año y condiciones de sombra.

Estado (Decreto120/2008): Se conocen tres poblaciones localizadas en los márgenes de arroyos situados en los municipios de Liendo, Guriezo y Castro - Urdiales, habiéndose detectado un descenso poblacional del 25% en los últimos años.

Amenazas: Por las áreas que habita y el escaso número de poblaciones existentes, la explotación forestal intensiva puede afectarla negativamente si no se llevan a cabo medidas de gestión forestal sostenible.

Fecha de inclusión en el catálogo: La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria



Fuente: Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

Figura 167. Distribución en Cantabria de Culcita macrocarpa.

[2] Flora Montiberica 66: 47-61 (II-2017). ISSN: 1138-5952, edic. digital: 1988-799X 47 ADICIONES Y REVISIONES DEL CATÁLOGO DE LA FLORA VASCULAR DE CANTABRIA, I Juan Antonio DURÁN GÓMEZ , Emilio BLANCO CASTRO, Javier GOÑI HERNANDO ,Gonzalo VALDEOLIVAS BARTOLOMÉ & Jesús VARAS COBO

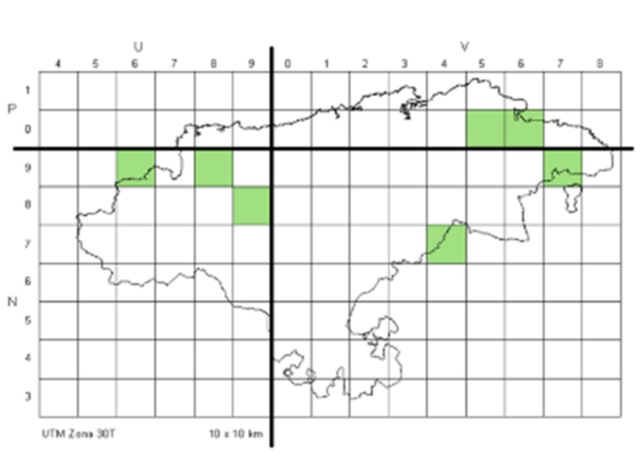
Nombre Científico: *Hymenophyllum tunbrigense* (L.) Sm.

Categoría jurídica de protección: Vulnerable

Descripción: Comparte con *Vandenboschia speciosa* muchas características biológicas y ecológicas, encontrándose frecuentemente en los mismos lugares. Se caracteriza por su pequeña talla, con frondes que alcanzan como mucho 11 cm y de lámina también translúcida salvo en el nervio central. Normalmente se observa con soros, de aspecto subgloboso y protegidos por dos valvas con el margen dentado.

Estado (Decreto 120/2008): Se conocen nueve poblaciones situadas en ambientes muy umbrosos de roquedos ácidos o alisedas de siete términos municipales de Cantabria.

Amenazas: Podrían verse afectadas por actuaciones asociadas a las explotaciones forestales o eliminación de bosques riparios para la introducción de cultivos forestales.



Fuente: Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

Figura 168. Distribución en Cantabria de Hymenophyllum tunbrigense.

Nombre Científico: *Soldanella villosa Darracq ex Labarrère*

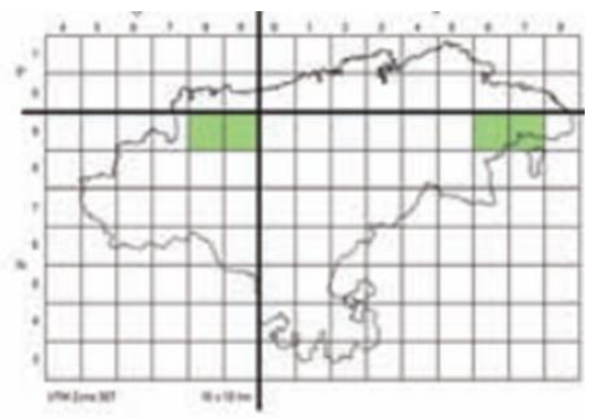
Categoría jurídica de protección: vulnerable.

Descripción: Planta herbácea perenne perteneciente a la familia de las primuláceas. Florece entre abril y mayo, y fructifica entre mayo y junio. Sin embargo, se reproduce principalmente por vía vegetativa, mediante tallos enraizantes.

Hábitat. Crece en taludes y grietas de rocas cubiertas de musgos, habitualmente junto a arroyos y barrancos húmedos, en bordes de cascadas o de manantiales.

Estado: La especie presenta una distribución bastante uniforme en encajamientos profundos de taludes húmedos y manantiales en los términos municipales de Valdáliga, Ampuero y Guriezo.

Amenazas: Derivadas del sobrepastoreo y del pisoteo, en concreto en las zonas de acceso a pastos y cabañas.



Fuente: Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

Figura 169. Distribución en Cantabria de Soldanella villosa.

Nombre Científico: *Vandenboschia speciosa (Willd.) Kunkel*

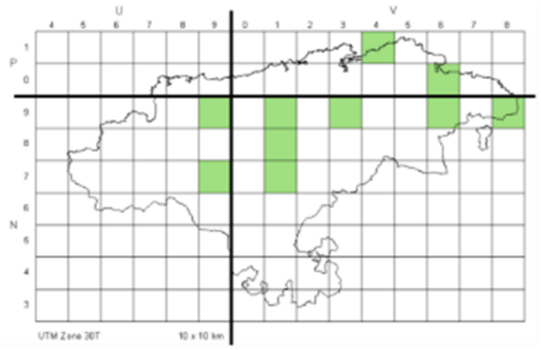
Categoría jurídica de protección: vulnerable.

Descripción: Helecho que se caracteriza por el aspecto translúcido de la lámina de sus frondes, ya que está constituida por una sola capa de células. Las frondes aparecen esparcidas a lo largo de un rizoma oscuro que repta por la superficie de las rocas en las que se suele encontrar, llegando a formar en ocasiones densas manchas de frondes entremezcladas.

Hábitat: Es una planta higrotermó]la que se desarrolla entre 0 y 700 m de altitud, en zonas muy húmedas (cercanas a la saturación) y permanentemente umbrosas, con temperaturas suaves y homogéneas durante todo el año. Normalmente aparece cercana a corrientes de agua y sobre roquedos silíceos (bordes de torrentes, cascadas, valles encajados, cuevas etc.)

Estado (Decreto 120/2008): Se conocen diez poblaciones de la especie localizadas en roquedos y muros silíceos umbríos y en ambientes boscosos ribereños de nueve términos municipales de Cantabria.

Amenazas: Derivadas de posibles alteraciones de sus hábitats como consecuencia de la explotación forestal, la apertura de pistas, o de obras en arroyos y riberas.



Fuente: Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria

Figura 170. Distribución en Cantabria de Vandenboschia speciosa

Sobre estas especies identificadas en las cuadrículas de CREAC, la información cartográfica proporcionada por Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria identifica la posible presencia al sur de Liendo y oeste de Castro - Urdiales en la umbría de los Mtes. Yelso y Boñigas, de *Culcita macrocarpa*, helecho de colchoneros, con la categoría “en peligro de extinción”.

Culcita macrocarpa es un helecho de gran tamaño, con hojas verdes brillantes y coriáceas, asociado a ambientes sombríos, húmedos y acidófilos, a menudo en ambiente de aliseda hasta los 600 metros de altitud.

Se trata de una especie que requiere, en general, una elevada humedad atmosférica, temperaturas suaves a lo largo de todo el año y condiciones de sombra. Pertenece al grupo denominado “relictos macaronésicos”, cuyo origen está en un proceso de especiación a partir de taxones de carácter tropical en la Región Mediterránea, probablemente durante el Mioceno, quedando restringidos posteriormente debido a eventos climáticos y geológicos a zonas con condiciones ecológicas similares a las miocénicas (archipiélagos macaronésicos, sector Aljíbico andaluz, litoral atlántico europeo). En Cantabria habita en ambientes de aliseda o avellaneda, en ocasiones insertos en plantaciones forestales de eucalipto, conociéndose actualmente sólo cinco poblaciones en la región, todas ellas en la zona oriental. La mayor amenaza para su conservación es la degradación del hábitat, generalmente por la explotación forestal en el entorno de las vegas donde crece la especie.



Fuente: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España - Adenda 2017

Fotografía 16. Culcita macrocarpa.

La fragmentación en la distribución de esta especie y la fragilidad de su hábitat hace que se considere como casi amenazada en la Lista Roja de la IUCN. Otros riesgos para su conservación son el coleccionismo y, a más largo plazo, el incremento de temperatura y sequedad originado por el cambio climático (Bañares et al. 2006).

En lo que se refiere al su estatus legal, se incluye en el Anexo II de la Directiva de Hábitats de la Unión Europea (Directiva 92/43/CEE del Consejo). Aparece en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011) y en el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España (Bañares et al. 2004) con categoría “en peligro de extinción”.

5.2.1.4.2.2. País *Vasco*

El Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA) de la Fauna y Flora Silvestre y Marina fue aprobado por la Orden de 10 de enero de 2011, que deroga al anterior (Decreto 167/1996, de 9 de julio). El catálogo realiza la modificación y actualización del Catálogo de 1996, con la inclusión y exclusión de numerosos taxones e incluye 59 táxones de plantas vasculares con la categoría de “En Peligro de Extinción”.

La “Lista Roja de la flora vascular de la CAPV” (2010), cita en el ámbito geográfico de la provincia de Bizkaia, 12 especies En Peligro (EN), 16 En Peligro Crítico (CR), 7 con datos insuficientes (DD), 12 como Preocupación Menor (LC), 28 Casi Amenazado (NT), 9 Extinto a Nivel Regional (RE), 43 Vulnerable (VU).

En el análisis de especies de flora protegidas en el ámbito de estudio, se ha consultado el "Mapa de las áreas de conservación y las áreas de recuperación de las especies de flora” incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas elaborado por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

Se identifica dentro del ámbito del proyecto la potencial presencia de *Daphne cneorum* una vez sobrepasado el límite entre comunidades autónomas entre la Autopista A-8 y la N-634.

Daphne cneorum, torvisco de los Pirineos, es una especie típica de los brezales secos acidófilos (COD EU 4030) y recogida en el CVEA y en la “Lista Roja de la flora vascular de la CAPV” con la categoría de “En Peligro de Extinción”. La Lista roja de la flora vascular de la CAPV justifica su inclusión en el catálogo debido a que se identifica tan sólo 5 poblaciones en la CAPV (cuatro en Bizkaia y una en Gipuzkoa). Además, parece tener problemas para el reclutamiento de ejemplares jóvenes y de viabilidad de las semillas.



Fuente: Lifeorekamedian

Fotografía 17. Daphne cneorum. Especie CR.

Daphne cneorum, crece en claros de brezal-argomal, sobre sustrato silíceo. Se caracteriza por presenta tallos postrados o más o menos erguidos, delgados, con pequeñas hojas, que finalizan en un grupo de flores rosadas.

Por otro lado, en el informe remitido por el Servicio de Patrimonio Natural de la Diputación Foral de Bizkaia, en respuesta a la consulta realizada, se menciona la presencia de una población de la especie de flora amenazada en el arroyo Las Tobas. *Soldanella Villosa* se encuentra recogida en el CVEA y en la “Lista Roja de la flora vascular de la CAPV” como vulnerable. Habita en taludes a orillas de arroyos encajados o en zonas higroturbosas, en ambientes muy húmedos y sombríos, sobre sustratos silíceos. En la CAPV se ha localizado entre 70 y 700 m de altitud, siempre cerca de la costa.

Tabla 124. Especies de flora del CVEA con posible presencia en el área de estudio.

Nombre cient.	Nombre común	CVEA	MALLA 10x10
Daphne cneorum	Torvisco de los Pirineos	En peligro de extinción	30TVN89
Soldanella Villosa	-	Vulnerable	30TVN99

5.2.1.4.2.3. Inventario Nacional de Biodiversidad

Asimismo, se ha consultado el Inventario Nacional de Biodiversidad[3] realizado por el MITECO, que recoge los diferentes Atlas y Libros Rojos publicados por este organismo. En lo que se refiere a la flora, las obras de referencia son las siguientes:

- ✓ BAÑARES Á., BLANCA G., GÜEMES J., MORENO J.C. &. ORTIZ S., eds. 2004. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- ✓ BAÑARES Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO &. S. ORTIZ (eds.), 2006. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2006. Dirección General para la Biodiversidad-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.
- ✓ BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ, eds. 2008. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2008. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.
- ✓ BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ, eds. 2010. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2010. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino)-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.



Fuente: http://www.gbif.es

Figura 171. Especies amenazadas. Inventario Nacional de Biodiversidad.

Tabla 125. Especies amenazadas. Inventario Nacional de Biodiversidad

NOMBRE CIENT.	NOMBRE COMÚN	MALLA 10x10	MALLA1x1
Ilex aquifolium L	Acebo	30TVP30	30TVP3104
		30TVP50	30TVP5600 30TVP5800
		30TWN08	30TWN0489 30TWN0588
Vandenboschia speciosa (Willd.) Kunkel		30TVP60	30TVP6603 30TVP6703
Culcita macrocarpa	Helecho de colchoneros	30TVP60	30TVP6801
Woodwardia radicans	Píjara	30TVP60	30TVP6703
		30TVP70	30TVP7303 30TVP7302
		30TVP89	30TVN8896
		30TVP99	30TVN9294 30TVN9892

Fuente: http://www.gbif.es

[3] Gbif. Infraestructura mundial de información en biodiversidad en España. http://www.gbif.es/. Consultado: noviembre 2020.

Finalmente se han revisado las citaciones contenidas en la publicación Flora Montiberica 80 139-147 (VI-2021) “Adiciones y revisiones al catálogo de la flora vascular de Cantabria, III”, que añade las siguientes citas referidas al helecho *Woodwardia radicans.*

- ✓ VP3104, Astillero, Morero, al lado de senda de El Astillero a Villanueva, a la izquierda del camino en dirección Villanueva, como entre dos registros de seguimiento, 2 ejemplares en talud bajo arbolado JGH, 2015 (v.v.).
- ✓ VP8003, Liendo, en pequeños arroyos que atraviesan plantaciones de eucaliptos, 120 m, 31-XII-2018, 5-V-2019, 26-1-2020 (fot.).
- ✓ VP8102, Castro - Urdiales, margen derecha de pequeña vaguada al sur de la autovía, con restos de aliseda degradada por la plantación y tala de eucaliptos, 85-90 m, 20-V-2019, (fot.).
- ✓ VP8103, Castro - Urdiales, vaguada al sur de la autovía, bajo plantación de eucaliptos, 100-120 m, 31-XII-2018 y 5-V-2019 (fot.)
- ✓ VN8796, Castro - Urdiales, buenas colonias en tramos encajados y saltos del agua del arroyo Sabiote hasta, al menos, 220 m, 2019 (fot.).

5.2.1.4.3. Listado de especies amenazadas

Tras el análisis realizado, en la siguiente tabla se agrupan las especies protegidas identificadas de los catálogos CREAC, CVEA y del Inventario Nacional de Biodiversidad con potencial presencia en el área de estudio:

Tabla 126. Especies de flora amenazada

Nombre Científico	Nombre vulgar	Hábitat	CREAC	CVEA	LR PV	Ley 42/2007	LESRPE	CEEA	LR	MALLA 10x10	MALLA1x1	FUENTE
Glaucium flavum Grantz.	Adormidera marina, amapola marítima	Arenales y dunas	EX	-	RE		-	-		30TVP70		CREAC
Culcita macrocarpa C. Presl.	Helecho de colchoneros	Arroyos	EN	EN	CR B2ab(iii); CR C2a(i); CR D1	II	LESRPE	-	EN	30TVP60	30TVP6801	GBif
										30TVP80	30TVP6802	CREAC
										30TVP80	30TVP6902	CREAC
										30TVP80	30TVP8003	CREAC
										30TVP80	30TVP8103	CREAC
										30TVP80	30TVP8102	CREAC
Daphne cneorum	Torvisco de los Pirineos	Pastos montanos	-	EN	EN B2 ab(i, ii, iii, iv, v)		-	-	-	30TVN89		CVEA
Hymenophyllum tunbrigense (L.) Sm.	-	Arroyos	VU	VU	VU D1 + 2		-	-	-	30TVP50		CREAC
										30TVP60		CREAC
										30TVN79		CREAC
Ilex aquifolium L	Acebo	Bosques		IE	LC		-	-		30TVP30	30TVP3104	GBif
										30TVP50	30TVP5600	GBif
										30TVP50	30TVP5800	GBif
										30TWN08	30TWN0489	GBif
										30TWN08	30TWN0588	GBif
Soldanella villosa Darracq ex Labarrère	-	Arroyos	VU	VU	VU D1 + 2	II	LESRPE	-	VU	30TVN99		CVEA
										30TVN69		CREAC
										30TVN79		CREAC
Vandenboschia speciosa (Willd.) Kunkel (Trichomanes speciosum)	Helecho de cristal	Rocas y taludes silíceos muy húmedos y umbrosos.	VU	VU	VU D1 + 2		-	-	VU	30TVP60	30TVP6603	GBif
										30TVP60	30TVP6703	GBif
										30TVP60		CREAC
										30TVN69		CREAC
										30TVN89		CREAC

Nombre Científico	Nombre vulgar	Hábitat	CREAC	CVEA	LR PV	Ley 42/2007	LESRPE	CEEA	LR	MALLA 10x10	MALLA1x1	FUENTE
Woodwardia radicans (L.) Sm.	Píjara	Arroyos	-	VU	NT	II	LESRPE	-	NT	30TVN99	30TVN9294	GBif
										30TVP60	30TVP6703	GBif
										30TVP70	30TVP7303	GBif
										30TVP70	30TVP7302	GBif
										30TVP89	30TVN8896	GBif
										30TVP99	30TVN9892	GBif
										30TVP30	30TVP3104	Cita
										30TVP80	30TVP8003	Cita
										30TVP80	30TVP8102	Cita
										30TVP80	30TVP8103	Cita
										30TVP89	30TVP8796	Cita

Donde: CEEA: Catálogo español de especies amenazadas, LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LR: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España, CREAC: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria, CVEA: Catálogo vasco de especies Amenazadas Ley 42/2007. Extinta (EX). En peligro de extinción (EN). Vulnerable (Vu). RE: Extintas regionales. LC Con menor riesgo de extinción.

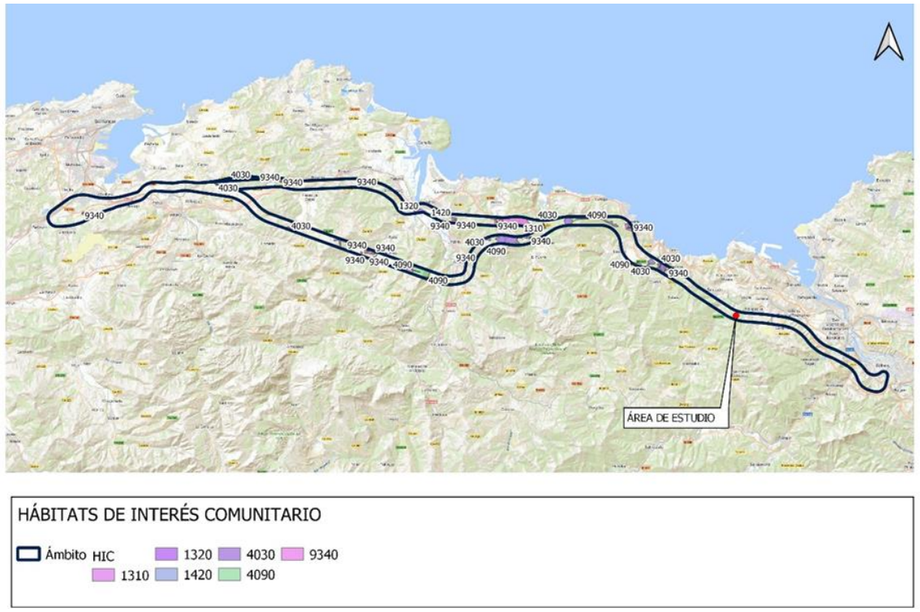
5.2.1.5. Hábitats de interés comunitario (HIC)

El estudio de vegetación ha incluido la identificación de hábitats naturales de interés comunitario (HIC) recogidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Dicha Directiva se trascribe a través del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen las medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Para su identificación se han consultado las siguientes fuentes cartográficas.

En lo que respecta a la C.A. de Cantabria, se ha consultado en primer lugar la cartografía proporcionada por la Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria, que realiza la distribución de los hábitats de toda Cantabria.

De la consulta de esta información resulta la identificación de los siguientes HIC:



Fuente: D.G. de Biodiversidad, Medio ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria.

Figura 172. Tipos de hábitat de interés comunitario en el ámbito de estudio Cantabria.

Para complementar el análisis de la cartografía de los HIC en Cantabria del ámbito de estudio, se ha consultado además la delimitación cartográfica de los HIC realizada por la Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria con motivo de la redacción de los Planes marco de gestión de los espacios de la Red Natura 2000.

En este caso, de los espacios ZEC de la RN2000 de carácter fluvial cuyo Plan de Gestión aprobó el "Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión" (BOC núm. 72 de 12 de abril de 2017) y que en el área de estudio cartografía los HIC asociados a las ZEC Río Miera, la ZEC Río Asón y Río Agüera.

Y de los ZEC Litorales cuyo Plan de gestión aprobó el Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión y que en el área de estudio cartografía los HIC asociados a la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

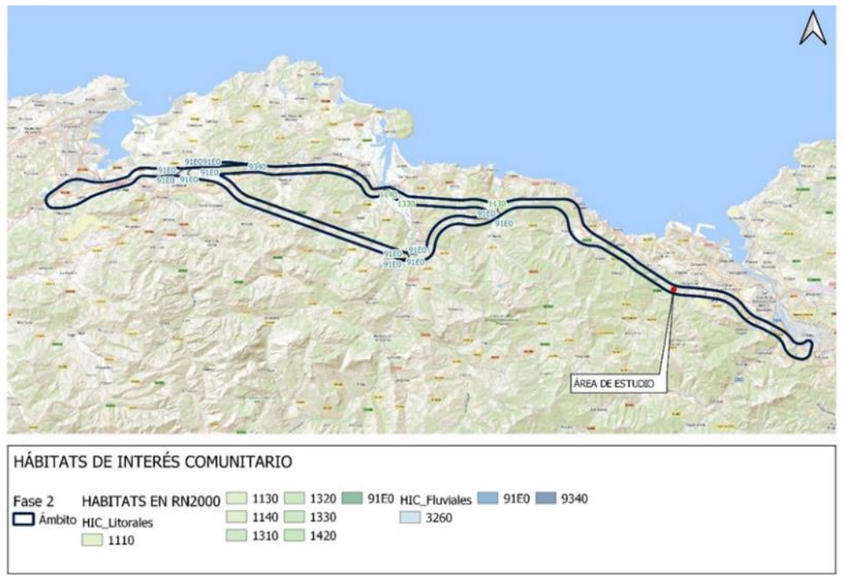


Figura 173. Cartografía de HIC en RN2000.

Una vez fusionada toda la información cartográfica disponible resulta la distribución de HIC reflejada en la siguiente figura:

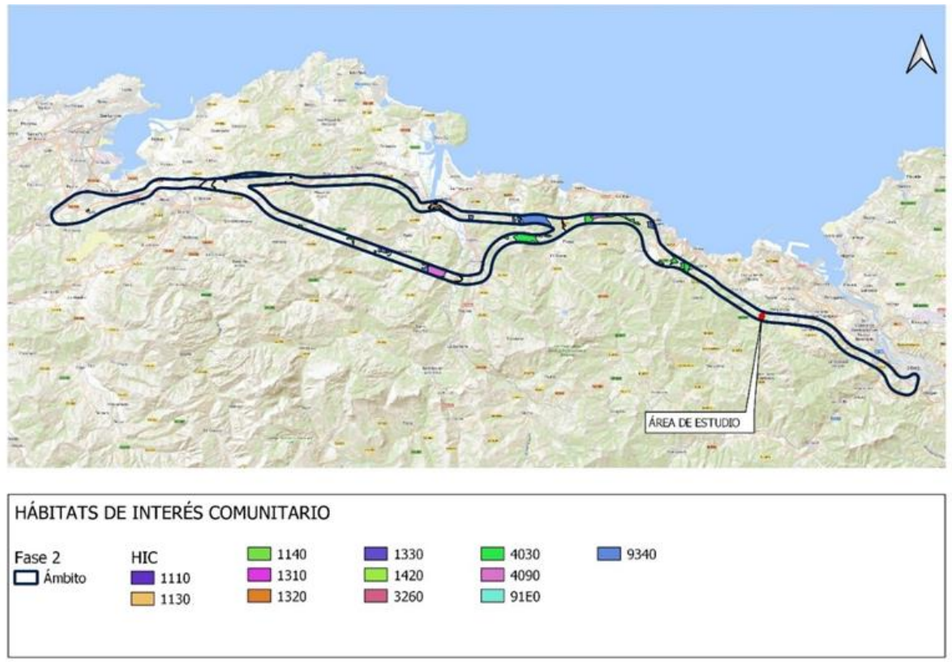
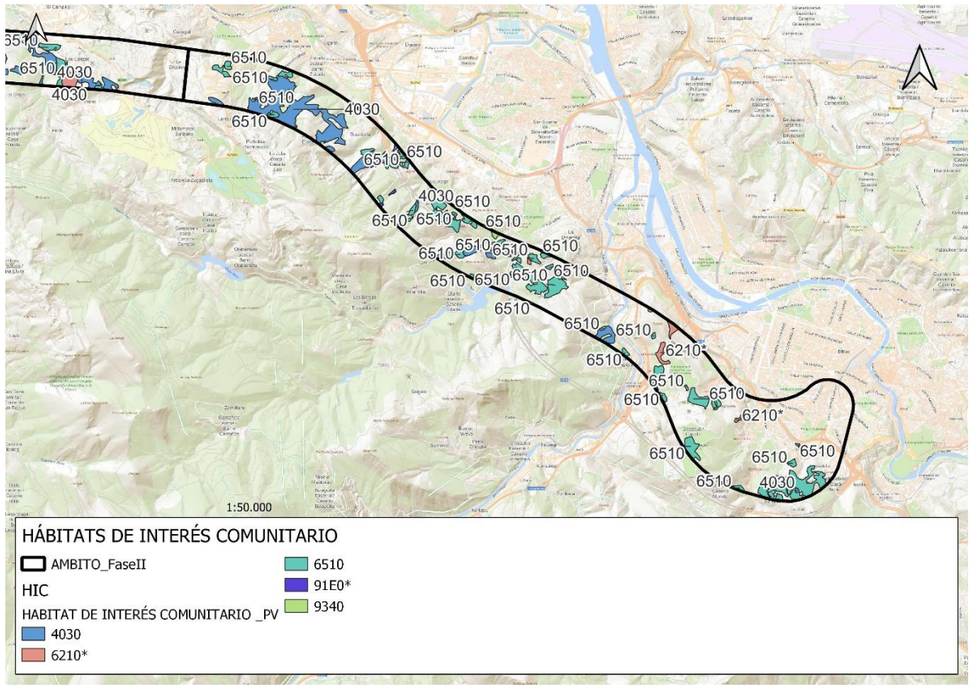


Figura 174. Cartografía de HIC En RN2000 litorales

En lo que respecta a la C.A. del País Vasco se ha consultado la cartografía de los Mapas de vegetación y hábitats a escala 1:10.000 de 2019 del Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, cuya leyenda del mapa de vegetación se ha adaptado en los mapas de hábitats a la nomenclatura europea EUNIS (European Nature Information System) y a los Hábitats de Interés Comunitario (Anexo I de la Directiva Hábitats).



Fuente: https://www.geo.euskadi.eus/

Figura 175. Tipos de hábitat de interés comunitario en el ámbito de estudio. País Vasco.

Del análisis de la cartografía de hábitats de interés comunitario del área de estudio se identifica la presencia de 15 HIC que comparten espacio directamente con el trazado, de los cuales 1 es prioritario, 91E0, y otro 6210, es prioritario cuando presenta importantes orquídeas. La siguiente tabla recoge los HIC presentes en el área de estudio.

Tabla 127. HIC cerca del área de estudio

CÓD_HBT	NOMBRE_HÁBITAT
1. Hábitat Costeros y Vegetación Halófila	
Aguas marinas y medios de marea:	
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
1130	Estuarios
1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos de agua en bajamar
Marismas y pastizales salinos atlánticos y continentales	
1310	Vegetación anual pionera con Salicornia
1320	Pastizales de Spartina
1330	Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos
3. Hábitat de Agua Dulce	
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fl uitantis y de Callitricho-Batrachion*
4. Brezales y matorrales de zona templada	
4030	Brezales secos europeos.
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
6 Formaciones herbosas naturales y seminaturales	
6210	Prados secos seminaturales y facies de matorral (*parajes con importantes orquídeas)
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)
9. Bosques	
91E0	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*)*
9160	Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*
9340	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Se describen las principales características de cada uno de los HIC identificados:

1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda

Bancos de arena sublitorales, permanentemente sumergidos, localizados próximos a la costa. Integra tanto los bancos de arena desnudos de vegetación como los fondos arenosos con presencia de algas y fanerógamas marinas sumergidas.

Distribución: Este tipo de hábitat se localiza en las aguas territoriales de la península y de las islas, extendiéndose en determinados casos hasta las aguas exteriores. En el ámbito de estudio se representa asociado a las Marismas de Santoña.

Características: Se trata de fondos marinos siempre sumergidos, rodeados generalmente por aguas más profundas, que se presentan como elevaciones del

fondo con formas topográficas diversas, y que están constituidos principalmente por sedimentos arenosos no consolidados. En las zonas más elevadas de los bancos de arena la profundidad del agua es generalmente menor de 20 m. Los sedimentos que constituyen los bancos incluyen granos de arena de entre 0.06-2 mm, pero también pueden presentar granos de mayor tamaño y pequeñas porciones con sustratos limosos. Aquellos fondos en los que los sedimentos arenosos aparecen cubriendo áreas de sustrato duro, constituyen bancos de arena si la biota asociada es dependiente del sustrato arenoso y no del sustrato duro subyacente.

Flora: Pueden presentarse como fondos desnudos, carentes de vegetación, o como praderas de fanerógamas y algas. Las praderas de la fanerógama Zostera marina, de distribución peninsular y balear, pero sobre todo cántabro-atlánticas, crecen cerca del nivel de las mareas bajas, a profundidades casi siempre menores de cinco metros (en el Mar de Alborán aparecen sobre todo entre 5 y 15 m). En todas estas praderas subacuáticas suelen crecer especies de algas, enraizadas en el sustrato o epífitas, viviendo en este caso sobre las hojas, rizomas o raíces de las fanerógamas

Fauna. La fauna de estas formaciones es rica y diversa, tanto en invertebrados como en peces. Las especies características dependen del tipo de sustrato y formación vegetal existente. Así, en fondos de arena fina aparecen invertebrados como las estrellas *Astropecten spp*., los decápodos *Diogenes pugilator* y *Liocarcinus vernalis*, o los moluscos *Donax spp., Chamelea gallina* y *Nassarius granum*. Dentro de los vertebrados se encuentran peces como *Pomatoschistus spp*., *Callionymus spp., Trachinus draco y Arnoglossus spp*. En fondos de tipo detrítico son comunes peces planos como Bothus podas, góbidos como *Gobius fallax*, moluscos como el gasterópodo *Turritella turbona* o los bivalvos *Gouldia 190ispán y Clausinella fascista,* además de ciertos decápodos como los ermitaños *Diogenes pugilator, Paguristes ermita* y *Galathea intermedia.* En los fondos tapizados por pequeñas fanerógamas son característicos peces signátidos como *Singnathus spp., Nerophis ophidion e Hippocampus spp.,* además de invertebrados como las gambas hipolitidas y filocheridas (las primeras de las hojas y las segundas enterradas en el sedimento), y de moluscos como *Jujubinus striatus* y *Smaragdia viridis*.

1130 Estuarios

Hábitat localizado en la zona alta de las desembocaduras, donde la canal del estuario comienza a adquirir la fisionomía del río, pero en la que se mantiene una salinidad elevada.

Distribución: Los estuarios están presentes en todas las costas peninsulares, siendo más abundantes en el litoral cántabroatlántico. El hábitat 1130 se encuentra presente en las canales de navegación de los principales estuarios de la zona.

Características: Un estuario es la desembocadura en el mar de un río relativamente caudaloso, con forma semejante al corte longitudinal de un embudo o un cono alargados, influenciado por las mareas, presentando mezcla de aguas dulces y saladas, y, en general, parcialmente relleno por sedimentos de origen fluvial. En el estuario existe un gradiente de salinidad, desde la zona de entrada del agua dulce, en el interior, hasta mar abierto. Adicionalmente, se puede distinguir una zona supramareal, en la que no afectan las mareas; una zona intermareal, entre los límites de la pleamar y la bajamar; y otra inframareal, siempre sumergida.

Flora: La secuencia vegetal típica del relleno sedimentario comprende: praderas de Zostera en la zona inframareal (1110 y 1140); formaciones de *Spartina* en la zona intermareal (1320); formaciones de plantas crasas en la zona supramareal salina (1420); juncales halófilos y subhalófilos en la zona supramareal menos salina (1330 y 1410) y carrizales y eneales en las aguas dulces.

Fauna: Los estuarios son humedales de gran importancia para la fauna, con numerosas aves nidificantes, como los limícolas y las gaviotas, además de una rica comunidad de invertebrados de limos y sedimentos. Distintas especies de peces migratorios usan estos medios como lugar de paso y aclimatación, como es el caso de la anguila (*Anguilla anguilla*).

1140 Llanos fangosos o arenosos no cubiertos de agua en bajamar

Fondos fangosos (limosos), arenosos o arenoso-fangosos, que permanecen emergidos durante la bajamar, frecuentemente colonizados por diatomeas, algas verdes y fanerógamas marinas.

Distribución: Este tipo de hábitat se presenta en las costas atlánticas de las regiones biogeográficas atlántica y mediterránea.

Características: El hábitat puede consistir en fondos arenosos, arenoso-limosos o limosos. Los primeros son sustratos móviles propios de costas abiertas y batidas por las olas. Los segundos, y sobre todo los terceros, quedan relegados a porciones protegidas de la costa, en las que el sustrato se estabiliza, pudiendo haber aporte de limos continentales (estuarios).

Flora: En costas limosas, suele tapizar este medio una banda de *Nanozostera noltii* situada entre las praderas más profundas de *Zostera 191ispánic*, o de otras fanerógamas, y las formaciones intermareales de *Spartina*. En otras circunstancias la cobertura vegetal se reduce, hasta desaparecer, en las costas más batidas por las olas.

Fauna: La composición de la comunidad faunística depende del gradiente de sustratos y energía del medio. En fondos arenosos y batidos, tan solo las especies más robustas aguantan el embate de las olas, y la comunidad se reduce a unos pocos crustáceos anfípodos y algunos poliquetos y bivalvos.

Las arenas limosas pueden albergar un rango más amplio de invertebrados, con el poliqueto *Arenicola 191ispánic* u otros, acompañados de numerosos bivalvos. En sedimentos estables y limosos la comunidad biótica aumenta considerablemente su biomasa, con abundancia de poliquetos, bivalvos, gasterópodos, crustáceos, etc., que a menudo proveen de un importante recurso alimenticio para diferentes especies de aves costeras, entre las que destacan el ostrero (*Haematopus ostralegus*), el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y los charranes (*Sterna sp*.).

1310 Vegetación anual pionera con Salicornia

Comunidades de vegetación anual, principalmente del género Salicornia, desarrolladas sobre sustratos fangosos o arenosos, periódicamente cubiertos por la marea.

Distribución: Este tipo de hábitat está compuesto, casi en su totalidad, por especies anuales que se establecen sobre suelos salinos poco evolucionados. Se distribuye por las regiones costeras atlánticas o mediterráneas, penetrando también en los saladares interiores de la Península Ibérica. El hábitat 1310 se encuentra presente en el conjunto del litoral de Cantabria, en pequeñas manchas de vegetación.

Características: este tipo de hábitats está condicionado por un sustrato salobre o francamente salino, las inundaciones temporales por agua salobre o salada y la maresía en zonas costeras. La presencia de sustancias nitrogenadas, ya sea por acción antrópica o por la mineralización de desechos orgánicos marinos y lacustres, es otro de los factores que determina su presencia.

Flora: Formaciones compuestas mayormente por plantas anuales, en particular del género Salicornia (Quenopodiáceas) o gramíneas, que colonizan periódicamente lodos y arenas marítimas o marismas continentales (saladares). Como especies características destacan *Beta macrocarpa, Cressa cretica, Hymenolobus procumbens, Microcnemum coralloides, Salicornia emerici, Salicornia patula*.

Fauna: La fauna asociada a estos medios es muy parecida a la de otros hábitat propios de los medios húmedos y salobres, como puede ser la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) o la garceta común (*Egretta garzetta*).



Fotografía 18. Salicornia (Colindres)

1320 Pastizales de Spartina

Praderas pioneras compuestas por comunidades perennes del género Spartina, que tapizan el espacio intermareal de las marismas estuarinas y bahías de aguas tranquilas con cierto relleno sedimentario.

Distribución: Aguas de transición y aguas costeras de las regiones biogeográficas Atlántica (Zona del Estrecho y Golfo de Cádiz, margen Gallego, margen astur-occidental, margen astur-oriental y Santander-País Vasco) y Mediterránea (Golfo de León, Delta del Ebro, Levante, Promontorio Balear, Mar de Alborán.

Características: Las formaciones de *Spartina 192ispánic* se comportan como especies pioneras que estabilizan los sedimentos litorales y facilitan el proceso de sucesión mediante el establecimiento de especies de los tipos de hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*), y 1310 Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados principalmente.

Flora: Está compuesta por poblaciones casi monoespecíficas de la especie nativa *Spartina 192ispánic*, así como de las especies invasoras *Spartina densiflora (*costas atlánticas de clima mediterráneo*), Spartina alterniflora* y *Spartina patens* (costas atlánticas de clima atlántico) junto con posibles híbridos entre las especies invasoras y *Spartina 192ispánic*.

Fauna: En las marismas costeras es característica la avifauna, sea por nidificar en ellas o por utilizarlas como fuente de alimento durante la bajamar, destacando diversos limícolas, especies de gaviota, y charranes, como el charrancito (*Sterna albifrons*), que anida en estas zonas.

1330 Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)

Pastizales salinos, de las costas atlánticas, que se desarrollan sobre sustratos fangosos o arenosos, en áreas protegidas de la acción directa del oleaje.

Distribución: Comunidades vegetales que colonizan áreas costeras del litoral cantábrico peninsular, abarcando desde zonas con influencia mareal, que limitan con formaciones de *Spartina spp*., hasta áreas más elevadas con importantes aportes de aguas no salinas de estuarios o marismas. La presencia de este tipo de hábitat en España se limita a las costas de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco.

Características Estas comunidades forman el cinturón medio y superior de la vegetación de marisma, desarrollándose en aquellos espacios en los que aún existe inundación mareal, pero cuya frecuencia y duración resulta inferior al del resto del sistema estuarino.

Flora: Están constituidas por formaciones herbáceas compuestas por especies anuales y perennes que forman praderas de fisonomía variable. En unos casos son juncales densos de mediana altura (*Juncus maritimus, Juncus gerardi, Carex spp. Y Eleocharis spp.*) que están frecuentemente acompañados por un segundo estrato herbáceo compuestos por pastizales de gramíneas y otras especies tolerantes a la salinidad como *Plantago 192ispánic, Frankenia laevis, Lytrum salicaria, Artemisia 192ispánic, Triglochim 192ispánic, Aster tripolium*. La composición de este pastizal variará en función de la salinidad y régimen de inundación, y constituye un elemento que aporta una gran riqueza florística y parte importante de la productividad de este tipo de hábitat.

Fauna: Entre otras aves costeras, el zarapito real (Numenius arquata) frecuenta estos espacios.

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos

Vegetación perenne desarrollada sobre fangos salinos, tanto costeros como estuarinos, principalmente compuesta por matas arbustivas perennes, con distribución mediterráneo-atlántica, perteneciente a la clase *Sarcocornetea fruticosae*.

Distribución: Tipo de hábitat presente en las costas de la Península, Islas Baleares y Canarias, y en zonas del interior peninsular. En Cantabria se localiza en marismas y bahías donde, o bien se inunda puntualmente durante la pleamar, o bien queda fuera de ella, sobre suelos húmedos o muy húmedos, marcadamente salinos, prácticamente sin aportes de agua dulce.

Características: Su porte es variable y suele estar compuesto por matas de quenopodíaceas carnosas (crasas), variando su composición florística en función del grado de inundación.

Flora: Son formaciones vivaces de porte variable, dominadas por quenopodiáceas carnosas (crasas), con cierta variabilidad florística dependiente, sobre todo de las condiciones de inundación. Así, en situaciones costeras, en la franja más influida por la marea, sobre suelos siempre húmedos, dominan *Sarcocornia fruticosa* o *S. perennis subsp. Alpini.* En una segunda banda, con suelos que se desecan más intensamente, la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* o por *Halimione portulacoides*. Por último, en la banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente, se instala una comunidad abierta de Suaeda vera o S. fruticosa, o de *Limoniastrum monopetalum*, acompañado por alguna especie del género Limonium.

Fauna: Estas comunidades no poseen una macrofauna específica, formando parte del complejo de marismas o de lagunas interiores.

3260 Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*

Cursos de agua de los niveles termocolino a montano con vegetación sumergida o flotante de las alianzas *Ranunculion fluitantis* y *Callitricho-Batrachion* (sometidas a bajos niveles de agua durante el verano) o musgos acuáticos. Se localizan en las porciones medias y bajas de los ríos, con caudal variable, que contienen comunidades acuáticas sumergidas o de hojas flotantes.

Características: La vegetación de aguas corrientes es estructuralmente diversa, llevando como especies características, entre otras*: Ranunculus penicillatus, R. trichophyllus, R. peltatus, R. aquatilis, Myriophyllum verticillatum, M. alterniflorum,* así como especies de *Callitriche*, por ejemplo, *C. stagnalis* o *C. Brutia*, o briófitos acuáticos como *Fontinalis antipyretica*, etc. En las zonas con aguas corrientes más quietas (remansos, embalsamientos, etc.) estas comunidades contactan con las típicas del tipo de hábitat 3150 Lagos y lagunas eutróficos naturales, con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

Fauna: Las aguas corrientes peninsulares destacan por su fauna piscícola, con numerosas especies, muchas de ellas endémicas de la Península o de una o varias de las cuencas hidrográficas, siendo los géneros más diversos Barbus, Chondrostoma y Squalius. Los invertebrados son un grupo de gran importancia, destacando los gasterópodos, algunos bivalvos y numerosos insectos, muchos de los cuales usan este medio, sobre todo en fase larvaria.

4030 Brezales secos europeos.

Formaciones arbustivas, a menudo densas, de talla media a baja con *Calluna vulgaris* y especies de brezo (Erica spp.), de aulaga (*Genista spp., Stauracanthus spp, Ulex spp*.), de jara (*Cistus sp*p.) y jaguarzo (*Halimium spp*.) como especies dominantes.

Distribución: Son características de zonas atlánticas y mediterráneas con influencia oceánica, tanto del tercio norte como de la mitad occidental de la Península Ibérica. Penetran hacia el interior peninsular a través de las cadenas montañosas. Se encuentran sobre suelos ácidos o descarbonatados de textura arenosa o franco-arenosa, desde el nivel del mar hasta 1.900 m de altitud

Características: La mayoría de los brezales que constituyen este tipo de hábitat se caracterizan por la pobreza del estrato herbáceo, sobre todo en lo que se refiere a flora (número de especies). No obstante, merecen ser destacadas tres especies: *Agrostis curtisii (Poaceae), Pedicularis sylvatica (Scrophulariaceae) y Stachys officinalis (Lamiaceae),* presentes en casi todos los brezales que constituyen este tipo de hábitat.

Flora: En el cuadrante noroccidental de la Península Ibérica y la cornisa cantábrica estos brezales se caracterizan por la presencia de especies típicamente eurosiberianas, como *Erica 193ispáni, Daboecia 193ispánica193 y Ulex europaeus,* además de *Calluna vulgaris.* En las zonas más bajas y/o térmicas de esta región estos brezales incluyen además otras especies leñosas con cierta influencia mediterránea como *Erica australis, Erica umbellata, Halimium alyssoides y Pterospartum tridentatum.*

Fauna: rica fauna de pequeños vertebrados (aves, reptiles y anfibios) e invertebrados las que hacen de este tipo de hábitat un ecosistema singular.

4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.

Matorrales de alta y media montaña ibérica y de las islas, muy ricos en elementos endémicos, que crecen por encima del último nivel arbóreo o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques.

Distribución: Este tipo de hábitat comprende los matorrales de altura de las montañas ibéricas, así como algunos matorrales de media montaña. Se presenta también en Baleares y Canarias. En la cornisa cantábrica descienden hasta el nivel del mar en los acantilados marítimos, y se corresponden de los aulagares cantábricos y pirenáicos, tanto de las especies Genista 194ispánica como Genista legionensis.

Características: Matorrales dominados por genistas, frecuentemente espinosas, muy ricos en endemismos, que presentan una fisionomía muy diversa: desde formaciones con aspecto de piornal o escobonal, típicos de territorios hercínicos de la Península, hasta matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos, adaptados tanto a las condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea. Pueden aparecer tanto en sustratos silíceos como calizos.

Generalmente crecen por encima del último nivel arbóreo, aunque pueden descender a altitudes menores por la degradación de los bosques. En su límite altitudinal superior contactan con pastos de alta montaña, mientras que pueden ser adyacentes a otros hábitats de matorral de interés comunitario (p.ej. hábitats 4030, 4060, 5110 y 5120), además de con diversas formaciones arbóreas. En la Cornisa Cantábrica el hábitat se presenta como aulagares cantábricos y pirenaicos, tanto de las especies Genista 194ispánica como Genista legionensis que, a diferencia de la tendencia general del hábitat, desciende hasta el nivel del mar en los acantilados marítimos de la región.

Flora: Las especies que presentan una mayor significación en la componente estructural del hábitat para el subtipo característico de la zona de estudio serían las siguientes:

En el cuadrante noroccidental y sierras ácidas de la mitad meridional peninsular, están dominados por genísteas inermes como Genista florida, G. obtusirramea, *Cytisus scoparius, C. multiflorus, C. striatus, Adenocarpus hispanicus, A. argyrophyllus, Erica arborea.*

Fauna: La fauna es extraordinariamente variada.

6210 Prados secos seminaturales y facies de matorral (*parajes con importantes orquídeas)

Prados naturales y seminaturales perennes desarrollados sobre sustratos calcáreos secos procedentes de la alteración de matorrales y formaciones forestales.

Está muy extendido en la cornisa Cantábrica y Pirineos, con manifestaciones en las montañas calcáreas de toda la Península, especialmente en el cuadrante nororiental.

Se trata del tipo de prado vivaz característico de la media montaña en sustratos profundos y básicos, generalmente calcáreos. Representan una de las formaciones de sustitución de los bosques situados entre los 1000 y los 1800 m en climas con cierta tendencia submediterránea pero relativamente lluviosos. Son formaciones herbáceas que pueden alcanzar medio metro de altura y generalmente densas.

Desde el punto de vista florístico presentan una riqueza considerable. Las especies dominantes más comunes son gramíneas como *Bromus erectus, Brachypodium rupestre, Helictotrichon cantabricum* o *Festuca nigrescens*. En los Pirineos y la Cordillera Cantábrica alcanzan la mayor diversidad, con especies como *Satureja alpina, Carduncellus mitissimus, Carduus argemone, Leucanthemum maximum, Avenula mirandana, etc. Otras especies más extendidas son Potentilla montana, Seseli cantabricum,* S*. montanum, Phyteuma orbiculare, Anthyllis vulneraria, Avenula pratensis*, etc. En ocasiones, estos pastos llevan buenas poblaciones de orquídeas de diversos géneros, especialmente *Ophrys, Orchis, Dactylorrhiza,* etc., en cuyo caso, el tipo de hábitat se considera prioritario.

La fauna más característica de los prados secos es invertebrada, con abundancia de insectos fitófagos, como ortópteros, coleópteros, hormigas granívoras, o lepidópteros especializados en el consumo de gramíneas en su fase larvaria, como

varios satíridos, hespéridos, noctuidos, etc. Las orquídeas han coevolucionado con algunos insectos (sobre todo himenópteros) hasta el punto de poseer polinizadores exclusivos para algunas especies. Las aves y otros grupos faunísticos que habitan en los bosques adyacentes suelen visitar estos pastos como lugar de alimentación adicional.

6510 Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Prados de interés ganadero desarrollados sobre suelos fertilizados y regados artificialmente en grado variable, y sometidos a una o dos siegas al año, a veces pastoreados directamente, propios de zonas medias y bajas.

Distribuido sobre todo en las zonas basales y montanas de la mitad norte de la Península, especialmente en la Cornisa Cantábrica y Pirineos, si bien son relativamente comunes en la submeseta norte.

Son prados desarrollados sobre suelos profundos, casi siempre neutros o básicos, abonados con estiércol o pisoteados y abonados directamente por el ganado, y que tradicionalmente han sido aprovechados mediante siega y henificación. Encuentran su máximo desarrollo en la Iberia húmeda, entrando en el norte de las comarcas mediterráneas en climas aún bastante lluviosos. Son prados que, en las condiciones benignas en que se desarrollan, producen gran cantidad de biomasa que puede ser segada una o dos veces al año, o, también, aprovechada directamente por el diente del ganado. La hierba cuando es cortada se almacena y se suministra a la cabaña ganadera cuando está estabulada.

Se trata de prados densos, que cubren todo el suelo, con alturas de varios decímetros.

La elevada diversidad específica les confiere una vistosa y espectacular floración. El fondo dominante es de gramíneas como *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Alopecurus pratensis, Holcus lanatus, Agrostis spp., etc., a las que acompañan otras herbáceas de porte medio como Centaurea jacea, Crepis biennis, Tragopogon pratensis, Leucanthemun vulgare, Knautia arvensis, Pimpinella major, Daucus carota, Heracleum sphondylium, Campanula patula, Rhinanthus mi*nor, *Malva moschata, Linum bienne, Geranium pratense, Sanguisorba officinalis*, etc. En las variantes más pisoteadas por el ganado entran especies como *Cynosurus cristatus, Trifolium repens, Veronica serpyllifolia,* etc.

La fauna es común con la de otros pastos de suelos profundos, destacando, junto a los numerosos insectos, el eslizón tridáctilo (*Chalcides striatus*) o, en la Cornisa Cantábrica, el ratón espiguero (*Micromys minutus*).

91E0 Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)* (*)

Bosques de ribera de aliso (*Alnus glutinosa*) y fresno (*Fraxinus*) propios de la mitad septentrional y occidental ibérica.

Características: Este tipo de hábitat, comúnmente llamado “aliseda”, es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, influidos por las crecidas periódicas

Flora: Se trata de un bosque cerrado y umbroso, sobre todo en los barrancos angostos, donde forma galerías al contactar las copas de ambas orillas. La falta de luz limita la presencia de elementos leñosos, aunque en las más abiertas se pueden observar *Frangula alnus, Crataegus monogyna, Sambucus nigra, Evonymus europaeus, Salix salviifolia, S. atrocinerea, etc. El estrato herbáceo suele llevar especies como Ranunculus ficaria, Glechoma hederacea, Oenanthe croccata, Carex laevigata,* etc.

Las alisedas septentrionales presentan de forma habitual *Fraxinus excelsior, además de Populus tremula, Betula alba, Ulmus glabra, Acer pseudoplatanus, Prunus padus o Pyrus pyraster*, y especies herbáceas como *Senecio nemorensis, Valeriana pyrenaica, Anemone nemorosa, Lamiastrum galeobdolon*, etc. Ciertos helechos de climas templados o subtropicales encuentran en estos bosques sus mejores refugios ibéricos, especialmente en los más atlánticos: *Osmunda regalis, Davallia canariensis, Woodwardia radicans o Culcita macrocarpa* (las dos últimas en el Anexo II de la Directiva Hábitat).

En las alisedas occidentales y bajo clima mediterráneo se suele presentar *Fraxinus angustifolia,* desapareciendo la mayoría de los árboles eurosiberianos, pero

manteniendo un cortejo florístico típico de bosques caducifolios, con diversas especies de distribución occidental ibérica (*Galium broterianum, Scrophularia scorodonia, Carex paniculada subsp. Lusitánica,* etc.)

Fauna: La fauna está muy ligada a la presencia de agua, con aves como la lavandera cascadeña o el mirlo acuático, y mamíferos como el musgaño de Cabrera o la nutria.

En Cantabria, se presentan tres subtipos en función de las variaciones existentes en la flora vascular encontrándose en el área de estudio el subtipo: alisedas ribereñas 912, Alisedas cantábricas orientales (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*): bosques riparios cantabro-euskaldunes, orocantábricos y ovetenses de aliso, desarrollados en riberas fluviales no afectadas normalmente por estiajes muy acusados, en los que existe un alto nivel freático persistente y cierta profundidad de suelo. En Cantabria no superan los 900 m de altitud.

Las principales especies que integran este subtipo son: *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Salix atrocinerea, S. eleagnos, Corylus avellana, Ulmus glabra, Hypericum androsaemum, Carex pendula, Lysimachia nemorum, Lamium galeobdolon*, etc.

9160 Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*

Bosques de *Quercus robur (o Quercus robur y Quercus petraea*) *y Fraxinus excelsior* sobre suelos hidromorfos o con elevado nivel freático (fondos de valle, depresiones o junto a bosques riparios). El sustrato corresponde a limos y coluviones arcillosos de laderas, así como bandas limosas o rocas silíceas con un alto grado de saturación.

Este hábitat de la Directiva 92/43/CEE, está formado por bosques mixtos de *Quercus robur*, de *Q. petraea* o de ambos, con otros árboles propios de fondos de valle, depresiones o vecindad de bosques riparios, exclusivos del norte peninsular.

Se distribuyen sobre todo en la Cordillera Cantábrica, montes vascos y navarros, y en las áreas más oceánicas de los Pirineos orientales.

Ocupan suelos profundos, hidromórficos o con buenas reservas de agua, propios de fondos de valle, depresiones, proximidad de bosques ribereños, cañones, etc. Los sustratos se corresponden con terrenos limosos o arcillo-limosos, sobre rocas arcillosas o silicatadas. Altitudinalmente, contactan con los robledales de Quercus robur o de Q. petraea de los suelos bien drenados, o incluso con hayedos en áreas más elevadas.

Se trata de formaciones mixtas muy diversas en las que pueden presentarse, además de *Quercus robur o Q. petraea, otros árboles como Tilia cordata, Acer campestre, Fraxinus excelsior, Carpinus betulus, Ulmus glabra,* etc. Al rico estrato arbóreo acompañan numerosos arbustos como *Corylus avellana, Crataegus laevigata, Cornus sanguinea, Evonymus europaeus, Rhamnus cathartica, Viburnum opulus, etc.* Entre las especies herbáceas características cabe citar *Pulmonaria longifolia, Polystichum setiferum, Isopyrum thalictroides, Hypericum androsaemum, Brachypodium sylvaticum*, etc.

9340 Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia = Q. ilex subsp. ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex subsp. ilex*), en clima oceánico y más húmedo. En la zona de estudio el hábitat 9340 está representado por *Quercus ilex* en su asociación con Laurel.

Distribución: Representan los encinares dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen también sólo de manera relicta, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

Características: La alzina (*Q. ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relicta, en las costas cantábricas. Viven en suelos variados, desde el nivel del mar hasta los 600-1200 m (en el norte de la Península Ibérica, en el sur aparecen hasta los 2000 m).

La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos desde el nivel del mar hasta los 600-1200 m (en el norte de la Península Ibérica, en el sur aparecen hasta los 2000 m). Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales.

Flora: Serían bosques densos con arbustos termófilos *como Myrtus communis, Olea europea var. sylvestris, Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax, Tamus, Rubia,* etc.). En el clima más o menos suave de Extremadura los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornocales. Los encinares continentales meseteños son los más pobres, con *Juniperus* y algunas hierbas forestales. De estos últimos, los de suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (Retama, Cytisus, etc.) y un matorral de *Cistus, Halimium, Lavandula, Thymus*, etc, mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de Genista, Erinacea, Thymus, Lavandula, Satureja, etc. Los encinares béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como *Berberis vulgaris subsp. australis*. Los más septentrionales llevan *Spiraea hypericifolia, Buxus sempervirens*, etc.

Los alzinares son bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas.

El encinar presente en la zona pertenece a la asociación *Lauro nobilis-Quercetum ilicis* (alsinares basófilos cántabro-atlánticos), es un bosque espeso e intrincado, de no mucha altura pero de gran densidad de árboles, arbustos y de lianas que cuelgan del dosel arbóreo. El dosel arbóreo está dominado por la encina (*Quercus ilex subsp. ilex*). Aparte de ella, apenas ninguna otra especie arbórea participa en el dosel superior del bosque; como mucho, algunos arbolillos como el laurel (*Laurus nobilis*) o el madroño (*Arbutus unedo*) llegan a hacer alguna competencia a la encina, particularmente en los claros y bordes del bosque. Por el contrario, suele haber un gran desarrollo del elemento lianoide, formando tallos que trepan por los troncos y alcanzan el dosel arbóreo destacando especies como la hiedra (*Hedera helix*) y la zarzaparrilla (*Smilax aspera*).

Fauna. La fauna de los encinares es muy variable, según la estructura de la masa forestal, el mosaico local de ecosistemas y el tipo de clima. En encinares de espesura media o elevada pueden ser abundantes las siguientes especies: jabalí, corzo, gineta, garduña, tejón, ratón de campo, lirón careto, gavilán, azor, cárabo, paloma torcaz, arrendajo, mirlo, agateador común, mito, reyezuelo listado, etc. La presencia de reptiles se ve limitada por la densa sombra forestal. En encinares más abiertos y en mosaicos de encinar con otros tipos de ecosistemas (roquedales, matorrales, pastizales, cultivos), pueden encontrarse muchas de las especies anteriores y, además, lobo, ciervo, gamo, cabra montés, conejo, águila imperial ibérica, águila perdicera, águila culebrera, ratonero, tórtola común, totovía, alcaudón común, curruca rabilarga, rabilargo, culebra bastarda, etc.

5.2.1.6. Distribución de especies de interés comunitario (EIC). Artículo 17

La Directiva de Hábitats requiere a cada Estado la realización de un informe sexenal sobre las disposiciones que hayan adoptado para su cumplimiento. En España, este compromiso es también un mandato expreso de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

La parte principal del informe exigido en virtud del artículo 17 de la Directiva Hábitat es una evaluación del estado de conservación de las especies y los tipos de hábitat de interés comunitario, la cual se debe realizar por cada región biogeográfica o marina en la que estén presentes, según un formato y una metodología establecidos por la Comisión Europea.

A partir de la información recibida de los Estados, el Centro Temático Europeo sobre Diversidad Biológica se encarga de preparar un informe de síntesis en el que se evalúa el estado de conservación desde una perspectiva europea, lo que incluye un análisis por región biogeográfica.

De la consulta de la cartografía oficial de "Distribución de especies. Artículo 17" del MITERD que representa la presencia de especies interés comunitario (EIC) para el periodo 2013-2018 en cuadrículas de malla 10 x 10 km. Resultan las siguientes especies de interés comunitario en el ámbito de estudio, correspondientes a la flora:



Fuente: MITERD

Figura 176. Distribución de especies. Artículo 17.

Tabla 128. Especies de interés comunitario. Artículo 17. Flora

ID Red 10km	Código de la especie	Nombre científico
E320N235	1864	*Narcisus bulbocodium*
E321N235	1849	*Ruscus aculeatus*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*
	1409	*Sphagnum spp.*
E322N235	1413	*Lycopodium spp.*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	1426	*Woodwardia radicans*
E323N235	1420	*Culcita macrocarpa*
	1639	*Limonium lanceolatum*
	1413	*Lycopodium spp.*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*
E322N234	1865	*Narcissus asturiensis*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	1426	*Woodwardia radicans*
E323N234	1413	*Lycopodium spp.*
	1864	*Narcissus bulbocodium*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	1625	*Soldanella villosa*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*

ID Red 10km	Código de la especie	Nombre científico
E324N234	1420	*Culcita macrocarpa*
	1639	*Limonium lanceolatum*
	1865	*Narcissus asturiensis*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	1625	*Soldanella villosa*
	1900	*Spiranthes aestivalis*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*
	1409	*Sphagnum spp.*
E325N234	1639	*Limonium lanceolatum*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*
E326N233	1413	*Lycopodium spp.*
	1865	*Narcissus asturiensis*
	1864	*Narcissus bulbocodium*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	1625	*Soldanella villosa*
	1409	*Sphagnum spp.*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	1625	*Soldanella villosa*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*

ID Red 10km	Código de la especie	Nombre científico
E325N233	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*
	1865	*Narcissus asturiensis*
	1864	*Narcissus bulbocodium*
	1849	*Ruscus aculeatus*
	6985	*Vandenboschia speciosa*
	1426	*Woodwardia radicans*

5.2.2. Fauna

El estudio de la fauna presente en el área de estudio que se realiza a continuación se inicia con el análisis de los hábitats faunísticos o biotopos del área de estudio, al que sigue el inventario de las especies presentes, con la identificación de aquellas especies amenazadas. Posteriormente se identifican las áreas de interés especial para la protección de la fauna y de los corredores faunísticos existentes.

El trabajo realizado se apoya en las colecciones de planos 3.25 y 3.26 “Hábitats faunísticos y conectividad ecológica” en la que se refleja la localización de los distintos hábitats faunísticos presentes en el territorio, los corredores de fauna existentes, y las áreas de interés faunístico, con respecto a los trazados analizados en el presente estudio de impacto ambiental.

5.2.2.1. Biotopos

La fauna se encuentra adaptada a las distintas comunidades de vegetación, de manera que las comunidades presentes en el área están estrechamente ligadas a los hábitats presentes en ella.

A partir del análisis de la vegetación y tomando como referencia la información aportada por el Mapa Forestal de España (obtenida del Banco de Datos de la Naturaleza. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y la Cartografía de Usos y Cobertura del Suelo de Cantabria (obtenida de los geoservicios de la Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria), se describen los biotopos del área de estudio, para cada uno de los cuáles se presentan las especies más singulares, destacando aquellas

que presentan un grado de amenaza mayor. Se describen a continuación los diferentes biotopos identificados en la zona de estudio que son:

- ✓ Estuarios, rías y marismas
- ✓ Ríos y sotos fluviales
- ✓ Bosques autóctonos
- ✓ Matorrales y pastizales
- ✓ Plantaciones forestales
- ✓ Prados y cultivos atlánticos
- ✓ Cuevas
- ✓ Roquedos
- ✓ Zonas urbanas

5.2.2.1.1. Estuarios, rías y marismas

Están asociados a los ciclos de las mareas, constituyen el área de intercambio principal del flujo de energía y nutrientes entre el medio terrestre y el medio marino, existiendo ambientes muy diversos desde el punto de vista sedimentario y ecológico, lo que les otorga una elevada biodiversidad (por ejemplo, en aves migratorias).

La diversidad biológica de las marismas es una respuesta de su gran productividad, que comienza con la riqueza de invertebrados, moluscos y crustáceos de sus limos, base trófica para una espectacular comunidad de vertebrados. Asimismo la costa y más concretamente los estuarios son zonas utilizadas por muchas especies como cuartel de invierno y zona de reposo en su ruta migratoria prenupcial o postnupcial.

El carácter de estos ecosistemas favorece principalmente a las aves acuáticas –anátidas y limícolas-; si bien los paseriformes obtienen relevancia en el flujo migratorio y por el movimiento dispersivo de aves sedentarias, que descienden del piso montano a estos lugares en busca del abundante sustento y suavidad climática que brindan en la época invernal.

Destacan en la zona de estudio el complejo de marismas de Santoña, Victoria y Joyel, uno de los ecosistemas más importantes de la Península Ibérica.

Estas marismas destacan por albergar durante las migraciones otoñal y primaveral y durante el invierno, un elevado número de aves ligadas al medio acuático. Es importante el paso de las espátulas (*Platalea leucorodia*) o la invernada de grandes poblaciones de anátidas. Además, presentan una gran cantidad de especies limícolas para las que las marismas constituyen su hábitat de forma casi exclusiva.

También son relevantes estas marismas para varias especies de anfibios como el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*) o la rana patilarga (*Rana iberica*) y de algunos mamíferos ligados al medio acuático como la rata de agua (*Arvicola sapidus*), además de varias especies de quirópteros como el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) o el murciélago ratonero grande (Myotis myotis).

5.2.2.1.2. Ríos y sotos fluviales

La mayor parte de los ríos y sotos fluviales del área de estudio presentan una gran riqueza faunística, ligada a la presencia de agua y de una vegetación asociada a ésta. Por lo general, se trata de ríos de mediana y gran entidad en su curso bajo, con un bosque de galería de mayor o menor anchura dependiendo de su estado de degradación, compuesto fundamentalmente por especies arbóreas como el aliso o el fresno. Estas galerías arbóreas suponen buenos refugios para la fauna.

La mayoría de los cursos de agua, presentan aguas limpias, tranquilas y oxigenadas que permiten la existencia de una comunidad íctica estable. Los salmónidos se distribuyen por la mayoría de los cauces, destacando la presencia del salmón (*Salmo salar*). Los cauces de la zona oriental presentan una mayor riqueza de especies, en cambio en los de la zona más occidental, desde el río de la Mina hasta el Miera dominan los salmónidos presentando una distribución muy escasa de ciprínidos entre los que caben destacarse la madrilla (*Chondrostoma miegii*), o especies migradoras importantes como el sábalo (*Alosa alosa*) y la lamprea marina (*Petromyzon marinus*).

Esta situación es diferente en el caso de los cauces de mayor entidad situados en territorio vasco. Así, las cuencas del río Nervión y del Cadagua se caracterizan por encontrarse en un avanzado estado de degradación. Poseen tramos canalizados, soportan el aporte continuo de residuos urbanos e industriales de grandes

poblaciones y apenas poseen vegetación de ribera asociada. Todo ello conlleva una menor calidad de las aguas, así como la inexistencia de áreas de refugio para la fauna, lo que se traduce en un valor ecológico menor.

En aquellos tramos de río que aún conservan buena calidad de sus aguas y una vegetación de ribera asociada, (en las zonas más próximas al entorno del límite Sur del área estudiada), cabe destacar las poblaciones existentes de nutria (*Lutra lutra*) y de desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*). La primera de ellas se encuentra citada en el río Miera, arroyo Campiazo, Asón y río Mioño en Santullán aunque dado que está en expansión en la zona, podría extenderse a otros cauces. La segunda está citada en el tramo alto del río Asón. En estas situaciones de mayor calidad ambiental también destacan las citas de especies de invertebrados protegidas como *Coenagrion mercuriale, Euphydrias aurinia y Lucanus cervus.*

Son áreas importantes para muchos mamíferos, ya que les proporcionan agua, refugio y la posibilidad de desplazarse por el territorio, al constituir corredores faunísticos de amplio recorrido. Además de la nutria y el desmán, en este biotopo destacan por su singularidad y grado de amenaza el visón europeo (*Mustela lutreola*), y la rata de agua (*Arvicola sapidus*). El Río Barbadún del área de estudio forma parte del ámbito de gestión del visón europeo en Bizkaia.

El grupo de las aves se encuentra ampliamente representado, pudiendo destacarse el avión zapador (*Riparia riparia*), migrador escaso en los ríos cantábricos, el martín pescador (*Alcedo atthis*) y el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*).

5.2.2.1.3. Bosques autóctonos

Los bosques se encuentran repartidos irregularmente en formaciones aisladas a lo largo de toda la zona. Esto es debido a la fuerte deforestación histórica sufrida en todo el ámbito estudiado. Estos bosques mixtos de frondosas, con abundancia de roble en la mayor parte de los casos, constituyen las últimas manifestaciones de la vegetación natural que cubrió el área de estudio, por lo que resultan muy singulares.

Son interesantes refugios de fauna donde habitan gran cantidad de especies. La fauna cinegética es especialmente abundante, siendo frecuente sobre todo en las áreas montañosas cercanas al límite meridional del ámbito estudiado, las poblaciones de corzo (*Capreolus capreolus*) o las de jabalí (*Sus scrofa*).

También destaca la presencia de la avifauna ligada a estas áreas, con especies de rapaces singulares como el gavilán (*Accipiter nisus*) o el azor (*Accipiter gentilis*) íntegramente ligados a este medio, o la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) con cierta vinculación a los bosques para cría o alimentación. Por otra parte, albergan gran variedad de especies de passeriformes.

En los encinares puede observarse la víbora cantábrica (*Vipera seoanei*), cuco (*Cuculus canorus*), curruca mosquitera (*Sylvia borin*) y curruca capirotada (Sylvia atricapilla), gineta (Genetta genetta), etc.

Los bosques mixtos atlánticos son de gran importancia faunística encontrando en las escasas formaciones presentes tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), lagarto verde (*Lacerta viridis*), gavilán (*Accipiter nisus*), pito real (*Picus viridis*), trepador azul (*Sitta europaea*), ratilla agreste (*Microtus agrestis*), tejón (*Meles meles*) y otras.

5.2.2.1.4. Matorrales y pastizales

En este biotopo la posibilidad de nidificación disminuye, al ser prácticamente inexistente una cubierta arbórea. Pueden citarse en él especies propias de los hábitats forestales entre los que se ubican, así como otras más ligadas a estos medios.

Estas zonas presentan cierta diversidad de reptiles, entre los que destacan especies como la culebra de Esculapio (*Zamenis longissimus*), la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) o el eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*). Los matorrales son utilizados con frecuencia por especies de aves y mamíferos que habitan en bosques y repoblaciones como zonas de campeo y alimentación.

5.2.2.1.5. Plantaciones forestales

Este biotopo no llega a tener la biodiversidad faunística de los bosques naturales, pero constituye un importante refugio para la fauna, sobre todo en ciertas zonas próximas a la costa donde predominan extensas áreas deforestadas dedicadas a prados.

La fauna que habita en los pinares y en los eucaliptales de la zona es similar a la ya citada para los bosques autóctonos cuando limitan con ellos, aunque algo más pobre tanto por la estructura de la masa como por ser mucho más reducido el sotobosque.

Las repoblaciones de eucalipto han sido concebidas para su aprovechamiento por la industria papelera para la obtención de pasta de papel. Existe una controversia sobre los riesgos ecológicos de la implantación de repoblaciones monoespecíficas de *Eucalyptus* en grandes extensiones de terreno, debido al empobrecimiento que producen en el suelo por la presencia de taninos y aceites esenciales en sus hojas y raíces, de conocido poder antiséptico, que eliminan la microflora bacteriana edáfica y el humus orgánico, prácticamente inexistente bajo el vuelo de estas masas arboladas.

En estas condiciones, los eucaliptales se caracterizan por la ausencia casi total de sotobosque. Esto supone la ausencia de refugio para muchas especies terrestres, como los grandes vertebrados, que no encuentran las condiciones idóneas para la cría y mantenimiento de comunidades estables.

Puede decirse, además, que faunísticamente los eucaliptales no poseen especies propias. En estos biotopos pueden citarse las mismas especies procedentes de ecosistemas adyacentes que suelen emplear estas zonas como lugares de reposo.

En el caso de los pinares la situación es algo distinta. Suelen desarrollar algún sotobosque bajo el vuelo, lo que supone mayores oportunidades de refugio para la fauna. En los pinares pueden citarse la mayor parte de las especies ya mencionadas para las masas forestales autóctonas, si bien la diversidad suele ser menor.

5.2.2.1.6. Prados y cultivos atlánticos

Este biotopo es el de mayor extensión dentro de la zona de estudio. La riqueza faunística presente en este tipo de biotopo no es muy notable en cuanto a especies de gran singularidad o rareza. La aparición de mamíferos de gran tamaño como el jabalí (*Sus scrofa*) o el corzo (*Capreolus capreolus*) es debida a la búsqueda de los mejores pastos y comida fácil existente en estas zonas. Se puede hacer referencia también a especies de micromamíferos típicas de estas zonas como erizos (*Erinaceus europaeus*), musarañas (*Sorex minutus, Crocidura suaveolens*) y topos (*Talpa europaea, Talpa occidentalis*), y a especies de anfibios y reptiles comunes en el norte de la Península como salamandras (*Salamandra salamandra*), sapos (*Bufo bufo*), etc.

5.2.2.1.7. Cuevas

En la zona de estudio es notable la existencia de numerosas cavernas, tanto en los macizos kársticos del interior como en los litorales. Estas cavidades son de gran importancia por la fauna cavernícola que presentan, y especialmente, por la presencia de varias especies de quirópteros.

Todas las especies de murciélagos se encuentran protegidas al amparo de la Directiva 92/43/CEE y sus posteriores modificaciones. Además, todas las especies de quirópteros presentes en el área estudiada están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas bajo distintas categorías, varias de ellas consideradas como Vulnerables (*Miniopterus schreibersii, Myotis bechsteinii, Myotis blythii, Myotis myotis, Rhinolophus mehelyi, Rhinolophus euryale y Rhinolophus ferrumequinum*).

Al valor intrínseco que tienen los quirópteros como cualquier otra especie, puede destacarse que se trata de insectívoros que juegan un papel muy importante en la cadena trófica, ayudando a controlar las plagas de insectos de las masas forestales. Asimismo, la presencia de este grupo faunístico es indicadora de un buen estado de conservación de los ecosistemas.

Las causas de amenaza para los quirópteros derivan del uso masivo de pesticidas agroforestales o de la alteración de sus territorios naturales de caza y campeo. Pero una de las mayores amenazas es la derivada de la perturbación de las colonias en sus refugios y la pérdida y/o transformación de éstos.

Por ello, todas las cuevas existentes en la zona de estudio son muy importantes para la conservación de poblaciones estables de quirópteros, tanto por ser refugios potenciales para el asentamiento futuro de nuevas colonias, como por la existencia de colonias estables que es preciso conservar.

De la consulta de la cartografía proporcionada por la Consejería de Cantabria sobre la ubicación de las cuevas de quirópteros en la Comunidad, se identifican en el área

de estudio la Cueva de los Moros en San Salvador (T.M. Medio Cudeyo) y la Cueva del Otero IV en Secadura (T.M. Voto).

Nombre	Localidad	TM	Coord. ETRS89 / UTM zone 30N	
			X	Y
Cueva de los Moros	San Salvador	Medio Cudeyo	435244	4804787
Cueva del otero IV	Secadura	Voto	457202	4800133

5.2.2.1.8. Roquedos

Están presentes en los macizos montañosos del ámbito de estudio, preferentemente en las zonas culminales. Suelen estar rodeados de masas forestales, por lo que pueden citarse en su entorno las mismas especies que las ya indicadas para masas forestales autóctonas. Las propias paredes rocosas sirven de refugio a aves rupícolas.

Destacan las especies de rapaces que nidifican en los roquedos, como el alimoche (*Neophron percnopterus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*), muy singulares y que precisan de este biotopo para estar presentes en la región, lo que le confiere a estas zonas una gran importancia.

5.2.2.1.9. Zonas urbanas

Las zonas urbanas comprenden el conjunto de edificaciones y núcleos urbanos existentes en la zona, con las características comunes de ser hábitats artificiales, de origen antrópico, y de la presencia humana más o menos constante y abundante. La comunidad animal es bastante poco diversa y singular. No obstante, en construcciones abandonadas de cierta antigüedad y en las zonas periféricas pueden estar presentes ciertas especies de quirópteros como el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) o el orejudo gris (*Plecotus austriacus*).

En las áreas urbanas se encuentran presentes especies que al carecer de algunos depredadores encuentran abundantes y fáciles recursos alimenticios. Entre estas especies se encuentran las ratas (*Rattus norvegicus*) y gorriones (*Passer domesticus*) Asimismo en los parques y zonas con especies vegetales principalmente arbolado autóctono, se puede encontrar numerosas aves de pequeño porte. En estos medios son comunes la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), la lechuza común (*Tyto alba*), vencejo común (*Apus apus*), golondrina común (*Hirundo rústica*), estornino negro (*Sturnus unicolor*) y la comadreja (*Mustela nivalis*).

5.2.2.2. Riqueza de especies

El interés faunístico del ámbito de la actuación queda reflejado en la cartografía "Riqueza de especies. Inventario Español de Especies Terrestres", elaborada por el MITERD con objeto de satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Esta cartografía recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española en una malla de 10 x 10 km.

De la consulta de la cartografía de "Riqueza de especies", se observa como en el ámbito de estudio las cuadrículas de mayor valor se ubican en la zona central y oriental del ámbito.



Fuente: MITERD

Figura 177. Riqueza de especies. Inventario Español de Especies Terrestres: Malla 10 x 10 km (Fauna y flora)

En cuanto a la cartografía "Distribución de especies", elaborada por el MITERD, no arroja referencias a especies faunísticas en las cuadrículas en las que se emplaza el estudio.

5.2.2.3. Inventario faunístico

A continuación, se incluye un listado con las especies faunísticas presentes en el área de objeto de estudio estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación aplicable.

El inventario se ha realizado en base a la consulta de los inventarios del Portal Nacional de Datos de Biodiversidad (Gbif). El Portal Nacional de Datos de Biodiversidad fue lanzado en 2014 y está basado en el sistema utilizado por el Atlas of Living Australia (nodo australiano de GBIF). Esta plataforma constituye un acceso a la información sobre la biodiversidad española. Permite filtrar, acceder y descargar todos los registros de biodiversidad publicados por centros de investigación, universidades, administraciones públicas y asociaciones españolas, así como registros de juegos de datos extranjeros referidos al territorio español. Además, ofrece información detallada de cada conjunto de datos, facilita las búsquedas (taxonómicas, geográficas, temporales, etc.) y favorece el procesamiento de los datos o su enlace y reutilización con bases de datos externas.

La consulta al Portal Nacional de Datos de Biodiversidad se ha realizado sobre un área que comprende la delimitación del área de estudio ampliada con un buffer de 1 km.

Para el estudio de la fauna se han considerado cinco grandes grupos: Aves, Mamíferos, Reptiles, Anfibios y Peces.

5.2.2.3.1. Niveles de protección

Dentro de cada grupo faunístico existen distintos niveles de protección en base a la vulnerabilidad, rareza y grado de amenaza que los diferentes taxones atesoran, catalogadas según el estatus poblacional de cada una de ellas.

Catálogo Español de Especies Amenazadas y listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial

A nivel estatal, el régimen de protección de la fauna queda regulado en la "Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad", y desarrollado a través del "Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), modificado por Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio", Orden TEC/1078/*2018,* de 28 de septiembre, por la que se declara la situación crítica de *Cistus heterophyllus subsp. carthaginensis, Lanius minor, Margaritifera auricularia, Marmaronetta angustirostris, Mustela lutreola, Pinna nobilis y Tetrao urogallus cantabricus* en España, y se declaran de interés general las obras y proyectos encaminados a la recuperación de dichos taxones y Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011.

El Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los anexos de las Directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), que incluye los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada, incluyéndolos en las siguientes categorías de protección (art. 5.2.):

- ✓ "En peligro de extinción" (EN): Especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- ✓ “Vulnerable" (VU): Especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

El resto de las especies contenidas en el listado son indicados con las siglas PE "protección especial":

- ✓ "Protección especial" (PE): Especie merecedora de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentado y justificado científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREAC)

Asimismo, se indica la protección de las especies inventariadas a nivel autonómico de acuerdo con el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREAC), elaborado por la Dirección general de Biodiversidad (2008), (Decreto 120/2008, de 4 de diciembre).

El CREAC clasifica las especies a proteger en alguna de las siguientes categorías jurídicas:

- ✓ Extinta (EX): Cuando exista la seguridad de que ha desaparecido el último ejemplar en el territorio de Cantabria, o sólo sobrevivan ejemplares en cautividad, cultivos o en poblaciones fuera de su área natural de distribución.
- ✓ En peligro de extinción (PE): Cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza.
- ✓ Sensible a la alteración de su hábitat (S): Cuando su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- ✓ Vulnerable (VU): Cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos.
- ✓ De interés especial (IE): En el que se incluirán aquellos taxones o poblaciones que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA)

El Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA) de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, aprobado por la Orden de 10 de enero de 2011, distingue las siguientes categorías de especies:

- ✓ «En peligro de extinción» (EN) reservada a aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- ✓ «Vulnerable» (VU), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas o sus hábitats no son corregidos.
- ✓ «Raras» (R), en la que se incluyen las especies o subespecies cuyas poblaciones son de pequeño tamaño, localizándose en áreas geográficas pequeñas o dispersas en una superficie más amplia, y que actualmente no se encuentren en peligro de extinción o sean vulnerables.
- ✓ «De interés especial» (IE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad

Categorías Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres

Asimismo en el inventario realizado, y representado en la tabla adjunta, se indica la situación de las aves con respecto a la "Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres", indicando el anexo en el que se encuentran:

- ✓ Anexo I.- Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- ✓ Anexo II.- Las especies podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los estados miembros velarán porque la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución. Las contempladas en la parte A podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva. Por su parte las incluidas en la parte B podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se les menciona.
- ✓ Anexo III.- Las especies contempladas en la parte A, las actividades contempladas en el apartado 1 no estarán prohibidas, siempre que se hubiere matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente de otro modo.
- ✓ Anexo IV.- Las especies enumeradas en la letra A del presente anexo no podrán capturase o dar muerte dando uso a cualquier medio, instalación o método de captura o muerte masiva o no selectiva o que pudiera causar la desaparición local de una especie. Las incluidas en la letra b, no podrán ser perseguidas con medios de transporte.
- ✓ Anexo V.- Se prestará especial atención a las investigaciones y a los trabajos sobre los temas enumerados en este anexo.

5.2.2.3.2. Especies catalogadas

Por tanto, se recogen en la siguiente tabla las especies catalogadas en alguna de las categorías anteriores recogidas en los listados de los catálogos de Cantabria y País Vasco respectivamente, que se pueden encontrar entre los límites territoriales de estas dos comunidades dentro del área de estudio.

Tabla 129. Inventario faunístico.

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Invertebrados no artrópodos		*Anodonta anatina*		IE	
Invertebrados no artrópodos		*Belgrandiella montana*	VU		
Invertebrados no artrópodos	Tritón marino	*Charonia lampas lampas*	VU		
Invertebrados no artrópodos		*Cochlostoma (Obscurella) oscitans*	VU		
Invertebrados no artrópodos		*Deroceras ercinae*	VU		
Invertebrados no artrópodos		*Geomalacus (Geomalacus) maculosus*	VU		
Invertebrados no artrópodos		*Margaritifera margaritifera*		IE	
Invertebrados no artrópodos		*Papilloderma altonagai*	VU		
Invertebrados no artrópodos	Nácar	*Pinna nobilis*	VU		
Invertebrados no artrópodos		*Potomida littoralis*		VU	
Invertebrados no artrópodos		*Unio elongatus*		VU	
Invertebrados no artrópodos		*Unio tumidiformis*		IE	
Invertebrados artrópodos		*Cerambyx cerdo*		IE	
Invertebrados artrópodos		*Aeshna affinis*		RARA	
Invertebrados artrópodos		*Aeshna isosceles*		RARA	
Invertebrados artrópodos		*Austropotamobius italicus*		PE	
Invertebrados artrópodos	Cangrejo de río	*Austropotamobius pallipes*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Bombus (Thoracobombus) inexpectatus*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Brachytron pratense*		RARA	

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Cantabrogeus luquei*	VU		
Invertebrados artrópodos	Caballito del diablo	*Coenagrion mercuriale*	VU		
Invertebrados artrópodos	Colémbolo de cueva	*Entomobrya boneti*	VU		
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Espanoliella jeannel*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Espanoliella luquei*	VU		
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Espanoliella urdialensis*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Gomphus vulgatissimus*		VU	
Invertebrados artrópodos		*Lucanus cervus*		IE	
Invertebrados artrópodos		*Lycaena helle*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Macromia splendens*		PE	
Invertebrados artrópodos	Hormiguera oscura	*Maculinea nausithous*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Margaritifera auricularia*		PE	
Invertebrados artrópodos		*Onychogomphus costae*		RARA	
Invertebrados artrópodos		*Osmoderma eremita*		VU	
Invertebrados artrópodos		*Oxygastra curtisii*		VU	
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Pterostichus (Lianoe) drescoi*	VU		
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Quaestus (Amphogeus) escalerai*	VU		
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Quaestus (Quaestus) arcanus*	VU		
Invertebrados artrópodos	Escarabajo de cueva	*Quaestus (Samanolla) oxypterus*	VU		
Invertebrados artrópodos		*Rosalia alpina*	VU	IE	
Invertebrados artrópodos		*Sympetrum meridionale*		RARA	

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Peces	Lamprehuela.	*Cobitis calderoni*		PE	
Peces	Sábalo	*Alosa alosa*		RARO	
Peces	Barbo de cola roja	*Barbus haasi*		VU	
Peces	Lamprea	*Petromyzon marinus*	VU		
Peces	Fraile.	*Salaria fluviatilis*		PE	
Peces	Zaparda.	*Squalius pyrenaicus*		PE	
Anfíbios	Tritón pirenaico	*Euproctus asper*		IF	
Anfíbios	Sapo de espuelas	*Pelobates cultripes*		IF	
Anfíbios	Ranita meridional.	*Hyla meridionalis*		PE	
Anfíbios	Sapo corredor	*Bufo calamita*		VU	
Anfíbios	Espinoso	*Gasterosteus aculeatus*		VU	
Anfíbios	Rana agil	*Rana dalmatina*		VU	
Anfíbios	Sapillo pintojo	*Discoglossus galganoi*		RARO	
Anfíbios	Tritón alpino	*Triturus alpestris*		RARO	
Reptiles	Culebra verdiamarilla	*Coluber viridiflavus*		IF	
Reptiles	Culebra de Esculapio	*Elaphe longissima*		IF	
Reptiles	Culebra de escalera	*Elaphe scalaris*		IF	
Reptiles	Lagarto ocelado	*Lacerta lepida*		IF	
Reptiles	Lagarto verdinegro	*Lacerta schreiberi*		IF	
Reptiles	Culebra bastarda	*Malpolon monspessulanus*		IF	
Reptiles	Lagartija colilarga	*Psammodromus algirus*		IF	
Reptiles	Rana patilarga	*Rana iberica*	VU	IF	
Reptiles	Galápago europeo	*Emys orbicularis*		VU	
Reptiles	Galápago leproso (En Álava)	*Mauremys leprosa*		VU	

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Reptiles	Rana de San Antonio	*Hyla arborea*	VU		
Aves	Gavilán	*Accipiter nisus*		IF	ANEXO I
Aves	Carricerín cejudo	*Acrocephalus paludicola*		IF	ANEXO I
Aves	Martín pescador	*Alcedo atthis*		IF	ANEXO I
Aves	Bisbita campestre	*Anthus campestris*		IF	ANEXO I
Aves	Vencejo real	*Apus melba*		IF	
Aves	Garcilla cangrejera	*Ardeola ralloides*		IF	ANEXO I
Aves	Avetoro común	*Botaurus stellaris*		IF	ANEXO I
Aves	Alcaraván	*Burhinus eodicnemus*		IF	ANEXO I
Aves	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*		IF	ANEXO I
Aves	Chotacabras gris	*Caprimulgus europaeus*		IF	ANEXO I
Aves	Lúgano	*Carduelis spinus*		IF	
Aves	Mirlo acuático	*Cinclus cinclus*		IF	
Aves	Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*		IF	ANEXO I
Aves	Picogordo	*Coccothraustes coccothraustes*		IF	
Aves	Cuervo	*Corvus corax*		IF	
Aves	Guión de codornices	*Crex crex*		IF	ANEXO I
Aves	Pico menor	*Dendrocopos minor*		IF	
Aves	Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*		IF	
Aves	Cogujada montesina	*Galerida theklae*		IF	
Aves	Grulla común	*Grus grus*		IF	ANEXO I
Aves	Buitre leonado	*Gyps fulvus*		IF	ANEXO I
Aves	Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*		IF	ANEXO I
Aves	Torcecuello	*Jynx torquilla*		IF	
Aves	Gaviota sombría	*Larus fuscus*		IF	ANEXO II/B
Aves	Calandria común	*Melanocorypha calandra*		IF	ANEXO I
Aves	Abejaruco	*Merops apiaster*		IF	

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Aves	Roquero rojo	*Monticola saxatilis*		IF	
Aves	Roquero solitario	*Monticola solitarius*		IF	
Aves	Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		IF	
Aves	Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*		IF	
Aves	Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*		IF	
Aves	Polluela pintoja	*Porzana porzana*		IF	ANEXO I
Aves	Polluela chica	*Porzana pusilla*		IF	ANEXO I
Aves	Acentor alpino	*Prunella collaris*		IF	
Aves	Chova piquigualda	*Pyrrhocorax graculus*		IF	
Aves	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		IF	ANEXO I
Aves	Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*		IF	
Aves	Pájaro moscón	*Remiz pendulinus*		IF	
Aves	Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*		IF	
Aves	Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*		IF	
Aves	Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*		IF	
Aves	Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*		IF	
Aves	Mirlo capiblanco	*Turdus torquatus*		IF	
Aves	Carricerín común.	*Acrocephalus schoenobaenus*		PE	
Aves	Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*	EX	PE	ANEXO I
Aves	Aguila azor perdicera	*Hieraaetus fasciatus*	EX	PE	ANEXO I
Aves	Buscarla unicolor	*Locustella luscinioides*		PE	
Aves	Azor	*Accipiter gentilis*		RARO	ANEXO I
Aves	Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*		RARO	
Aves	Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*		RARO	
Aves	Garza imperial	*Ardea purpurea*		RARO	ANEXO I

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Aves	Lechuza campestre	*Asio flammeus*		RARO	ANEXO I
Aves	Búho real	*Bubo bubo*		RARO	ANEXO I
Aves	Correlimos común	*Calidris alpina*		RARO	ANEXO I
Aves	Agateador norteño	*Certhia familiaris*		RARO	
Aves	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*		RARO	
Aves	Fumarel común	*Chlidonias niger*		RARO	ANEXO I
Aves	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*		RARO	ANEXO I
Aves	Cigüeña negra	*Ciconia nigra*		RARO	ANEXO I
Aves	Culebrera europea	*Circaëtus gallicus*		RARO	ANEXO I
Aves	Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*		RARO	ANEXO I
Aves	Pito negro	*Dryocopus martius*		RARO	ANEXO I
Aves	Escribano palustre	*Emberiza schoeniclus*		RARO	
Aves	Esmerejón	*Falco columbarius*		RARO	ANEXO I
Aves	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		RARO	ANEXO I
Aves	Alcotán	*Falco subbuteo*		RARO	
Aves	Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*		RARO	
Aves	Pagaza piconegra	*Gelochelidon nilotica*		RARO	ANEXO I
Aves	Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*		RARO	ANEXO I
Aves	Paíño europeo	*Hydrobates pelagicus*	EX	RARO	ANEXO I
Aves	Avetorillo común	*Ixobrychus minutus*		RARO	ANEXO I

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Aves	Martinete común	*Nycticorax nycticorax*		RARO	ANEXO I
Aves	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*		RARO	ANEXO I
Aves	Abejero europeo	*Pernis apivorus*		RARO	ANEXO I
Aves	Cormorán moñudo	*Phalacrocorax aristotelis*	VU	RARO	ANEXO I
Aves	Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*		RARO	
Aves	Rascón	*Rallus aquaticus*		RARO	ANEXO II/B
Aves	Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*		RARO	
Aves	Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*		VU	
Aves	Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	VU	VU	ANEXO I
Aves	Pico mediano.	*Dendrocopos medius*		VU	ANEXO I
Aves	Alcaudón real	*Lanius excubitor*		VU	
Aves	Alcaudón común	*Lanius senator*		VU	
Aves	Milano real	*Milvus milvus*	PE	VU	ANEXO I
Aves	Alimoche	*Neophron percnopterus*	VU	VU	ANEXO I
Aves	Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*		VU	
Aves	Espátula común.	*Platalea leucorodia*		VU	ANEXO I
Aves	Avión zapador	*Riparia riparia*		VU	
Aves	Sisón común	*Tetrax tetrax*		VU	ANEXO I
Aves	Abubilla	*Upupa epops*		VU	
Aves	Aguila real	*Aquila chrysaetos*	PE		ANEXO I
Aves	Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	VU		ANEXO I
Aves	Alimoche común	*Neophron percnopterus*			ANEXO I
Aves	Perdiz pardilla	*Perdix perdix ssp. hispaniensis ssp.*	VU		ANEXO I
Aves	Urogallo	*Tetrao urogallus cantabricus*	PE		ANEXO I
Mamíferos	Visón europeo	*Mustela lutreola*		PE	
Mamíferos	Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*		IF	
Mamíferos	Gato montés	*Felis sylvestris*		IF	

Inventario faunístico					
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Directiva Aves 2009/147/CE**
Mamíferos	Murciélago de montaña	*Hypsugo savii*		IF	
Mamíferos	Armiño	*Mustela erminea*		IF	
Mamíferos	Turón	*Mustela putorius*		IF	
Mamíferos	Murciélago ribereño	*Myotis daubentonii*		IF	
Mamíferos	Nóctulo menor	*Nyctalus leisleri*		IF	
Mamíferos	Nóctulo mediano	*Nyctalus noctula*	VU	IF	
Mamíferos	Murciélago de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*		IF	
Mamíferos	Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*		IF	
Mamíferos	Desmán del Pirineo.	*Galemys pyrenaicus*		PE	
Mamíferos	Nutria	*Lutra lutra*		PE	
Mamíferos	Murciélago ratonero forestal	*Myotis bechsteinii*	VU	PE	
Mamíferos	Murciélago mediterráneo de herradura	*Rhinolophus euryale*	VU	PE	
Mamíferos	Oso pardo	*Ursus arctos*	PE	PE	
Mamíferos	Ratilla nival	*Chionomys nivalis*		RARO	
Mamíferos	Marta	*Martes martes*		RARO	
Mamíferos	Murciélago ratonero bigotudo	*Myotis mystacina*	VU	RARO	
Mamíferos	Murciélago de Natterer	*Myotis nattereri*		RARO	
Mamíferos	Nóctulo común	*Nyctalus lasiopterus*	VU	RARO	
Mamíferos	Barbastella	*Barbastella barbastellus*	VU	VU	
Mamíferos	Lirón gris.	*Glis glis*		VU	
Mamíferos	Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	VU	VU	
Mamíferos	Murciélago ratonero mediano	*Myotis blythii*		VU	
Mamíferos	Murciélago de Geoffroy	*Myotis emarginata*	VU	VU	
Mamíferos	Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*	VU	VU	
Mamíferos	Murciélago orejudo septentrional	*Plecotus auritus*		VU	
Mamíferos	Murciélago orejudo meridional	*Plecotus austriacus*		VU	
Mamíferos	Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	VU	VU	
Mamíferos	Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*		VU	
Mamíferos	Rorcual aliblanco	*Balaenoptera musculus*	VU		
Mamíferos	Rorcual azul	*Balaenoptera physalus*	VU		
Mamíferos	Desmán ibérico	*Galemys pyrenaicus*	VU		
Mamíferos	Cachalote	*Physeter catodon*	VU		
Mamíferos	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	VU		

5.2.2.4. Especies amenazadas

Se realiza a continuación el análisis de las especies de fauna amenazada extraídas del inventario faunístico realizado para el ámbito del estudio, así como datos sobre su catalogación de acuerdo a la normativa vigente.

La categoría de protección atiende a la legislación vigente. En Cantabria por el Decreto 120/2008, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria, en el PV por el del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (CVEA) de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, aprobado por la Orden de 10 de enero de 2011, a nivel estatal en el RD 139/2011 para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y de la Directiva 147/2009/CE de Aves y de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats:

De todas las especies listadas en el catálogo faunístico, se consideran sensibles aquellas que tienen a nivel legal un grado de protección igual o superior a "Vulnerable" según el Catálogo Español de Especies Amenazadas o quedan contempladas en otra legislación.

5.2.2.4.1. Vertebrados: Aves

Dada la gran extensión del área de estudio, hay numerosos vertebrados registrados para esta área. En la siguiente tabla se agrupan los vertebrados catalogados en alguna de las categorías regionales o europeas. La gran mayoría lo conforman las aves, seguidas por los mamíferos y los peces. De esta tabla se han excluido los quirópteros dado que este grupo se analizará por separado en otro apartado.

Tabla 130. Inventario de aves

AVES					
Nombre común	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**CEEA (Real Decreto 139/2011**	**Directiva 2009/147/CE**
Escribano palustre	*Emberiza schoeniclus*		RARO	-	-
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*		RARO	LESRPE	ANEXO I
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*		RARO	LESRPE	-
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*		RARO	-	-
Grulla común	*Grus grus*		IF	-	ANEXO I
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*		RARO	LESRPE	ANEXO I
Paiño europeo	*Hydrobates pelagicus*	EX	RARO	LESRPE	ANEXO I
Torcecuello eurasiático	*Jynx torquilla*		IF	-	-
Alcaudón común	*Lanius senator*		VU	-	-
Gaviota sombría	*Larus fuscus*		IF	-	ANEXO II/B
Buscarla unicolor	*Locustella luscinioides*		PE	-	
Milano real	*Milvus milvus*	PE	VU	PE	ANEXO I
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	VU	VU	VU	ANEXO I
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*		IF		
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*		RARO	VU	ANEXO I
Abejero europeo	*Pernis apivorus*		RARO		ANEXO I
Cormorán moñudo	*Phalacrocorax aristotelis*	VU	RARO	VU	ANEXO I
Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*		VU	VU	-
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*		RARO	LESRPE	-
Espátula común	*Platalea leucorodia*		VU	LESRPE	ANEXO I
Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*		IF	LESRPE	-
Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricolis*		IF	LESRPE	-
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		IF	LESRPE	ANEXO I
Pájaro moscón europeo	*Remiz pendulinus*		IF	LESRPE	

Entre las aves encontramos numerosas especies, desde rapaces diurnas como el milano real (*Milvus milvus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o las águilas calzada (*Hieraaetus pennatus*) y pescadora (*Pandion haliaetus*) entre otras.

También encontramos, entre las aves protegidas, especies ligadas a humedales y entornos pantanosos y acuáticos en general, como la espátula común (*Platalea leucorodia*), el zampullín cuellinegro (*Pediceps negricollis*) o el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) entre otros.

Además de estos, también se pueden encontrar, según el archivo del portal Gbif, y en base a los catálogos regionales, especies que se encuentran en situaciones diferentes en cada comunidad. Algunos ejemplos son, el paiño europeo (*Hydrobates pelágicus*), extinto en Cantabria, pero considerado “raro” en PV, o el milano real, en peligro de extinción en Cantabria, pero clasificado como vulnerable en País Vasco.

A continuación, se desarrollan en algo más de profundidad las tres especies de aves que, pudiendo estar presentes en el entorno del proyecto, están clasificadas en alguna de las categorías cántabras de conservación.

Milano real (*Milvus milvus*)

Categoría CREAC: En peligro de extinción / CVEA: Vulnerable

Descripción: El milano real es un ave de tamaño medio a grande, de 59 - 66 cm de longitud, hasta 155 cm de envergadura y entre 780 y 1100 g de peso. la cabeza y el cuello tienen un tono gris pálido que está surcado por estrías finas y muy oscuras. La cola es muy ahorquillada, de color rojizo anaranjado.

Hábitat y ecología: El milano real es un ave que como nidificante prefiere zonas arboladas, sotos y campos abiertos, pero con árboles dispersos que no lleguen a ser masas espesas, bosques de ribera, manchas aisladas de pinos piñoneros y dehesas de alcornoques, encinas o grandes robles. Está muy asociado a pueblos y actividades ganaderas. La alimentación del milano no está nada especializada por lo que puede aprovechar gran cantidad de recursos; a la hora de cazar escoge presas de fácil captura, como animales pequeños, enfermos o extraviados. Sus puestas son de entre 1 a 5 huevos y los periodos de incubación oscilan entre los 31 a 33 días.

Las zonas de invernada tradicionales y más importantes del milano real se encuentran en España y en el sur de Francia. Sin embargo, cada vez más milanos reales pasan el invierno, probablemente también debido al cambio global y el incremento de alimento disponible, en las propias áreas de reproducción en Europa central.

En Cantabria se censaron 180 aves en 2014 localizados en seis dormideros. Destacaron tres dormideros, dos de ellos en la zona de Campoo (Campoo de Suso y Bercedo-Valdeolea) y otro en Cabuérniga (Valle de Cabuérniga). Entre los Tres concentraron el 72,8% de la población invernante estimada en esta comunidad.

En el área de estudio únicamente destaca el pequeño dormidero vinculado al vertedero de Meruelo (15 ejemplares).

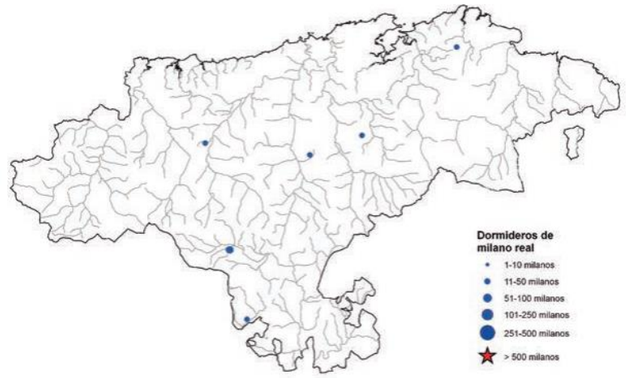
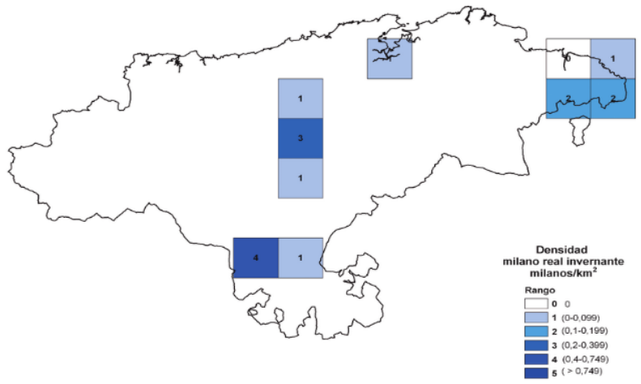


Figura 178. Distribución de los dormideros de milano real en Cantabria en invierno de 2013-2014



Fuente: El milano real en España. Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo.

Figura 179. Densidades de milano real en Cantabria en invierno de 2013-2014 obtenidas mediante recorridos

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Categoría CREAC: Vulnerable / CVEA: Vulnerable

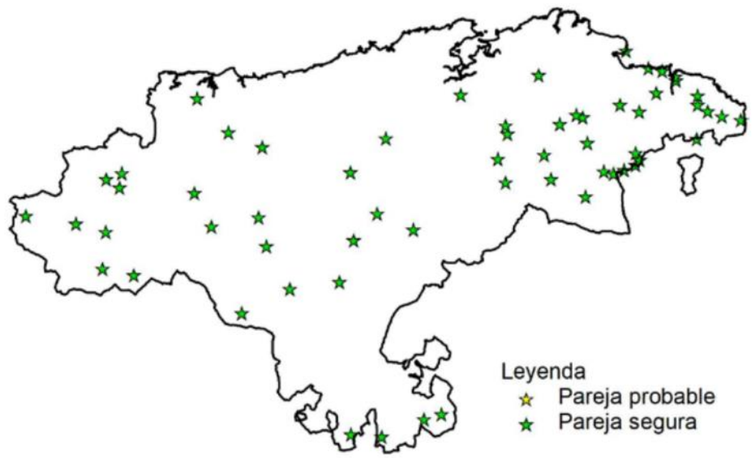
Descripción: Es el buitre del Viejo Mundo con menor envergadura (sobre 150 cm). Los jóvenes son pardos, mientras que los adultos (a partir de los 5 años de edad) se caracterizan por su cabeza y patas amarillas, cuerpo blanco, alas blancas con extremos grises y negros y cola blanca y ancha. Miden 85 centímetros de la punta del pico a la de la cola, teniendo una envergadura de 1,7 metros y un peso promedio

de dos kilos o poco más. Vuelan normalmente en solitario, aunque a veces siguen a otros congéneres o incluso a buitres de otras especies y cuervos.

Hábitat y ecología: Nidifica en cavidades de cortados rocosos, incluso de pequeña entidad, y es básicamente indiferente al sustrato y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Se alimenta de carroñas de pequeños animales y ganado que busca en áreas abiertas. En algunas áreas es muy dependiente de muladares y basureros en las cercanías de los cuales se forman grandes dormideros comunales de hasta 200 individuos. Es migrador, aunque sedentario en los archipiélagos y además tiene algunos individuos invernantes en Doñana y Extremadura.

Distribución: En España está ampliamente distribuida por casi toda la Península, excepto amplias áreas poco abruptas del interior, y las más áridas de la vertiente mediterránea. También está presente en los archipiélagos de Baleares y Canarias. Se reconocen seis núcleos principales: 1) Cordillera Cantábrica, Pirineos, Sistema Ibérico, Sistema Central y valle del Ebro; 2) oeste peninsular: Arribes del Duero, Extremadura y Sierra Morena; 3) Sierras de Cazorla, Segura y las Villas; 4) Sierras gaditano-malagueñas; 5) Baleares, y 6) Canarias.

En Cantabria se distribuyen por toda la región, ocupando todas las comarcas con paredes calizas adecuadas y con disponibilidad de cuevas y oquedades aptas para la ubicación del nido, aunque existe especial concentración de población en el extremo oriental de la comunidad.



Fuente: “El alimoche común en España. Población reproductora en 2018 y método de censo”. SEO BirdLife

Figura 180. Distribución de la población reproductora de alimoche común en Cantabria en el año 2018.

Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)

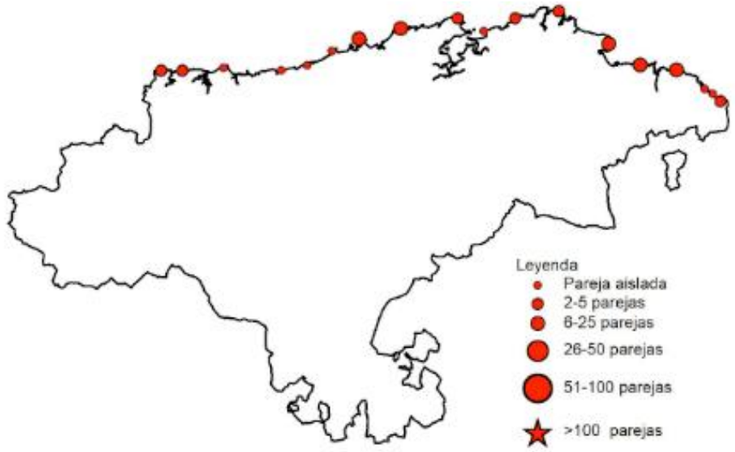
Categoría CREAC: Vulnerable / CVEA: Raro

Descripción: Es un cormorán de tamaño medio-grande, que alcanza de media unos 68-78 cm de largo y unos 95-110 cm de envergadura, y tiene el cuello largo. Su plumaje negro con reflejos verdes, su garganta es amarillenta y las comusiruras de la base del pico son amarillas. Los adultos presentan una pequeña cresta durante la época de apareamiento al que debe su nombre común de moñudo.

Hábitat y ecología: El cormorán moñudo habita en la costa y se alimenta de peces marinos, y a diferencia del cormorán grande no suele adentrarse en el interior continental. El cormorán moñudo es uno de los mejores buceadores de la familia de los cormoranes, llegando hasta profundidades de 45 m durante 20-45 segundos, con un espacio de descanso de un mínimo de 15 segundos. Se alimenta de especies piscícolas muy variadas, pero sobre todo de sardinas y arenques. A menudo recorren muchos kilómetros de costa desde su zona de anidamiento para alimentarse.

Distribución y censo: El 65% de los efectivos reproductores se concentraron en la costa oriental, siendo las colonias más numerosas las de Monte Buceiro, en el Parque Natural de las Marismas de Santoña y los acantilados de Liendo y Castro - Urdiales. Otros tramos importantes para la especie se localizaron en los islotes de La Conejera y Portio-Somocuevas y los acantilados de Cabo Quintes y Cabo Quejo. El resto de las parejas se encontraron en los acantilados de Pechón y una pareja solitaria en Tagle.

En Cantabria se han realizado cinco censos hasta la actualidad, (1994, 2003, 2006, 2009 y 2016), pero sólo los tres últimos se realizaron en todas las áreas de nidificación de la especie. En 2016 se censaron 72 parejas seguras y 3 posibles por lo que se estimó una población de 72-75 parejas que se concentran en 20 puntos de cría. Las colonias más importantes, atendiendo al mayor número de parejas fueron Buciero (16 parejas), islotes de Miengo (11-12 parejas) y el Pendio (7 parejas).



Fuente: El cormorán moñudo en la península ibérica. Población reproductora en 2017 y método de censo.

Figura 181. Distribución de la población del cormorán moñudo en Cantabria en 2016.

5.2.2.4.2. Vertebrados: Peces, anfibios y reptiles

En lo que a peces, anfibios y reptiles se refiere, según el registro de Gbif del área delimitada, se pueden encontrar 3 especies de reptiles, una de pez y un anfibio que queden protegidos bajo alguna de las categorías tanto del catálogo cántabro como del vasco.

Tabla 131. Inventario de peces, anfibios, reptiles

Peces, anfibios y reptiles						
Grupo	**Nombre común**	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**CEEA (Real Decreto 139/2011**	**Directiva 92/43/CE**
Peces	Sábalo	*Alosa alosa*		RARO	-	Anexo II y IV
Anfibios	Ranita de San Antonio	*Hyla arborea*	VU		LESRPE	Anexo IV
Reptiles	Lagarto verdinegro	*Lacerta schreiberi*		IF	LESRPE	Anexo II
Reptiles	Galápago leproso	*Mauremys leprosa*		VU	LESRPE	Anexo II
Reptiles	Sapillo pintojo ibérico	*Discoglossus galganoi*		RARO	LESRPE	Anexo IV

A continuación, se describen las especies presentes en la tabla.

Sábalo (*Alosa alosa*)

Categoría: CREAC: no clasificado / CVEA: Raro

Descripción: Migradora anfihalina anádroma autóctona. Con el dorso verde-azulado y vientre plateado, tiene una longitud de 35-40 cm y peso aproximado de 1 Kg. Puede llegar a un peso de 4.5 Kg y una longitud de hasta 70 cm. Presentan párpados adiposos, una única aleta dorsal formada por radios. s. Sus escamas llaman la atención al ser de un tamaño grande.

Hábitat, distribución y ecología: Su alimentación está basada en crustáceos pelágicos planctónicos. Es una especie que se encuentra en los cursos medios y bajos de los ríos durante la época de reproducción y fase juvenil. La primera es desde mediados de la primavera hasta principios de verano. Los frezaderos se ubican entre las zonas lentas profundas y zonas de corriente situadas aguas abajo, siempre en agua dulce, fuera de la influencia de las mareas. Más concretamente en graveras situadas en los tirantes de agua existentes entre una zona de agua en calma más o menos profunda y la zona poco profunda de corrientes situada aguas abajo.

Problemas de conservación: Las poblaciones de sábalo están condicionadas por los siguientes factores:

- ✓ Sobrepesca
- ✓ Obstáculos a la migración y bloqueo del paso a zonas de desove
- ✓ Contaminación
- ✓ Destrucción de hábitats
- ✓ Alteración del flujo de caudales

En Cantabria su ámbito potencial de distribución se encuentra asociado a los ríos Miera y Asón.



Fuente: http://www.lanuv.nrw.de/alosaalosa/en/maifisch/ verbreitung/index.html

Figura 182. Línea discontinua: Distribución de sábalo a finales del siglo XIX; Línea blanca: Distribución actual; Línea amarilla: Población de mayor tamaño del sistema Garonne-Dordogne.

Ranita de San Antonio (*Hyla arborea*)

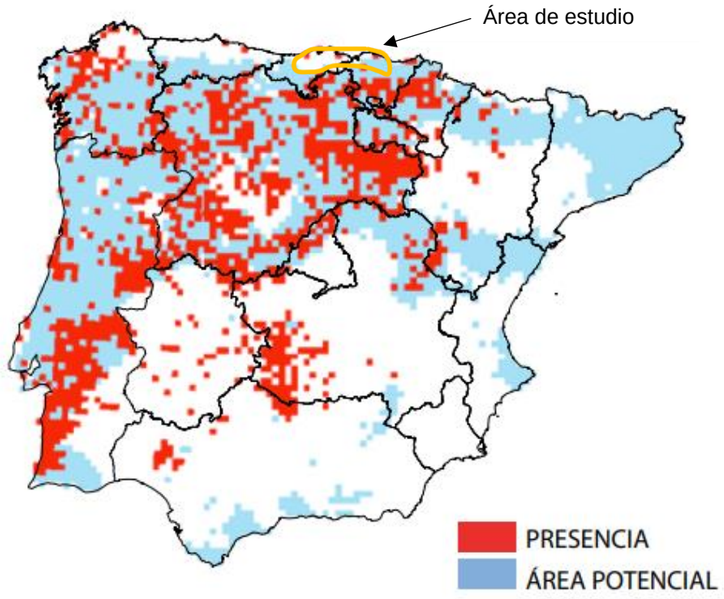
Clasificación: CREAC: Vulnerable / CVEA: No clasificada

Descripción: La ranita de San Antonio (*Hyla arborea*) es una pequeña rana arborícola del género *Hyla* de unos 4,5 a 5 cm de longitud. Su piel debe estar siempre húmeda y se alimenta de insectos. Es el representante por excelencia de los hílidos en Europa. Dado que la intensidad de su canto depende de la humedad ambiental, se la considera un higrómetro biológico.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Hábitat y ecología: Vive en territorios con agua permanente, donde abunda la vegetación a los márgenes de charcas, lagunas o ríos de corrientes lentas. Frecuenta preferiblemente árboles, matorrales y otras vegetaciones densas que le permitan camuflarse y que además estén próximas al agua. Es de actividad principalmente nocturna y crepuscular.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Figura 183. Situación actual de Hyla arborea

Distribución y problemas de conservación: Se distribuye desde el nivel del mar hasta más de 2.000 metros en el Sistema Ibérico y Central. Destrucción del hábitat. Contaminación de las aguas en zonas agrícolas. Quema de vegetación de ribera. Introducción de especies exóticas. Poblaciones periféricas en regresión, principalmente en la parte más meridional de su distribución y en zonas bajas.

Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*)

Categoría: CREAC: No clasificado / CVEA: Interés faunístico

Descripción: Es un lagarto de cabeza corta y ancha; la cola es el doble de larga que la longitud del cuerpo. Esta especie, por lo general, es verde y con el abdomen

amarillento. Los machos, además poseen una coloración negruzca, sustituida en las hembras por un color parduzco y en la época de celo el macho tiene el cuello azulado. Su cola suele medir entre 1,5 y 2 veces la longitud de su cuerpo, logrando una longitud total no mayor de 40 cm.



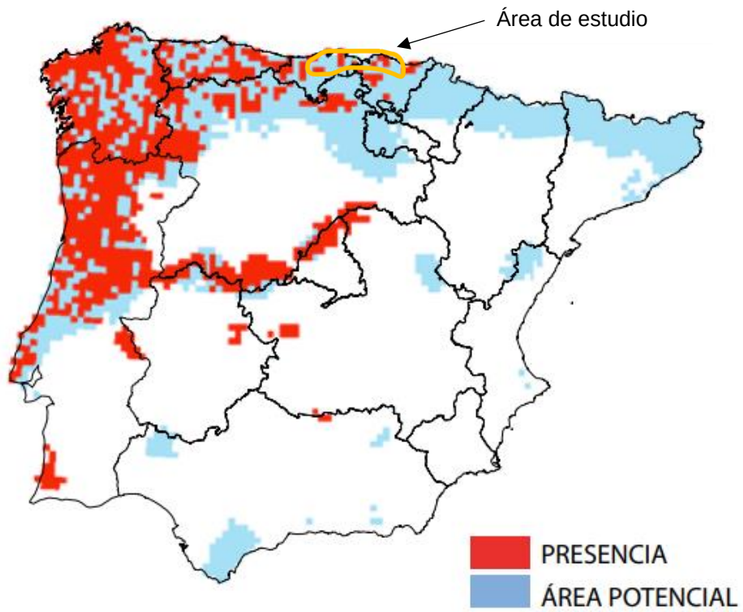
Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Hábitat y ecología: Es un habitante común de bosques húmedos caducifolios de robles, hayas y abedules, de pinos silvestres o en brezales, y praderas de montaña, especialmente asociada a orillas de ríos y arroyos con alisos, chopos, álamos y sauces. Es frecuente encontrarla también en muros de piedra cerca de prados de siega. Su distribución va muy ligada a la precipitación, habita en zonas que reciben más de 600 mm de precipitación al año.

Se alimenta básicamente de insectos y arácnidos que cazan después de un pequeño impulso a modo de sprint. Su dieta también incluye escarabajos, moscas y mosquitos, saltamontes y en raras ocasiones polluelos o huevos de pequeños pájaros y otros lagartos.

Es una especie activa en días soleados desde finales de febrero hasta octubre. Durante la primavera y el otoño se puede ver durante las horas centrales del día, mientras que durante el verano se esconde durante las horas más calurosas. Es una especie diurna y generalmente toma el sol en piedras, en el suelo o en medio de la hojarasca. Tiene unos dominios vitales relativamente pequeños por su tamaño y suelen vivir en zonas de alta densidad de individuos, pero sin relacionarse, exceptuando la época de apareamiento.

Distribución: Es una especie endémica de la península ibérica que se distribuye por cordillera cantábrica, el noroeste de la península, la mitad norte de Portugal, el Sistema Central y algunas cordilleras del cuadrante suroccidental de la Península.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Figura 184. Situación actual del lagarto verdinegro.

Factores de amenaza y actuaciones: Pérdida de hábitat favorable. Competencia con L. bilineata en el límite oriental de su distribución. No hay actuaciones en España y son urgentes para las poblaciones amenazadas mencionadas.

Galápago leproso (*Mauremys leprosa*)



Fuente: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España

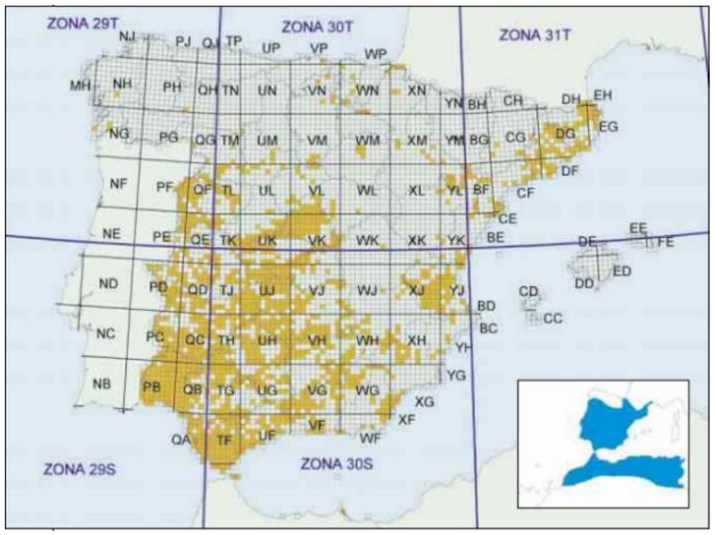
Categoría: CREAC: No clasificado / CVEA: Vulnerable

Descripción: Tiene un caparazón aplanado de color verde pardo o marrón. Algunos ejemplares tienen también unas líneas amarillentas, anaranjadas o rojizas en el cuello. Suelen tener un aspecto muy desgastado y sucio que refuerza ese nombre: suelen crecer algas sobre el caparazón y tener el caparazón y la piel desgastados. Además, los ejemplares juveniles suelen tener manchas anaranjadas o rojizas en escudos y patas, que pueden recordar a ulceraciones o similares.

Ecología y hábitat: Es una especie de galápago semiacuático de la familia Geoemydidae, es la tortuga acuática autóctona de la península ibérica. Es carnívora, se alimenta básicamente de otros animales (ranas, tritones, caracoles, insectos, gusanos, pequeños crustáceos, pequeños peces, sanguijuelas, etc.) aunque puede ingerir alimento de origen vegetal y solo suelen salir del agua para tomar el sol y rara vez, para investigar su terreno.

Distribución y hábitat: El hábitat preferencial son charcas y arroyos de aguas remansadas y con vegetación de riera, no siendo tan común en grandes ríos y embalses. Su carácter permisivo hace que, en menor medida, ocupe también masas despobladas de vegetación y quizás su única exigencia sea el grado de estacionalidad de éstas. Acepta también aguas con cierto grado de contaminación, pudiendo encontrársele próximo a desagües de alcantarillados y en zonas agrícolas e industriales. Sin embargo, tiende a desaparecer cuando la contaminación es excesiva.

No siendo una especie endémica de la Península Ibérica, es posible que en ésta se encuentren las mayores poblaciones de la especie a escala mundial. En ésta es mucho más común en su mitad sur, Extremadura, Andalucía y sur de Portugal. En la mitad septentrional su distribución es más dispersa, estando ausente al noroeste y el sur de los Pirineos.



Fuente: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España

Figura 185. Distribución en la península del galápago leproso

Factores de amenaza: Siendo una especie relativamente común, está en regresión en determinadas áreas, debido principalmente a la transformación del hábitat, la excesiva contaminación en zonas industriales y agrícolas, la desecación de masas de agua. A ello se suma la introducción de algunas especies americanas, *Trachemys scripta elegans* y *Pseudemys picta*, que pudieran competir con ella por el alimento y el espacio, aspecto aún no valorado.

Conservación:

- ✓ Conservación de humedales.
- ✓ Control y regulación de la actividad de pesca del cangrejo americano.
- ✓ Control de la sobreexplotación de acuíferos
- ✓ Control de actividad de “galapagueros” furtivos (Huelva, Cádiz, Badajoz)

- ✓ Control de la venta de galápagos exóticos en tiendas o ambulante
- ✓ Recuperación de graveras abandonadas para su uso por galápagos autóctonos

Sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*)

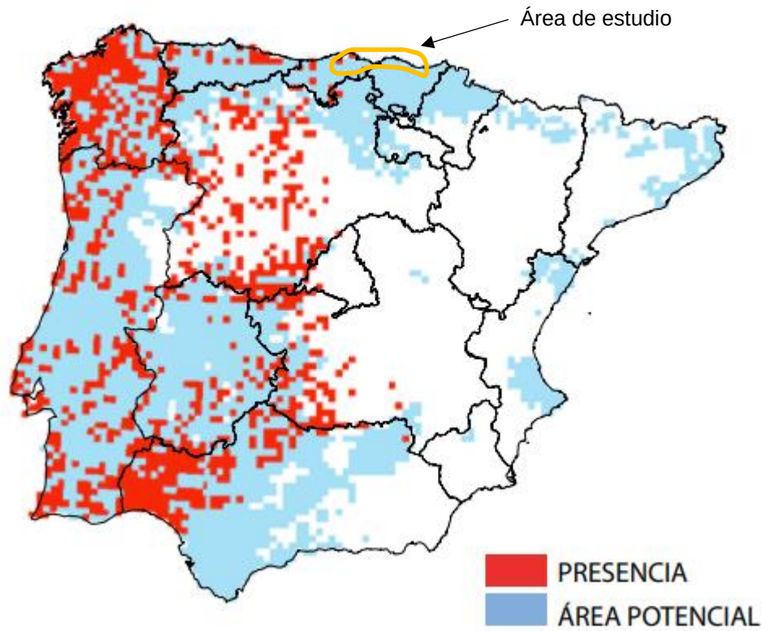


Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Descripción: Sapillo de pequeño tamaño de 45 a 75 mm, de cabeza aplanada, casi tan larga como ancha, y hocico obtusamente puntiagudo. De piel lisa o con pequeñas granulaciones de coloración muy variable, desde tonalidades pardas, rosáceas, verdosas o casi negras.

Hábitat y ecología: Ocupa una gran variedad de hábitat, casi siempre sobre sustratos silícios o metamórficos, en zonas abiertas, en ríos y arroyos, en zonas de elevada humedad con abundancia de vegetación herbácea, que le sirve de refugio.

Distribución: Endemismo ibérico, su área de distribución comprende Portugal y la mitad occidental de la España peninsular.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Figura 186. Situación actual del sapillo pintojo ibérico.

Factores de amenaza: La alteración y destrucción directa de los medios acuáticos, los impactos de los cultivos agrícolas y la contaminación química de los cursos de agua. La depredación directa del cangrejo de río americano está mermando sus poblaciones.

5.2.2.4.3. Vertebrados: Mamíferos no quirópteros

Tabla 132. Inventario de mamíferos no quirópteros

Mamíferos no quirópteros					
Nombre común	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**Real Decreto 139/2011**	**Directiva 2009/147/CE**
Nutria paleártica	*Lutra lutra*		PE	VU	Anexos II y IV
Marta	*Martes martes*		RARO		Anexo V
Armiño	*Mustela erminea*		IF		-
Visón europeo	*Mustela lutreola*		PE	Crítica	Anexos II y IV

Entre los mamíferos no quirópteros, encontramos varias especies presentes en el área de estudio. Concretamente son cuatro, todas ellas recogidas en el catálogo de

País Vasco y clasificados en 3 categorías deferentes: Peligro de extinción, Raro y de interés faunístico. A continuación, se desarrollan con algo más de profundidad cada uno de los mamíferos recogidos en la tabla precedente de igual modo que en los apartados anteriores.

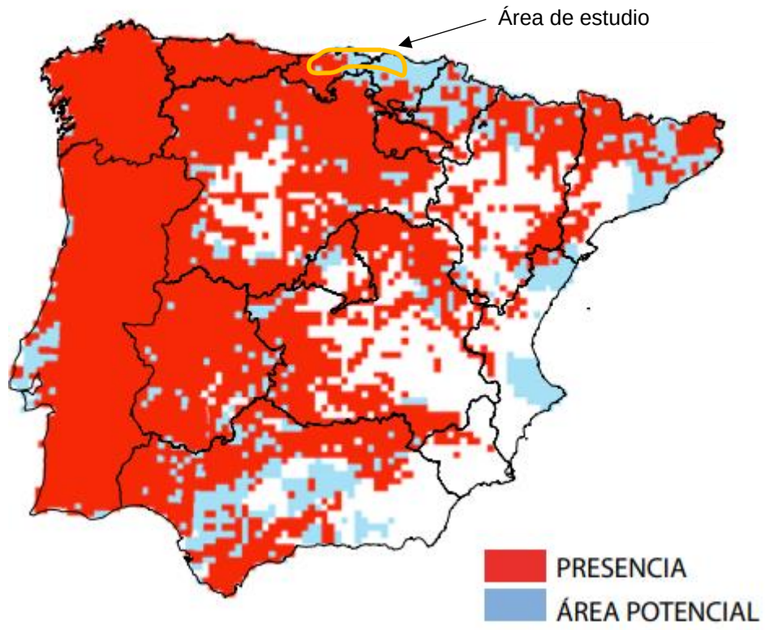
Nutria paleártica (*Lutra lutra*)

Categoría: CVEA: En peligro de extinción.

Descripción: Mustélido de cuerpo alargado y extremidades proporcionalmente cortas. La cabeza es ancha y aplanada, sin que se aprecie un cuello diferenciado. Ojos, oídos y orificios nasales se encuentran desplazados hacia la parte superior de la cabeza. La cola es ancha y aplanada en la base, y puntiaguda en el extremo. Posee cinco dedos unidos por una membrana interdigital bien desarrollada, tanto en las extremidades anteriores como en las posteriores. El pelaje es de color castaño o pardo.

Hábitat y ecología: Vive en todo tipo de ambientes acuáticos continentales suficientemente bien conservados, y en el litoral atlántico. De forma sedentaria se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.700-1.800 m de altidud; por encima y hasta los 2.400 m, su presencia se ve muy condicionada por la disponibilidad de *Lutra lutra* (nutria) 313 alimento, pudiendo acceder estacionalmente en función del hielo y de la reproducción de diversas especies de anfibios y de peces.

Distribución: En la Península sufrió un importante proceso de regresión desde 1950 hasta mediados de los 80, desapareciendo especialmente de la mitad este, en los ríos de tipo mediterráneo. La nutria también desapareció de las zonas industrializadas, de las zonas más turísticas, de las grandes planicies agrícolas (con agricultura intensiva) y del entorno de las grandes ciudades. A partir de mediados de los 80, la especie ha iniciado un lento proceso de recuperación en determinadas zonas, especialmente en el área pirenaica y zonas periféricas.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Figura 187. Distribución de la Nutria en la Península Ibérica.

En Cantabria se encuentra cartografiada, y por lo tanto son zonas de presunción, en el Río Campiazo, aguas arriba de Solórzano, en el corredor sur, en el río Asón en las proximidades del área de estudio del corredor sur, cerca de Ampuero y en la Ría de Rada en corredor norte.

Otro punto es el tramo del río Mioño en el tramo común, antes del cruce de la A-8 en Santullán.

Factores de amenaza y medidas de gestión: La contaminación, la destrucción del hábitat y la sobreutilización de los recursos hídricos parecen haber sido las principales causas de regresión, aunque otras como la disminución en las poblaciones de sus presas, el aislamiento poblacional, su persecución, etc., pueden haber jugado un importante papel en este proceso. La conservación de su hábitat, el control de la contaminación, el mantenimiento de las poblaciones de sus presas y una correcta gestión del agua son las bases de su conservación.

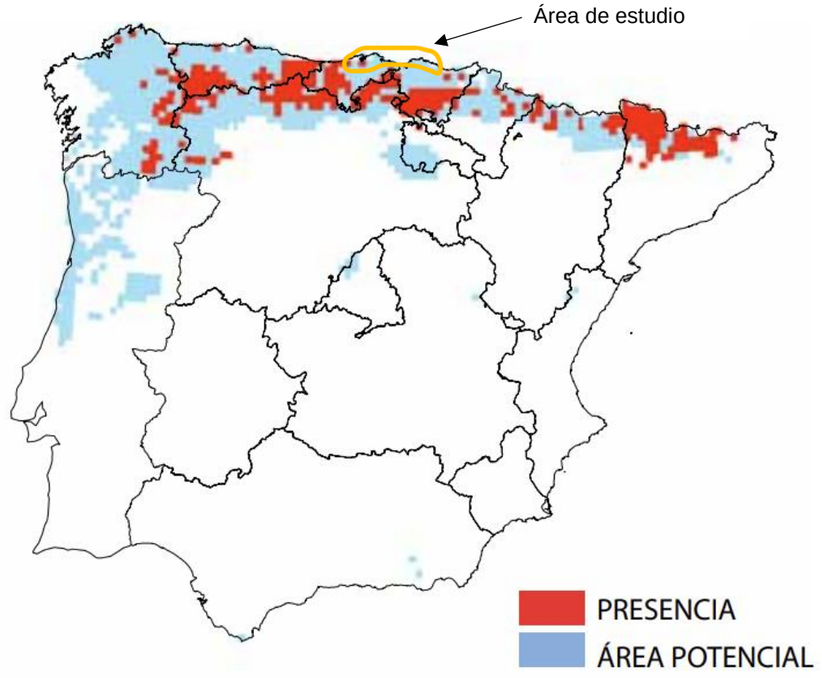
Marta (Martes martes)

Categoría: CVEA: Raro

Descripción: Mide unos 25 cm de altura y 50 cm desde la cabeza hasta el arranque de la cola, que mide cerca de 30 cm. Un ejemplar adulto pesa alrededor 1,5 kg. Posee una cabeza pequeña, un hocico agudo, un cuerpo delgado, patas cortas, aunque más largas que otros mustélidos y pelaje espeso y suave, marrón oscuro en casi todo el cuerpo, excepto en la parte inferior del cuello y el vientre, que son de un color crema amarillento.

Hábitat y ecología: Relacionada con masas forestales de coníferas y de caducifolios bien estructurados. La diversidad de ambientes que aparecen en los árboles con la edad: agujeros, árboles caídos, tocones, etc. es esencial para encontrar encames, madrigueras o las presas de las que se alimenta. Vive en lo más profundo del bosque, apartados del medio humano, Puede recorrer todo su territorio en una sola noche. También puede adaptarse a la vida desde el nivel del mar, hasta los 1700 msnm. En Cantabria y en el País Vasco vive exclusivamente en masas forestales caducifolias autóctonas (hayedos y robledales) (Castién y Mendiola, 1985; Ruiz-Olmo et al., 1988).

Distribución: En la Península Ibérica se encuentra en el norte de Portugal y de España, en la franja montañosa formada por la Cordillera Cantábrica y sus estribaciones en Galicia, y los Pirineos. El mapa de distribución presenta una serie de lagunas derivadas de la falta de información en algunas zonas y del hecho de que puede resultar difícil de confirmar su presencia al confundirse con la garduña.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Figura 188. Distribución de la Marta

Factores de amenaza: La explotación forestal es en la actualidad el principal factor de amenaza, aunque la persecución que experimenta por su condición de depredador puede ocasionar pérdidas en zonas determinadas, pero de menor importancia.

Armiño (Mustela erminea)

Categoría: CVEA: Interés faunístico

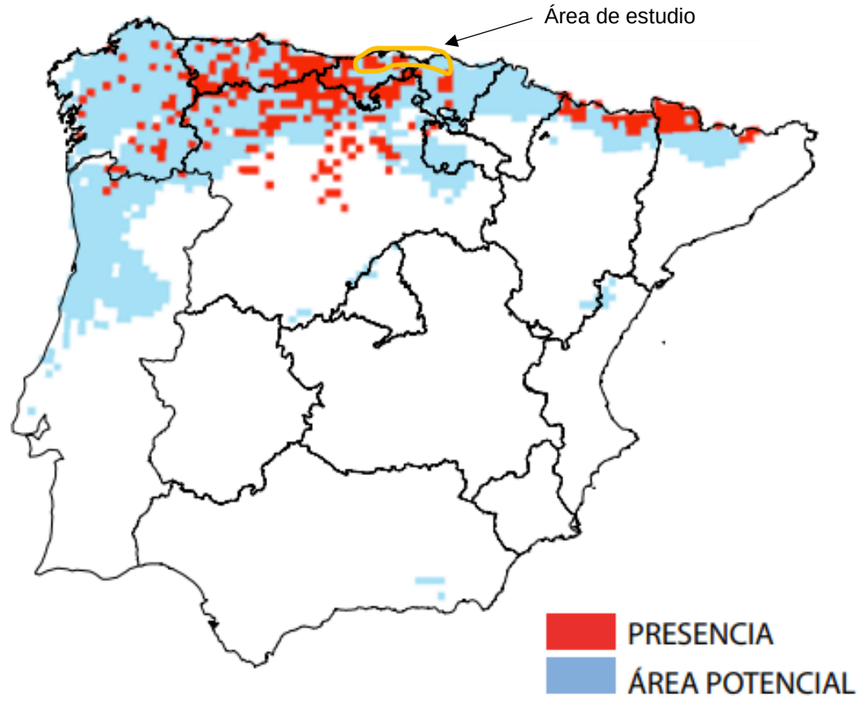
Descripción: Es uno de los carnívoros más pequeños del mundo; tiene el cuerpo alargado y extraordinariamente flexible. Su peso varía entre los 100 y los 300 g. En el verano, el pelaje es pardo o marrón en el dorso, y blanco o blanco amarillento en el pecho y en el vientre; pero siempre conserva el extremo de la larga cola de color negro, lo que es en toda época un buen rasgo para la identificación. En la llanura y en las regiones meridionales conserva su pelaje marrón con el vientre blanco durante todo el año. En la montaña y en las regiones más frías cambia de color

después de su muda de otoño, volviéndose enteramente blanco; solamente el pincel de pelos que adorna el remate de su cola permanece siempre negro.

Hábitat y ecología: Se adapta a vivir en todo tipo de terrenos, pero lo que el armiño prefiere son los terrenos llanos con matorral, valles surcados por ríos y el monte bajo (no espeso) con mucha piedra. Suele establecer su madriguera bajo un montón de piedras o disimulada en el interior de una mata espinosa. Se alimenta principalmente de roedores, a los cuales persigue incluso hasta dentro de sus propias madrigueras.

Es una especie de hábitos tanto nocturnos como diurnos; pasa el día en varias fases de actividad entrecortada por periodos de sueño más o menos prolongados. El armiño es terrestre y no trepa, se mueve de forma rápida y ágil y es capaz de dar grandes saltos.

Distribución: En la península ocupa solamente una franja al norte, que comprende en su totalidad las comunidades de Asturias, Cantabria, País Vasco y Navarra, casi toda Galicia, la mitad norte de Castilla-León y la Rioja, y una pequeña franja al norte de Huesca y Cataluña.



Fuente: Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española 2. Fauna de vertebrados. 2011

Figura 189. Situación actual de la distribución del armiño

Conservación: No figura como amenazado según la lista de ICONA, pero aparece recogida en el Convenio de Berna anexo III, como especie de "Interés especial", destacando que en España hay que preservar su hábitat y se exige la redacción de un Plan de Conservación y en su caso de Protección de su hábitat.

Visón europeo (*Mustela lutreola*)

Categoría: CVEA: Peligro de extinción

Descripción: Es un pequeño mustélido adaptado a la vida semiacuática. Su pelaje es corto, de color castaño “chocolate” uniforme y contorno de los labios (tanto inferior como superior) de un distintivo color blanco. Las orejas apenas sobresalen del pelo y presentan membranas interdigitales incompletas en manos y pies. Muestra un acusado dimorfismo sexual en el tamaño.

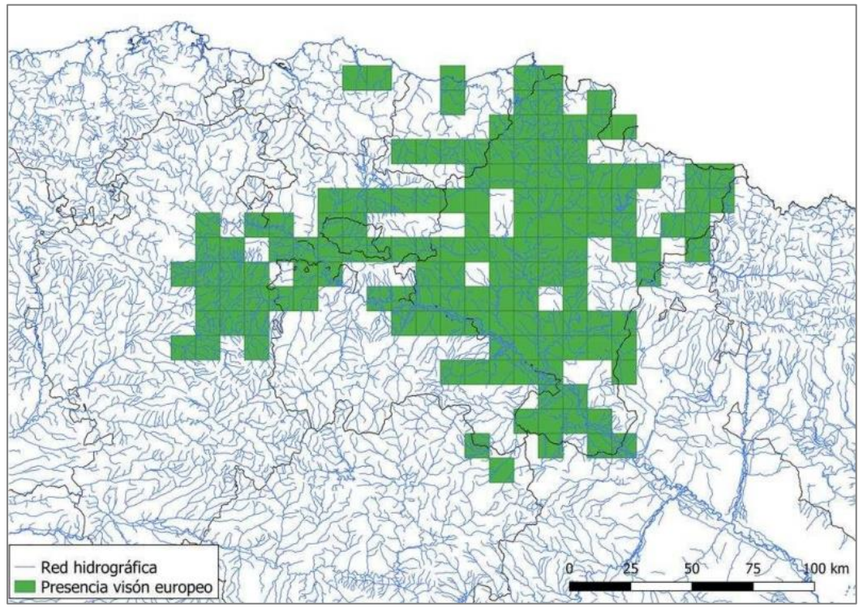
Ecología y hábitat: Vive en medios acuáticos de muy variada tipología: ríos, arroyos, lagunas, zonas pantanosas, canales, marismas y zonas costeras. En España muestra preferencia por el curso medio y bajo de los ríos, con corriente lenta, densa cobertura vegetal en las orillas (bosques de ribera bien conservados, tanto en longitud como en anchura) y buena calidad del agua. El rango altitudinal que ocupa en la vertiente cantábrica se sitúa entre 0 y 200 m.

Distribución: Hasta principios del siglo XIX ocupaba toda Europa central y septentrional, desde las costas atlánticas de Francia, hasta los Montes Urales y desde el Círculo Polar Ártico, en Finlandia y Rusia, hasta las proximidades del Mar Mediterráneo, en Croacia, y del Mar Negro, en Rumanía. Desde entonces, se ha extinguido en más de 20 países europeos. España está presente en Navarra, La Rioja, País Vasco y Castilla-León (NE de Burgos y N de Soria). Poblaciones menores y más fragmentadas se sitúan en las cuencas cantábricas vasco-navarras y burgalesas.



Figura 190. Distribución del visón europeo en el territorio español

El documento “Situación actual y evolución del visón europeo en España”. Octubre de 2020. MITECO, no identifica su presencia en el ámbito de estudio.



Fuente: Situación actual y evolución del visón europeo en España. Octubre de 2020. MITECO

Figura 191. Informe sexenal 2013-2018

No obstante, el Río Barbadun del área de estudio forma parte del ámbito de gestión del visón europeo en Bizkaia.

Factores de amenaza: Los principales factores de amenaza son, la contaminación del hábitat, la competencia con el visón americano y la captura accidental por trampas no selectivas.

Medidas de conservación: El Consejo de Europa ha redactado las siguientes recomendaciones generales: Protección del hábitat. Evitar la contaminación de las masas de agua en el área de distribución de la especie. Prohibir las granjas de visón americano en las áreas de distribución del europeo y tomar medidas para reducir las poblaciones de visón americano asilvestradas. Prohibir el trampeo no selectivo en el área de distribución del visón europeo y fomentar los métodos de captura de ejemplares vivos. Cría en cautividad, teniendo en cuenta las diferencias genéticas

entre las poblaciones europeas orientales y occidentales. Sensibilización pública. Cooperación internacional en materia de investigación y conservación.

5.2.2.4.4. Vertebrados: Quirópteros

Los murciélagos constituyen un grupo de mamíferos muy rico en especies, unas 1.200 en el mundo, que ocupan una enorme variedad de hábitats en todos los continentes, excepto en la Antártida. Suponen el 20% de las especies de mamíferos, solo superados por el orden de los roedores. Tienen unos rasgos propios y presentan unas adaptaciones muy particulares; en especial, tienen la capacidad de volar y de orientarse en la oscuridad, gracias a un sistema de orientación denominado ecolocación. Otras características destacables son la capacidad de hibernar y su longevidad, en relación con su tamaño.

Uno de los principales beneficios de preservar su buen estado poblacional radica en su capacidad para mantener las poblaciones de insectos en rangos favorables. Numerosos estudios indican que las plagas y poblaciones de insectos, dañinos para los cultivos en muchas ocasiones, se ven significativamente reducidas en entornos donde los quirópteros están presentes. En definitiva, son considerados un eslabón clave en el mantenimiento de la estabilidad de los ecosistemas españoles y europeos.

En la península ibérica y el archipiélago balear hay 31 especies de murciélagos. Gracias a técnicas de estudio de marcadores moleculares se ha podido confirmar durante los últimos años la presencia de nuevos taxones de murciélagos, principalmente de los géneros *Myotis, Plecotus, Pipistrellus y Eptesicus*. Es muy probable que se describan otras nuevas especies crípticas durante los próximos años.

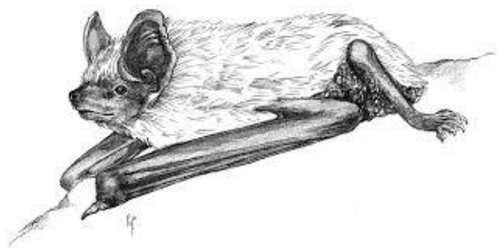
En el ámbito de estudio, haciendo uso de los datos extraídos del archivo de datos de Gbif tras la delimitación manual del área de estudio con un buffer aproximado de 1km, como en los apartados anteriores, se ha elaborado una tabla que incluye las 8 especies localizadas en esta área. Junto a ella, aparece la catalogación en la legislación regional, tanto de Cantabria (CREAC) como del País Vasco (CVEA), así como la nacional (Real Decreto 139/2011) y la europea (Directiva 92/43/CE).

Tabla 133. Quirópteros en el área de estudio y su catalogación en las legislaciones regional, nacional y europea respectivamente.

Quirópteros					
Nombre común	**Nombre científico**	**CREAC**	**CVEA**	**CEEA (Real Decreto 139/2011)**	**Directiva 92/43/CE**
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*		IF		Anexo IV
Murciélago de cueva	*Miniopterus schreibersii*	VU	VU		
Murciélago ratonero mediano	*Myotis blythii*		VU	VU	Anexos II y IV
Murciélago ratonero pardo	*Myotis emarginatus*	VU	VU	VU	Anexos II y IV
Murciélago ratonero grande	*Myotis myotis*	VU	VU	VU	Anexos II y IV
Murciélago mediterráneo de herradura	*Rhinolophus euryale*	VU	PE	VU	Anexos II y IV
Murciélago grande de herradura	*Rhinolophus ferrumequinum*	VU	VU	VU	Anexos II y IV
Murciélago pequeño de herradura	*Rhinolophus hipposideros*		VU		Anexos II y IV

Las especies presentes pertenecen a los géneros *Myotis, Rhinolophus, Miniopterus y Eptesicus,* siendo *Myotis* el que más especies engloba en el área de estudio.

Murciélago Hortelano (*Eptesicus serotinus*)

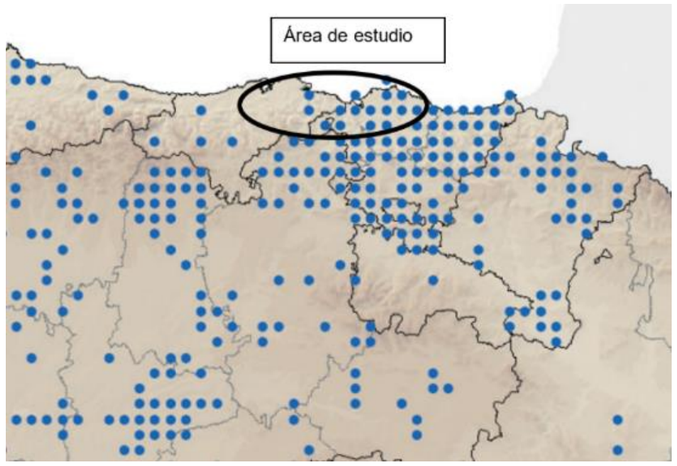


Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: Murciélago de talla grande y pelo monocolor con el dorso pardo oscuro y el vientre más claro, los jóvenes de color grisáceo. Preferentemente fisurícola, preferentemente en rocas y en mucha menos proporción huecos de árboles, están adaptados a los resquicios de todo tipo de construcciones humanas.

Distribución: Ocupa una amplia franja latitudinal a lo largo del Paleártico, desde Dinamarca, sur de Inglaterra y parte de la península Ibérica por el oeste, hasta

Corea, Taiwán y Laos por el este. En la península, se encuentra en Castilla y León, norte de Castilla-La Mancha, norte de Valencia, La Rioja, Aragón y País Vasco.



Fuente: MITECO

Figura 192. Distribución del murciélago hortelano en el entorno del área de estudio.

Amenazas y medidas de gestión: El sellado inadecuado de las juntas de dilatación de los puentes y otras infraestructuras utilizadas como refugio por esta especie puede llevar a la desaparición de ciertas colonias. Como medida compensatoria, en algunos países se potencian las poblaciones de murciélagos fisurícolas disponiendo resquicios apropiados para que se refugien en diversas obras públicas como puentes y viaductos.

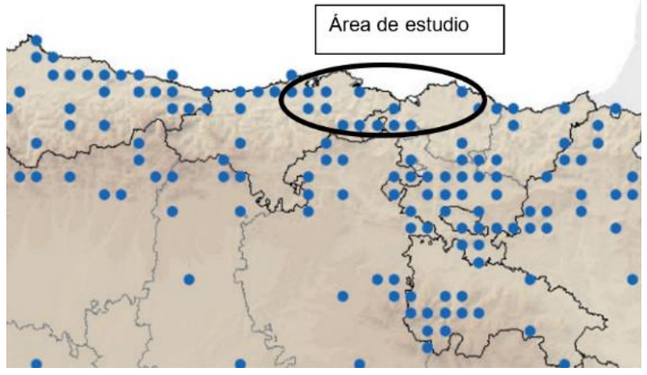
Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)



Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: Es un murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. Las orejas son pequeñas y triangulares. Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Los refugios se sitúan tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal.

Distribución: Es una especie de origen subtropical ampliamente distribuida por el sur de Europa, África, Asia y Australia, si bien se cuestiona la pertenencia a la misma especie de las poblaciones asiáticas y australianas. En Europa está presente en todo el sur del continente, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular.

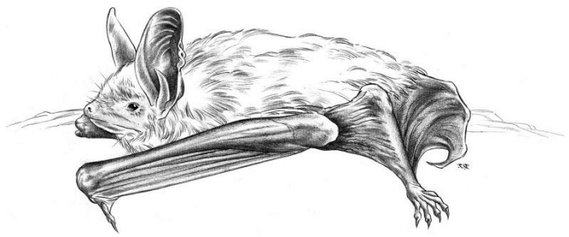


Fuente: MITECO

Figura 193. Distribución del Murciélago de cueva en el entorno del área de estudio.

Amenazas y medidas de gestión: Como ocurre en el resto de especies cavernícolas, la pérdida de refugios y las molestias humanas durante los periodos críticos de reproducción e hibernación son las principales causas de desaparición de las colonias, siendo especialmente sensible a los cierres de los refugios mediante rejas, utilizadas a menudo para proteger el patrimonio arqueológico o para la seguridad de las personas.

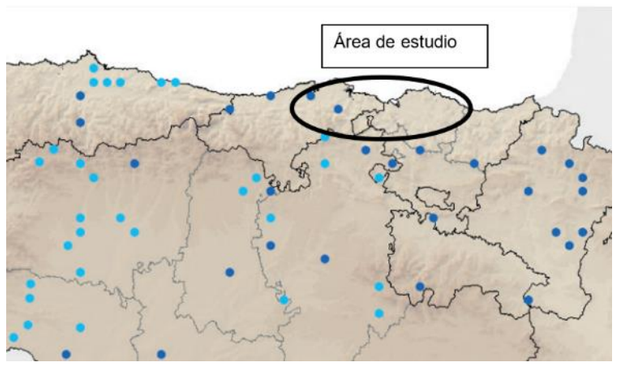
Murciélago ratonero mediano (*Myotis blythii*)



Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: En el 95% de los ejemplares destaca la presencia de una mancha blanca en el pelaje frontal. Semejante a M. myotis y M. punicus, aunque más esbelto y con un hocico más fino. Para diferenciarlos se estudia la relación entre las longitudes del antebrazo y la oreja. Sus hábitos alimenticios son desconocidos en España, en Suiza cazan ortópteros (Tettigonidae) y coleópteros del género Melolontha de forma similar a M. myotis, aunque no evita herbazales densos, donde captura saltamontes posados en los tallos. Es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales.

Distribución: Distribución ibérica en revisión por su frecuente confusión con M. myotis. Presente en todas las Comunidades, aunque su presencia es muy escasa en Galicia, Madrid y Castilla-La Mancha. Ausente en Canarias, Ceuta y Melilla.

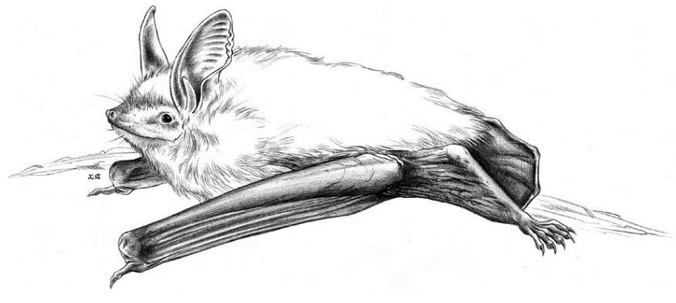


Fuente: MITECO

Figura 194. Distribución de Myotis blythii en el entorno del área de estudio. En azul oscuro se representan los avistamientos o capturas que corresponden con seguridad a esta especie.

Amenazas: Especialmente las derivadas de la destrucción o molestias en refugios, ya sea por intrusión de personas o restauración de edificios; al criar en grandes colonias la mortalidad, por mala gestión de accesos a sus refugios, sobre todo de cría, es habitualmente muy elevada.

Murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*)

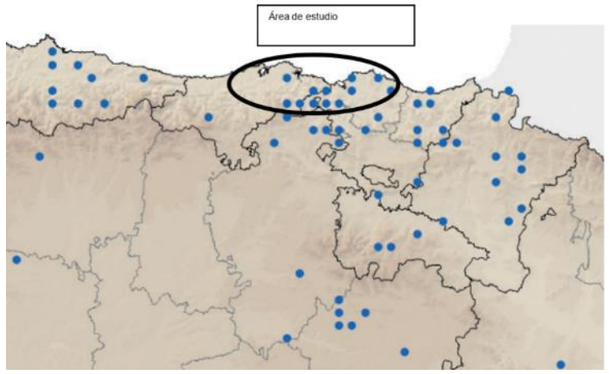


Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: Murciélago de tamaño mediano-pequeño, con orejas de longitud media que extendidas llegan justo hasta el hocico. Presentan una escotadura en la oreja más marcada que en otras especies. Pelaje de aspecto lanoso rubio rojizo dorsalmente y amarillento ventralmente.

Vive en todo tipo de hábitats, aunque parece evitar los bosques muy cerrados. Su presencia se ve favorecida por una orografía accidentada.

Distribución: Presente en toda la Península Ibérica y en Menorca, aunque es poco frecuente.



Fuente: MITECO

Figura 195. Distribución de Myotis emarginatus en el entorno del área de estudio.

Factores de amenaza: El tratamiento de la madera de los desvanes en las poblaciones del norte de España, por las molestias y la toxicidad de los organoclorados habitualmente empleados. Además, sufren las amenazas generales para los murciélagos cavernícolas: creciente turismo de aventura, actos vandálicos, cierres inapropiados, etc.

Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)

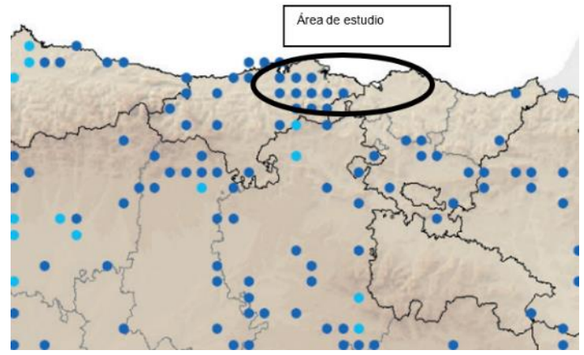


Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: Es el mayor Myotis de Europa. Las hembras algo mayores que los machos. Pelo corto y denso, de base oscura, con dorso castaño a pardo grisáceo y vientre casi blanco; los jóvenes gris cenicientos. Piel pardo-rojiza. Hocico ancho y con abultamientos glandulares. Se confunde con Myotis blythii cuando éste no presenta su frecuente mancha blanca frontal, en cuyo caso es necesario realizar un análisis biométrico.

Su hábitat predominante son bosques maduros abiertos y pastizales arbolados. En el sureste ibérico evita medios semiáridos. Refugios en cavidades subterráneas, desvanes cálidos y sótanos. Mientras en la región Mediterránea suele criar en cavidades, en Centroeuropa elige sobre todo desvanes.

Distribución: Europa, Israel, Siria, Anatolia e Islas Azores. En España es frecuente en la región Mediterránea y Mallorca, aunque con una distribución irregular marcada por la disponibilidad de refugios y la calidad de los hábitats de caza. En la región Eurosiberiana falta en Asturias occidental y no hay citas recientes en el País Vasco atlántico. Falta información sobre su distribución en Galicia, Aragón, Cataluña y las cuencas del Tajo y Guadiana.



Fuente: MITECO

Figura 196. Distribución de Myotis myotis en el entorno del área de estudio.

Amenazas: Las principales amenazas se derivan de la destrucción o inutilización de refugios y las molestias ocasionadas por espeleoturismo. La transformación y rehabilitación de edificios con colonias.

Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*)

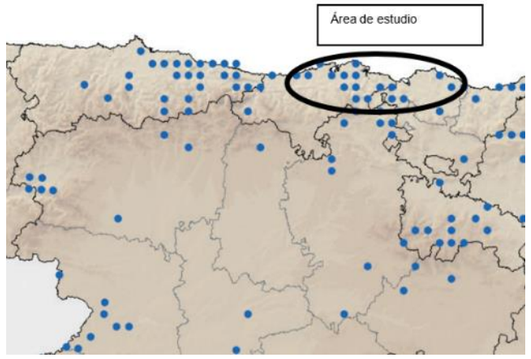


Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: Es un rinolofo de tamaño medio. La coloración dorsal es gris parda más clara en la base, y la ventral blanco grisácea o ligeramente amarillenta. Las membranas alares y orejas son de color gris pardo claro. Los jóvenes presentan una coloración más clara.

Especie termófila, más escasa en climas continentales y atlánticos, en los cuales ocupa preferentemente fondos de valle. Es predominantemente cavernícola tanto para la cría como para la hibernación, requiriendo cuevas con condiciones microclimáticas estables. Pueden encontrarse individuos aislados en edificaciones. Su hábitat de campeo está ligado a zonas con cobertura vegetal boscosa o arbustiva, en paisajes muy fragmentados. En la región eurosiberiana la especie caza en hábitats “de borde”, predominantemente en setos, árboles aislados y bordes de bosque caducifolio (robledal y mixto, aunque también eucaliptales).

Distribución: Ampliamente distribuido en la Península Ibérica, falta únicamente en las zonas de media y alta montaña, en zonas áridas, y en el extremo suroccidental. Ausente en Baleares y Canarias. En general parece más abundante en la mitad meridional y región mediterránea.



Fuente: MITECO

Figura 197. Distribución de Rhinolophus euryale en el entorno del área de estudio

Amenazas: Como en los casos de la mayoría de los quirópteros, las amenazas consideradas más importantes son las perturbaciones en los refugios, ya sean de cría o hibernación, como la pérdida y degradación de su hábitat y la disminución de presas disponibles por la utilización masiva de pesticidas agrícolas y forestales.

Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*)



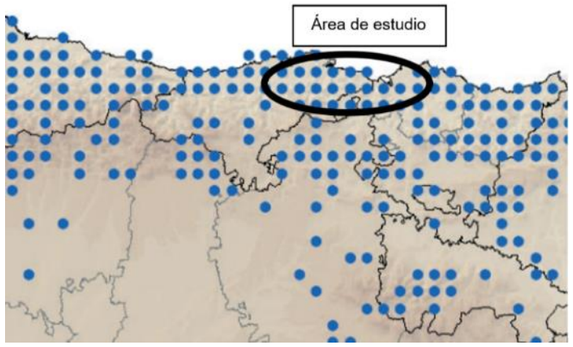
Fuente: MITECO

Descripción: Es el representante del género Rhinolophus de mayor tamaño en la Península Ibérica. La hoja o lanceta generalmente es ancha y corta, y aguzada hacia la punta. Sus orejas son grandes, antitrago ancho y separado del borde externo por una escotadura poco profunda. s. El pelaje es largo, suave y denso y no se extiende sobre la superficie dorsal de las membranas, las cuales son de color pardo negruzco

y semitransparentes. El color de la parte dorsal del cuerpo es pardo oscuro y la parte ventral es mucho más pálida.

Especie ubiquista que se localiza en cualquier medio, con preferencia por zonas arboladas con espacios abiertos. Utiliza refugios de diversa naturaleza, comúnmente subterráneos durante el invierno, localizándose preferentemente en cavidades, minas o túneles, mientras que durante la época de actividad se localiza en cavidades, desvanes y bodegas.

Distribución: Se presenta por todo el sur de la región Paleártica, el límite septentrional europeo se encuentra al sur de Gran Bretaña y el oriental en Grecia. En la Península Ibérica se distribuye por casi toda su superficie, aunque no hay observaciones en algunas zonas de Aragón, Galicia y ambas Castillas.



Fuente: MITECO

Figura 198. Distribución de Rhinolophus ferrumequinum en la región del área de estudio.

Amenazas: Por su marcado gregarismo y la baja capacidad de regeneración, una sola cría anual, las perturbaciones o destrucción de las colonias de cría e hibernada suelen ser catastróficas, con pérdidas elevadas de especímenes. Si se suma a lo anterior, la utilización masiva e indiscriminada de insecticidas forestales, todas estas circunstancias favorecen su generalizada regresión.

Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)



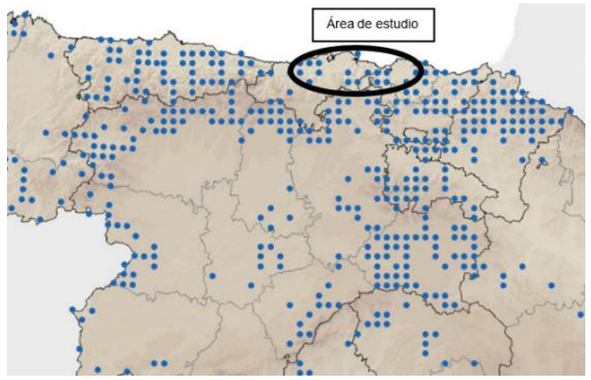
Fuente: MITECO

Descripción y hábitat: Es el más pequeño de los rinolofos de la región Paleártica. Orejas grandes. La silla de la excrecencia nasal es estrecha, con los bordes rectos y convergentes hacia arriba, y la proyección conectiva redondeada en la cresta. Coloración dorsal parda más o menos oscura. Orejas y membranas alares siempre más oscuras que el pelo del dorso. En estado de reposo se envuelve totalmente en la membrana alar.

Su carácter cavernícola queda patente en toda la Península Ibérica por su predilección por las cavidades naturales, aunque también se localiza con frecuencia en cavidades subterráneas artificiales y en edificaciones.

Es más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales; en el sureste peninsular escasea en las zonas muy frías, o muy áridas y con cubierta vegetal pobre.

Distribución: Es una especie paleártica. En España es una especie frecuente con una distribución amplia pero irregular por toda la Península y Baleares (Mallorca, Menorca e Ibiza) y territorios ceutíes. Ausente de las Islas Canarias.



Fuente: MITECO

Figura 199. Distribución de Rhinolophus hipposideros en la región del área de estudio

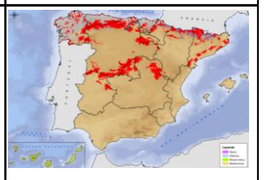
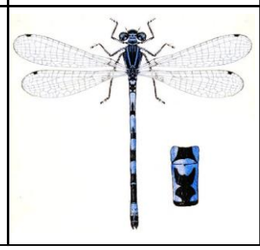
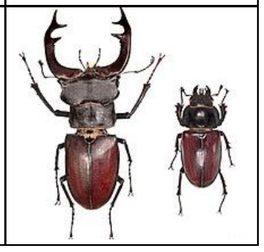
Amenazas: Como a todas las especies de quirópteros, las amenazas más comunes son la destrucción del hábitat y el uso indiscriminado de pesticidas agrícolas y forestales.

5.2.2.4.5. Invertebrados

Entre las especies de invertebrados en el área de estudio (delimitado a través de GBIF), encontramos tres especies de interés. Los tres son insectos, estando todos ellos clasificados a nivel regional únicamente en País Vasco, no estando incluidos en el catálogo cántabro en ninguno de los tres casos.

A continuación, se muestra una tabla con la catalogación a nivel regional, nacional y europeo así como con información de interés para cada especie.

Tabla 134. Invertebrados con presencia registrada en el área de estudio.

Nombre común	Capricornio mayor	Caballito del diablo	Ciervo volante europeo
Nombre científico	*Cerambyx cerdo*	*Coenagrion mercuriale*	*Lucanus cervus*
CREAC	No catalogado	No catalogado	No catalogado
CVEA	IE	VU	IE
Convenio de Berna	Anexo II	Anexo II	Anexo II
UICN	VU	Casi amenazado	Casi amenazado
Descripción y hábitat	De gran tamaño, con un rango amplio de longitud entre 25 y 62 mm, de color negro. La cabeza presenta fuertes mandíbulas y las antenas sobrepasan ampliamente la longitud de los élitros en los machos. Ligada a bosques de encinas y robles de los que se alimenta.	Tamaño entre 20 a 45 mm. Con el cuerpo fino y patas y abdomen corto y alas angostas. Habita pequeños riachuelos y/o canales de riego, soleados, limpios y con vegetación abundante	Es el escarabajo más grande de Europa. Vive hasta 5 años en estado larvario y hasta un mes en estado adulto. Asociado con árboles de hoja caduca de bosques de rivera y caducifolios por debajo de los 700m
Distribución			
Amenazas	La retirada de los árboles enfermos, viejos o muertos y sobre todo las fumigaciones agrícolas pueden comprometer gravemente la estabilidad de esta especie.	Contaminación y desaparición de su hábitat	Caza de ejemplares y tala de bosques maduros.
Imagen			

5.2.2.5. Áreas de interés para la fauna

Se identifica dentro del ámbito de estudio la presencia de otras áreas destacadas por su interés para la fauna:

- ✓ Áreas de interés especial para especies amenazadas. PHC 2022-2027.

- ✓ Ámbitos de Planes de recuperación y conservación de especies en Cantabria y País Vasco.
- ✓ Zonas protegidas especies acuáticas: moluscos PHC 2022-2027.
- ✓ Inventario ICBP-SEO de Áreas Importantes para las Aves en España (I.B.A.'s).
- ✓ Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

5.2.2.5.1. Áreas de interés especial para especies amenazadas

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2022-2027, recoge las "Áreas de interés especial de especies amenazadas". Son áreas de especial interés para especies amenazadas dependientes del medio hídrico, tal como figuran definidas en sus planes de gestión correspondientes.



Fuente: PHC oriental 2022-2027. Anejo IV. Registro de Zonas Protegidas

Figura 200. Áreas de interés especial para especies amenazadas.

Tabla 135. Áreas de interés especial de especies amenazadas

CÓD. DE ZONA PROTEGIDA	C.A.	NOMBRE DE LA ZONA PROTEGIDA	CATEGORÍA DE LA MASA DE AGUA
PE08	País Vasco	Espinoso	Río
1610100320	País Vasco	Protección mamíferos (visón europeo)	Río

Fuente: PHC oriental 2022-2027. Anejo IV. Registro de Zonas Protegidas

5.2.2.5.2. Ámbitos de planes de gestión de especies amenazadas

En el ámbito del territorio de la C.A. del P.V. se identifica la presencia de áreas de interés especial de planes de gestión de especies amenazadas.

Plan de Gestión del pez Espinoso. PV

En el ámbito de estudio se identifica en la zona oriental asociado al tramo del río Castaños o Galindo que está catalogado como Área de Interés Especial (AIE) del Plan de Gestión del pez Espinoso por el Decreto foral de la Diputación Foral de Bizkaia 186/2008, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del pez Espinoso, *Gasterosteus aculeatus* (Linnæus, 1758), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie vulnerable y cuya protección exige medidas específicas.

Plan de Gestión del Visón Europeo, PV

Próximo al ámbito de estudio se identifica, un tramo del río Cadagua, clasificado como "Área de interés especial de especies amenazadas" por el Plan Hidrológico 2022-2027.

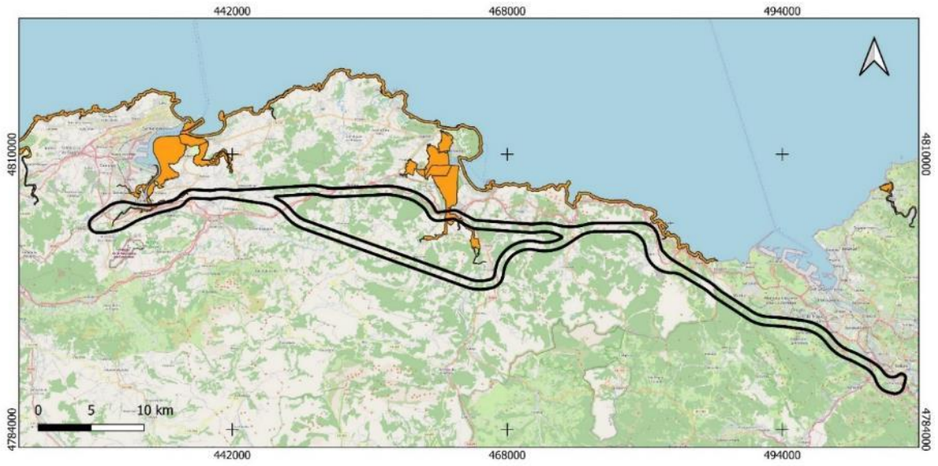
En concreto es un tramo a mejorar de acuerdo al Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (*Linnaeus*, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia. El Plan de Gestión del Visón Europeo (*Mustela lutreola L*.) en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas, se aprobó por el Decreto Foral 118/2006 de 19 de junio (Boletín Oficial de Bizkaia número 129, 6 de julio de 2006). El objetivo es recuperar la población y su ecosistema en Bizkaia y el País Vasco, logrando revertir su consideración como "especie en peligro de extinción".

5.2.2.5.3. Zonas protegidas especies acuáticas: moluscos PHC 2022-2027

En el artículo 6 y el anexo IV de la directiva marco del agua (y en el artículo. 24. RD 907/2007) se establece que para cada demarcación hidrográfica existirá al menos un registro de las zonas que hayan sido declaradas objeto de protección especial en virtud de norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

En dicho registro de zonas protegidas se incluirán necesariamente las zonas que hayan sido declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico incluyendo las procedentes de la derogada Directiva 2006/113/CE relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos.

La cartografía incluida en este servicio contiene la delimitación de las zonas protegidas declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico (moluscos), correspondientes a los planes hidrológicos de cuenca de segundo ciclo de planificación 2022-2027.



Fuente: «© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)».

Figura 201. Zonas protegidas especies piscícolas (moluscos). PHC

5.2.2.5.4. Áreas Importantes para las Aves (IBAs)

La Sociedad Española de Ornitología/BirdLife ha llevado a cabo el Inventario de Áreas Importantes para las Aves, IBAs (Important Bird Areas). Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

SEO-BirdLife designa estos lugares de importancia internacional para la conservación de las aves. Las IBAs son la antesala de la designación de las ZEPAs.

En el área de estudio se identifica la presencia de las siguientes:

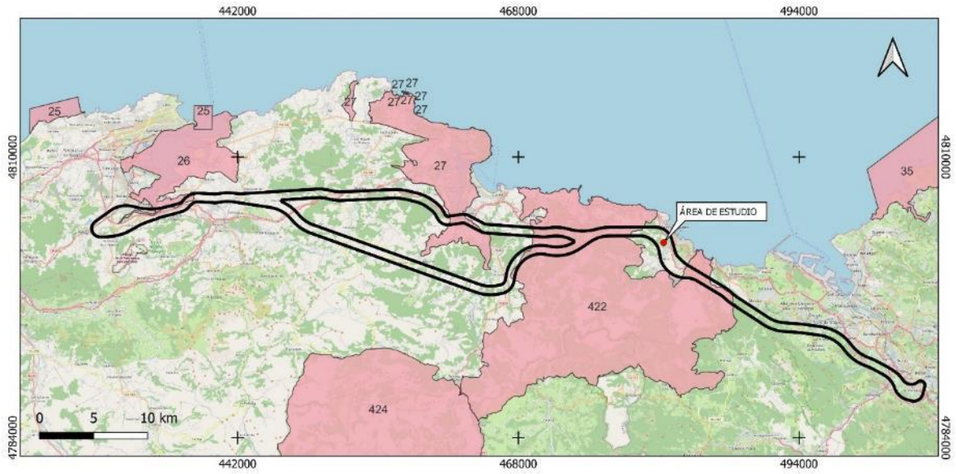


Figura 202. IBAs (Important Bird Areas)

Tabla 136. IBAs (Important Bird Areas)

TIPO	ESPACIO RELACIONADO
26	Bahía de Santander
27	Marismas de Santoña
422	Montaña Oriental Costera

IBA 026 Bahía de Santander

La IBA 026 Bahía de Santander tiene muy pequeña representación en el área de estudio. Esta declarada IBA de acuerdo a los criterios A1 (identifica zonas de importancia Mundial), B1i (área de importancia europea, donde el área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable o de una vía de migración de una especie de ave acuática gregaria), C1 (el área acoge regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación es de interés mundial), C2 (el área alberga de forma regular al menos el 1% de una población migratoria diferenciable o del total de la población en la UE de una especie del Anexo I), (2011).

Tiene una superficie de 4.849 ha. Se trata de una bahía litoral cerrada, con amplias zonas de limos y barras de arena. Entre las actividades humanas pueden citarse la pesca, la actividad del puerto comercial y deportivo y el turismo. Los problemas de

este espacio natural derivan de la contaminación industrial, nuevas urbanizaciones y el turismo.

Se trata de un enclave importante para la migración de anátidas, garzas y aves acuáticas en general, pudiendo destacarse la espátula común (*Platalea leucorodia*), la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), el zarapito real (*Numenius arquata*), el correlimos gordo (*Calidris canutus*), la aguja colinegra (Limosa limosa) y el carricerín cejudo (*Acrocephalus paludicola*). En invernada también aparecen el zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*), la aguja colipinta (*Limosa lapponica*) y el correlimos común (*Calidris alpina).* En los islotes nidifican el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) y el ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*).

Los criterios para su protección derivan de que el área acoge regularmente a poblaciones de especies migratorias, tratándose de una vía de migración de aves acuáticas gregarias, muchas de ellas incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.

IBA 27 Marismas de Santoña

En el ámbito de las marismas de Santoña se encuentra la IBA 027 de acuerdo con los criterios A1, A4i, B1i, B3 (Especies con un estado de conservación favorable con más del 50% de su población mundial en Europa), C1, C2, C3 (el área alberga regularmente al menos el 1% de una población migratoria diferenciable de especies no incluidas en el Anexo I). (2011)

La zona designada como IBA tiene una superficie de 7.112 ha, coincidentes con el ámbito territorial protegido bajo varias figuras o categorías de protección tal y como se refleja en la tabla adjunta (Humedal inscrito en la Lista de Humedales del Convenio de Ramsar, ZEPA, ZEC. y Parque Natural).

Tabla 137. IBA 027 Marismas de Santoña. Relación con otras figuras de protección

TIPO	CÓDIGO	ESPACIO RELACIONADO	FIGURA DE PROTECCIÓN
ENP	130037	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Parque Natural
HUM	C131001	Marismas de Santoña	RAMSAR
HUM	C131005	Marismas de Victoria	RAMSAR
HUM	C131006	Marismas de Joyel	RAMSAR
RN2000	ES1300006	Costa Central y Ría De Ajo	ZEC
RN2000	ES1300007	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	ZEC
RN2000	ES1300011	Rio Asón	ZEC
RN2000	ES0000143	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	ZEPA

Fuente: https://seo.org/cartografia-iba/

Se trata de marismas litorales en la confluencia de varias rías de la costa de Cantabria. Existen amplias extensiones de fangos intermareales y prados con vegetación halófila, playas de arena y dunas marítimas. En la zona se practica la pesca y la recolección de marisco. En los alrededores hay numerosos pueblos, zonas industriales, campos de cultivo y pastos.

Se trata de la mejor zona húmeda en el litoral norte de España, importante para la migración y la invernada de numerosas anátidas, limícolas y gaviotas. Destacan el silbón europeo (*Anas penelope*), el zarapito real (*Numenius arquata*), el zarapito trinador (*Numenius phaeopus*), la garceta común (*Egretta garzetta*), el ánsar común (*Anser anser*), el ostrero euroasiático (*Haematopus ostralegus*), el correlimos gordo (*Calidris canutus*), el correlimos común (*Calidris alpina*), la aguja colinegra (*Limosa limosa*), el archibebe común (*Tringa totanus*), la gaviota reidora (*Larus ridibundus*) y el zampullín cuellinegro (*Podiceps nigricollis*). Es un lugar importante para el descanso migratorio de la espátula común (*Platalea leucorodia*).

Los criterios para su protección derivan de que el área acoge regularmente a poblaciones de especies migratorias con un estado de conservación desfavorable en Europa, muchas de ellas incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.

IBA 422 Montaña Oriental Costera

En el ámbito del proyecto también se localiza el espacio IBA 422 Montaña Oriental Costera. Este espacio comprende una amplia zona de 28.892 hectáreas, entre los municipios de Liendo, Castro y Guriezo, incluyendo el macizo de Candina, Sonabia, Monte Cerredo, La Cubilla, Peña Santullán, Peñas de Gibaja, bosque del Remendón o Las Nieves en Guriezo.

Este espacio presenta unos valores excepcionales desde el punto de vista avifaunístico. Entre otros cuenta con una gran colonia costera de buitre leonado de Sonabia con más de 110 parejas y con una de las poblaciones de alimoche y halcón peregrino más destacadas de la península ibérica, así como la presencia de paíño europeo, milano negro, abejero europeo, búho real y Chova piquirroja y piquigualda.

En el Monte Candina se asienta la mayor buitrera de la vertiente norte de la cornisa cantábrica y la única en el mundo donde los buitres comparten espacio aéreo y rocoso con cormoranes moñudos, gaviotas patiamarillas, chovas piquirrojas y piquigualdas, alimoches, halcones, etc.

El espacio IBA 422 Montaña Oriental Costera cuenta con un Plan de Ordenación de los recursos naturales (PORN) en redacción.

Tabla 138. IBA 422 Montaña Oriental Costera con otras figuras de protección

TIPO	CÓDIGO	ESPACIO RELACIONADO	FIGURA DE PROTECCIÓN
ENP	210040	Armañán	Parque Natural
RN2000	ES1300011	Rio Asón	ZEC
RN2000	ES1300012	Río Agüera	ZEC
RN2000	ES2130001	Armañón	ZEC

5.2.2.5.5. Zonas de protección de la Avifauna. Tendidos eléctricos

En Cantabria la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, dispone la publicación de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Estas Zonas de Protección quedan conformadas por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Decreto 120/2008 de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria considerando aquellas con mayor riesgo de electrocución o colisión, como son águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), milano real (*Milvus milvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*) y urogallo cantábrico (*Tetraourogallus*), determinada en base a los diferentes programas de conservación y seguimiento de fauna amenazada desarrollados por la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria

En la C.A. del País Vasco, la Orden de 6 de mayo de 2016, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves amenazadas y se publican las zonas de protección para la avifauna en las que serán de aplicación las medidas para la salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

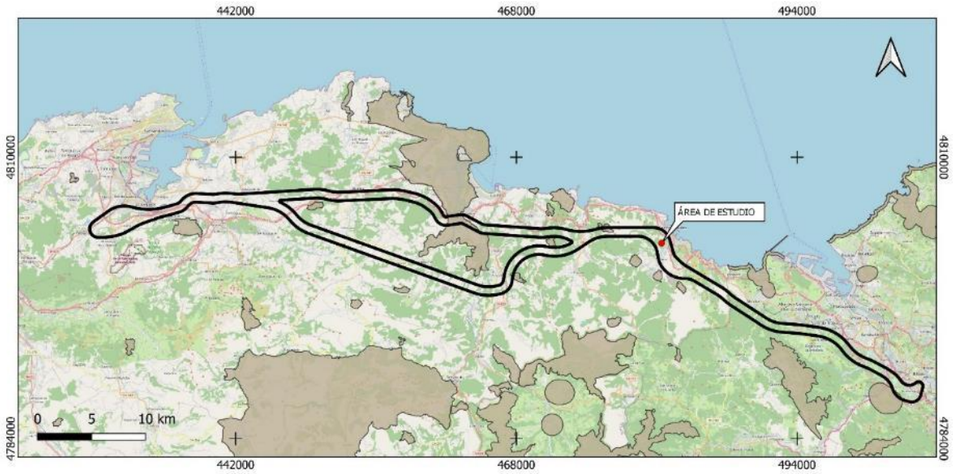


Figura 203. Zonas de protección contra la colisión y la electrocución de la Avifauna

5.2.2.6. Corredores faunísticos

Se entiende por corredor faunístico aquella zona por la que los animales de una determinada área manifiestan preferencia para realizar sus desplazamientos, ya que conecta con mayor facilidad distintas zonas de su hábitat característico. Normalmente están asociados a estructuras guía naturales como son los márgenes de las zonas forestales y los ríos.

Analizando la vegetación, el relieve y la fauna de la zona de estudio, es posible establecer una serie de corredores o zonas principales de movimiento de la fauna, cuya importancia variará en cada caso.

Los principales corredores faunísticos del territorio se localizan a lo largo de los cauces principales, así como entre los bosques, muchas veces fragmentados por la actividad agropecuaria o las infraestructuras.

La importancia de garantizar la conectividad ecológica entre los espacios naturales es recogida de forma explícita en el Artículo 10 de la Directiva 92/43/CEE, que regula el establecimiento de la red ecológica europea Natura 2000. En dicho artículo la Directiva insta a esforzarse por fomentar la gestión de los elementos del paisaje que revistan primordial importancia para migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies de fauna y flora silvestres.

5.2.2.6.1. Red de corredores ecológicos del P.V.

En este sentido La Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco ha diseñado una Red de corredores ecológicos en la que se tratan de conectar *espacios-núcleo*, compuestos por espacios naturales protegidos de la Red del Gobierno Vasco, espacios de la Red Natura 2000, Áreas de Interés Naturalístico de las D.O.T. y otros espacios catalogados, mediante *corredores de enlace* calculados a partir de rutas de mínimo coste de desplazamiento para las especies, es decir, rutas de máxima conectividad o máxima permeabilidad del paisaje entre espacios-núcleo.

Los sectores más relevantes (por la envergadura de los hábitats que poseen) que interceptan los corredores de enlace, se diferencian de éstos y se les denomina *áreas de enlace* entre espacios-núcleo. Por tanto, estas áreas de enlace corresponden a espacios intermedios de escala entre los espacios-núcleo. Alrededor de los espacios-núcleo, corredores y áreas de enlace se delimitan *zonas tampón de amortiguación* frente a los posibles impactos negativos (“efectos de borde”) de la matriz territorial, estableciéndose áreas de amortiguación. Los corredores definidos se localizan al sur del área de estudio.

Además, se seleccionan *tramos fluviales de especial interés conector* como elementos lineales que favorecen la coherencia de la Red. El área de estudio intercepta una pequeña porción de un área de tramo fluvial de especial interés conector asociado al río Mayor, Las Tobas, tributario del Barbadún, por lo que en esa zona se deberá preservar la continuidad mediante pasos de fauna u ODT habilitadas para esta función.

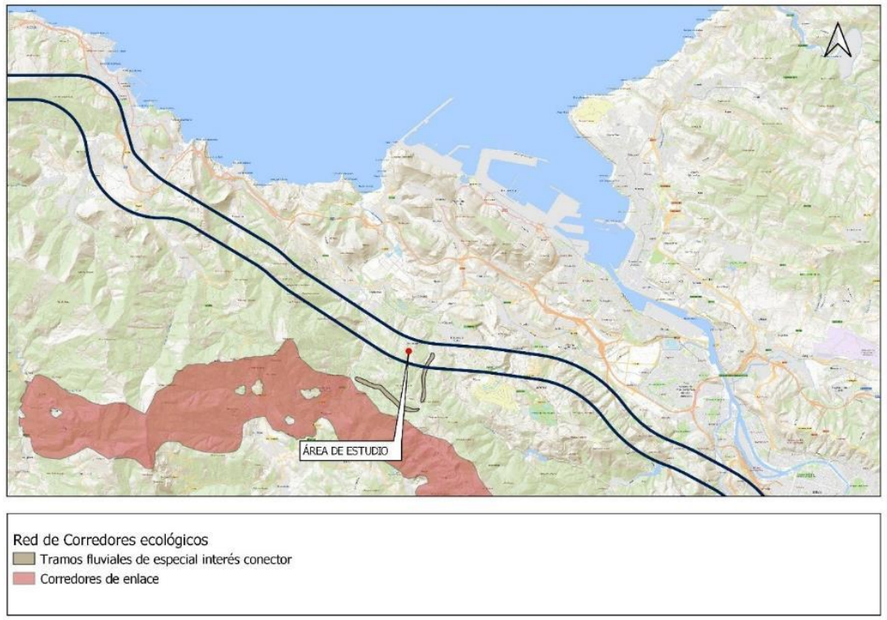


Figura 204. Red de corredores ecológicos del PV

Para completar la información disponible, se ha analizado el área de estudio para la identificación de las zonas potenciales para ser empleados como corredores faunísticos en función de la continuidad de la cobertura vegetal, la presencia de agua y la proximidad a cursos fluviales.

En función de su papel en la conectividad ecológica, se han diferenciado:

- ✓ Espacios - núcleo. Comprenden los espacios naturales o seminaturales más o menos continuos que albergan comunidades vegetales maduras y especies faunísticas de interés. Se agrupan en esta categoría las principales manchas boscosas del área de estudio.
- ✓ Áreas de enlace o corredores de enlace. Se definen como aquellos hábitats de interés que no presentan la continuidad de los espacios núcleo, pero que juegan un importante papel en la matriz en la que se insertan, ya que actúan como refugios de biodiversidad y favorecen la movilidad de las especies.

Quedan asociados a aquellos fragmentos forestales y de matorral menores que, a modo de refugios de paso enlazan las áreas forestales de mayor tamaño. En el área de estudio, los pequeños cursos de agua, cubiertos de abundante vegetación arbustiva, además de los setos, linderos vegetados, etc. funcionan como una auténtica red de pequeños corredores lineales que permiten el movimiento de los animales

- ✓ Corredores primarios y secundarios. Corredores asociados a masas y corrientes de agua permanente de mayor o menor entidad. Estos cursos de agua, con presencia permanente de agua y vegetación de ribera más o menos desarrollada, además de dar cobijo, alimento y zona de reproducción a especies propias de este hábitat, también sirven como auténticos atractores y directores de los movimientos de fauna de mediano y gran tamaño (en general, especies forestales), que podrán realizar desplazamientos más o menos locales entre áreas forestales, e incluso grandes movimientos a nivel territorial.

5.2.2.6.2. Red Estratégica de Corredores Ecológicos

En el análisis del área de estudio y su papel como corredor ecológico se ha consultado el informe e información cartográfica asociada a la "Propuesta de WWF España para una Red Estratégica de Corredores Ecológicos entre espacios Red Natura 2000". Se han analizado las capas espaciales generadas en el estudio para la identificación de redes de conectividad entre hábitats forestales de la Red Natura 2000 en España, desarrollado por la ETSI Montes de la Universidad Politécnica de Madrid para WWF-España.

En la propuesta WWF propone una red de corredores prioritarios que conectan los espacios forestales de la Red Natura 2000 en España, incluyendo aquellos que pueden discurrir por zonas transfronterizas de Portugal, Francia y Andorra, y con una distinción según su prioridad de conservación o de restauración.

El estudio identifica los espacios de la Red Natura 2000 a conectar considerados para cada uno de los tres hábitats (Hábitat 1 (H1): bosque denso, Hábitat 2 (H2): bosque claro y Hábitat 3 (H3): matorral) que en la zona de estudio coinciden con los reflejados en la figura adjunta.

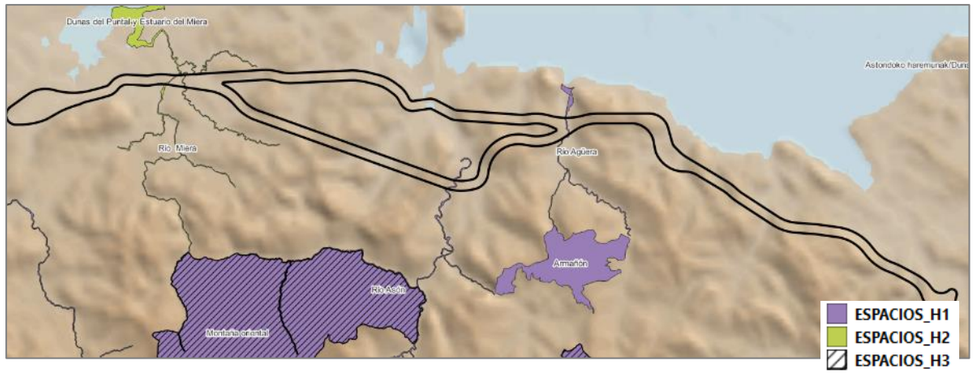
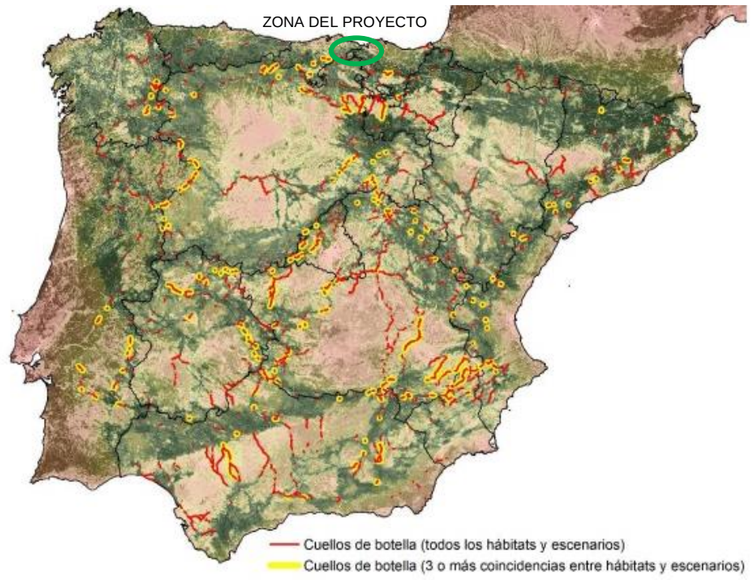


Figura 205. Espacios a conectar. WWF.

También se identifican dentro de esos corredores, los tramos con condiciones críticas para la conectividad, identificando los cuellos de botella que existen en algunos de los corredores identificados y que urge restaurar.



Fuente: "Estudio para la identificación de redes de conectividad entre espacios forestales de la Red Natura 2000 en España"

Figura 206. Cuellos de botella. Corredores ecológicos.

Son 17 zonas críticas, repartidas por toda la península, cuyo papel para la conectividad ecológica es vital pero que se encuentran muy degradadas. Ninguna de estas zonas se encuentra en el área de estudio.

En la imagen adjunta se representa el área de estudio con respecto a los corredores prioritarios identificados. Como se observa se encuentra alejada de los mismos, a más de 14 km del más cercano.



Figura 207. Corredores prioritarios. WWF.

5.2.2.7. Distribución de especies de interés comunitario (EIC). Artículo 17

Al igual que se ha realizado para la flora se ha consultado la cartografía oficial de "Distribución de especies. Artículo 17" del MITERD que representa la presencia de especies interés comunitario (EIC) para el periodo 2013-2018 en cuadrículas de malla 10 x 10 km. Resultan las siguientes especies de interés comunitario en el ámbito de estudio, correspondientes a la fauna:



Fuente: MITERD

Figura 208. Distribución de especies. Artículo 17.

ID Red	Código de la especie	Nombre científico	ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE320N235	1191	*Alytes obstetricans*	10kmE321N235	1191	*Alytes obstetricans*
	1283	*Coronella austriaca*		1088	*Cerambyx cerdo*
	1194	*Discoglossus galganoi*		1360	*Genetta genetta*
	1007	*Elona quimperiana*		5179	*Lacerta bilineata*
	6929	*Hyla molleri*		1083	*Lucanus cervus*
	5179	*Lacerta bilineata*		1355	*Lutra lutra*
	1259	*Lacerta schreiberi*		1310	*Miniopterus schreibersii*
	1083	*Lucanus cervus*		1324	*Myotis myotis*
	1357	*Martes martes*		1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	1310	*Miniopterus schreibersii*		5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	1307	*Myotis blythii*		1256	*Podarcis muralis*
	1324	*Myotis myotis*		1213	*Rana temporaria*
	1256	*Podarcis muralis*		1305	*Rhynolophus euryale*
	1305	*Rhinolophus euryale*		1304	*Rhynolophus ferrumequinum*
	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*		1106	*Salmo salar*
	1849	*Ruscus aculeatus*		1174	*Triturus marmoratus*
	1174	*Triturus marmoratus*			
	1297	*Vipera seoanei*			

ID Red	Código de la especie	Nombre científico	ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE322N235	1191	*Alytes obstetricans*	10kmE323N235	1191	*Alytes obstetricans*
	1088	*Cerambyx cerdo*		1088	*Cerambyx cerdo*
	1044	*Coenagrion mercuriale*		1327	*Eptesicus serotinus*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
	1283	*Coronella austriaca*
	1360	*Genetta genetta*
	6929	*Hyla molleri*
	5179	*Lacerta bilineata*
	1259	*Lacerta schreiberi*
	1321	*Myotis emarginatus*
	1324	*Myotis myotis*
	1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	1256	*Pedarcis muralis*
	1213	*Rana temporaria*
	1305	*Rhinolophus euryale*
	1304	*Rhynolophus ferrumequinum*
	1174	*Triturus marmoratus*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
	1360	*Genetta genetta*
	6929	*Hyla molleri*
	5179	*Lacerta bilineata*
	1083	*Lucanus cervus*
	5283	*Luciobarbus graellsii*
	1221	*Mauremys leprosa*
	1310	*Miniopterus schreibersii*
	5292	*Parachondrostoma miegii*
	6945	*Pelophylax perezi*
	1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	1256	*Pedarcis muralis*
	1213	*Rana temporaria*
	1304	*Rhynolophus ferrumequinum*
	1174	*Triturus marmoratus*
	1297	*Vipera seoanei*
	1350	*Delphinus delphis*
	2029	*Globicephala melas*
	2624	*Physeter macrocephalus*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE322N234	1191	*Alytes obstetricans*
	1092	*Austropotamobius papilles*
	1308	*Barbastella barbastellus*
	1283	*Coronella austriaca*
	1360	*Genetta genetta*
	5179	*Lacerta bilineata*
	1259	*Lacerta schreiberi*
	1083	*Lucanus cervus*
	5283	*Luciobarbus graellsii*
	1358	*Mustela putorius*
	1307	*Myotis blythii*
	1314	*Myotis daubentonii*
	1324	*Myotis myotis*
	5292	*Parachondrostoma miegii*
	1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	6946	*Podarcis liolepis atrata*
	1256	*Podarcis muralis*
	1213	*Rana temporaria*
	1305	*Rhinolophus euryale*
	1304	*Rhynolophus ferrumequinum*
	1303	*Rhinolophus hipposideros*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE323N234	1103	*Alosa alosa*
	1191	*Alytes obstetricans*
	1007	*Elona quimperiana*
	1327	*Eptesicus serotinus*
	1083	*Lucanus cervus*
	5283	*Luciobarbus graellsii*
	1324	*Myotis myotis*
	5292	*Parachondrostoma miegii*
	1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	5009	*Papistellus pymaeus*
	6946	*Podarcis liolepis atrata*
	1256	*Podarcis muralis*
	1213	*Rana temporaria*
	1304	*Rhynolophus ferrumequinum*
	1106	*Salmo salar*
	1297	*Vipera seoanei*
	1301	*Galemys pyrenaicus*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
	1106	*Salmo salar*
	1174	*Triturus marmoratus*
	1297	*Vipera seoanei*
	1301	*Galemys pyrenaicus*
	1102	*Alosa alosa*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE324N234	1092	*Austropotamobius papilles*
	1283	*Coronella austriaca*
	1007	*Elona quimperiana*
	1360	*Genetta genetta*
	6929	*Hyla molleri*
	5179	*Lacerta bilineata*
	1259	*Lacerta schreiberi*
	1083	*Lucanus cervus*
	5283	*Luciobarbus graellsii*
	1357	*Martes martes*
	1358	*Mustela putorius*
	1323	*Myotis bechsteinii*
	1314	*Myotis daubentonii*
	1321	*Myotis emarginatus*
	1324	*Myotis myotis*
	1322	*Myotis nattereri*
	5292	*Parachondrostoma miegii*
	6945	*Pelophylax perezi*
	1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	1326	*Plecotus auritus*
	1256	*Podarcis muralis*
	1216	*Rana iberica*
	1213	*Rana temporaria*
	1305	*Rhinolophus euryale*
	1304	*Rhynolophus ferrumequinum*
	1303	*Rhinolophus hipposideros*
	1174	*Triturus marmoratus*
	1297	*Vipera seoanei*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE325N234	1191	*Alytes obstetricans*
	1350	*Delphinus delphis*
	1223	*Dermochelys coriacea*
	2029	*Globicephala melas*
	5179	*Lacerta bilineata*
	1083	*Lucanus cervus*
	6945	*Pelophylax perezi*
	2624	*Physeter macrocephalus*
	1256	*Podarcis muralis*
	1213	*Rana temporaria*
	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*
	1297	*Vipera seoanei*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE326N233	1191	*Alytes obstetricans*
	1092	*Austropotamobius pallipes*
	1007	*Elona quimperiana*
	1327	*Eptesicus serotinus*
	1360	*Genetta genetta*
	1083	*Lucanus cervus*
	1058	*Maculinea arion*
	1221	*Mauremys leprosa*
	1358	*Mustela putorius*
	6945	*Pelophylax perezi*
	2016	*Pipistrellus kuhlii*
	1309	*Pipistrellus pipistrellus*
	5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	1256	*Podarcis muralis*
	1216	*Rana iberica*
	1213	*Rana temporaria*
	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*
	1303	*Rhinolophus hipposideros*
	1174	*Triturus marmoratus*
	1297	*Vipera seoanei*

ID Red	Código de la especie	Nombre científico
10kmE325N233	1191	*Alytes obstetricans*
	1092	*Austropotamobius pallipes*
	1283	*Coronella austriaca*
	1007	*Elona quimperiana*
	1327	*Eptesicus serotinus*
	1363	*Felis silvestris*
	1301	*Galemys pyrenaicus*
	1360	*Genetta genetta*
	5179	*Lacerta bilineata*
	1259	*Lacerta schreiberi*
	1083	*Lucanus cervus*
	1310	*Miniopterus schreibersii*
	1358	*Mustela putorius*
	1321	*Myotis emarginatus*
	6945	*Pelophylax perezi*
	2016	*Pipistrellus kuhlii*
	1309	*Pipistrellus pygmaeus*
	5009	*Pipistrellus pygmaeus*
	1329	*Plecotus austriacus*
	1256	*Podarcis muralis*
	1213	*Rana temporaria*
	1305	*Rhinolophus euryale*
	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*
	1303	*Rhinolophus hipposideros*
	1297	*Vipera seoanei*

5.2.3. Espacios protegidos

En el presente apartado se analiza la presencia de espacios naturales protegidos en el área estudiada. El ámbito analizado comprende diferentes espacios de interés natural definidos mediante figuras de protección de ámbito internacional (RAMSAR), europeo (RN2000), nacional y/o autonómico (ENP).

Además, se ha considerado el análisis de aquellos otros espacios al amparo de otros inventarios o planeamientos con carácter proteccionista, al margen de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

- ✓ Inventario español de zonas húmedas.
- ✓ Tramos de ríos de Interés Medioambiental. DHC
- ✓ Inventario de zonas húmedas CAPV.
- ✓ Zonas de interés de las Directrices del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria.
- ✓ Zonas de interés Naturalístico de las Directrices de Ordenación Territorial CAPV.
- ✓ Componente medioambiental del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV.
- ✓ Red de corredores ecológicos.
- ✓ Zonas de protección estricta del Plan Territorial Sectorial (PTS) de Protección y Ordenación del Litoral CAPV.
- ✓ Áreas de Protección del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria.
- ✓ Áreas de protección del PTS Litoral de la CAPV.

La siguiente tabla refleja los diferentes espacios naturales protegidos bajo alguna de las figuras mencionadas. Algunos espacios se encuentran protegidos por diferentes figuras que se solapan, especial es el caso del espacio de las Marismas de Santoña, espacio RAMSAR, ZEC, ZEPA y Parque Natural:

Tabla 139. Espacios naturales protegidos

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			
LUGAR	**SITIO RAMSAR**	**RN2000**	**ENP**
Marismas de Santoña	Marismas de Santoña	ZEC ES1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
		ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	
Río Miera	-	ZEC ES1300015 Río Miera	
Río Asón	-	ZEC ES1300011 Río Asón	

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS			
LUGAR	**SITIO RAMSAR**	**RN2000**	**ENP**
Río Agüera	-	ZEC ES1300012 Río Agüera	
Macizo de Peña Cabarga	-	-	En tramitación
Montaña oriental costera	-	-	En tramitación

Tabla 140. Otras figuras de protección

LUGAR	OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN
Charcas de «La Arboleda», Charcas de golf de Triano, Balsa de Butzako, Pozos Campo de Futbol, …	Inventario de zonas húmedas CAPV
Zonas de interés Naturalístico	Directrices de Ordenación Territorial (D.O.T.) CAPV
Ría del Barbadún	Inventario español de zonas húmedas
Río Barbadún	PTS de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV. Componente medioambiental.
Tramos fluviales de especial interés conector **Áreas de enlace**	Red de corredores ecológicos
Áreas de protección	Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria

En las colecciones de planos de 3.15. “Espacios naturales de interés” se refleja detalladamente la localización de este tipo de espacios con respecto a los trazados analizados en el presente estudio.

El análisis de los espacios de la Red Natura 2000, se realiza en un capítulo independiente (apartado 5.2.4).

5.2.3.1. Humedales Ramsar

En el ámbito de estudio se identifica las Marismas de Santoña bajo la figura de humedal de importancia internacional, al encontrarse contemplado en el Convenio Ramsar.

El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar (Irán), entrando en vigor en 1975. Su principal objetivo es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

España ratificó el Convenio Ramsar en marzo de 1982, adoptando diversos acuerdos relativos a la inclusión de humedales dentro del citado convenio, y mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994 (BOE 273/1994 de 15/11/1994) incluyó dentro del mismo a las “Marismas de Santoña” con una superficie de 6.907 hectáreas. La siguiente figura muestra la localización de este humedal RAMSAR.



Figura 209. Humedal Ramsar. Marismas de Santoña

El humedal RAMSAR de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, abarca una extensión de 6,907 ha. Está constituido por tres humedales costeros: las marismas de Santoña, con una extensión aproximada de 3345 ha localizadas en la zona más oriental del espacio; las marismas de Victoria, con una extensión de 150 ha localizadas en la parte central; y las marismas de Joyel, con unas 249 ha situadas en la zona más oriental.

Debido a que se trata de un espacio incluido en la RN2000 y en la red de ENP, su descripción se realiza en apartados posteriores del documento.

5.2.3.2. Red de Espacios Naturales Protegidos (ENP)

Los Espacios Naturales Protegidos, se clasifican en cinco categorías básicas de ámbito estatal, establecidas por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (parques, reservas naturales, áreas marinas protegidas, monumentos naturales y paisajes protegidos). Sin embargo, el hecho de que la mayoría de las comunidades autónomas hayan desarrollado legislación propia sobre espacios protegidos, ha dado lugar a denominaciones distintas para designar a los Espacios Naturales Protegidos.

En el ámbito de estudio se localizan los siguientes espacios de la red de espacios protegidos de las comunidades autónomas de Cantabria y País Vasco.

Tabla 141. Espacios naturales protegidos

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS		
NOMBRE	**C.A.**	**PLANES DE GESTIÓN**
Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Cantabria	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel aprobado por Decreto 76/2018, de 6 de septiembre.
Macizo de Peña Cabarga	Cantabria	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) iniciado según la Orden DES/56/2009, de 10 de junio.
Montaña Oriental Costera	Cantabria	Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) iniciado según acuerdo publicado en el Boletín Oficial de Cantabria de 27 de septiembre de 2017.

5.2.3.2.1. Cantabria

La Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, clasifica los espacios naturales protegidos con las categorías jurídicas de:

- ✓ Parque nacional
- ✓ Parque natural
- ✓ Reserva natural
- ✓ Monumento natural
- ✓ Paisaje protegido
- ✓ Zonas de la red ecológica europea natura 2000
- ✓ Área natural de especial interés

En el ámbito de estudio destaca el **Parque Natural** de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, espacio que cuenta también con la declaración de Humedal de Importancia Internacional recogido en el Convenio Ramsar, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zona Especial de Conservación (ZEC) para la Red Natura 2000, y Área de Importancia para las Aves (IBA) 027. Se trata de espacios coincidentes en gran parte en superficie.

Además, hay otros dos espacios cuyas figuras de ordenación están siendo tramitadas en la actualidad: Macizo de Peña Cabarga y Montaña Oriental Costera.

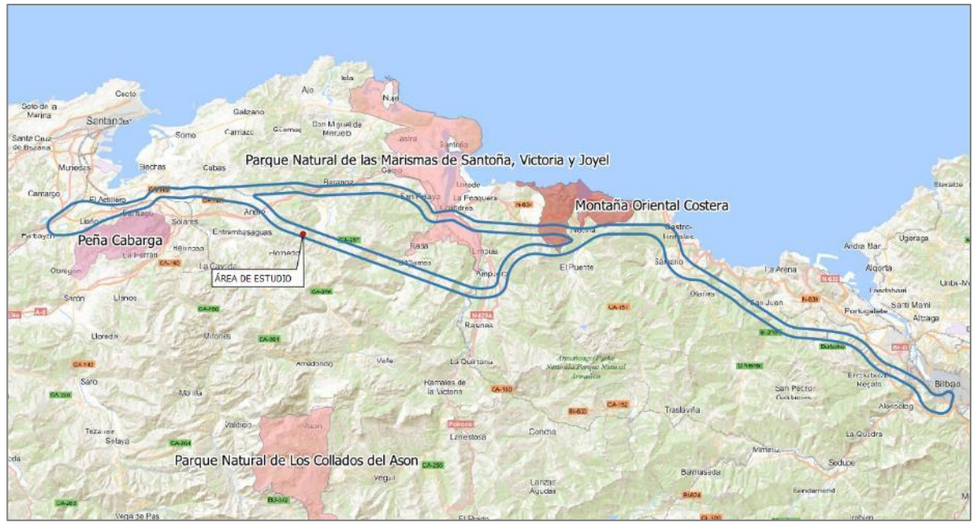


Figura 210. ENP Cantabria

5.2.3.2.1.1. Macizo de Peña Cabarga

El Macizo de Peña Cabarga cuenta con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Macizo de Peña Cabarga iniciado según la Orden DES/56/2009, de 10 de junio, por la que se acuerda la iniciación del proceso de

elaboración y aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Macizo de Peña Cabarga.

En 1989 fue declarado Parque Natural (Decreto 81/1989, de 7 de noviembre), pero en 2005 fue anulado por el Tribunal Superior de Justicia de Cantabria (TSJC) por haberse excedido el plazo para la elaboración del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales indicado en el Decreto.

No obstante como medida de salvaguarda, se mantiene su protección, en tanto el PORN no esté aprobado definitivamente y se determine la categoría jurídica de protección que le corresponde a este espacio natural, cuestión que debe dilucidar el propio Plan de Ordenación.

Este espacio, desarrollado sobre 4 municipios (Villaescusa, Penagos, Liérganes y Medio Cudeyo), aparece situado sobre un macizo kárstico al sur de la Bahía de Santander y alcanza su cota máxima en el Pico Llén de 560 mts de altura. Es de destacar su fuerte pendiente en los tramos medio y superior, tanto de su vertiente norte como de la sur.

El bosque mixto de frondosas autóctonas de su vertiente norte ha retrocedido por el aprovechamiento al que se ha visto sometido, para dar lugar, a cultivos y prados en su zona baja y afloramientos de roquedo calizo en su zona más elevada. En su zona media aparecen repoblaciones de eucalipto. En la vertiente sur la mayor insolación unida a la sequedad del substrato karstificado, ha posibilitado el desarrollo de amplios encinares cantábricos de porte bajo y relativa riqueza faunística.

Ha sido importante la explotación minera de hierro en su vertiente suroccidental desde la época romana hasta finales del siglo XX (1988), dando lugar a la morfología kárstica conocida como “karst de Cabárceno”, resultado de la extracción de las arcillas con óxido e hidróxido de hierro. El Gobierno de Cantabria acordó con la empresa explotadora la restauración paisajística de la zona, convirtiéndola en un área de ocio con instalaciones zoológicas, El Parque de la Naturaleza de Cabárceno.

Estas instalaciones aparecen sobre un área en el que las actuaciones de restauración paisajística de los terrenos afectados por las excavaciones mineras, han permitido realzar las formas kársticas, originando un paisaje peculiar.

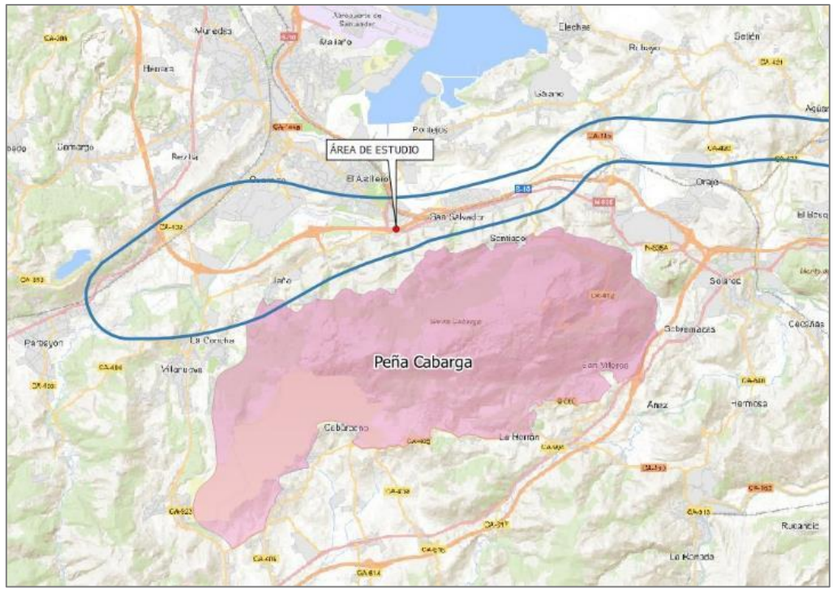


Figura 211. ENP Macizo de Peña Cabarga en el ámbito de estudio

5.2.3.2.1.2. Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

Las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, son consideradas el conjunto de humedales de mayor valor del norte de la Península Ibérica, incluyen además una de las mejores manifestaciones de encinares cantábricos costeros. Esto les ha hecho merecedoras de su inclusión en un régimen jurídico de protección que abarca los ámbitos internacionales, comunitarios y autonómicos.

Las marismas de Santoña son un Lugar Ramsar (Humedal de Importancia Internacional), además están protegidas tanto por la Red Natura 2000 (como Zona de Especial Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para la Aves (ZEPA)) como por la red de espacios protegidos de la comunidad autónoma de Cantabria al ser declarado Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. Así mismo está inventariada como Área de Importancia para las Aves (IBA) por la SEO-BirdLife (IBA ES027).

El Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel fue declarado Reserva Natural en marzo de 1992, modificando su declaración de Reserva Natural a Parque Natural por la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

El Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, aprueba el nuevo Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. (BOC núm. 27 de 11 de septiembre de 2018) y deroga el anterior PORN aprobado por Decreto 34/1997, de 5 de mayo. Este nuevo Plan actualmente se encuentra en los tribunales a partir de la anulación de la Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Cantabria (sentencia del TSJC nº 419/2022, de 17 de noviembre y sentencia del TSJC nº 420/2022, de 17 de noviembre, no obstante, sigue estando en vigor mientras la sentencia no sea firme.

El nuevo PORN amplía el espacio delimitado del parque en 110 hectáreas alcanzando una extensión total de 6.788 hectáreas.

El Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel integrado dentro de la red de Espacios Naturales Protegidos de Cantabria es gestionado por la Dirección General de Biodiversidad Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria. Se extiende por terrenos de diez municipios, correspondiendo a Santoña una superficie de 1182 hectáreas de las 4.341,69 (aproximadamente un 27%). La práctica totalidad del municipio está afectada por el Parque Natural.

Como se ha expuesto anteriormente, este conjunto de humedales representa un enclave natural de gran diversidad biológica, con su gran superficie de marismas, marjales salados y playas, zona de reproducción, paso migratorio e invernada de un elevado número de aves, en su mayor parte anátidas y limícolas norte y centroeuropeas, junto a gaviotas, ardeidas y paseriformes. Además, el Parque Natural incluye una interesante representación de encinar cantábrico en los montes de Buciero, Brusco y Montehano, y de acantilados marinos.

Los cursos de agua y las llanuras de las marismas están sometidos a la influencia de los flujos de marea y se caracterizan por los marjales, islotes que sobresalen del fangal y que se forman por la acumulación de sedimento; en ellos se localiza la mayor parte de la actividad biológica del parque natural.

Zonificación

Las Normas de ordenación contenidas en el PORN aprobado por el Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, establece una zonificación y una asignación de usos a las distintas superficies del parque natural en su Título II, artículo 10.

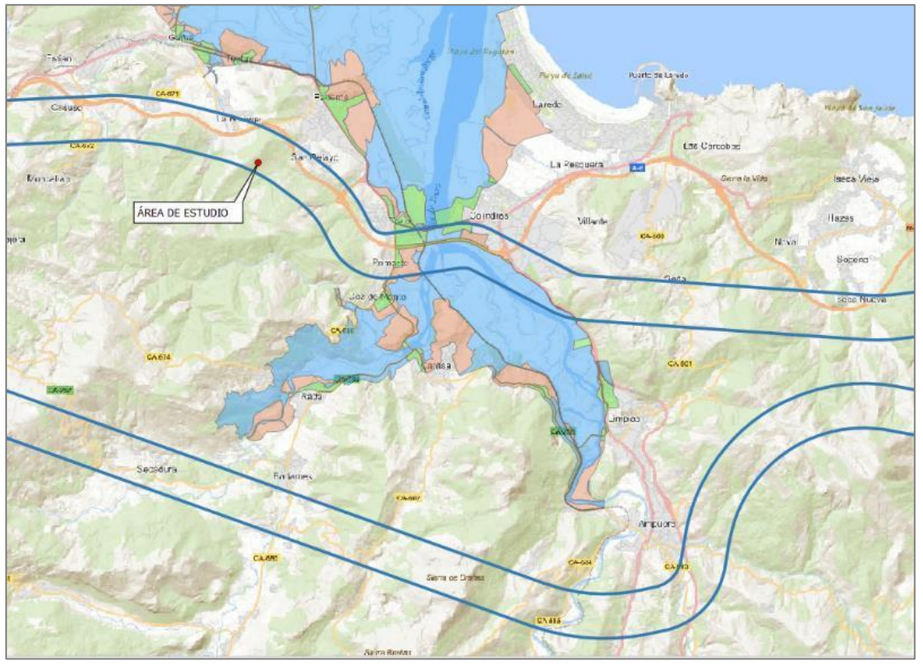


Figura 212. Delimitación del PN y Zonificación del PORN Marismas de Santoña Victoria y Joyel en el ámbito de estudio

- ✓ La Zona de Uso Limitado tiene una extensión de 4.616 hectáreas e incluye la totalidad de los terrenos que forman parte de la Zona de Especial Conservación de la Red Natura 2000 'Marismas de Santoña, Victoria y Joyel', albergando las zonas más sensibles y de mayor valor ecológico del Parque: dunas, playas, acantilados, marismas, ríos o encinares cantábricos. Los objetivos específicos para esta Zona son, entre otros, compatibilizar la conservación de los valores naturales con la presencia y actividad humana, así como desarrollar labores de regeneración, mejora, adecuación paisajística y ecológica, con especial atención a la conservación y restauración de los sistemas dunares.

- ✓ Zona de Uso Compatible suma 1.471 hectáreas y está compuesta esencialmente por las zonas más llanas del Parque, que mantienen aún valores naturales significativos y no están ocupadas por suelos urbanos ni zonas industriales, siendo el soporte de la actividad ganadera y agrícola y resultando clave para la conectividad ecológica y como zonas de amortiguación entre las áreas más sensibles y los sectores más alterados.

- ✓ Zona de Uso General suma 701 hectáreas e incluye terrenos urbanos, infraestructuras de comunicación y portuarias, así como otras áreas de menor valor ambiental situadas en las inmediaciones de dichos terrenos.

Además el PORN identifica Elementos de Régimen Singular y Areas de regeneración ambiental y paisajística

- ✓ Areas de regeneración ambiental y paisajística **(ARAP)**. El objetivo de esas Áreas será la recuperación de las características ecológicas, funcionales y paisajísticas propias de la zona de ordenación en la que se ubiquen mediante la ejecución de Proyectos de Regeneración Ambiental. En las Áreas de Regeneración Ambiental y Paisajística declaradas en antiguas explotaciones mineras podrán autorizarse otras actuaciones para la consecución de los objetivos del PORN.

- ✓ Elementos de Régimen Singular (**ERS**). Son Elementos de Régimen Singular, las zonas con usos no propios del entorno en el que se encuentran, sitos en unidades ambientales de alto valor intrínseco, situadas dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre, cuya gestión presente y futura debe estar encaminada a garantizar la consecución de los objetivos de conservación del PORN, ya sea mediante la restauración, adecuación de usos o aplicación de medidas correctoras y compensatorias que sobre ellos puedan llevarse a cabo.

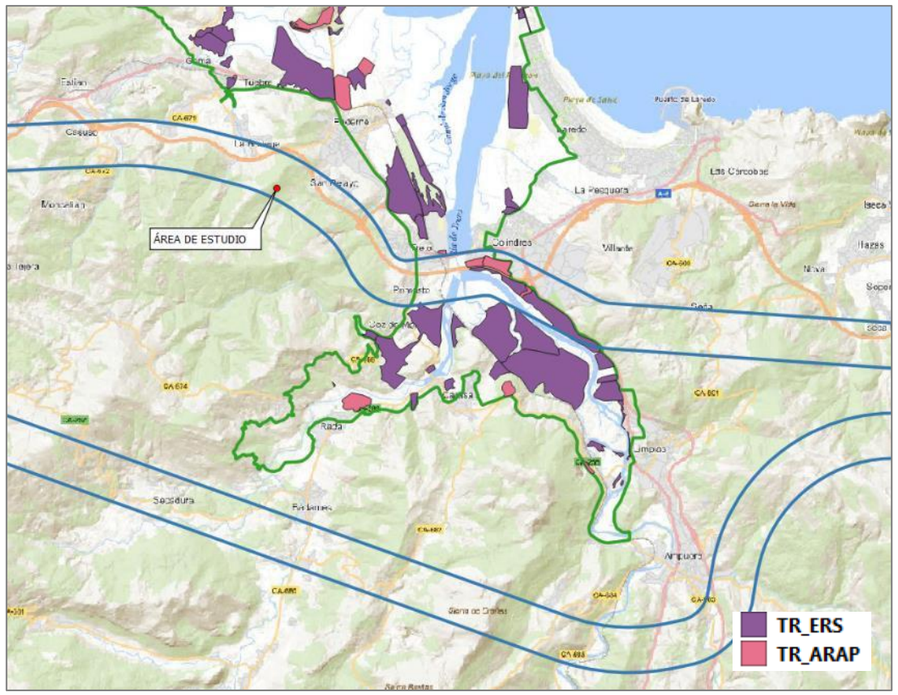


Figura 213. ARAP y ERS en el ámbito del estudio

El Decreto 76/2018, por el que se aprueba el nuevo PORN de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, establece las siguientes restricciones en relación a la ocupación por la infraestructura de la zona de Uso Limitado:

Restricciones en zona de Uso Limitado:

Art. 57 Directrices para la gestión del espacio protegido:

6. La aplicación del principio de aprovechamiento sostenible supondrá que:
   a) En los casos en que sea inevitable desarrollar una actuación que afecte a la Zona de Uso Limitado, sólo podrá ser autorizada en función de consideraciones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública o relativa a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente, o bien otras razones imperiosas de interés público de primer orden.
   b) En los casos en que sea inevitable desarrollar una actuación cuyo impacto ambiental supere el umbral admitido por la zonificación, siempre que así lo permita la legislación aplicable, deberán articularse las medidas compensatorias previstas en el apartado siguiente.

En este sentido el artículo 4.4 del PORN establece:

> 4. El presente PORN será también determinante respecto a cualesquiera otras actuaciones, planes o programas sectoriales que sólo podrán contradecir o no acoger el contenido del PORN por razones imperiosas de interés público de primer orden, en cuyo caso la decisión deberá motivarse y hacerse pública, con las especificidades, en su caso, recogidas en el artículo 46 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

El Art. 69 relaciona el ámbito del parque con otros instrumentos de planeamiento de espacios naturales protegidos:

> 2. En la zona del Parque Natural de Las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel que forma parte de la Zona Especial de Conservación ES-1300007 "Marismas de Santoña, Victoria y Joyel" o de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000143 "Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo", será de aplicación el régimen más restrictivo que pueda derivarse de las medidas de conservación de la Red Natura 2000 especificadas en el artículo 45 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Se refiere al artículo 46, ya que la Ley fue modificada en 2015 y se desplazó la numeración del articulado.

5.2.3.2.1.3. Montaña Oriental Costera

El Boletín Oficial de Cantabria de 27 de septiembre de 2017 publicó la resolución por la que se acuerda la iniciación del proceso de elaboración y aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de este espacio. El espacio objeto de ordenación y los límites del ámbito territorial para el que se elaborará el PORN se describen en los Anexos I y II de la Resolución publicada en el BOC, y abarca una superficie de 2.585,17 hectáreas, incluyendo terrenos de los términos municipales de Liendo, Castro – Urdiales, Laredo y Guriezo.

Los objetivos y contenidos del PORN serán los descritos en los artículos 17 y 19 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y en los artículos 56 y 57 de la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

A pesar de no estar todavía aprobado, la tramitación del PORN impide modificación de la realidad física y biológica ya que durante su tramitación y hasta su aprobación definitiva, es de aplicación el artículo 59 de la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, no pudiendo realizarse actos que supongan una transformación sensible de la realidad física y biológica que pueda llegar a hacer imposible o dificultar de forma importante la consecución de los objetivos del mismo.

Este espacio se sitúa en la zona oriental de Cantabria ocupando una superficie de 258,45 ha. Abarca los macizos de PuntaPeña, monte Cerredo (643m.) unido a Candina (483 m.) por el arenal de Oriñón, La Cubilla, la Peña de Santullán, el monte del Remendón o las peñas de Gibaja.

Debe su importancia a su interés para varias especies de aves protegidas como el buitre leonado, el alimoche, el halcón peregrino o el cormorán moñudo.

Este espacio destaca por su importante masa de encinar cantábrico y la elevada densidad de aves destacando el alimoche y halcón peregrino, además de la buitrera más numerosa de la cornisa cantábrica, chovas piquigualdas, gaviotas patiamarillas, cormoranes moñudos y paíños europeos.

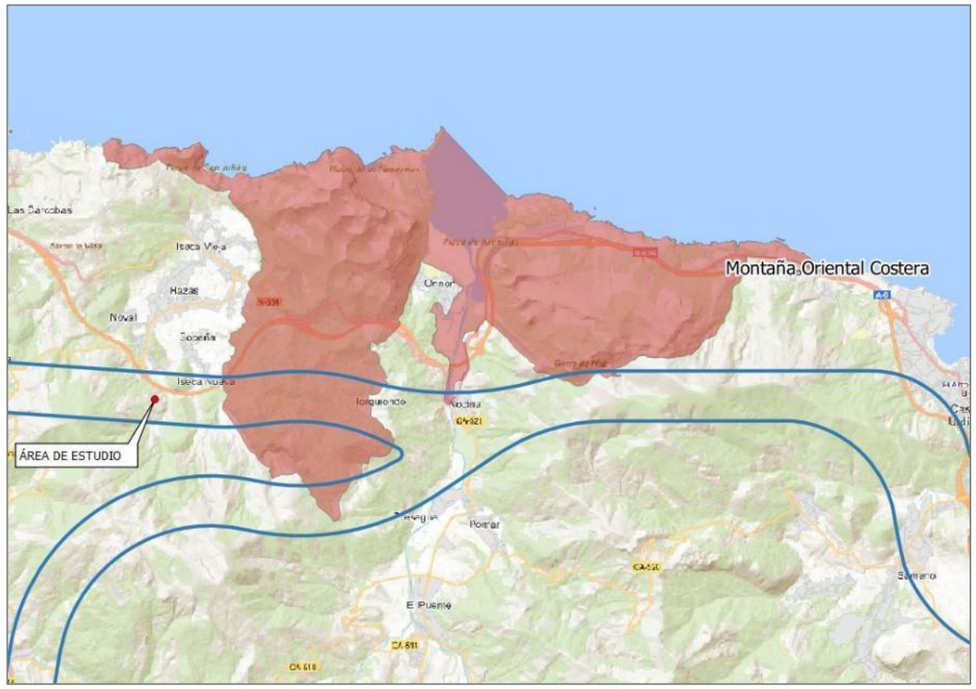


Figura 214. ENP Montaña Oriental Costera en el ámbito de estudio

Está incluida como IBA (Important Bird Area) en el inventario de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en España

SEO Birdlife destaca, los valores excepcionales desde el punto de vista avifaunístico al contar entre otros con la extraordinaria colonia costera de buitre leonado de

Sonabia con más de 110 parejas, y con una de las poblaciones de alimoche y halcón peregrino más destacadas de la península ibérica, así como la presencia de paíño europeo, milano negro, abejero europeo, búho real y Chova piquirroja y piquigualda.

5.2.3.2.2. País Vasco

La Red de Espacios Naturales Protegidos de la CAPV está constituida por los espacios protegidos de la Ley 9/2021, de 25 de noviembre de conservación del patrimonio natural de Euskadi.

El capítulo II sobre espacios naturales protegidos, clasifica los espacios naturales protegidos en las siguientes categorías:

- ✓ Parque natural.
- ✓ Reserva natural.
- ✓ Monumento natura
- ✓ Paisaje natural protegido

En el ámbito de estudio no se identifican espacios naturales protegidos de la CAPV.

5.2.3.3. Inventario español de zonas húmedas

La Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres, prevé, en su artículo 25, la elaboración de un Inventario nacional de zonas húmedas a partir de la información proporcionada por las comunidades autónomas, con el fin de conocer su evolución y, en su caso, indicar las medidas de protección que deben recoger los planes hidrológicos de cuenca.

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004 por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas (BOE nº 73 de 25 de marzo de 2004).

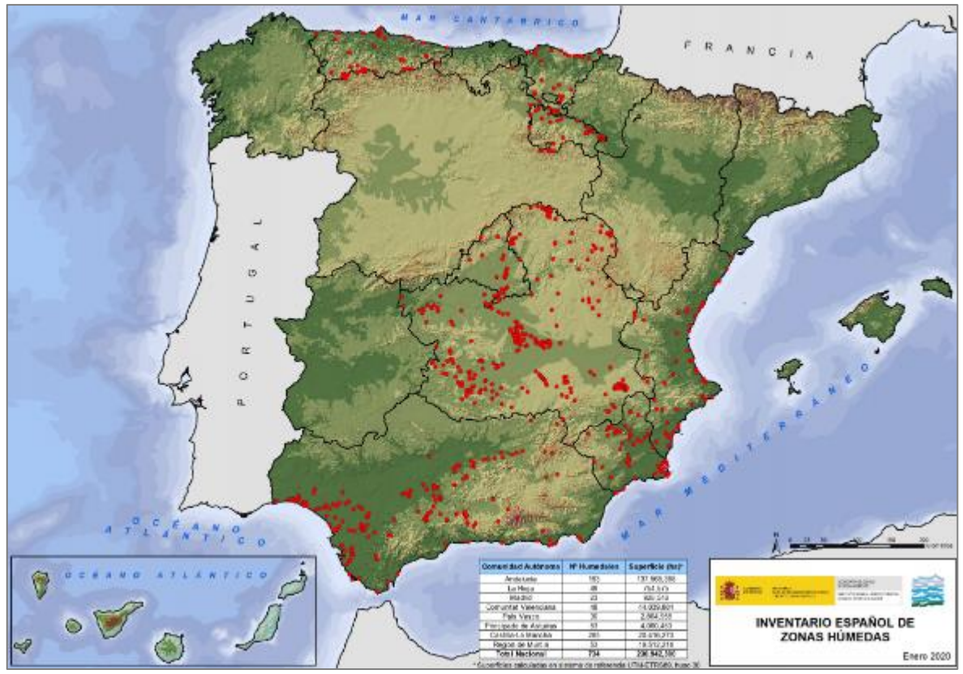


Figura 215. Inventario español de zonas húmedas. Fuente: MITECO

En el ámbito de estudio se identifica como el más próximo, a más de 600m, el extremo meridional de la Ría del Barbadún, con código IH213006 y 128,4 ha de superficie. Este espacio entró a formar parte del IEZH tras su publicación en el BOE Nº 311 de 27 de diciembre de 2012. (Resolución de 16 de noviembre de 2012, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se incluyen en el inventario español de zonas húmedas 30 humedales de la Comunidad Autónoma del País Vasco).

Tabla 142. Inventario Nacional de Zonas Húmedas.

Inventario Nacional de Zonas Húmedas			
Nombre	**Código**	**Municipio**	**Tipo**
Ría Barbadún	IH213006	Muzkiz	Inventario Nacional de Zonas Húmedas (INZH). PTS ZZHH Grupo II



Figura 216. Delimitación de la IEZH Ría del Barbadún

5.2.3.4. Otros espacios naturales de ámbito autonómico

5.2.3.4.1. Áreas del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria

En Cantabria existen algunas zonas naturales de especial interés recogidas en el Plan de Ordenación del Litoral (POL) elaborado por el Gobierno de Cantabria, aprobado por la Ley 2/2004, de 27 de septiembre.

Sobre los municipios de la zona de estudio que ordena el Plan, hay zonas que quedan excluidas, como son los suelos clasificados como urbanos o urbanizables con Plan Parcial aprobado definitivamente, o las zonas declaradas Espacios Naturales Protegidos o que dispongan de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales.

Entre los objetivos que persigue dicho Plan está definir áreas a proteger excluyéndolas de todo tipo de uso o implantación que conlleve riesgo de deterioro o degradación. Para ello se establece una zonificación basada en tres categorías: Área de Protección, Área de Ordenación y Actuaciones Integrales Estratégicas.

En el análisis del presente apartado de espacios protegidos se han considerado las zonas delimitas como Área de Protección. El POL clasifica esta zona en dos categorías:

- ✓ Protección ambiental, recogen las unidades territoriales más frágiles y los ecosistemas más sensibles desde el punto de vista de los procesos físicos y los paisajes litorales. A su vez se clasifica en:
  - Protección Costera (PC).
  - Protección Intermareal (PI).
  - Protección de Riberas (PR).
  - Protección Ecológica (PE).
  - Áreas de Interés Paisajístico (AIP).
- ✓ Protección Litoral (PL). Engloba las rasas marinas y el espacio rural más directamente asociado con la presencia del mar y que garantiza la integridad del borde costero.

Además, en la zona de estudio existe un área del POL bajo la categoría de Actuaciones Integrales Estratégicas Ambientales (AIE/AMB), definidas como áreas clave para la aplicación de políticas de reequilibrio territorial. Se trata de la Ría de Cubas, una zona en recuperación ubicada en los bordes de la ría del Miera, en los municipios de Marina de Cudeyo, Ribamontán al Mar y Ribamontán al Monte, correspondiéndose parcialmente con la ZEC ES 1300005 Dunas del Puntal y Estuario del Miera.

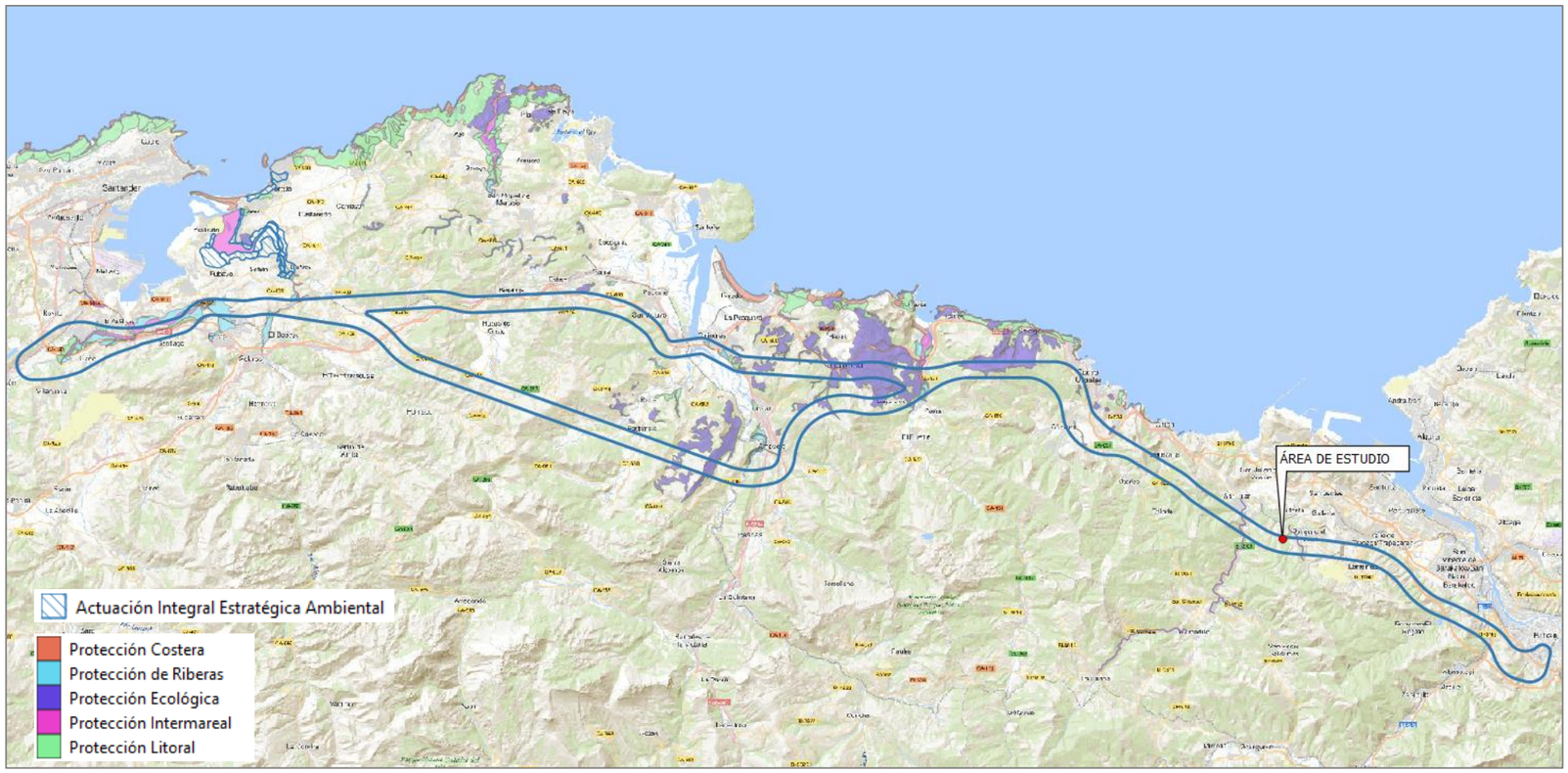


Figura 217. Áreas de protección y Actuaciones Integrales Estratégicas Ambientales del POL Cantabria.

5.2.3.4.2. Directrices de Ordenación Territorial (D.O.T.) del País Vasco

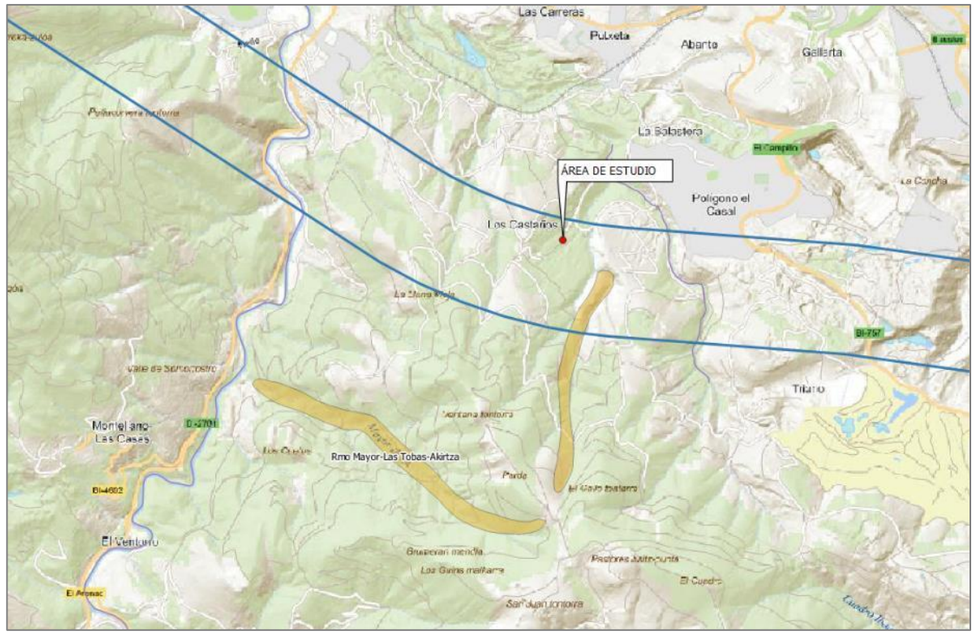
El Decreto 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (BOPV N.º 181 martes 24 de septiembre de 2019). Estas realizan una propuesta de categorización para el conjunto del Suelo No Urbanizable del País Vasco.

Siguiendo lo regulado por las DOT de 1997, divide este suelo en seis categorías de ordenación, cuyas delimitaciones serán establecidas para cada municipio en su correspondiente plan general: Especial Protección, Mejora Ambiental, Forestal, Agroganadera y Campiña, Pastos Montanos y Protección de Aguas Superficiales.

La categoría “Especial Protección” se aplica a los bosques autóctonos bien conservados, a las rías y estuarios, a los complejos fluviales en buen estado, a las playas, a las zonas húmedas interiores, a los acantilados costeros, las áreas culminares o de vegetación singular y, en general, a todos los elementos valiosos desde el punto de vista de la ecología, la cultura, el paisaje, o todo ello conjuntamente.

La revisión de las DOT introduce el concepto de “Infraestructura Verde” en la ordenación territorial del País Vasco como parte del modelo territorial de las nuevas DOT a fin de recomponer la fragmentación territorial causada por el modelo territorial vigente y contempla para la ordenación

Además, establece los Espacios de interés natural multifuncionales entre los cuales se encuentran en el ámbito de estudio: Río Mayor – Las Tobas – Akirtza de interés.


Las Carreras
Pulveta
Abanto
Galarta
La Sobastera
ÁREA DE ESTUDIO
Los Castaños
Polígono el Casal
La Concha
Tilano
Montejano-Las Casas
Rmo Mayor-Las Tobas-Akartza
El Ventorro
Pradal
Pastizal
Pastizal
Pastiz

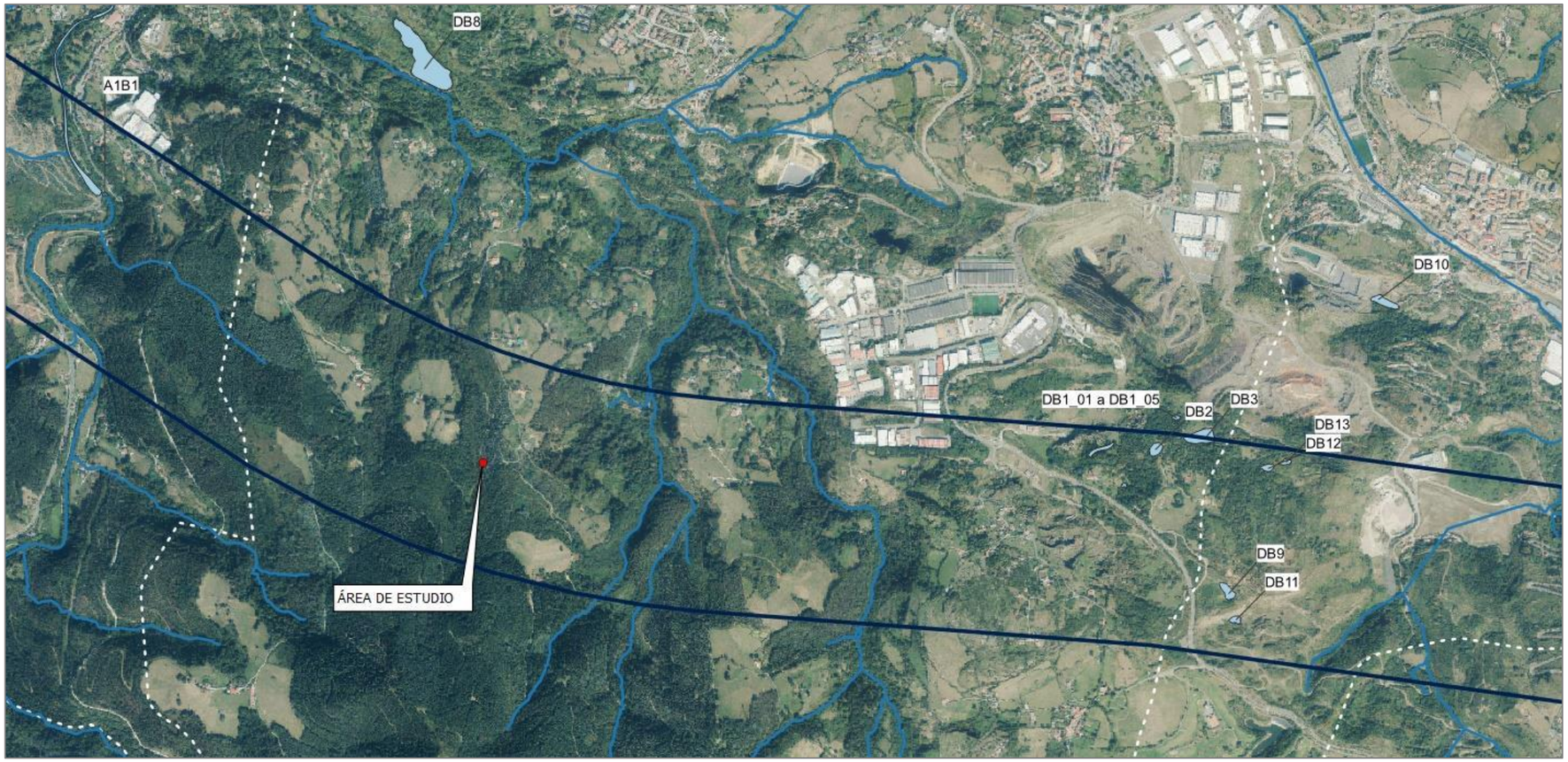


Figura 219. Inventario de Zonas húmedas del País Vasco.

5.2.3.4.4. Márgenes de los Ríos y Arroyos del País Vasco

El Plan Territorial Sectorial (PTS) de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos fue aprobado definitivamente por Decreto 415/98, de 22 de diciembre, en él se desarrollan y pormenorizan los criterios de las Directrices de Ordenación Territorial. El Decreto 449/2013, de 19 de noviembre realiza la Modificación del PTS de Ríos y Arroyos de la CAPV.

El Plan desarrolla las determinaciones de las Directrices de Ordenación Territorial siguiendo dos vías: por un lado, concretando y materializando los criterios en cuanto a la protección a otorgar a los cauces en orden a evitar inundaciones en las diferentes avenidas de agua y, por otro, estableciendo los criterios de protección de las márgenes de los cauces en atención al valor ecológico de su vegetación de ribera, para concluir en unos criterios de ordenación de los diferentes tramos de cada cauce en cuanto a los diferentes usos que pudieran darse en sus márgenes, fundamentalmente en lo relativo a los usos urbanísticos y edificatorios.

Su ámbito de ordenación está constituido por el conjunto de las franjas de suelo de 100 metros de anchura situadas a cada lado de la totalidad de los cursos de agua de las cuencas hidrográficas cantábricas desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar, así como las franjas de suelo de 200 metros de anchura situadas en el entorno de sus embalses. Las márgenes de los ríos y arroyos se zonifican y/o tramifican a través del presente PTS de la siguiente forma:

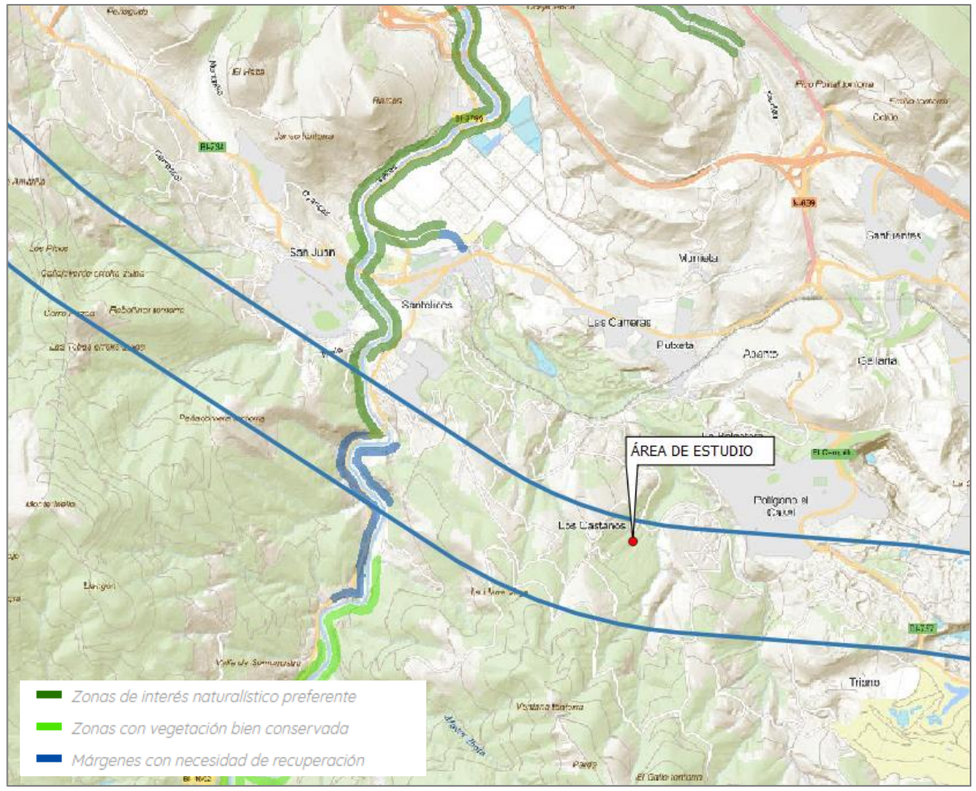
- ✓ 1. Zonificación de las márgenes según su Componente Medioambiental.
- ✓ 2. Tramificación de los cursos de agua según sus Cuencas Hidráulicas.

- ✓ 3. Zonificación de las márgenes según su Componente Urbanística.

En la Zonificación de las Márgenes según su Componente Medioambiental se definen específicamente las zonas de protección prioritaria del medio físico para garantizar la conservación de sus valores ecológicos, paisajísticos, productivos y científicoculturales, la defensa ante determinados riesgos como la erosión o la contaminación de acuíferos y la recuperación de enclaves degradados por usos o actividades incompatibles con su vocación intrínseca. Se distinguen las siguientes zonas especiales:

- ✓ Márgenes en Zonas de Interés Naturalístico Preferente. Este criterio de protección consiste en establecer un Área de Protección de Cauce en la que se prohíba toda operación que implique la alteración del medio. Se consideran como zonas de Interés Naturalístico Preferente
  - Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
  - Parques Naturales y Biotopos Protegidos.
  - Plan Especial de Txingudi.
  - Red Natura 2000.
  - Las Áreas recogidas en las DOT como Áreas de Interés Naturalístico.
- ✓ Márgenes con Vegetación de Ribera Bien Conservada. Se protegen para salvaguardar la vegetación existente cuando el ecosistema se encuentra próximo a su estado climácico.
- ✓ Márgenes en Zonas con Riesgo de Erosión, Deslizamientos y/o vulnerabilidad de Acuíferos. Son zonas donde se debe mantener la cubierta vegetal.
- ✓ Márgenes con Necesidad de Recuperación. Son zonas de restauración de enclaves degradados.

A efectos del presente estudio se han considerado, como territorios protegidos desde la óptica ambiental, las dos primeras categorías.



Fuente: https://www.geo.euskadi.eus/WMS_PLANGINTZA

Figura 220. Zonificación de las Márgenes según su Componente Medioambiental. PTS Ríos.

Dentro del área de estudio se localizan, asociadas al río Barbadun, zonas de interés naturalístico preferente y márgenes con necesidad de recuperación. No hay zonas de vegetación bien conservada.

Tabla 144. Márgenes según su Componente Medioambiental. PTS Ríos

Zonificación de las Márgenes según su Componente Medioambiental. PTS Ríos			
Nombre	**Código**	**Long**	**Cauce**
Zonas de interés naturalístico preferente	ZINP	M.I. 623 m	Río Barbadún
Márgenes con necesidad de recuperación	ZEUR	M.I. 813 m	
		M.D. 797 m	

.

5.2.3.4.5. Protección y Ordenación del Litoral del País Vasco

El Decreto 43/2007, de 13 de marzo, aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial (PTS) de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Su ámbito de ordenación es la franja de anchura mínima de 500 m a partir del límite interior de la ribera del mar, que es la zona de influencia definida en la Ley de Costas. Esta zona se hace extensible a los márgenes de los ríos, hasta donde se haga sensible la influencia de las mareas. En él se establecen distintas categorías de protección y, a su vez, propone una serie de usos admisibles en cada una de esas categorías. Estas son:

- ✓ Especial Protección: Especial Protección estricta y Especial Protección compatible.
- ✓ Mejora Ambiental: Áreas de mejora de ecosistemas y Áreas degradadas a recuperar.
- ✓ Forestal.
- ✓ Zona Agroganadera y campiña.
- ✓ Zonas de Uso especial: Playas urbanas.

A efectos del presente estudio se ha considerado, como territorio protegido desde la óptica ambiental, únicamente la primera categoría.

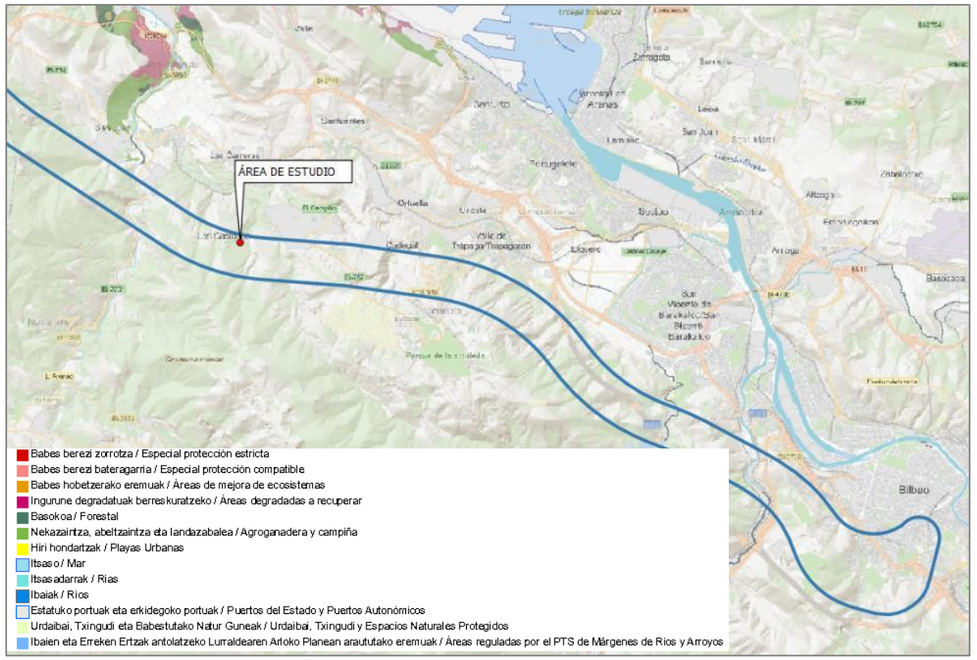


Figura 221. Categorías de protección PTS Litoral CAPV

Tras analizar la zonificación que realiza el PTS Litoral se observa que no hay zonas de protección estricta en el ámbito de estudio.

5.2.4. Red Natura 2000

Son dos los caminos que puede seguir un espacio natural o territorio protegido para tener cabida en la Red Natura 2000, red ecológica de áreas de conservación de la biodiversidad:

Por un lado, se encuentra la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves). Esta normativa se dedica exclusivamente a la protección y conservación de las especies de aves silvestres, si bien de modo indirecto, se protegen otras especies animales y vegetales que comparten el biotopo con las aves susceptibles de ser protegidas.

Como parte integrante esencial de la conservación de las aves en el continente europeo, esta Directiva prevé la declaración de las denominadas Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs). Todas las ZEPAs forman parte de la Red Natura 2000.

El segundo camino para que un espacio natural europeo forme parte integrante de la Red Natura 2000 es el procedimiento abierto por la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats). Esta Directiva recoge la obligatoriedad de los Estados miembros de la Unión Europea de proteger una larga lista de hábitats naturales que aparecen recogidos en sus Anexos.

Los estados miembros de la Unión Europea elaboraron una lista con los espacios que potencialmente pudieran quedar incluidos dentro de la Red Natura 2000 (Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)), por encontrarse en su interior alguno de los hábitats recogidos en los Anexos de la Directiva. Estos espacios, una vez aprobados pasarán a formar parte de la futura Red Europeos de Espacios protegidos, Natura 2000, mediante la figura de Zonas de Especial Conservación (ZECs). En el caso de España, esta lista fue elaborada por las Comunidades Autónomas, que tienen las competencias en materia de medio ambiente. En el ámbito de estudio, todos los espacios LIC de la RN2000 ya han sido aprobados como ZEC contando con Plan de Gestión.

Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), son catalogadas «zonas naturales de singular relevancia para la conservación de la avifauna amenazada de extinción», de acuerdo con lo establecido en la directiva comunitaria 79/409/CEE (Directiva Aves) y modificaciones subsiguientes.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incorpora al ordenamiento jurídico español ambas Directivas y recoge específicamente en el capítulo III de su Título II las disposiciones legales básicas de ámbito estatal que regulan el establecimiento y la gestión de la Red Natura 2000 en España.

Dentro del ámbito de estudio destaca la presencia de los siguientes espacios de la Red Natura 2000 (RN2000):

Tabla 145. Espacios de la Red Natura 2000 en el ámbito de estudio

RED NATURA 2000			
CÓDIGO	**NOMBRE**	**C.A.**	**PLANES DE GESTIÓN**
ES1300007	ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Cantabria	Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión. Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.
ES0000143	ZEPA Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	Cantabria	
ES1300015	ZEC Río Miera	Cantabria	Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
ES 1300011	ZEC Río Asón”		
ES1300012	ZEC Río Agüera		

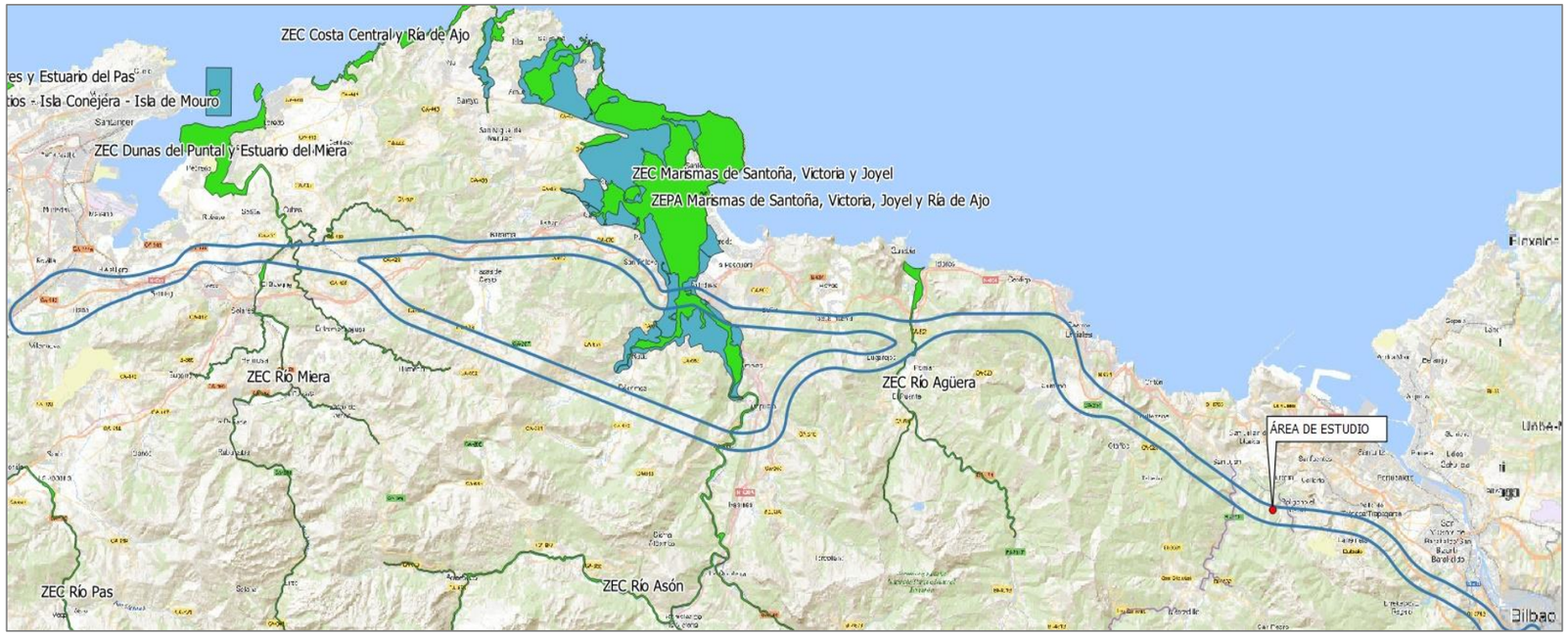


Figura 222. Espacios de la Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.

5.2.4.1. ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

Tal y como describe el Plan de ordenación de los recursos naturales (PORN) de las Marismas, este espacio natural está considerado en la actualidad como el conjunto de humedales más valiosos del norte de España. Se encuentra también una de las mejores manifestaciones de los encinares cantábricos costeros. Junto a estos dos grandes ecosistemas, aparecen otra serie de biotopos, como dunas, acantilados, praderías y cultivos atlánticos, todos ellos merecedores de protección.

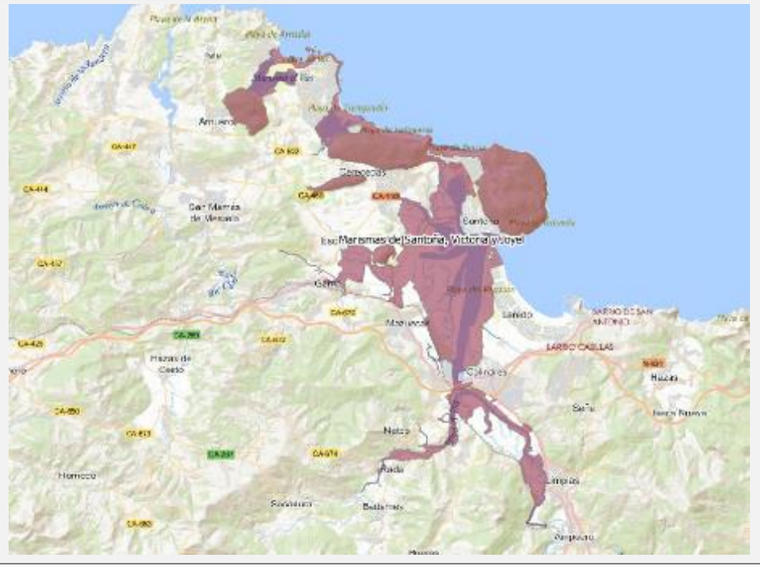
La Zona de Especial Conservación (ZEC) Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, abarca una extensión de 3723,18 ha según datos del plan de gestión. Está constituido por tres humedales costeros: las marismas de Santoña, las marismas de Victoria, y las marismas de Joyel, el resto del espacio está integrado principalmente por prados, playas, dunas, acantilados, encinares de *Quercus ilex*, plantaciones pequeñas de eucaliptos (*Eucaliptus globulus*) y de pino (*Pinus radiata*), y algunas zonas de campiña.

Los aportes de agua dulce en las marismas de Santoña se realizan a través de los ríos Asón, Clarín y Clarón, así como a través de algunos arroyos y del agua de lluvia. En el caso de Joyel y Victoria, los aportes se realizan por la recarga del acuífero, por las precipitaciones y, en menor medida, por arroyos de escasa entidad.

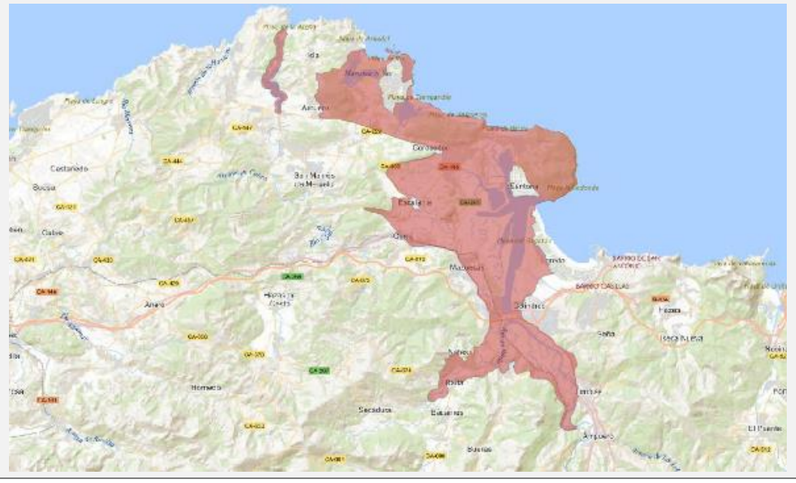
Es una zona importante de paso y descanso migratorio para aves acuáticas. Además, es el humedal más importante de todo el litoral del Norte Peninsular como área de reposo y alimentación en las rutas migratorias de la población europea de espátula (*Platea leucordia*), especialmente en momentos de temporal. También se trata de un enclave de tránsito hacia las zonas de desove fundamental para las rutas migratorias de salmón atlántico (*Salmo salar*) y es una zona de refugio muy importante para las fases juveniles de anguila (*Anguilla anguilla*).

Cuenta con un Plan marco de gestión aprobado por el Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión. El ámbito de aplicación del Plan se extiende por un total de 10054,26 ha, de las que 3723,18 ha corresponden al espacio Natura, y 6331,08 ha a su zona periférica de protección.

Tabla 146. ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000				
DENOMINACIÓN	**CÓDIGO**	**TIPO**	**C.A.**	**SUPERFICIE**
Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	**ES1300007**	**ZEC**	Cantabria	3723,18 ha
DESCRIPCIÓN: Amplio y diverso sistema estuarino delimitado por el puntal arenoso de Laredo y por grandes masas calizas del Cretácico, en las que se desarrolla unas extraordinarias formaciones de encinares cantábricos.				
PLAN DE GESTIÓN: Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión. Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, aprueba el nuevo Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.				
CALIDAD E IMPORTANCIA: Estuario de cuenca salmonera. Mayores concentraciones cantábricas de aves de paso e invernantes. 12 taxones de fauna de especial interés. 5 hábitats prioritarios y 17 de especial interés. Comunidades estuarinas muy bien representadas. Comunidades submareales de alto interés. Mejor representación de encinares costeros cantábricos. Lugar incluido en su totalidad en ZEPA.				
SOLAPAMIENTO CON OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN: En el espacio ZEC se produce un solapamiento con el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel en más del 90% de su superficie y con la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, la cual integra la práctica totalidad de la ZEC. Asimismo, el espacio ZEC se encuentra solapado con humedales Ramsar en su totalidad.				
				

5.2.4.2. ZEPA Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000				
DENOMINACIÓN	**CÓDIGO**	**TIPO**	**C.A.**	**SUPERFICIE**
Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	**ES0000143**	**ZEPA**	Cantabria	6.765,34 ha
DESCRIPCIÓN: Es una zona importante de paso y descanso migratorio para aves acuáticas. Además, es el humedal más importante de todo el litoral del Norte Peninsular como área de reposo y alimentación en las rutas migratorias de la población europea de espátula (*Platea leucordia*). También se trata de un enclave de tránsito hacia las zonas de desove fundamental para las rutas migratorias de salmón atlántico (Salmo salar) y es una zona de refugio muy importante para las fases juveniles de anguila (*Anguilla anguilla*).				
PLAN DE GESTIÓN: Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión. Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, aprueba el nuevo Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.				
CALIDAD E IMPORTANCIA: Estuario de cuenca salmonera. Mayores concentraciones cantábricas de aves de paso e invernantes. 5 especies de mamíferos, 1 reptil y 4 peces de especial interés. 4 hábitats prioritarios y 15 de especial interés. Comunidades estuarinas muy bien representadas. Comunidades submareales de alto interés amenazadas de extinción. Mejor representación de encinares costeros cantábricos. Incluye en su totalidad una ZEC.				
SOLAPAMIENTO CON OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN: En el espacio ZEPA se produce un solapamiento con el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel en más del 90% de su superficie y con la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, la cual integra la práctica totalidad de la ZEC. Asimismo, el espacio ZEC se encuentra solapado con el humedal Ramsar en su totalidad.				
				

5.2.4.3. ZEC Río Miera

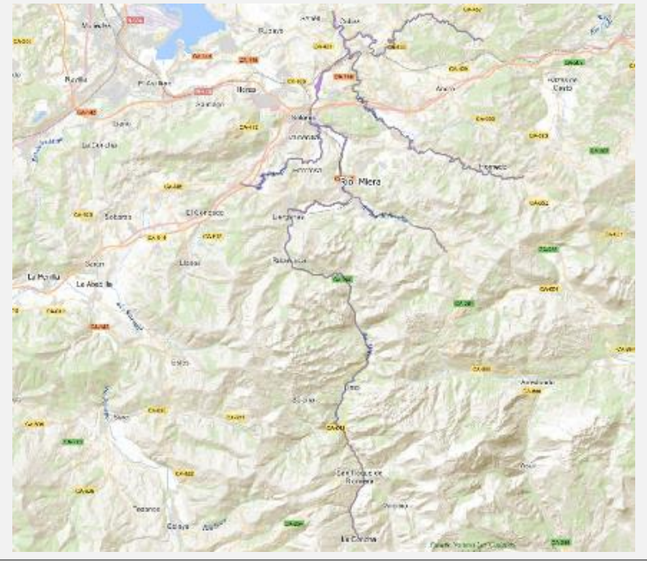
Abarca todo el cauce fluvial del río Miera y una franja de 25 m en ambas orillas, para englobar la vegetación ribereña que se encuentra anexa al mismo. Se define como un tramo bajo fluvial con muy buena representación de bosques riparios de *Alnus glutinosa*, que conforman corredores continuos de relativa importancia (código 91E0). Cuenta con 5 taxones de fauna de especial interés, entre los que destacan la nutria (*Lutra lutra*) y el salmón (*Salmo salar*).

Las especies de interés comunitario presentes en este espacio son las siguientes:

Tabla 147. Especies de interés comunitario presentes en la ZEC "Río Miera"

MAMÍFEROS	
Lutra lutra	Nutria
PECES	
Salmo salar	Salmón
INVERTEBRADOS	
Elona quimperiana	Caracol de Quimper
Lucanus cervus	Ciervo volante
Coenagrion mercuriale	Caballito del diablo

Tabla 148. ZEC Río Miera

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000				
DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TIPO	C.A.	SUPERFICIE
Río Miera	**ES1300015**	**ZEC**	Cantabria	396 ha
DESCRIPCIÓN: El ZEC del Río Miera está situado en la cuenca fluvial homónima. Incluye parte del territorio de un total de 11 términos municipales, de los cuales Entrambasaguas y Ribamontán al Monte suman casi el 40 % del territorio del espacio Natura. En este espacio, que se extiende desde zonas limítrofes con la meseta castellana hasta la zona litoral, se encuentran incluidos distintos cauces fluviales: Río Miera, Río Pontones, Río Aguanaz, Río Pámanes y Arroyo de Revilla. En toda su extensión a lo largo del curso fluvial, la anchura de la zona protegida se corresponde con una banda fija de 25 metros lineales a ambos lados del cauce.				
PLAN DE GESTIÓN: Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.				
CALIDAD E IMPORTANCIA: Tramo bajo fluvial con muy buena representación de bosques riparios de *Alnus glutinosa*, que conforman corredores continuos de relativa importancia. 5 taxones de fauna de especial interés entre los que destacan la nutria (*Lutra lutra*) y el salmón (*Salmo salar*).				
SOLAPAMIENTO CON OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN: En el territorio ocupado por la ZEC Río Miera (474,9 Ha) no se produce ningún solapamiento con otras figuras de protección (Parques Naturales o Nacionales y ZEPAs) del territorio de Cantabria.				
				

5.2.4.4. ZEC Río Asón

Abarca todo el cauce fluvial del río Asón y una franja de 25 m en ambas orillas, para englobar la vegetación ribereña que se encuentre anexa al mismo.

Comprende el curso principal del Asón en todo su recorrido y sus principales afluentes, el Bustablado, el Gándara y el Carranza. Con una superficie total de más de 530 ha, atraviesa los municipios de Soba, Arredondo, Ruesga, Ramales de la Victoria, Rasines y Ampuero.

Esta ZEC abarca una amplia gama de hábitats y especies de interés comunitario como así lo refleja el Anejo I de la Directiva 92/43/CEE, estando entre ellos el hábitat prioritario de bosques aluviales de *Fraxinus excelsior* (código 91E0). Se trata de un río salmonero, estando presentes en el curso bajo otras especies piscícolas incluidas en el Anejo II de la Directiva señalada, como el sábalo (Alosa alosa) o la madrilla (*Chondostroma toxostoma*), especie con muy reducida presencia en las cuencas más orientales y en el sur de Cantabria.

Las especies de interés comunitario presentes en este espacio son las siguientes:

Tabla 149. Especies de interés comunitario presentes en la ZEC "Río Asón"

MAMÍFEROS	
Galemys pyrenaicus	Desmán ibérico
PECES	
Alosa alosa	Sábalo
Salmo salar	Salmón
Chondrostoma toxostoma	Madrilla
INVERTEBRADOS	
Elonia quimperiana	Caracol de Quimper
Lucanus cervus	Ciervo volante
Euphydryas aurinia	-
Autropotamobius pallipes	Cangrejo de río autóctono
FLORA	
Soldanela villosa	
Trichomanes speciosum	
Woodwardia radicans	
Culcita macrocarpa	

Tabla 150. ZEC Río Asón

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000				
DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TIPO	C.A.	SUPERFICIE
Río Asón	ES1300011	ZEC	Cantabria	530.51 ha
DESCRIPCIÓN: Se trata de un ecosistema eminentemente fluvial, donde se encuentran representados importantes bosques de ribera y fauna tan relevante como el desmán ibérico, el salmón atlántico, la madrilla o el cangrejo de río, si bien en las márgenes de la ZEC también se desarrollan importantes manchas de bosque autóctono, como encinar cantábrico o robledal o especies de helechos también protegidas por la Directiva.				
PLAN DE GESTIÓN: Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.				
CALIDAD E IMPORTANCIA: Cuenca salmonera. 8 taxones de fauna de especial interés. 1 hábitat prioritario y 7 de especial interés Alisedas bien conservadas en tramos medios y altos Elevado valor paisajístico				
SOLAPAMIENTO CON OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN: En el territorio ocupado por la ZEC Río Asón se produce un solapamiento con el Parque Natural de los Collados del Asón en un 4,02% de la superficie de la ZEC				
				

5.2.4.5. ZEC Río Agüera

Al igual que el resto de ZECs fluviales, abarca todo el cauce fluvial del río Miera y una franja de 25 m. en ambas orillas, para englobar la vegetación ribereña que se encuentra anexa al mismo.

Presenta una calidad ambiental destacable por la presencia de una rica fauna piscícola, alisedas bien conservadas en su tramo medio y por la existencia de cuatro taxones de fauna de especial interés por su grado de amenaza.

Destaca la presencia de madrilla (*Chondrostoma toxostoma*). Asimismo, también es destacable la presencia de los siguientes invertebrados incluidos en el Anexo II de la Directiva Hábitats: *Elona quimperiana, Lucanus cervus y Rosalia alpina*. También en este caso se encuentran citadas tres especies de helechos incluidos en el Anexo II de la mencionada Directiva: *Culcita macrocarpa*, *Trichomanes speciosum* y *Woodwardia radicans*.

Tabla 151. ZEC Río Agüera

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000				
DENOMINACIÓN	CÓDIGO	TIPO	C.A.	SUPERFICIE
Río Agüera	ES1300012	ZEC	Cantabria	213,29 ha
DESCRIPCIÓN: El río Agüera está declarado Zona de Especial Conservación ZEC ES1300012. Los valores tenidos en cuenta a la hora de su designación destacan los hábitats presentes en el área estuarina: Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja; vegetación anual pionera con Salicornia y otras de zonas fangosas o arenosas; matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos; dunas fijas con vegetación herbácea (dunas grises); dunas móviles de litoral (dunas blancas); dunas móviles con vegetación embrionaria; pastizales salinos atlánticos; vegetación anual pionera sobre desechos marinos acumulados.				
PLAN DE GESTIÓN: Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.				
CALIDAD E IMPORTANCIA: Rica fauna piscícola. Alisedas bien conservadas en su tramo medio. 4 taxones de fauna de especial interés.				
SOLAPAMIENTO CON OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN: En el territorio ocupado por la ZEC Río Agüera no se produce ningún solapamiento con otros espacios Protegidos o ZEPAs				
				

5.2.5. Paisaje

El propósito de este apartado es el de caracterizar el recurso paisajístico presente en el área objeto de estudio, con la intención de servir de base a la posterior evaluación de los cambios o contrastes visuales que potencialmente ocasionaría las actuaciones que se proponen.

El Paisaje de una zona es la relación directa entre la geomorfología, la geología, la orografía, la vegetación, la red hidrográfica y las actividades económicas de la población, todo ello en un compendio de tonalidades y colores que dependen directamente del clima y de la nubosidad o claridad de los diferentes días a lo largo del año.

Se estructura el estudio en relación con el paisaje partiendo de las diferentes unidades paisajísticas que definen el territorio.

5.2.5.1. Encuadre paisajístico

El “Atlas de los Paisajes de España” (Mata et al., 2003), es el primer trabajo de caracterización global y cartografía de los paisajes de España. Este Atlas, disponible en el Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica, es una primera caracterización del Convenio Europeo del Paisaje. En él se realiza una cartografía general y un análisis y valoración del conjunto de los paisajes españoles que puede servir de marco para otros estudios del paisaje a escala regional y local.

En el Atlas de los Paisajes de España en el paisaje del ámbito de estudio considerado se definen siete unidades paisajísticas con cinco tipologías que se describen a continuación.

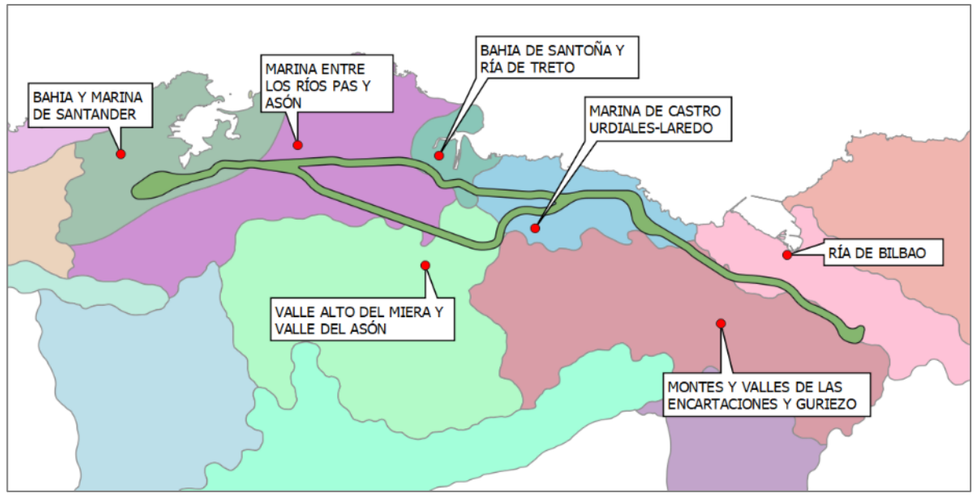


Figura 223. Atlas de los paisajes de España.

Tabla 152. Unidades paisajísticas. Atlas de los Paisajes de España.

CÓD. UNIDAD	UNIDAD PAISAJE	CÓD. TIPO	TIPO PAISAJE
89.04	Bahía y Marina de Santander	89	Rías y Bahías Cantábrico-Atlánticas
90.05	Marina entre los ríos Pas y Asón	90	Marinas, Montes y Valles Del Litoral Cantábrico
89.03	Bahía de Santoña y Ría de Treto	89	Rías y Bahías Cantábrico – Atlánticas
90.06	Marina de Castro – Urdiales-Laredo	90	Marinas, Montes y Valles Del Litoral Cantábrico
66.06	Valle Alto del Miera y Valle del Asón	66	Valles Intramontañosos Cántabros
29.07	Montes y Valles de las Encartaciones y Guriezo	29	Montes y Valles Vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
86.01	Ría de Bilbao	86	Grandes Ciudades y Áreas Metropolitanas

5.2.5.1.1. Rías y bahías cantábrico-atlánticas

En el que se encuentran las unidades de paisaje de la “Bahía y marina de Santander” y “Bahía de Santoña y Ría de Treto”.

La formación del paisaje de bahías, rías y estuarios, en ocasiones asociados, responde a procesos fluviales de dinámica litoral, pero casi siempre también a

accidentes tectónicos que han determinado la ruptura en determinadas zonas del perfil costero. Concretamente las intrusiones diapíricas han desempeñado un papel fundamental en la apertura de las rías y bahías de Cantabria.

Las marismas tradicionales están fuertemente intervenidas por la acción humana, que, mediante drenajes y defensas, las ha utilizado para el aprovechamiento agropecuario, industrial y urbano.

5.2.5.1.2. Marinas, montes y valles del litoral cantábrico

Tipo de paisaje en el que se enmarcan las unidades de paisaje “Marina entre Los Ríos Pas y Asón” y “Marina de Castro – Urdiales-Laredo”.

Este tipo de paisaje se configura como una banda relativamente ancha y continua paralela a la costa cantábrica, en la que la presencia de relieves bajos y alomados con escasos accidentes orográficos destacables y la fuerte influencia marítima, son la base de un paisaje intensamente humanizado.

Tienen aquí un importante desarrollo, la urbanización y la industria, que comparten el espacio con los componentes más expresivos del actual paisaje rural de las tierras bajas de la vertiente cantábrica, los extensos y dominantes prados para vacuno y las grandes plantaciones de pinos y eucaliptos.

5.2.5.1.3. Valles intramontañosos cántabros

La unidad de paisaje “Valle Alto del Miera y Valle del Asón” se enmarca en esta tipología de paisaje caracterizado por estar situado entre montañas que presentan un aspecto de depresión, con gargantas y desfiladeros en sus accesos septentrionales. La diversidad en los usos del suelo y la parcelación del terrazgo configuran un paisaje de grano fino. El poblamiento de estos valles es diverso, con una red de asentamientos poco densa, conectada por infraestructuras poco desarrolladas. La dedicación ganadera de los habitantes de estos valles determina un mosaico de prados y arbolado característico de la zona. Dominan el paisaje los diversos colores verdes con distintas tonalidades e intensidades, que cambian con las épocas del año.

5.2.5.1.4. Montes y valles vascos

Unidad cuya periferia se encuentra en el área de estudio. Este tipo de paisaje se caracteriza por el predominio de formas montañosas de mediana altitud, separadas por valles, con una apariencia general de montes que contrasta con los marcados paisajes montañosos de las sierras cantábricas situadas al oeste.

Las pendientes moderadas, y unas altitudes medias no muy elevadas, han propiciado históricamente una ocupación relativamente intensa de los fondos de valle y de las vertientes, con destacada presencia de cultivos y prados y con el caserío como elemento articulador del territorio. Las condiciones climáticas de elevada humedad dominan y caracterizan estos espacios.

5.2.5.1.5. Grandes ciudades y áreas metropolitanas

Asociada a la “Ría de Bilbao”. Se trata de un tipo de paisaje urbano, configurado por la amplitud e intensidad de los procesos de urbanización en torno, en este caso concreto, a la ciudad de Bilbao. La progresiva concentración de población y actividades en estos ámbitos provocan la aparición de estas grandes extensiones metropolitanas.

Los crecimientos periféricos y suburbanos recientes presentan una gran homogeneidad en su construcción, una alta especialización social y unas pautas de organización comunes, basadas en las vías de comunicación. Muestra una gran cantidad de formas geométricas, con el predominio de tonos grises y neutros.

La presencia de la ría del Nervión junto con la morfología del relieve, condicionan la disposición y la estructura interna de este tipo de paisaje.

Las sierras al noreste y suroeste de la Ría, aunque en el marco de la intensa ocupación de este territorio, y a pesar de su fuerte degradación, aparecen como ámbitos más naturales donde todavía se conserva la trama rural.

5.2.5.2. Unidades paisajísticas

Una vez conocida la organización del paisaje a gran escala en el entorno del ámbito de estudio es conveniente bajar la escala, lo que permitirá detectar y analizar las singularidades de las unidades de paisaje concretas que conforman el territorio

afectado por la actuación y establecer las correspondientes medidas para la integración paisajística.

Dentro del área de estudio se diferencian las siguientes unidades de paisaje:

Tabla 153. Unidades de paisaje

UNIDADES PAISAJÍSTICAS	
UP1	Mosaico de prados bosquetes y setos arbolados
UP2	Bosques naturales
UP3	Marismas y estuarios
UP4	Áreas forestales desarboladas
UP5	Valles encajados y gargantas
UP6	Valles fluviales abiertos
UP7	Plantaciones forestales
UP8	Paisaje urbano rural
UP9	Aglomeraciones urbanas y zonas industriales
UP10	Áreas de extracción

5.2.5.2.1. Mosaico de prados bosquetes y setos arbolados

Son zonas muy variables en cuanto a pendiente y vegetación, pero donde alternan prados con setos o bosquetes, tanto en especies espontáneas como repobladas (eucalipto). La cuenca visual suele ser amplia al no encontrarse limitada por bosques densos o relieves complejos. Es uno de los paisajes predominantes del área de estudio, que adquiere especial relevancia en su parte occidental, desde el entorno de la bahía de Santander hasta la bahía de Santoña.

5.2.5.2.2. Bosques naturales

Son zonas de relieve variable, de llano a moderado, definidas por la vegetación, compuesta principalmente por bosques mixtos espontáneos. Paisajísticamente se distinguen del resto de bosques dada su composición, muy diversa con numerosas especies, su forma irregular, sus colores normalmente no uniformes por las distintas coloraciones de las copas de las especies que los componen, etc. La cuenca visual suele encontrarse limitada al tratarse de formaciones vegetales de alto porte y, normalmente, bastante densidad.

Estos paisajes se localizan fundamentalmente en Cantabria, donde están presentes encinares de cierta entidad, además de encontrarlos en el entorno del límite entre Cantabria y la provincia de Bizkaia. No obstante, formaciones más pequeñas de bosques naturales se distribuyen por toda el área de estudio.

Dentro de esta unidad destaca el Monte Candina que constituye un valor estético singular y, como tal, el Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria lo considera Área de Interés Paisajístico.

5.2.5.2.3. Marismas y estuarios

Paisajísticamente son unidades bastante abiertas, con relieves suaves y, generalmente, una alta presencia de actividad urbanística. En el entorno domina la vegetación herbácea y destaca la presencia de agua. La cuenca visual es muy abierta por lo que cualquier actuación que se pretendiera llevar a cabo en esta unidad sería muy visible.

Esta unidad de paisaje se localiza fundamentalmente en dos áreas de la zona de estudio, la bahía de Santander y la Bahía de Santoña y Ría de Treto.

5.2.5.2.4. Áreas forestales desarboladas

Comprenden todas aquellas zonas cubiertas por matorrales o herbazales naturales. Por lo general se encuentran situadas en laderas de cierta pendiente, por lo que su fragilidad paisajística suele ser alta. La cuenca visual es amplia generalmente, siendo muy visibles las actuaciones que se realizan en ellas.

5.2.5.2.5. Valles encajados y gargantas

De forma muy puntual en el área de estudio, los ríos se encajan formando profundas gargantas de gran fragilidad paisajística. La cuenca visual es reducida. Pueden citarse los valles profundos que forman los arroyo de las Toberas y río Pijaron en el entorno de Ampuero.

5.2.5.2.6. Valles fluviales abiertos

En la zona de estudio, la mayor parte de los cauces se encuentran próximos a su desembocadura formando valles amplios de escaso relieve, típicos de los cursos

bajos de los ríos. La cuenca visual es amplia, siendo muy visible cualquier actuación que se lleve a cabo en esta unidad paisajística.

Las principales áreas donde se observa este paisaje son los valles por los que discurren los tramos finales de los ríos Asón, Agüera y Miera fundamentalmente.

5.2.5.2.7. Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales, tanto de eucalipto como de pino, conforman una de las unidades de paisaje más frecuentes del territorio estudiado. Suelen asentarse en terrenos de relieve ondulado, si bien tampoco faltan en áreas llanas o de suave pendiente. Son formaciones vegetales de estructura lineal, siendo visibles en algunas ocasiones, las líneas en las que fueron plantados los árboles. En cuanto al color, suelen ser monocromáticas, verde oscuro en caso de los pinares y verde glauco en el caso de los eucaliptares, si bien pueden alternarse e incluso mezclarse ambos colores en las masas forestales formadas por ambas especies.

Esta unidad de paisaje está presente a lo largo de toda el área de estudio, si bien los eucaliptares se extienden casi de forma exclusiva por el territorio cántabro. En esta provincia se distribuyen por prácticamente todos los municipios, pudiendo destacarse algunas grandes formaciones de eucalipto en Ribamontán al Monte, Bárcena de Cicero, Meruelo, Guriezo y Castro – Urdiales. Por otra parte, los pinares son el paisaje predominante en la zona estudiada del País Vasco y están presentes también, mezclados con eucaliptares o en pequeñas formaciones en bastantes municipios cántabros.

5.2.5.2.8. Paisaje urbano rural

Se trata de zonas urbanas rurales, constituidas por pequeños núcleos alrededor de los cuales se disponen edificaciones dispersas separadas por prados, huertas y bosquetes.

5.2.5.2.9. Aglomeraciones urbanas y zonas industriales

Son los núcleos de mayor tamaño, con edificaciones densas y continuas. Se corresponden con los núcleos urbanos de mayor entidad del ámbito estudiado como Camargo, El Astillero, Barakaldo y su entorno. Se caracteriza por tratarse de terrenos antropizados con formas geométricas y espacios cerrados dominados por la edificación.

5.2.5.2.10. Áreas de extracción

Por toda la zona existen minas a cielo abierto, canteras y otras zonas de extracción de materiales, algunas de gran extensión. Suelen ser áreas muy degradadas de escasa calidad paisajística. Se concentran principalmente en la periferia de Bilbao, en las proximidades de Ortuella.

5.2.5.3. Cantabria

5.2.5.3.1. Paisajes relevantes

En Cantabria, la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, fija las bases de la política de la Comunidad Autónoma de Cantabria en esta materia.

La ley 4/2014, atendiendo a las características paisajísticas del territorio, identifica en Cantabria un total de 25 unidades de paisaje agrupadas en 12 ámbitos paisajísticos, como área territorial mínima que debe ser considerada y analizada en los planes de ordenación territorial y urbanística.

El ámbito de estudio se desarrolla entre los ámbitos II. Marina Central y III Marina Oriental.



Figura 224. *Mapa de los ámbitos paisajísticos en Cantabria según la Ley 4/2014.*

La Ley 4/2014, de 22 de diciembre, recoge el concepto de “Paisajes Relevantes” en su art. 14, siendo aquellos que responden a algunas de las condiciones enunciadas en dicho precepto, atendiendo tanto a criterios objetivos como a la percepción de sus habitantes.

El anteproyecto de decreto por el que se aprueba el Catálogo de Paisajes Relevantes de Cantabria se encuentra en fase de aprobación inicial y deberá ser tenido en cuenta en el diseño de las distintas políticas e instrumentos de planificación, así como en la redacción de los proyectos que puedan tener incidencia paisajística. El Anteproyecto de Decreto incorpora tres anexos. El primero de ellos incluye una Guía para uso y comprensión del Catálogo de Paisajes Relevantes de Cantabria; el Anexo II incluye las Fichas de cada uno de los paisajes relevantes delimitados en el Catálogo, y, por último, el Anexo III contiene la cartografía con la delimitación de los Paisajes Relevantes de Cantabria.

La Consejería de Universidades, Investigación, Medio Ambiente y Política Social, ha identificado, delimitado, caracterizado y propuesto 103 paisajes relevantes, con presencia en todos los ámbitos paisajísticos de la Ley 4/2014 del Paisaje y representación de cada uno de los tipos de paisaje más significativos de la Comunidad Autónoma.

La extensión de los paisajes relevantes identificados es extraordinariamente variable, como corresponde a la diferente naturaleza de los mismos y va desde las 2,69 hectáreas del Paisaje de Bárcena Mayor, hasta las 9.076 hectáreas del correspondiente al Embalse del Ebro.

En el área de estudio se identifican los siguientes, todos dentro del ámbito III Marina Oriental:

Tabla 154. Paisajes relevantes. Cantabria.

ÁMBITOS PAISAJÍSTICOS	PAISAJES RELEVANTES
III Marina Oriental	95. Paisaje de la bahía y marismas de Santoña
	97. Paisaje fluvial del bajo Asón
	99. Paisaje rural de Liendo
	101. Paisaje costero de Monte Candina y Acantilados de Liendo

Fuente: Catálogo de Paisajes Relevantes de Cantabria



95. Bahía y Marismas de Santoña
99. Rural del Valle de Liendo
97. Paisaje fluvial del Bajo Asón
101. Monte Candina y Acantilados de Liendo

Fuente: www.territoriodecantabria.es/web/territorio-de-cantabria/catalogo-de-paisaje

Figura 225. Paisajes relevantes de Cantabria.

En las siguientes líneas se describen las principales características de los paisajes relevantes del catálogo de Cantabria, situados en el área de estudio. A pesar de la proximidad de las unidades de la Bahía de Santander (75) y Peña Cabarga y Cabárceno (73), no son interceptadas por el área de estudio.

5.2.5.3.1.1. Paisaje de la bahía y marismas de Santoña

Localizado en los municipios de Santoña, Laredo y Colindres en el ámbito de la Marina Oriental, y con código num. 095 en el catálogo de los paisajes relevantes, el cual resalta las siguientes características:

La bahía, marismas y arenales forman un complejo estuario de amplia lámina de agua, relieves singulares muy visibles y un profundo escenario montañoso, que cumple un destacado papel en la conservación de las aves migratorias a pesar de su ocupación humana.

Los rasgos distintivos que caracterizan el paisaje son:

- ✓ Complejidad de la bahía: La bahía de Santoña es en realidad una ría amplia y abierta producto de la inundación holocena de la desembocadura de los

ríos Asón y Clarín en su confluencia. Arenales, canales, cursos fluviales y marismas constituyen las principales formaciones de esta bahía.

- ✓ Amplia lámina de agua entre relieves singulares y un profundo escenario montañoso.
- ✓ Gran extensión de marismas.
- ✓ Intensa ocupación humana: Su cualidad de abrigo para los barcos, y el bastión natural del monte Buciero, explican la intensa ocupación humana a la que históricamente estuvo sometida esta bahía.



Fotografía 19. Cruce del ferrocarril actual por la ría de Treto.

5.2.5.3.1.2. Paisaje fluvial del bajo Asón

Localizado en los municipios de Ampuero, Limpias, Rasines, Voto en el ámbito de la Marina Oriental, y con código núm. 097 en el catálogo de los paisajes relevantes, el cual resalta las siguientes características:

El bajo Asón ha acogido desde la prehistoria numerosos asentamientos y actividades humanas y constituye un buen ejemplo de paisaje fluvial humanizado en el que construcciones humanas y elementos naturales se integran formando un conjunto armonioso.

Los rasgos distintivos que caracterizan el paisaje son:

- ✓ Bosque de ribera: Conforma en algunos tramos un auténtico bosque de ribera que enmarca el cauce y lo separa netamente del entorno rural circundante.
- ✓ Un entorno de alta ocupación humana



Fotografía 20. Paisaje fluvial del bajo Asón.

5.2.5.3.1.3. Paisaje rural de Liendo

Localizado en el municipio de Liendo en el ámbito de la Marina Oriental, y con código núm. 099 en el catálogo de los paisajes relevantes, el cual resalta las siguientes características:

El espacio agrario llano y continuo de Liendo, intensamente ocupado por los pueblos y la creciente urbanización, conserva huertas, maizales y prados en las tierras fértiles de un poljé bien perfilado, enmarcado por prominentes relieves rocosos.

Los rasgos distintivos que caracterizan el paisaje son:

- ✓ Espacio agrario llano y continuo intensamente ocupado: El interés histórico por estas tierras se refleja tanto en la intensa ocupación humana, distribuida en 13 barrios, como en la conservación de topónimos como Hazas o Las Suertes, que expresan la práctica histórica de repartos de tierras entre los vecinos.

- ✓ Pequeño poljé perfectamente definido: Este espacio agrario aprovecha el fondo plano de una pequeña depresión kárstica o poljé, característica del modelado en roquedo calizo. Se trata de una depresión cerrada que funciona como una pequeña cuenca endorreica por la que discurren varios ríos de corto recorrido.

- ✓ Amplio muestrario de arquitectura tradicional: Forma sus núcleos o se dispersa por las carreteras, hallándose numerosas edificaciones de interés, tanto de carácter popular en núcleos tradicionales como de aspecto señorial en casonas aisladas, sobre todo de los siglos XVIII y XIX y también chalets del siglo XX. Una arquitectura tradicional que adquiere mayor identidad por hallarse en un espacio donde incide el crecimiento urbano, pero sin la proliferación de altas construcciones que ahogue, presionen o diluyan sus valores culturales y arquitectónicos.



Fotografía 21. Paisaje rural de Liendo

5.2.5.3.1.4. Paisaje costero del Monte Candina y acantilados de Liendo

Localizado en los municipios de Liendo y Castro – Urdiales en el ámbito de la Marina Oriental, y con código núm. 101 en el catálogo de los paisajes relevantes, el cual resalta las siguientes características:

Uno de los macizos kársticos más agrestes de la costa, Peña Candina, domina este paisaje, en contraste con un fuerte modelado costero asociado a acantilados, con playas alternadas a sus pies. El pasado de explotación minera del monte se funde en el paisaje con la colonia marina de buitres leonados que lo habitan.

Los rasgos distintivos que caracterizan el paisaje son:

- ✓ Relieve calcáreo de presencia imponente que domina el paisaje: El dominio del Monte Candina sobre la cornisa singulariza este paisaje por la particularidad de sus paredes calizas sobre los acantilados del Cantábrico. La montaña muestra también un paisaje de contrastes, con depresiones circulares, dolinas, donde la densa vegetación que crece en torno a la humedad de sus hoyas contrasta con el roquedo desnudo y las laderas y los collados de encinas.

- ✓ Gran contraste de planos y tonalidades: Distingue este paisaje el contraste entre los agrestes acantilados verticales, y la planicie de la lámina marina y de los prados costeros, así como el juego de tonalidades azules, marinas, con el verde de las praderías, la roca oscura y la claridad de la arena.

- ✓ Playas rurales: Se trata de arenales limpios, alejados aún de las masivas visitas turísticas, que presentan un escenario idílico de aguas cristalinas bajo la montaña.

- ✓ Testimonio de un pasado de explotación minera: Aún quedan restos del pasado minero junto al camino, los barracones y las vías de transporte del mineral. Especializado en la extracción de mineral de hierro y yeso, este pasado queda patente en los restos de construcciones y de muros de piedra del monte.



Fotografía 22. Paisaje entre Liendo y Oriñon.

5.2.5.3.2. Áreas de Interés paisajístico (AIP)

Dentro de la zonificación que realiza el Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria se diferencia el "Área de Protección". El "Área de Protección" se categoriza en distintas protecciones entre las cuales se encuentran las "Áreas de Interés Paisajístico" (AIP).

El POL define estas áreas como sectores del litoral que poseen rasgos sobresalientes por su excepcionalidad o singularidad física (como el Monde Candina), y por su interés científico y cultural, por sus caracteres geomorfológicos o por su incidencia como escenario o telón de fondo de espacios o elementos de valor cultural destacados. Son sectores del litoral que, por sus caracteres físicos, visibilidad o configuración y morfología agraria, excepcionalidad y percepción social, cuentan con un valor cultural sobresaliente y deben ser objeto de protección integral.

El área de estudio intercepta alguno de los ámbitos definidos como AIP por el POL en los municipios de Colindres, Liendo y Castro – Urdiales, identificadas en magenta en la figura adjunta.

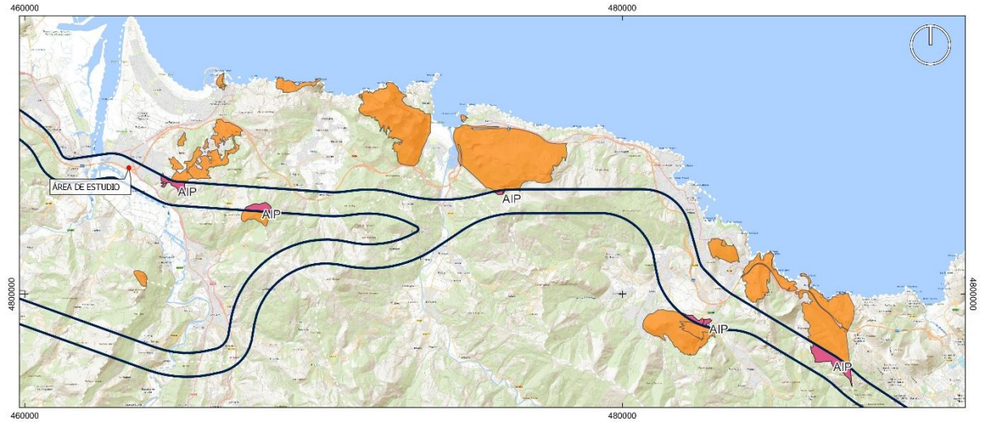


Figura 226. Áreas de interés paisajístico del POL Cantabria

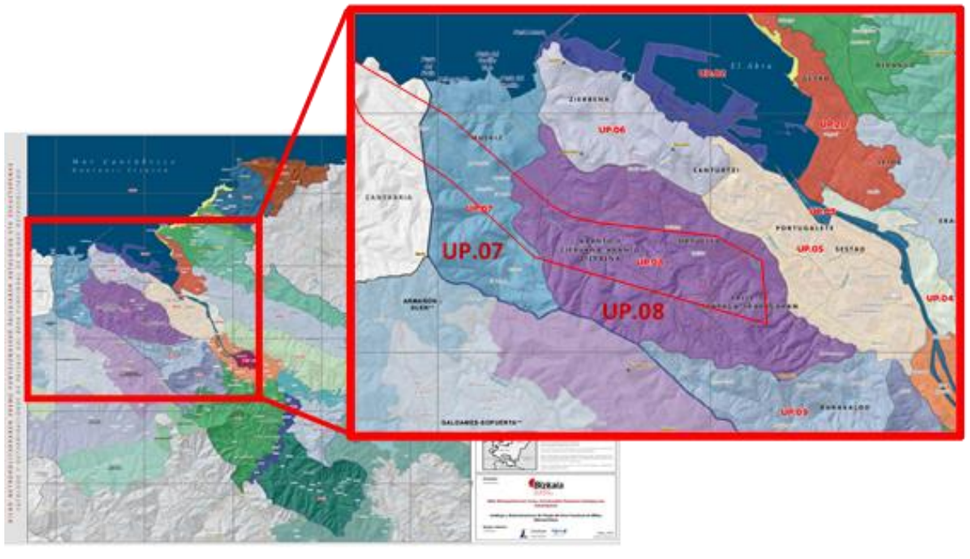
5.2.5.4. País Vasco

5.2.5.4.1. Unidades paisajísticas

Por su parte, el País Vasco en relación con el ámbito de estudio, cuenta con el "Catálogo y determinaciones de paisaje Bilbao metropolitano" dentro de la Revisión del Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano con aprobación inicial de fecha octubre de 2021.

El Catálogo del Paisaje es un documento que identifica, analiza y valora los diferentes paisajes del Área Funcional, definiendo las Unidades de Paisaje, sus características y estado de conservación, así como los objetivos de calidad paisajísticos que se proponen conseguir. Las Determinaciones del Paisaje son recomendaciones a adoptar para alcanzar los objetivos de calidad paisajística propuestos en el Catálogo que serán incorporadas en la revisión del Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Bilbao Metropolitano.

En este catálogo se identifican las unidades y tipologías de paisaje del área del gran Bilbao; en el ámbito de estudio se localizan dos de estas unidades paisajísticas:



Fuente: Doc. Aprob. Inicial Catálogo y Determinaciones de Paisaje del Área Funcional de Bilbao Metropolitano.

Figura 227. Unidades de Paisaje del Área Funcional de Bilbao Metropolitano.



Fotografía 23. Zona minera de Triano.

5.2.5.4.1.1. Barbadún (UP.07)

El Catálogo y Determinaciones del Paisaje Área Funcional de Bilbao Metropolitano Evaluación del paisaje describe las siguientes cualidades de esta unidad descrita como un “Paisaje de costa, rías, marismas y montes litorales del exterior del Abra”

La unidad Barbardún recoge un territorio costero y montañoso interior entre la desembocadura del río Barbadún en la playa de la Arena, el límite con Cantabria y los montes interiores, en su mayor parte en el lado izquierdo (oeste) del río, ya que en el derecho se sitúa la refinería de petróleo que cambia muy notablemente las características paisajísticas de esta cuenca hidrográfica.

En el ámbito costero, incluye la ancha playa de la Arena y su interesante campo dunar y marismas, así como la costa de acantilados de Covarón, por la que discurre un impresionante sendero y hay numerosos vestigios mineros. Incorpora también las diversas localidades y barrios del municipio de Muskiz, con algunos elementos construidos (iglesias, casas-torre) de gran valor.

Hacia el interior, incluye territorios ascendentes de campiñas atlánticas, bosques autóctonos y plantaciones forestales de pinos y eucaliptos, que superan los 600 m.s.n.m. en la zona de Mello.

Por esta unidad pasa en viaducto la autopista AP-8 en dirección a Cantabria, así como diversas líneas eléctricas de alta tensión.

Esta unidad incluye buena parte del margen izquierdo del río Barbadún, que discurre de norte a sur hacia la playa de la Arena, y la cuenca de su corto afluente el Castaño, que genera un pequeño corredor más llano en sentido noroeste-sudeste.

Valores paisajísticos principales: El conjunto de los núcleos urbanos y el territorio del municipio de Muskiz presentan numerosos edificios de gran valor. Asimismo, hay que destacar la configuración paisajística de la playa de la Arena, que genera una pequeña bahía abrigada, pero que destaca sobre todo por su ancho arenal de colores cálidos, continuado por un campo dunar y marismas (conjunto protegido por la Red Natura 2000 dentro de la ZEC Ría Barbadún.

Los restos mineros, como los cargaderos costeros de mineral, y las vías verdes resultantes a partir del reaprovechamiento de los antiguos ferrocarriles mineros, son también valores paisajísticos remarcables. La vía verde que recorre los acantilados de Covarón – que coincide también con el camino de Santiago – permiten amplias vistas de este tramo costero.

5.2.5.4.1.2. Zona minera – Meatzaldea (UP.08)

El Catálogo describe las siguientes cualidades de esta unidad descrita como “Paisaje minero de la margen izquierda de la Ría de Bilbao”.

Los municipios de Muskiz al noroeste y Barakaldo al sudeste, y la práctica totalidad de los municipios de Abanto-Zierbena, Ortuella y Valle de Trápaga en el centro.

Esta es la zona del gran desarrollo minero (hierro) del siglo XIX y principios del XX, que permitió a su vez buena parte del desarrollo de industria pesada y portuaria de la ría de Bilbao. Comprende numerosos restos de grandes minas a cielo abierto, con cortes profundos, resultando en una topografía irregular y accidentada. Se conservan algunas de las estructuras mineras (hornos, vías, cables…) y parte de estas estructuras han sido conservadas y musealizadas, generando un patrimonio geológico y paisajístico singular, de gran interés, y utilizado para el ocio y el deporte al aire libre por la ciudadanía de la región.

Destaca asimismo en esta unidad la presencia de la gran refinería petrolera de Muskiz, que ocupó terrenos de marismas del margen derecho del río Barbadún, cambiando muy notablemente la percepción paisajística del contacto de la zona minera con la desembocadura del río.

Numerosos pueblos, aldeas, barrios y centros urbanos, con polígonos industriales intersticiales, se extienden abundantemente por toda la unidad, especialmente en los corredores marcados por los cauces fluviales que se dirigen hacia el noroeste (Barbadún) o hacia el sudeste (afluentes de la Ría), al sur del Serantes, en un territorio heterogéneo por el que circulan también vías de comunicación interurbanas de gran calado como la autopista AP-8 y todos sus enlaces y estructuras asociadas.

Valores paisajísticos principales: El peculiar relieve generado por la explotación minera y los restos remanentes (castilletes, hornos, etc.), que forman parte del patrimonio industrial vasco, son algunos de los elementos principales que definen el paisaje de la unidad.

Cabe decir que asociadas a algunos de los cortes, han quedado balsas y estanques que han conformado interesantes zonas húmedas naturalizadas. Tiene también buen interés paisajístico la zona del Pico Ramos, incluyendo los núcleos urbanos de Gallarta y las Carreras.

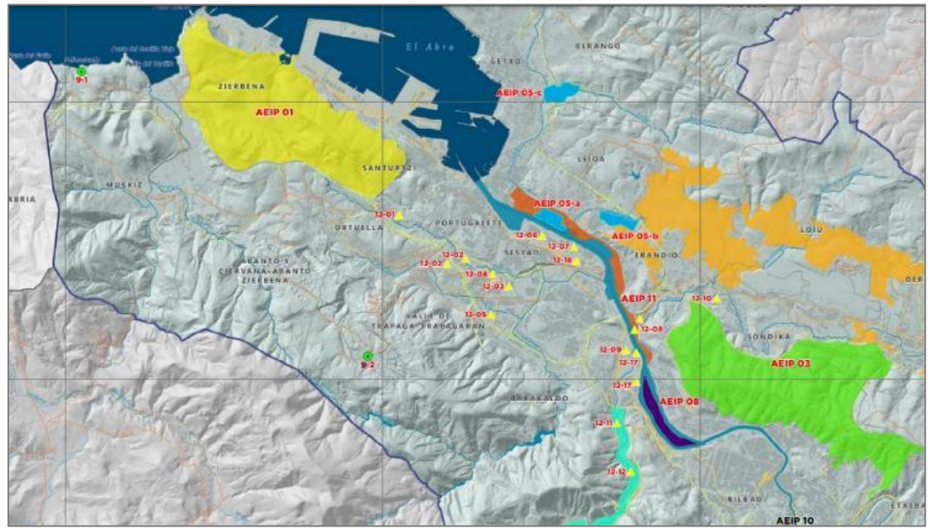
Los restos de molinos, ferrerías y algunos caseríos rurales puntean también un paisaje en el cual los núcleos urbanos históricos son de pequeña dimensión y con pocos valores monumentales. El castillo de Muñatones de Muskiz, actualmente insertado en los terrenos de la refinería y poco visible desde su exterior, es una importante fortificación medieval.

Algunas vegas menores o laderas de baja pendiente conservan restos de campiña atlántica y huertos con setos y encinares cantábricos intersticiales, con importante valor paisajístico. Las vías verdes / bidegorris construidas sobre la traza de los antiguos ferrocarriles mineros se han constituido en importantes itinerarios de interpretación del paisaje.

5.2.5.4.2. Áreas de Especial Interés Paisajístico (AEIP)

El Catálogo y Determinaciones de Paisaje del Área Funcional de Bilbao Metropolitano delimita, además, unas zonas denominadas como Áreas de Especial Interés Paisajístico (AEIP).

En el ámbito de estudio se identifican las AEIP asociadas a zonas de regeneración industrial al final del ámbito y la AEIP02. Fondo de valle del Kadagua.



Fuente: Catálogo y Determinaciones de Paisaje del Área Funcional de Bilbao Metropolitano

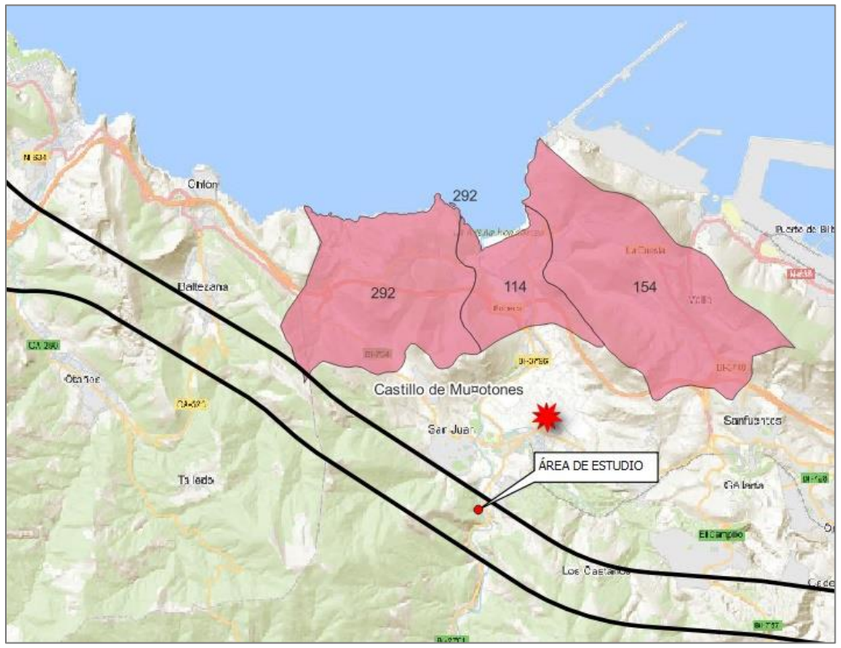
Figura 228. Áreas de especial interés paisajístico.

5.2.5.4.3. Paisajes Singulares y Sobresalientes

Por su parte, el Catálogo Abierto de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV (2005) realiza un Inventario de Paisajes Sobresalientes y Singulares (IPSS) e identifica los Hitos paisajísticos.

En el área de estudio se localiza la cuenca visual 292 Kobaron del IPSS. El tomo III anexos a la Memoria, incluye las tablas de caracterización de las cuencas visuales según población, uso, tipo de paisaje, localización y longitud de infraestructuras lineales. La cuenca Kobaron se caracteriza como “muy cotidiano”. Los paisajes cotidianos son aquellos en los que desarrolla sus actividades diarias la población vasca, los paisajes en los que discurre su vida, en definitiva. Son los paisajes visibles desde los núcleos de población y de actividad económica, y desde las principales vías de comunicación.

En cuanto a los hitos paisajísticos, el más cercano se encuentra a más de 1400 m en las proximidades el Castillo de Muñotones.



Fuente: Catálogo Abierto de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV (2005).

Figura 229. Hitos paisajísticos culturales

5.2.5.5. Calidad paisajística

El conjunto de los factores del medio, son percibidos por la sociedad de forma sintética en el paisaje. Los observadores perciben los paisajes, resultándoles más gratos aquellos que presentan una mayor belleza.

La determinación de la calidad paisajística se enfrenta al problema de su gran subjetividad. Por ello se desarrollan distintos métodos de valoración, que tratan de reducirla. Pese al gran número de métodos de valoración, existen unas pautas lógicas para determinar la calidad, en la que suelen coincidir estos métodos:

Para evaluar la calidad escénica, el Bureau of Land Management (B.L.M., 1980 en AGUILÓ & al. 1993) de Estados Unidos propone unos criterios de puntuación, basados en la morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y actuaciones humanas. Se asigna una puntuación a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de las puntuaciones parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia.

Tabla 155. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje-Bareau of Land Management (BLM, 1980)

CALIDAD VISUAL			
Componente	**Criterios de valoración y puntuación**		
MORFOLOGÍA (M)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	Formas erosivas interesantes o con relieve vaciado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

CALIDAD VISUAL			
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
FONDO ESCÉNICO (FE)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El268aísaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
RAREZA (R)	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
ACTUACIONES HUMANAS (AH)	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	-

Fuente: Bareau of Land Management (BLM, 1980)

Siguiendo este baremo, una determinada unidad de paisaje puede tener un valor entre 4 y 33 puntos. Considerando estos resultados, se pueden establecer cinco clases de calidad escénica:

Puntos	Calidad
0- 9	Calidad muy baja
10-15	Calidad baja
16-21	Calidad media
22-24	Calidad alta
25-33	Calidad muy alta

Las unidades de mayor calidad visual responderán de una forma más restrictiva a cualquier actuación que se realice en ellas. Las unidades de paisaje menos restrictivas en cuanto a su ocupación serían aquellas de tipo urbano e industrial, se debe principalmente a sus características inherentes, son áreas con un fuerte carácter antrópico, con un paisaje dominado por infraestructuras y edificaciones que les confieren una adaptación muy buena a acciones de la tipología de la infraestructura proyectada.

Analizando de forma específica cada una de las unidades de paisaje definidas con anterioridad, la calidad visual, de acuerdo con la metodología expuesta del B.L.M. es:

Tabla 156. Calidad visual de las unidades de paisaje.

UNIDAD PAISAJÍSTICAS		FACTOR							CALIDAD VISUAL	
		M	V	A	C	FR	R	AH		
UP1	Mosaico de prados bosquetes y setos arbolados	1	3	0	3	3	1	0	11	Calidad baja
UP2	Bosques naturales	3	5	0	3	3	6	2	22	Calidad alta
UP3	Marismas y estuarios	1	3	5	3	3	6	2	23	Calidad alta
UP4	Áreas forestales desarboladas	3	3	0	1	3	1	0	11	Calidad baja
UP5	Valles encajados y gargantas	5	3	3	3	5	6	2	27	Calidad muy alta
UP6	Valles fluviales abiertos	3	3	3	3	5	6	2	25	Calidad muy alta
UP7	Plantaciones forestales	3	3	0	3	3	2	0	14	Calidad baja
UP8	Paisaje urbano rural	1	1	0	3	3	2	-	10	Calidad baja
UP9	Aglomeraciones urbanas y zonas industriales	1	1	3	1	0	1	-	7	Calidad muy baja
UP10	Áreas de extracción	1	1	0	1	0	1	-	4	Calidad muy baja

Conociendo el proceso metodológico y las variables calificadas para identificar la calidad visual de las unidades de paisaje del área de influencia directa a continuación se presenta una tabla con las unidades de paisaje por categoría de calidad visual, su calificación y su extensión en hectáreas y porcentaje.

Tabla 157. Calidad visual del área de estudio.

Calidad visual	Puntuación	U.P.	Super. (Ha)	Porcentaje %
Calidad alta	22	UP2	970,67	9,14%
Calidad alta	23	UP3	82,14	0,77%
Calidad muy alta	27	UP5	18,90	0,18%
Calidad muy alta	25	UP6	2.085,62	19,65%
Total Clase alta			**3.157,34**	**29,74%**
Calidad baja	11	UP1	3.409,32	32,11%
Calidad baja	14	UP7	2.416,45	22,76%
Calidad baja	10	UP8	200,45	1,89%
Calidad baja	11	UP4	944,15	8,89%
Total Clase Baja			**6.970,38**	**65,66%**
Calidad muy baja	7	UP9	448,02	4,22%
Calidad muy baja	4	UP10	40,67	0,38%
Total Clase Muy Baja			**488,70**	**4,60%**
Total general			**10.616,41**	**100,00%**

Las zonas de mayor calidad visual del área de estudio se presentan en las zonas más cercanas al litoral donde destaca la presencia de agua y la diversidad morfológica y bosques naturales. La calidad desciende algo en la zona central del ámbito estudiado donde el relieve es más homogéneo y la diversidad de elementos fisiográficos o vegetales es menor, con gran presencia de praderías. Las zonas de menor valor se corresponden con las aglomeraciones y urbanas y zonas industriales del inicio y fin del área y las áreas de extracción, se debe principalmente a sus características inherentes, son áreas con un fuerte carácter antrópico, con un paisaje dominado por infraestructuras y edificaciones que les confieren una adaptación muy buena a acciones de la tipología de la infraestructura proyectada.

5.3. Medio Humano

5.3.1. Población y Salud humana

El área de estudio engloba la parte oriental del territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria entre Santander y el límite provincial con el País Vasco, incluyendo un total de 26 municipios en ambas comunidades.

Tabla 158. Municipios del área de estudio

CANTABRIA		PAÍS VASCO. BIZKAIA
Ampuero	Liendo	Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena
El Astillero	Limpias	Barakaldo
Bárcena de Cicero	Marina de Cudeyo	Bilbao
Camargo	Medio Cudeyo	Muskiz
Castro-Urdiales	Piélagos	Ortuella
Colindres	Rasines	Valle de Trápaga-Trapagaran
Entrambasaguas	Ribamontán al Monte	
Guriezo	Solórzano	
Hazas de Cesto	Villaescusa	
Laredo	Voto	

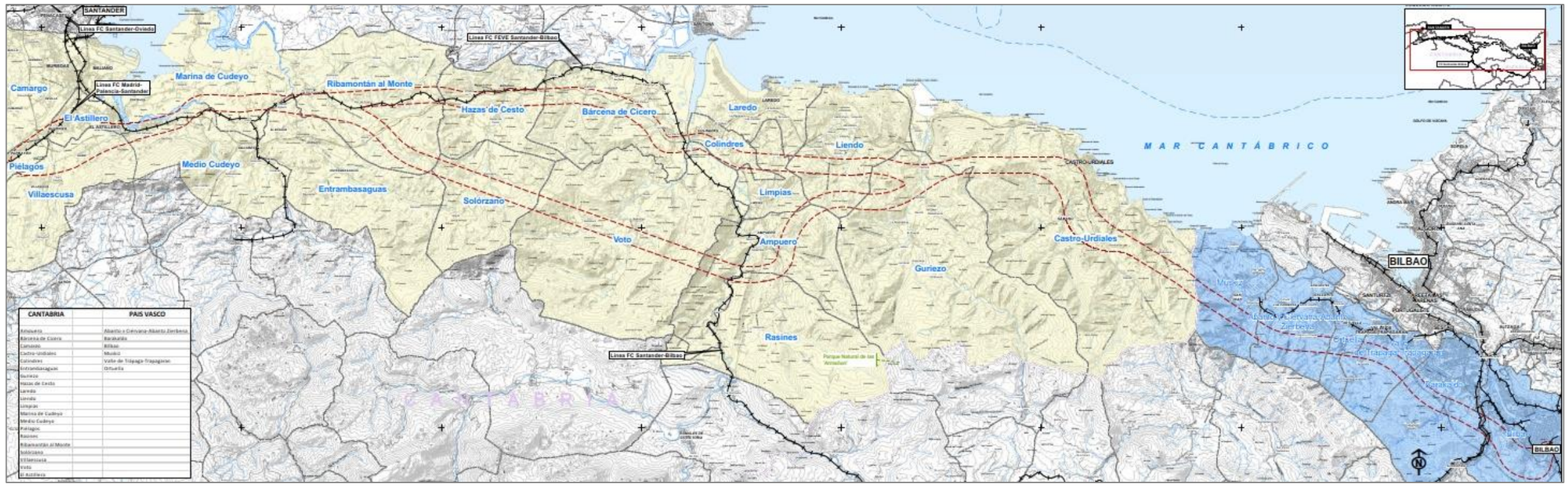


Figura 230. Ubicación del ámbito de estudio.

El análisis del medio socioeconómico del ámbito de estudio se ha realizado de forma independiente para cada territorio.

5.3.1.1. Demografía

5.3.1.1.1. Comunidad Autónoma de Cantabria

La zona de estudio, dentro de la C.A. de Cantabria, engloba a 20 municipios. Son los términos municipales más cercanos a la costa donde se concentra la mayor densidad de población de la comunidad autónoma, ya que una serie de condiciones de accesibilidad, climatología, relieve, etc., hacen que estas áreas tengan un atractivo especial para múltiples y variados usos: turísticos, residenciales, agrícolas, pesqueros, industriales, etc.

En la tabla adjunta se reflejan datos de población para los municipios considerados, en los años 2010 y 2022 (fecha del último Censo de población oficial publicado por el Instituto Nacional de Estadística) y la variación de la misma en este periodo.

Como resumen cabe citar que según el Censo de 2010 la población total de Cantabria era de 592.250 habitantes (hab.), mientras en 2022 era de 585.402 hab., lo que representa un índice de crecimiento negativo de -1,16%. Asimismo dentro del área de estudio los municipios han registrado un comportamiento muy desigual, que van desde crecimientos de más del 25% de habitantes en Entrambasaguas a descensos de más del 10% en Laredo.

Tabla 159. Crecimiento de la población periodo 2010-2022. Cantabria.

MUNICIPIOS DE CANTABRIA. ÁREA DE ESTUDIO	2010	2022	Crecimiento %
Cantabria	592.250	585.402	-1,16%
39002 Ampuero	4.183	4.384	4,81%
39008 Astillero, El	17.545	18.153	3,47%
39009 Bárcena de Cicero	3.988	4.503	12,91%
39016 Camargo	31.552	30.374	-3,73%
39020 Castro-Urdiales	32.258	33.109	2,64%
39023 Colindres	7.872	8.512	8,13%
39028 Entrambasaguas	4.253	5.418	27,39%
39030 Guriezo	2.383	2.432	2,06%
39031 Hazas de Cesto	1.484	1.697	14,35%
39035 Laredo	12.378	10.967	-11,40%
39036 Liendo	1.246	1.235	-0,88%
39038 Limpias	1.802	1.993	10,60%

MUNICIPIOS DE CANTABRIA. ÁREA DE ESTUDIO	2010	2022	Crecimiento %
39040 Marina de Cudeyo	5.285	5.170	-2,18%
39042 Medio Cudeyo	7.597	7.663	0,87%
39052 Piélagos	21.268	26.279	23,56%
39058 Rasines	1.058	996	-5,86%
39062 Ribamontán al Monte	2.142	2436	13,73%
39084 Solórzano	1.055	1.068	1,23%
39099 Villaescusa	3.601	3.937	9,33%
39102 Voto	2.712	2.876	6,05%

Fuente: INE

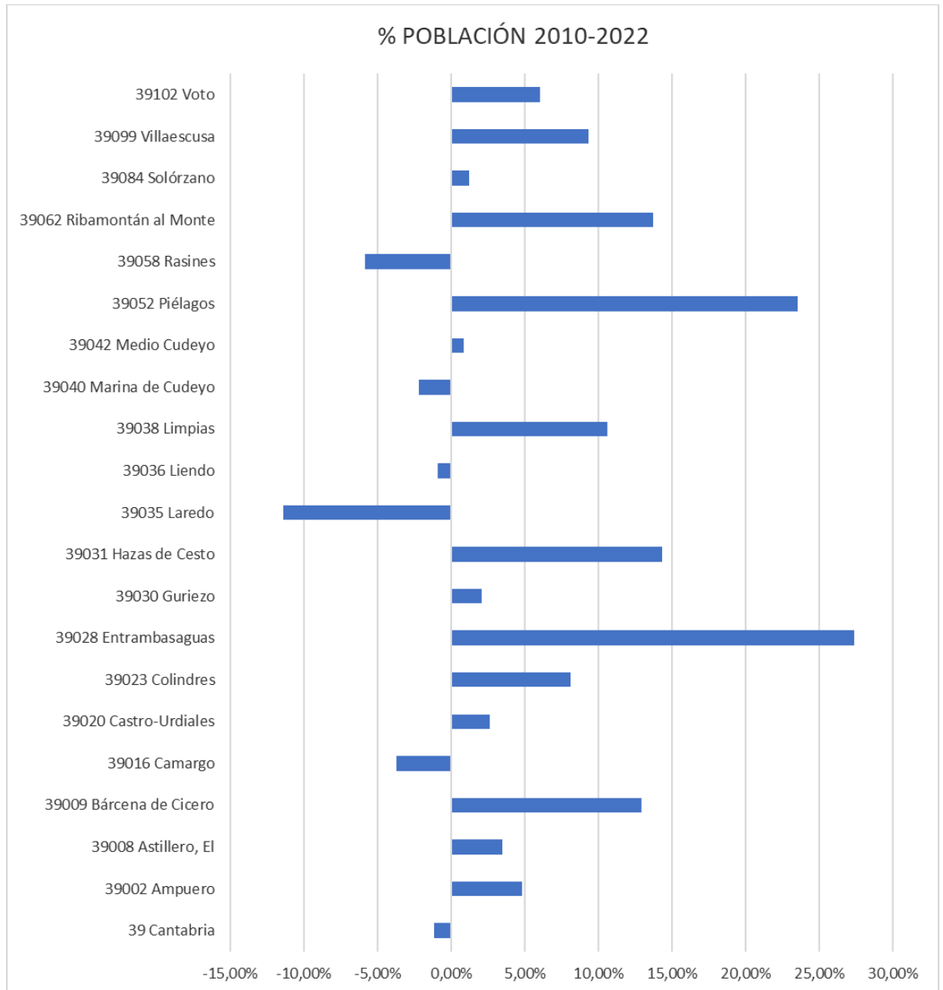


Figura 231. Crecimiento de la población periodo 2010-2022. Cantabria.

Del total de habitantes, censados en los municipios del área de estudio 170.766, el 19,39% están censados en Cast–o - Urdiales con 33.109 hab. y 17,79% en Camargo con 30.374 hab., que son las poblaciones más importantes dentro del ámbito de estudio. Destaca en cuanto al crecimiento, el experimentado por Entrambasaguas y Piélagos con incrementos en el periodo 2010-2022 de más del 20%.

5.3.1.1.2. Comunidad Autónoma de del País Vasco

La zona de estudio, dentro del País Vasco, engloba a 6 municipios en la provincia de Bizkaia.

Al igual que en Cantabria, los términos municipales incluidos en el ámbito son los más cercanos a la costa y por lo tanto, donde se concentra la mayor densidad de población.

Del mismo modo en que se ha procedido anteriormente para describir la demografía de Cantabria, se ha realizado una tabla con los datos del censo de población del Instituto Nacional de Estadística para los municipios del ámbito de estudio correspondientes al País Vasco, durante los años 2010 y 2022 (fecha del último Censo) y la variación de la misma en este periodo. Estos datos se recogen en la tabla adjunta:

Tabla 160. Crecimiento de la población periodo 2010-2022. País Vasco.

PAÍS VASCO. BIZKAIA	2010	2022	Crecimiento %
Bizkaia	1.153.724	1.149.344	-0,38%
Abanto y Ciérva–a - Abanto Zierbena	9.724	9.369	-3,65%
Barakaldo	99.321	100.535	1,22%
Bilbao	353.187	344.127	-2,57%
Muskiz	7.331	7.367	0,49%
Ortuella	8.435	8.466	0,37%
Valle de Trápaga-Trapagaran	12.317	11.918	-3,24%

Fuente: INE

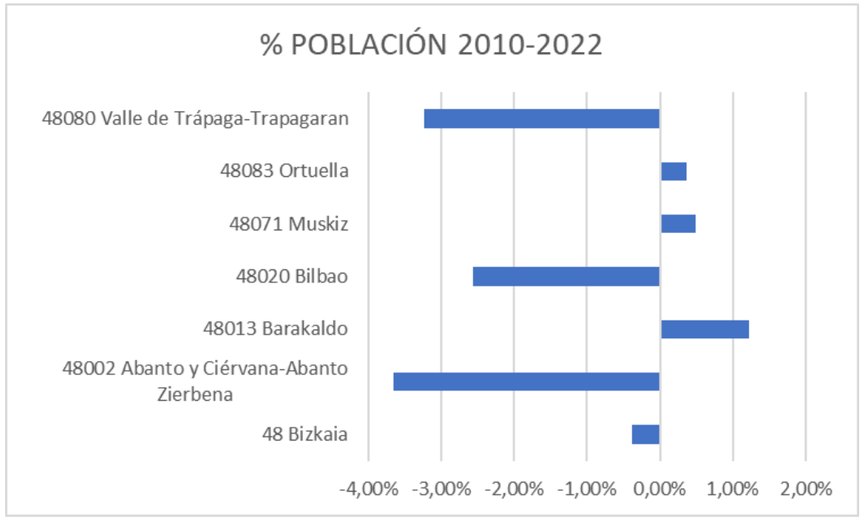


Figura 232. Crecimiento de la población periodo 2010-2022. País Vasco.

Según el Censo de 2010 la población de Bizkaia ascendía a 1.153.724 hab. y en 2022 a 1.149.344 hab., lo que supone un decrecimiento del 0,38 % en ese periodo. Este descenso es provocado por los movimientos de emigración de los núcleos más poblados a segundas residencias del entorno de Bilbao que se están transformando en lugares de residencia habitual al mejorar las condiciones de acceso a este núcleo.

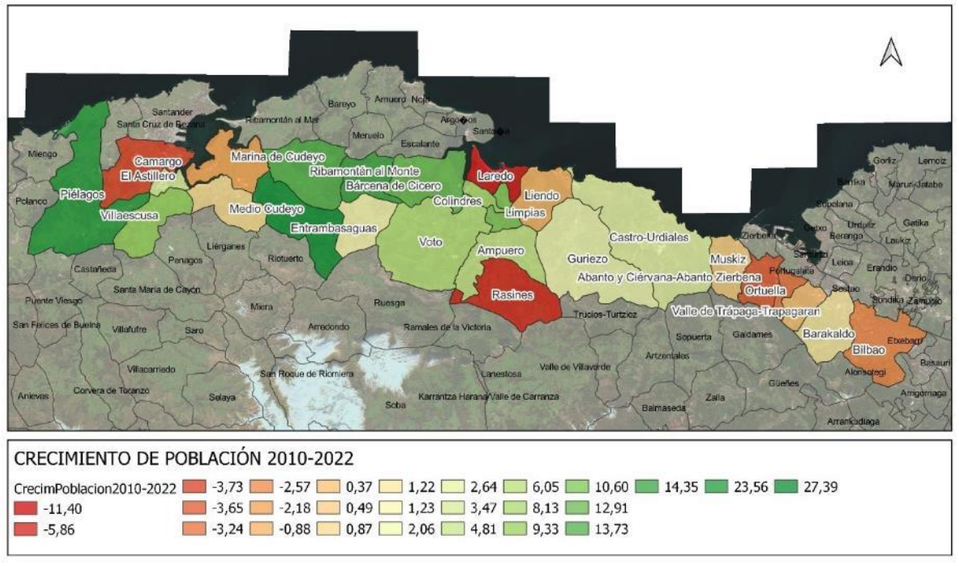


Figura 233. Crecimiento de población

5.3.1.2. Sectores económicos

5.3.1.2.1. Encuadre socioeconómico

El corredor ferroviario Santander – Bilbao, perteneciente al Corredor Cantábrico – Mediterráneo, se proyecta sobre el eje Santander, Laredo, Castro-Urdiales y Bilbao, localidades que constituyen los cuatro principales centros de atracción y generación de viajes dentro del mismo.

Históricamente, las ciudades de Santander y Bilbao han mostrado una fluida relación económica y social, que en los últimos años se ha visto potenciada debido a la constitución de los municipios cántabros, especialmente de los más próximos a Bizkaia, como zonas de adquisición de segundas viviendas por parte de la población vasca. En este sentido, destacan las localidades de Laredo y Castro – Urdiales como focos de atracción, llegando a doblar su población en épocas vacacionales.

En la siguiente tabla se observa el número de viviendas de segunda residencia y vacías en los municipios del área de estudio con más de 2.000 habitantes según los datos del Censo de Población y Viviendas de 2011.

Tabla 161. Distribución de tipo de viviendas por municipio.

Municipio	Viviendas secundarias	Viviendas vacías	TOTAL
CANTABRIA			
39002 Ampuero	871	539	1.410
39008 Astillero, El	307	1.021	1.328
39009 Bárcena de Cicero	602	959	1.561
39016 Camargo	635	1.159	1.794
39020 Castro-Urdiales	8.614	3.364	11.978
39023 Colindres	346	1.027	1.373
39028 Entrambasaguas	158	345	503
39030 Gurriezo	27	26	53
39035 Laredo	10.688	928	11.616
39040 Marina de Cudeyo	438	304	742
39042 Medio Cudeyo	159	424	583
39052 Piélagos	1.105	2.014	3.119
39058 Rasines			0
39062 Ribamontán al Monte	176	153	329

Municipio	Viviendas secundarias	Viviendas vacías	TOTAL
39102 Voto	482	736	1.218
BIZKAIA			
48002 Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	143	363	506
48013 Barakaldo	638	2.692	3.330
48020 Bilbao	3.529	11.377	14.906
48071 Muskiz	175	385	560
48083 Ortuella	282	236	518
48080 Valle de Trápaga-Trapagaran	171	508	679

Fuente: Ine. Censo de población y vivienda 2011 (última actualización).

Las viviendas vacías también se han considerado como posibles viviendas vacacionales. Se observa cómo en el área de estudio del territorio de Cantabria el mayor número de segundas residencias y viviendas vacías se localiza en los municipios de Cast–o - Urdiales, con 11.978, y Laredo con 11.616 viviendas. Aunque se desconoce el origen de los propietarios de estas viviendas, conociendo la realidad de estos municipios, se presupone que la gran mayoría de ellas pertenecen a ciudadanos con residencia habitual en el País Vasco.

Debido a esta circunstancia, más de la mitad de los viajes realizados en el eje Santander – Bilbao se relacionan con los viajes de corto recorrido que se producen entre Castro – Urdiales, Laredo y la corona de Bilbao, realizándose fundamentalmente en vehículo privado.

Además, los cuatro núcleos principales del eje constituyen importantes centros turísticos del norte de España. En el caso de las ciudades de Santander y Bilbao, su atractivo se debe a su posición como centros urbanos de interés, capitales de comunidad autónoma y provincia respectivamente, mientras que Laredo y Castro – Urdiales se posicionan como destinos turísticos estivales, debido fundamentalmente a su localización costera.

5.3.1.2.2. Comunidad Autónoma de Cantabria

En la práctica totalidad de los municipios cántabros de la zona de estudio, el sector terciario es el más importante, seguido del secundario como puede verse en la tabla adjunta:

Tabla 162. Distribución de empresas por sectores. Cantabria del AE.

NÚM. DE EMPRESAS POR SECTORES					
NOMBRE	**Total**	**Sector primario**	**Industria y energía**	**Construcción**	**Servicios**
Ampuero	212	7	16	38	147
El Astillero	962	9	100	158	666
Bárcena de Cicero	232	13	21	55	136
Camargo	1.922	12	185	370	1.291
Castro-Urdiales	1.696	15	74	305	1.266
Colindres	477	6	24	104	337
Entrambasaguas	252	14	12	62	162
Guriezo	115	7	9	29	68
Hazas de Cesto	109	8	6	20	72
Laredo	898	10	45	182	642
Liendo	74	3	1	27	41
Limpias	69	1	3	16	47
Marina de Cudeyo	306	20	44	42	188
Medio Cudeyo	544	16	49	82	391
Piélagos	1.093	34	78	225	716
Rasines	57	15	3	14	24
Ribamontán al Monte	145	13	9	34	86
Solórzano	58	14	0	14	27
Villaescusa	161	13	17	46	80
Voto	122	10	8	32	70

Fuente: Instituto Cántabro de estadística (ICANE). Datos municipales 2019.

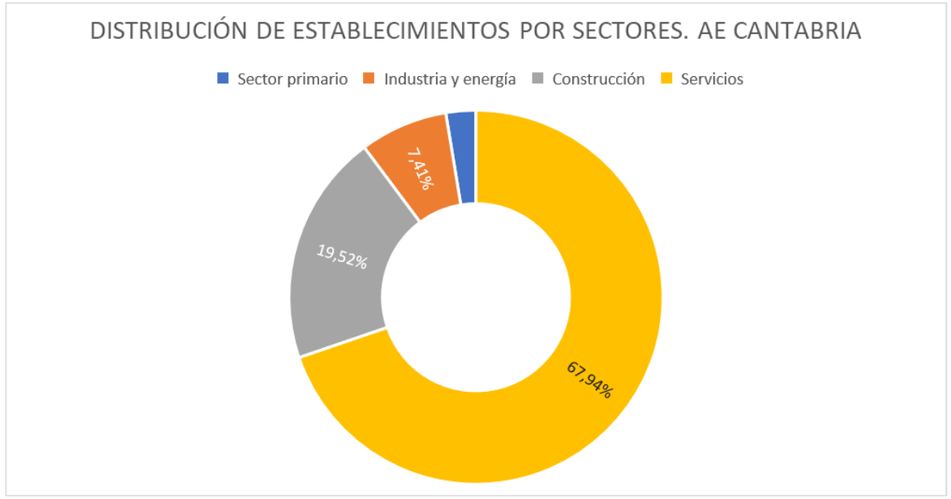


Tabla 163. Afiliados por sector de actividad y municipio de residencia del afiliado. 4trimestre 2021 (%). Cantabria del AE.

AFILIADOS POR SECTOR DE ACTIVIDAD Y MUNICIPIO DE RESIDENCIA DEL AFILIADO. 4TRIMESTRE 2021 (%)					
Municipio	**Agricultura y pesca**	**Industria**	**Construcción**	**Servicios**	**Total**
Total Cantabria	2,9%	14,3%	7,5%	75,3%	100,0%
390–2 - Ampuero	5,6%	41,6%	8,2%	44,7%	100,1%
390–8 - Astillero (El)	0,7%	40,5%	10,3%	48,5%	100,0%
390–6 - Camargo	0,9%	22,4%	11,6%	65,1%	100,0%
390–0 - Castro-Urdiales	1,2%	14,7%	10,8%	73,2%	100,0%
390–3 - Colindres	5,3%	9,6%	14,6%	70,6%	100,1%
390–8 - Entrambasaguas	10,9%	23,1%	11,4%	54,7%	100,1%
390–0 - Guriezo	6,9%	60,2%	7,0%	26,0%	100,1%
390–1 - Hazas de Cesto	14,3%	18,6%	8,2%	59,1%	100,3%
390–5 - Laredo	2,6%	11,6%	8,4%	77,4%	100,0%
390–6 - Liendo	5,7%	2,4%	26,9%	65,3%	100,4%
390–8 - Limpias	2,0%	47,2%	6,0%	44,8%	100,0%
390–0 - Marina de Cudeyo	4,8%	44,0%	6,9%	44,5%	100,1%
390–2 - Medio Cudeyo	2,2%	31,7%	8,9%	57,2%	100,0%
390–2 - Piélagos	3,1%	11,1%	14,4%	71,4%	100,0%
390–8 - Rasines	34,8%	7,6%	17,4%	40,2%	100,0%
390–2 - Ribamontán al Monte	18,4%	5,2%	10,7%	65,6%	99,8%
390–4 - Solórzano	45,8%	1,7%	10,2%	42,4%	100,0%
390–9 - Villaescusa	7,4%	10,4%	18,4%	64,0%	100,2%

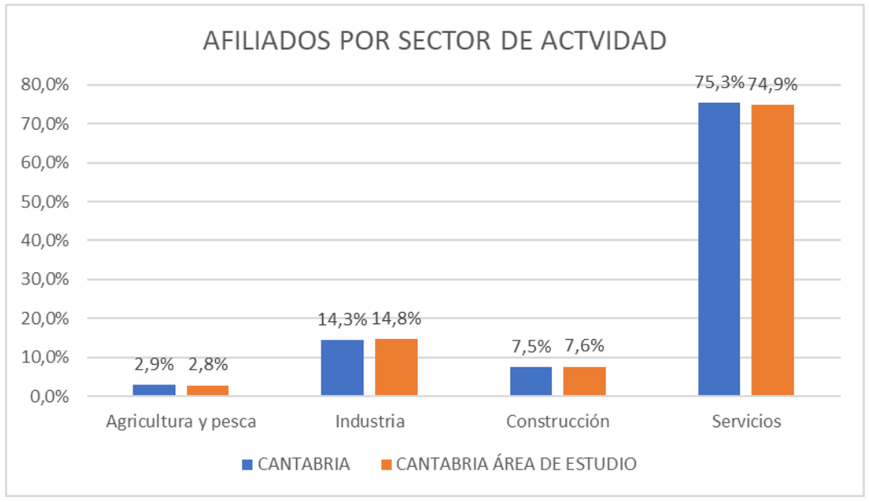
AFILIADOS POR SECTOR DE ACTIVIDAD Y MUNICIPIO DE RESIDENCIA DEL AFILIADO. 4TRIMESTRE 2021 (%)					
Municipio	**Agricultura y pesca**	**Industria**	**Construcción**	**Servicios**	**Total**
391–2 - Voto	25,6%	13,1%	19,4%	42,0%	100,0%
TOTAL AE CANTABRIA	2,9%	16,0%	8,2%	72,9%	100,0%

Fuente: Instituto Cántabro de estadística (ICANE). Datos municipales 4T 2021



Figura 234. Distribución de afiliados por sectores. Cantabria del AE.

Esta distribución es muy similar a la registrada para la totalidad de La comunidad autónoma de Cantabria:



5.3.1.2.2.1. Sector primario

En la zona de estudio, el sector primario es importante en los municipios del interior cántabro donde está representado por un tercio de la población, y alcanza una representación máxima en Solórzano, donde supera el 45% de sus afiliados. En los municipios costeros este sector está escasamente representado, alcanzando mayore relevancia el sector terciario.

Los datos acerca de las principales características de las explotaciones, y el uso y aprovechamiento de los suelos en la zona de estudio, recogidos del Censo Agrario de 2020 del Instituto Nacional de Estadística, se exponen a continuación.

Superficie total de las explotaciones

Seguidamente se recogen los datos relativos a la superficie agrícola utilizada (SAU) de las explotaciones en los municipios estudiados, según el Censo Agrario de 2020.

Tabla 164. Superficie agrícola utilizada. Cantabria.

SUPERFICIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU)											
	SAU al aire libre								SAU en invernadero o abrigo alto accesible		TOTAL
Municipio	Tierra arable		Cultivos Leñosos		Pastos permanentes		Huertos para consumo propio				
	ha.	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Ampuero	18	1,4%	3	0,2%	1.275	98,3%	0	0,0%	1	0,0%	1297
Astillero, El	7	4,4%	0	0,0%	157	95,5%	0	0,0%	0	0,0%	164
Bárcena de Cicero	107	13,0%	27	3,3%	688	83,5%	0	0,0%	2	0,2%	825
Camargo	116	13,3%	3	0,3%	750	86,3%	0	0,0%	0	0,0%	869
Castro-Urdiales	24	1,3%	1	0,1%	1.861	98,5%	1	0,1%	1	0,0%	1888
Colindres	2	2,2%	0	0,0%	68	97,6%	0	0,1%	0	0,0%	69
Entrambasaguas	121	5,6%	11	0,5%	2.012	93,7%	1	0,0%	2	0,1%	2146
Guriezo	30	1,9%	1	0,1%	1.527	97,9%	1	0,0%	0	0,0%	1559
Hazas de Cesto	68	6,0%	4	0,3%	1.055	93,6%	0	0,0%	0	0,0%	1127
Laredo	3	0,7%	6	1,6%	379	97,6%	0	0,0%	0	0,0%	388
Liendo	7	1,3%	0	0,0%	568	98,7%	0	0,0%	0	0,0%	575
Limpias	1	0,3%	0	0,1%	260	99,6%	0	0,1%	0	0,0%	261
Marina de Cudeyo	309	19,5%	8	0,5%	1.262	79,9%	0	0,0%	1	0,1%	1580
Medio Cudeyo	51	4,2%	1	0,1%	1.150	95,6%	0	0,0%	1	0,0%	1203
Miengo	14	1,2%	0	0,0%	1.124	98,8%	0	0,0%	0	0,0%	1138
Piélagos	344	11,4%	11	0,4%	2.651	88,2%	0	0,0%	0	0,0%	3006
Rasines	37	2,1%	8	0,4%	1.703	97,4%	0	0,0%	0	0,0%	1748
Ribamontán al Monte	352	22,5%	5	0,3%	1.205	77,1%	0	0,0%	0	0,0%	1563
Solórzano	51	3,5%	1	0,1%	1.393	96,4%	0	0,0%	0	0,0%	1446
Villaescusa	17	2,2%	5	0,6%	757	97,0%	0	0,0%	1	0,1%	780
Voto	136	3,8%	19	0,5%	3.393	95,5%	1	0,0%	6	0,2%	3553

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

Se observa un predominio de tierras para pastos en la mayoría de los municipios, y el bajo porcentaje de superficies destinadas a huertos para consumo propio. Asimismo, destaca la ausencia total de cultivos leñosos en algunos municipios coo son El Astillero, Laredo, Limpias y Colindres.

Número de explotaciones

El número de explotaciones para cada uno de los municipios incluidos en el ámbito de estudio se recoge en la tabla adjunta:

Tabla 165. Núm. de explotaciones. Cantabria.

NÚMERO DE EXPLOTACIONES						
	SAU al aire libre				SAU en invernadero o abrigo alto accesible	Total nº expl.
Municipio	Tierra arable	Cultivos Leñosos	Pastos permanentes	Huertos para consumo propio		
Ampuero	18	5	68	10	3	178
Astillero, El	4	0	17	3	0	41
Bárcena de Cicero	20	10	60	12	2	175
Camargo	24	1	82	12	3	209
Castro-Urdiales	37	3	120	32	6	324
Colindres	4	0	8	4	0	24
Entrambasaguas	44	6	152	29	3	391
Guriezo	33	3	102	23	1	267
Hazas de Cesto	17	2	63	13	1	160

NÚMERO DE EXPLOTACIONES						
	SAU al aire libre				SAU en invernadero o abrigo alto accesible	Total nº expl.
Municipio	Tierra arable	Cultivos Leñosos	Pastos permanentes	Huertos para consumo propio		
Laredo	2	2	27	8	1	67
Liendo	8	0	40	7	0	96
Limpias	1	2	15	6	0	40
Marina de Cudeyo	37	3	92	15	1	248
Medio Cudeyo	18	2	87	14	2	213
Piélagos	50	3	150	17	1	374
Rasines	16	3	68	11	0	168
Ribamontán al Monte	41	6	90	20	0	253
Solórzano	18	2	78	19	0	196
Villaescusa	12	4	68	11	2	170
Voto	28	8	144	29	3	361

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

Características de los titulares de las explotaciones

Las características de los empresarios agrícolas, por grupos de edad y ocupación principal, en el año 2020, son las siguientes:

Tabla 166. Características de los empresarios agrícolas. Cantabria.

EDAD DE LOS TITULARES DE LAS EXPLOTACIONES							
	Todas las edades	Menos de 25	De 25 a 34	De 35 a 44	De 45 a 54	De 55 a 64	De 65 y más
Total Nacional	914.871	4.460	31.627	91.276	175.850	233.602	378.055
Cantabria	7.650	76	614	1.306	1.811	2.208	1.635
Ampuero	74	3	9	16	15	14	17
Astillero, El	17	0	1	2	4	5	5
Bárcena de Cicero	71	0	4	14	18	17	18
Camargo	87	1	7	11	24	25	19
Castro-Urdiales	126	1	7	19	35	35	29
Colindres	8	0	0	1	2	2	3
Entrambasaguas	159	1	10	27	43	46	32
Guriezo	105	1	19	19	28	18	20
Hazas de Cesto	64	0	7	5	21	18	13

EDAD DE LOS TITULARES DE LAS EXPLOTACIONES							
	Todas las edades	Menos de 25	De 25 a 34	De 35 a 44	De 45 a 54	De 55 a 64	De 65 y más
Laredo	27	0	4	3	9	6	5
Liendo	41	0	1	11	10	9	10
Limpias	16	0	1	4	2	8	1
Marina de Cudeyo	101	1	4	14	26	30	26
Medio Cudeyo	91	1	3	18	21	23	25
Piélagos	153	1	14	19	36	48	35
Rasines							
Ribamontán al Monte	96	2	4	21	22	31	16
Solórzano	80	4	4	12	15	29	16
Villaescusa	74	2	4	7	22	25	14
Voto	152	1	14	21	34	48	34

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

De estos datos se desprende que los movimientos de población han afectado al envejecimiento del empresariado agrícola. El mayor porcentaje lo ostentan los empresarios entre 45 y 64 años e incluso en algunos municipios como Ampuero y Medio Cudeyo, los mayores de 65 años.

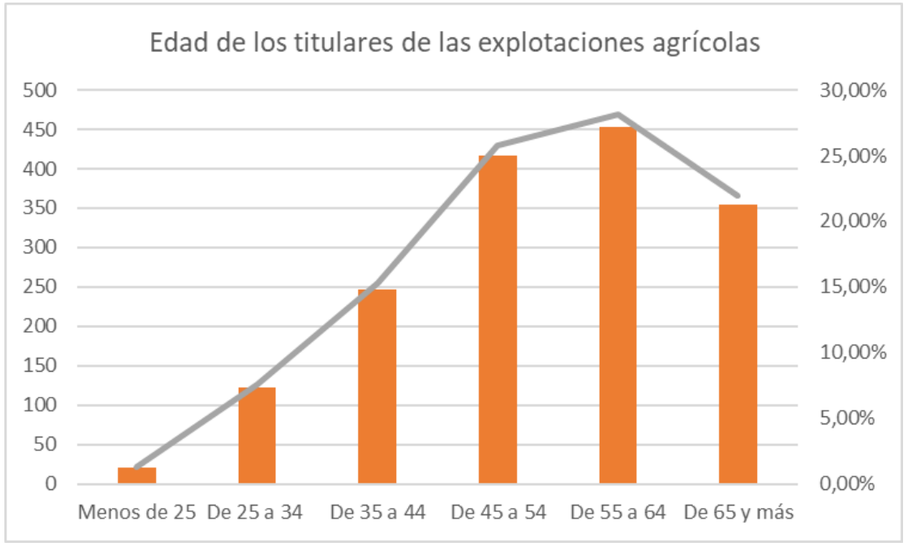


Figura 235. Edad de los titulares de las explotaciones agrícolas. Cantabria

Actividad ganadera

La actividad ganadera es también una de las más importantes del sector primario dentro de todo el ámbito estudiado. El número de explotaciones ganaderas en los municipios del área de estudio del territorio de Cantabria se recogen en la tabla adjunta:

Tabla 167. Número de explotaciones ganaderas. Cantabria.

	Bovinos		Ovino y caprino		Porcinos		Aves de corral	
	Nº.	%	Nº expl.	%	Nº expl.	%	Nº expl.	%
Ampuero	50	57,47	27	31,03	4	4,60	6	6,90
Astillero, El	12	63,16	7	36,84	0	0,00	..	..
Bárcena de Cicero	45	56,96	22	27,85	6	7,59	6	7,59
Camargo	66	61,68	30	28,04	3	2,80%	8	7,48
Castro-Urdiales	86	49,43	68	39,08	8	4,60	12	6,90
Colindres	6	54,55	5	45,45	0	0,00	..	..
Entrambasaguas	142	68,60	38	18,36	19	9,18	8	3,86
Guriezo	87	66,1	41	31,30	..	..	3	2,29
Hazas de Cesto	58	75,32	16	20,78	..	..	3	3,90
39035 Laredo	18	62,7	8	27,59	..	..	3	10,34
Liendo	33	56,90	22	37,93	3	5,17	..	..
Limpias	10	52,63	9	47,37	0	0,00	..	..
Marina de Cudeyo	86	78,18	13	11,82	7	6,36	4	3,64
Medio Cudeyo	67	60,36	28	25,23	9	8,11	7	6,31
Piélagos	128	75,29	32	18,82	4	2,35	6	3,53
Rasines	56	73,68	20	26,32	..	..	..	..
Ribamontán al Monte	84	71,19	23	19,49	6	5,08	5	4,24
Solórzano	70	74,47	17	18,09	3	3,19	4	4,26
Villaescusa	59	75,64	19	24,36	..	..	..	..
Voto	120	68,97	37	21,26	10	5,75	7	4,02
Total	**1.283**	**66,51**	**482**	**24,99**	**82**	**4,25**	**82**	**4,25**
Cantabria	5.955	70,68	1.738	20,63	387	4,59	345	4,09
Total Nacional	90.557	41,88	72.142	33,36	34.673	16,03	18.883	8,73

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

Del subsector ganadero destaca el peso del ganado bovino en todos los términos municipales incluidos dentro de la zona de estudio.



Fotografía 24. Praderías.

Sector forestal

Los espacios forestales ocupan un 20% del área de estudio. Son espacios privados en su gran mayoría pues los montes públicos ocupan una extensión muy reducida, El espacio forestal está ocupado en su mayor parte por eucaliptos y pinares de Pinus radiata y, en menor medida por otros pinos de repoblación

5.3.1.2.2.2. Sector secundario

El sector secundario alcanza sus mayores cotas de ocupación en el entorno de las grandes ciudades, en municipios situados hacia el interior de la comunidad autónoma. Destacan Medio Cudeyo, con más de la mitad de la población ocupada en la industria y los municipios de El Astillero, Camargo, Guriezo, Marina de Cudeyo y Limpias, que entre la construcción y la industria ocupan a más del 40 % de sus habitantes.

Los valores de población del sector secundario en la franja costera son muy similares a los autonómicos, aunque ligeramente inferiores.

Tabla 168. Afiliados al sector secundario por municipio. Cantabria.

AFILIADOS AL SECTOR SECUNDARIO POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA DEL AFILIADO. 4TRIMESTRE 2021			
Municipio	**Industria**	**Construcción**	**Total**
Total Cantabria	14,3%	7,5%	21,9%
390–2 - Ampuero	41,6%	8,2%	49,8%
390–8 - Astillero (El)	40,5%	10,3%	50,8%
390–6 - Camargo	22,4%	11,6%	34,0%
390–0 - Castro-Urdiales	14,7%	10,8%	25,6%
390–3 - Colindres	9,6%	14,6%	24,2%
390–8 - Entrambasaguas	23,1%	11,4%	34,5%
390–0 - Guriezo	60,2%	7,0%	67,2%
390–1 - Hazas de Cesto	18,6%	8,2%	26,8%
390–5 - Laredo	11,6%	8,4%	20,0%
390–6 - Liendo	2,4%	26,9%	29,4%
390–8 - Limpias	47,2%	6,0%	53,2%
390–0 - Marina de Cudeyo	44,0%	6,9%	50,8%
390–2 - Medio Cudeyo	31,7%	8,9%	40,6%
390–2 - Piélagos	11,1%	14,4%	25,5%
390–8 - Rasines	7,6%	17,4%	25,0%
390–2 - Ribamontán al Monte	5,2%	10,7%	15,9%
390–4 - Solórzano	1,7%	10,2%	11,9%
390–9 - Villaescusa	10,4%	18,4%	28,8%
391–2 - Voto	13,1%	19,4%	32,5%
TOTAL AE CANTABRIA	16,0%	8,2%	24,2%

Fuente: ICANE

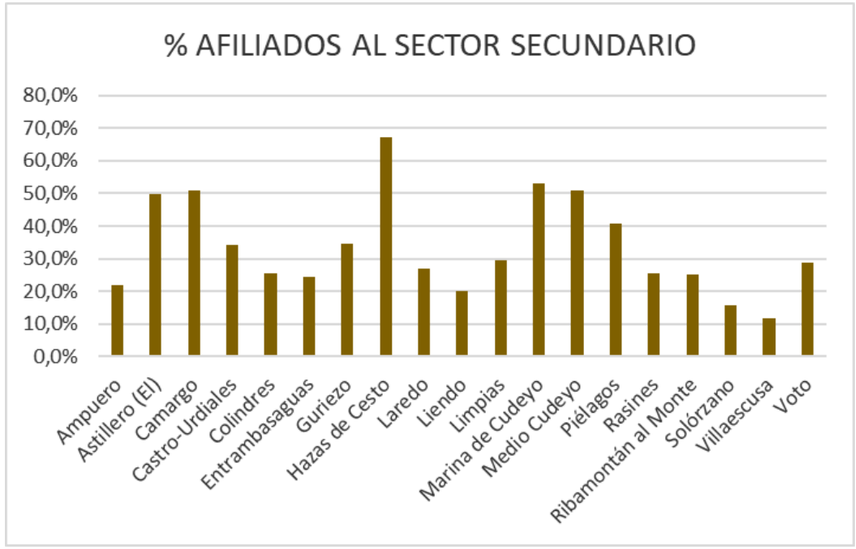


Figura 236. % Afiliados al sector secundario.

5.3.1.2.2.3. Sector terciario

El sector servicios es el predominante en la comunidad autónoma de Cantabria. Este sector sostiene por sí sólo a más del 60 % del empleo, fundamentalmente en la comarca del litoral y sigue un crecimiento paralelo con aquellos municipios que van incrementando la actividad turística.

AFILIADOS AL SECTOR TERCIARIO POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA DEL AFILIADO. 4TRIMESTRE 2021	
Municipio	**Servicios**
Total Cantabria	75,3%
390–2 - Ampuero	44,7%
390–8 - Astillero (El)	48,5%
390–6 - Camargo	65,1%
390–0 - Castro-Urdiales	**73,2%**
390–3 - Colindres	**70,6%**
390–8 - Entrambasaguas	54,7%
390–0 - Guriezo	26,0%
390–1 - Hazas de Cesto	59,1%
390–5 - Laredo	**77,4%**
390–6 - Liendo	65,3%
390–8 - Limpias	44,8%
390–0 - Marina de Cudeyo	44,5%

AFILIADOS AL SECTOR TERCIARIO POR MUNICIPIO DE RESIDENCIA DEL AFILIADO. 4TRIMESTRE 2021	
390–2 - Medio Cudeyo	57,2%
390–2 - Piélagos	**71,4%**
390–8 - Rasines	40,2%
390–2 - Ribamontán al Monte	65,6%
390–4 - Solórzano	42,4%
390–9 - Villaescusa	64,0%
391–2 - Voto	42,0%
TOTAL AE CANTABRIA	72,9%

Fuente: ICANE

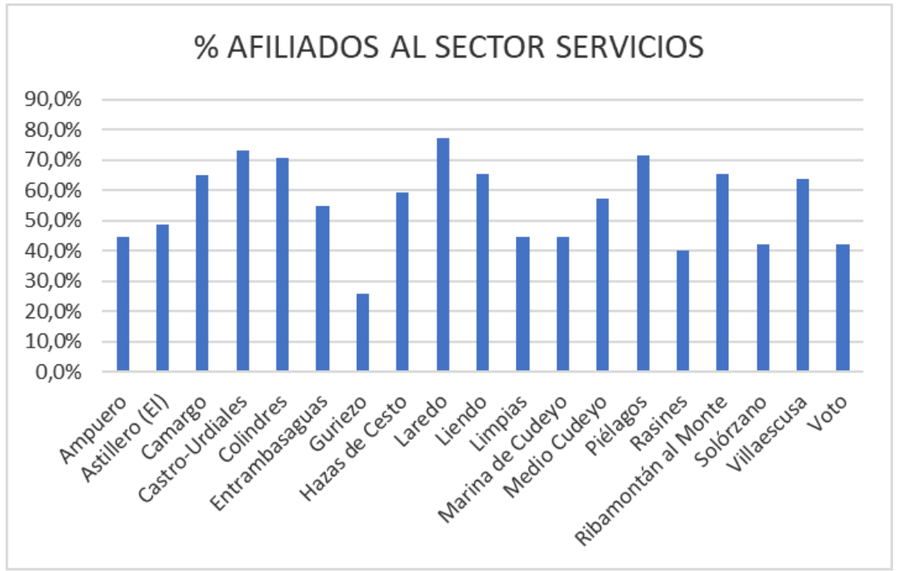


Figura 237. % Afiliados al sector servicios.

La distribución de la población en los sectores económicos es similar en los municipios estudiados, siendo el sector servicios el que más cantidad de habitantes ocupa, con una representación de aproximadamente la mitad de la población en la mayor parte de los municipios. Destacan en este sector Piélagos, Colindres, Laredo y Castro - Urdiales, municipios situados en la costa y próximos a grandes ciudades como Santander y Bilbao.

El subsector del comercio tiene representación en aquellos municipios donde hay mayor densidad de población. Las grandes concentraciones de población generan servicios y no solo a sus habitantes, sino a los de otros municipios e incluso al resto de la región. La especialización es la característica principal del sector del pequeño comercio en Cantabria, con especial incidencia en el mundo de la moda, joyas y objetos de decoración.

Según los datos recogidos del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria los municipios más importantes desde el punto de vista comercial, dentro del ámbito estudiado, son El Astillero, Camargo, Castro - Urdiales, Colindres y Laredo. Existen importantes redes de conexión comercial entre las distintas zonas comerciales.

En lo que respecta al subsector hostelero, se concentra en los términos municipales con mayor afluencia de turismo y que principalmente se encuentran en la costa, si bien los establecimientos relacionados con el turismo rural en las comarcas interiores son más numerosos en los últimos años. El mayor número de instalaciones hoteleras son los hoteles, seguidos de hostales y pensiones.

La mayor parte de la actividad turística se basa en el uso del espacio costero y, en concreto, de las playas, por lo que esta actividad tiene su máximo en los meses de verano y en municipios con gran atractivo litoral como Marina de Cudeyo, Laredo y Castro - Urdiales.

5.3.1.2.3. Comunidad autónoma del País vasco

Para la descripción de las principales actividades económicas y población activa según sectores, del área de estudio se han tomado como referencia los datos publicados por el Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT) sobre los municipios del ámbito de estudio. El EUSTAT únicamente aporta datos de aquellos municipios de más de 10.000 habitantes, reflejando los datos de Barakaldo, Bilbao y Valle de Trápaga-Trapagaran y no de Abanto y Ciérvana, Ortuella y Muskiz.

Al igual que en Cantabria, en los municipios vascos de la zona de estudio, el sector terciario es el más importante, seguido del secundario como puede verse en las tablas adjuntas que reflejan el número de establecimientos y personas empleadas en municipios de más de 10.000 habitantes según rama de actividad (A10) a fecha de 01/01/2022.

Tabla 169. Establecimientos según rama de actividad. CAPV del AE.

ESTABLECIMIENTOS						
SECTORES	**MUNICIPIO***	**Barakaldo**	**Bilbao**	**Valle de Trápaga - Trapagaran**	**Total CAPV del AE**	
	Total	4.611	27.509	780	32.900	
Primario	**Agricultura, ganadería y pesca**	22	78	10	110	0,3%
Secundario	**Industria, energía y saneamiento**	202	891	118	1.211	3,1%
	Construcción	1.012	3.225	211	4.448	11,5%
Terciario	**Comercio, transporte y hostelería**	2.437	10.593	491	13.521	35,0%
	Información y comunicaciones	108	970	4	1.082	2,8%
	Actividades financieras y seguros	156	930	21	1.107	2,9%
	Actividades inmobiliarias	93	807	20	920	2,4%
	Actividades profesionales y auxiliares	694	7.028	119	7.841	20,3%
	Adm. pública, educación y sanidad	555	4.331	63	4.949	12,8%
	Activ. artísticas y otros servicios	568	2.850	62	3.480	9,0%

*municipios de más de 10.000 habitantes

Fuente: EUSTAT (Instituto Vasco de Estadística) 01/01/2022.

En la tabla adjunta se reflejan los datos de distribución de la población activa por actividades económicas:

Tabla 170. Personas empleadas según rama de actividad. CAPV del AE.

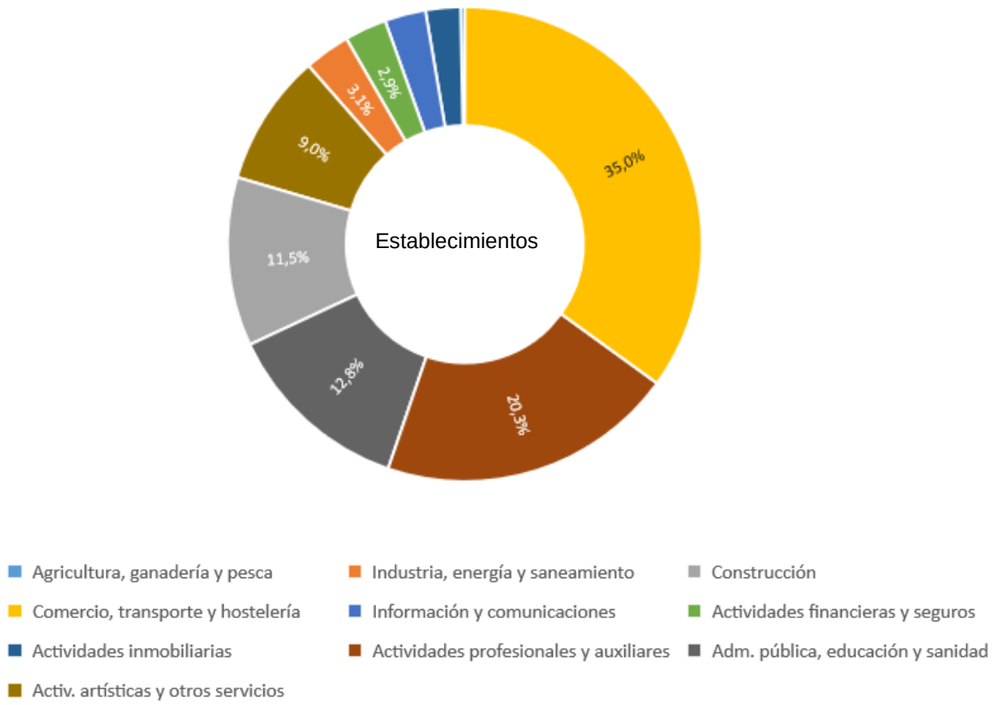
PERSONAS EMPLEADAS							
SECTORES	**MUNICIPIO***	**Barakaldo**		**Bilbao**		**Valle de Trápaga-Trapagaran**	
	Total	30.086		157.051		8.410	
Primario	**Agricultura, ganadería y pesca**	25	0,1%	138	0,1%	12	0,1%
Secundario	**Industria, energía y saneamiento**	1.287	4,3%	5.302	3,4%	2.131	25,3%
	Construcción	2.030	6,7%	8.313	5,3%	883	10,5%
Terciario	**Comercio, transporte y hostelería**	8.534	28,4%	36.493	23,2%	2.352	28,0%
	Información y comunicaciones	667	2,2%	8.538	5,4%	29	0,3%
	Actividades financieras y seguros	434	1,4%	5.545	3,5%	67	0,8%
	Actividades inmobiliarias	180	0,6%	1.441	0,9%	30	0,4%
	Actividades profesionales y auxiliares	3.571	11,9%	35.288	22,5%	2.109	25,1%
	Adm. pública, educación y sanidad	12.022	**40,0%**	46.533	**29,6%**	586	7,0%
	Activ. artísticas y otros servicios	1.336	4,4%	9.460	6,0%	211	2,5%

*municipios de más de 10.000 habitantes

Fuente: EUSTAT (Instituto Vasco de Estadística) 01/01/2022.

En los municipios del País Vasco incluidos dentro del ámbito de estudio la práctica totalidad de la población activa se distribuye en dos sectores mayoritarios, el sector servicios y, en menor medida, la industria seguida de la construcción. El crecimiento del turismo, el comercio y los servicios profesionales ha impulsado la demanda de empleo en el sector servicios, mientras que la industria manufacturera y la construcción también han generado oportunidades laborales significativas.

Destaca el peso de la población activa de Barakaldo en el subsector de administración pública, educación y sanidad que alcanza el 40% de la población activa y en Bilbao con casi el 30% de población empleada.



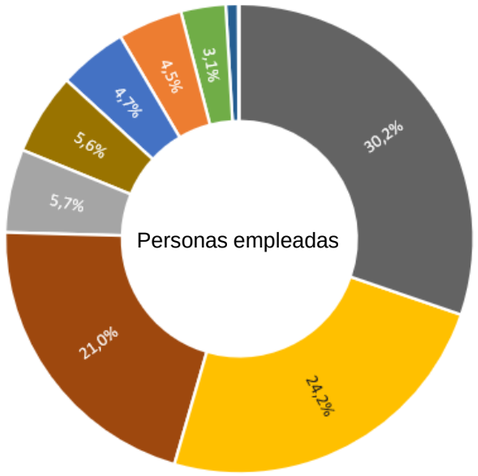


Figura 238. Número de establecimientos y personas empleadas en municipios de más de 10.000 habitantes del área de estudio según rama de actividad. CAPV del AE.

Esta distribución es muy similar a la registrada para la totalidad de Euskadi tal y como se refleja en el gráfico comparativo adjunto:

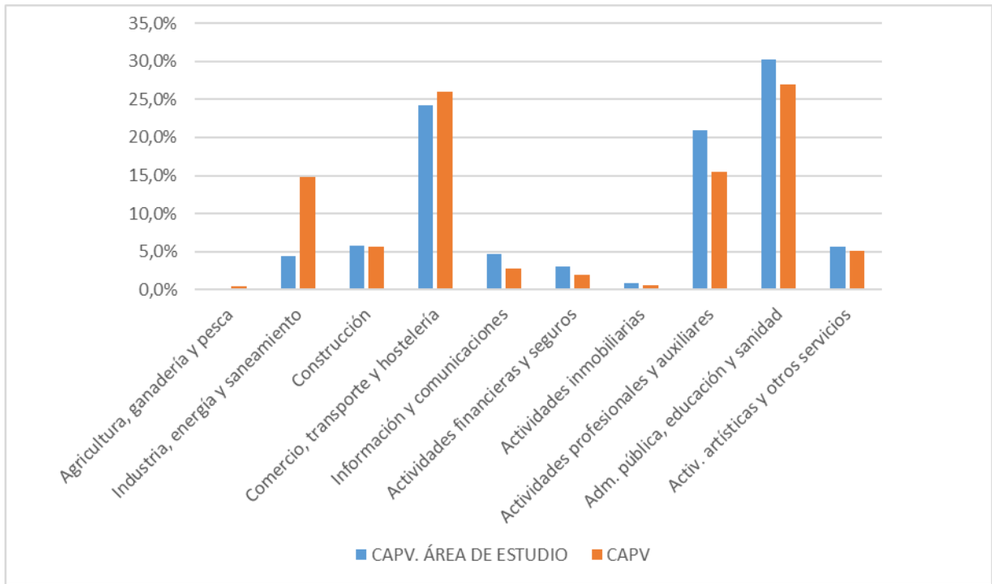


Figura 239. Distribución de la población activa por actividades. CAPV

Por lo tanto, según los datos de los municipios del área de estudio, el sector servicios se ha consolidado como el principal motor de empleo, seguido de cerca por el sector industrial y la construcción. Por último, la agricultura también desempeña un papel en la ocupación del empleo en estos municipios, aunque en mucha menor medida.

Tabla 171. Resumen de distribución de empresas por sectores. CAPV del AE.

NÚM. DE EMPRESAS POR SECTORES					
MUNICIPIO	**Total**	**Sector primario**	**Industria y energía**	**Construcción**	**Servicios**
Barakaldo	5.847	22	202	1.012	4.611
Bilbao	31.703	78	891	3.225	27.509
Valle de Trápaga-Trapagaran	1.119	10	118	211	780
TOTALES CAPV AE	38.669	110	1.211	4.448	32.900

Fuente: EUSTAT (Instituto Vasco de Estadística) 01/01/2022.

Tabla 172. Resumen de distribución de personas empleadas por sectores. CAPV del AE.

PERSONAS EMPLEADAS POR SECTORES. CAPV AE					
MUNICIPIO	**Total**	**Sector primario**	**Industria y energía**	**Construcción**	**Servicios**
Barakaldo	30.086	25	1.287	2.030	26.744
Bilbao	157.051	138	5.302	8.313	143.298
Valle de Trápaga-Trapagaran	8.410	12	2.131	883	5.384
TOTALES CAPV AE	195.547	175	8.720	11.226	175.426

Fuente: EUSTAT (Instituto Vasco de Estadística) 01/01/2022.

5.3.1.2.3.1. Sector primario

El sector primario es apenas relevante en el conjunto de la actividad económica del área de estudio, con valores muy bajos de ocupación de la población, en todos los municipios, con un 0,1% de la población activa.

Superficie total de las explotaciones

Las superficies en cultivo están en continuo retroceso tanto por las explotaciones mineras de otros tiempos como por las áreas urbanas e industriales de hoy en día., dedicándose principalmente a plantas forrajeras.

Según el Censo Agrario del 2020 del I.N.E. Instituto Nacional de Estadística, la superficie agrícola utilizada (SAU) de las explotaciones en los municipios del área de estudio correspondiente al País Vasco es la siguiente:

Tabla 173. Superficie agrícola utilizada. CAPV.

SUPERFICIE AGRÍCOLA UTILIZADA (SAU). CAPV AE											
	SAU al aire libre								SAU en invernadero o abrigo alto accesible		TOTAL
Municipio	**Tierra arable**		**Cultivos Leñosos**		**Pastos permanentes**		**Huertos para consumo propio**				
	ha.	**%**	**ha**	**%**	**ha**	**%**	**ha**	**%**	**ha**	**%**	**ha**
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	3	0,9%	13	3,6%	342	95,3%	0	0,1%	0	0,0 %	359
Barakaldo	6	1,7%	5	1,3%	378	96,9%	0	0,1%	0	0,0 %	390
Bilbao	2	1,1%	38	20,1%	148	78,1%	0	0,2%	1	0,5 %	189
Muskiz	3	0,7%	1	0,3%	455	98,9%	0	0,1%	0	0,0 %	460
Valle de Trápaga-Trapagaran	2	0,8%	5	1,9%	236	97,1%	0	0,1%	0	0,1 %	243
Ortuella	1	0,6%	0	0,1%	157	99,2%	0	0,1%	0	0,0 %	**158**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

Se observa un predominio de tierras para pastos en la mayoría de los municipios, y la práctica ausencia de superficies destinadas a huertos para consumo propio o invernadero.

Número de explotaciones

El número de explotaciones para cada uno de los municipios incluidos en el ámbito de estudio se recoge en la tabla adjunta:

Tabla 174. Núm. de explotaciones. CAPV.

NÚMERO DE EXPLOTACIONES. CAPV AE						
	SAU al aire libre				**SAU en invernadero o abrigo alto accesible**	**TOTAL NUM. EXPLOTACIONES**
Municipio	**Tierra arable**	**Cultivos Leñosos**	**Pastos permanentes**	**Huertos para consumo propio**		
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	18	11	45	17	2	140
Barakaldo	16	7	34	14	0	106

NÚMERO DE EXPLOTACIONES. CAPV AE						
	SAU al aire libre				SAU en invernadero o abrigo alto accesible	TOTAL NUM. EXPLOTACIONES
Municipio	Tierra arable	Cultivos Leñosos	Pastos permanentes	Huertos para consumo propio		
Bilbao	8	6	20	13	1	73
Muskiz	12	8	35	14	3	108
Valle de Trápaga-Trapagaran	11	6	29	9	3	87
48083 Ortuella	5	3	18	6	0	50
TOTAL						564

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

Características de los titulares de las explotaciones

Las características de los empresarios agrícolas, por grupos de edad y ocupación principal, en el año 2020, son las siguientes:

Tabla 175. Características de los empresarios agrícolas. CAPV.

EDAD DE LOS TITULARES DE LAS EXPLOTACIONES. CAPV AE							
Municipio	Todas las edades	Menos de 25	De 25 a 34	De 35 a 44	De 45 a 54	De 55 a 64	De 65 y más
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	48	0	5	7	14	11	11
Barakaldo	37	0	1	3	13	12	8
Bilbao	27	0	2	1	5	5	14
Muskiz	37	0	1	10	5	8	13
Valle de Trápaga-Trapagaran	19	0	1	2	6	3	7
Ortuella	32	0	5	6	3	10	8

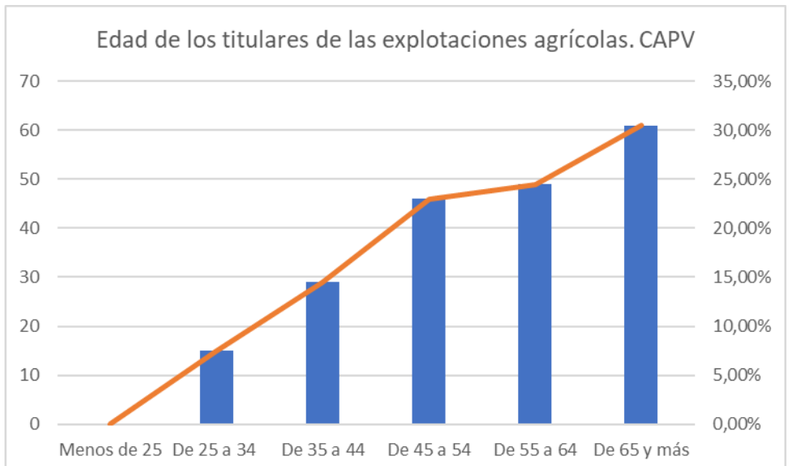


Figura 240. Edad de los titulares de las explotaciones agrícolas. CAAPV.

De estos datos se desprende que los movimientos de población han afectado al envejecimiento del empresariado agrícola siendo el mayor porcentaje el ostentado por los empresarios de más de 65 años, no existiendo menores de 25 años.

Actividad ganadera

El número de explotaciones ganaderas en los municipios del área de estudio del territorio del País Vasco se recogen en la tabla adjunta:

Tabla 176. Número de explotaciones ganaderas. CAPV.

	Bovinos		Ovino y caprino		Porcinos		Aves de corral	
	Nº.	%	Nº.	%	Nº	%	Nº	%
Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena	28	41,8%	28	41,8%	-	-	11	16,4%
Barakaldo	24	43,6%	22	40,0%	-	-	9	16,4%
Bilbao	12	36,4%	15	45,5%	0	0,00%	6	18,2%
Muskiz	22	44,0%	21	42,0%	-	-	7	14,0%
Ortuella	16	61,5%	7	26,9%	0	0,0%	3	11,5%
Valle de Trápaga-Trapagaran	21	44,7%	21	44,78%	0	0,0%	5	10,6%
Bizkaia	1.914	42,6%	1.830	40,7%	124	2,8%	625	13,9%
Total Nacional	90.557	41,9%	72.142	33,4%	34.673	16,0%	18.883	8,7%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo Agrario 2020.

destaca el peso del ganado bovino en todos los términos municipales incluidos dentro de la zona de estudio seguido muy de cerca por el ovino y caprino.

5.3.1.2.3.2. Sector secundario

El sector industrial también desempeña un papel relevante en la ocupación del empleo en los municipios del área de estudio. La presencia de empresas dedicadas a la industria manufacturera ha generado empleo tanto directa como indirectamente. En cuanto al sector secundario, la construcción también ha tenido un impacto significativo en la ocupación del empleo en estos municipios. Durante los últimos años, se ha observado un aumento en la actividad constructora, impulsada por el desarrollo de infraestructuras, la renovación urbana y la construcción de viviendas.

El sector secundario alcanza sus mayores cotas de ocupación en el municipio Valle de Trápaga con casi el 35,8% de la población ocupada siendo la base fundamental de la actividad económica del municipio. Su importancia viene dada por la situación del Valle de Trápaga, dentro de la Comarca urbano-industrial del Gran Bilbao. Las grandes instalaciones industriales ubicadas en la vega formada por los arroyos Granada y Ballonti, encuentran continuación con empresas pequeñas y medianas a lo largo de la carretera de Santander. Las ramas productivas que predominan son transformación de metales, calderería, química y madera.

Personas empleadas en el sector secundario			
MUNICIPIO*	**Industria y energía**	**Construcción**	**Total**
Barakaldo	4,3%	6,7%	11,0%
Bilbao	3,4%	5,3%	8,7%
Valle de Trápaga-Trapagaran	25,3%	10,5%	35,8%
Total CAPV. AE	4,5%	5,7%	10,2%

*municipios de más de 10.000 habitantes

5.3.1.2.3.3. Sector terciario

El sector servicios ha experimentado un crecimiento sostenido en estas áreas, con una gran representación de personas empleadas en diferentes subsectores como turismo, comercio, hostelería, educación y salud. Las numerosas empresas de servicios han contribuido a la generación de empleo en áreas como el comercio minorista, los servicios profesionales y financieros, y el sector de tecnología de la información.

Tabla 177. Personas empleadas en el sector terciario. CAPV del AE

Personas empleadas en el sector terciario. CAPV del AE								
MUNICIPIO*	**Comercio, transporte y hostelería**	**Información y comunicaciones**	**Actividades financieras y seguros**	**Actividades inmobiliarias**	**Actividades profesionales y auxiliares**	**Adm. pública, educación y sanidad**	**Activ. artísticas y otros servicios**	**Total**
Barakaldo	8.534	667	434	180	3.571	12.022	1.336	26.744
Bilbao	36.493	8.538	5.545	1.441	35.288	46.533	9.460	143.298
Valle de Trápaga-Trapagaran	2.352	29	67	30	2.109	586	211	5.384
Total CAPV. AE	47.379	9.234	6.046	1.651	40.968	59.141	11.007	175.426
	27,0%	5,3%	3,4%	0,9%	23,4%	33,7%	6,3%	100,0%

*municipios de más de 10.000 habitantes

5.3.1.3. Demanda existente

5.3.1.3.1. Análisis del ámbito de estudio

Actualmente, la conexión ferroviaria entre Santander y Bilbao se realiza a través de la línea Ferrol – Bilbao de FEVE, con una longitud de 118 km de vía única en ancho métrico, salvo en dos tramos.

Esta conexión presenta dos claros problemas: los focos de atracción de Cast–o - Urdiales y Laredo quedan fuera del ámbito de influencia del actual corredor. Además, el tiempo de recorrido actual es de 3 horas, frente a la hora y cuarto por la autopista A-8, por lo que el ferrocarril no resulta un modo de transporte competitivo frente a la carretera.

Por carretera, la conexión entre estos núcleos se realiza a través del eje Galicia – Gijón – Santander – Bilbao – San Sebastián – Irún – Francia, vertebrado por la Autopista del Cantábrico (A-8), aunque también puede realizarse a través de la carretera convencional N-634.

Las conexiones viarias se realizan bien en transporte público (autobús) o en transporte privado. El tramo de la Autovía A-8 entre Santander – Bilbao presenta una IMD de unos 34.000 vehículos/día.

Se prevé que la nueva conexión ferroviaria cuente con paradas intermedias en Laredo y/o Castro – Urdiales, lo que incrementaría sustancialmente la captación de viajeros frente al transporte por carretera.

Además de las relaciones dentro del eje en sí mismo, deben considerarse las relaciones entre el conjunto de Cantabria y provincias del País Vasco. Los desplazamientos que actualmente se realizan entre provincias podrían verse favorecidos por la culminación del nuevo tramo ferroviario Santander – Bilbao, y la posterior conexión de Bilbao con otros destinos vascos a través del eje ferroviario de alta velocidad Y vasca.

En cuanto a la captación de viajes del Corredor Cantábrico – Mediterráneo por parte del tramo ferroviario Bilbao – Santander, estará sujeta a futuras actuaciones de mejora de conexión ferroviaria, como la citada Y vasca y las LAV Logroño-Miranda de Ebro y Zaragoza-Castejón-Pamplona/Logroño.

Bajo una visión más global de las conexiones ferroviarias, en lo referente a la relación con provincias exteriores al corredor Cantábrico – Mediterráneo, la extensión del corredor se concibe en tres vertientes distintas:

- ✓ Por el Oeste: mejorando la comunicación con Asturias y Galicia
- ✓ Por el Centro: de manera transversal al Corredor, hacia provincias de Castilla y León y con destino en Madrid.
- ✓ Por el Este: como continuación del Corredor desde Alicante, hacia Murcia y Andalucía.

A través de este proyecto, se realiza la conexión de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la red de alta velocidad española.

A modo de conclusión, se puede señalar que la creación de este nuevo corredor ferroviario entre Santander y Bilbao generará efectos positivos sobre la economía de los asentamientos urbanos existentes en el área de estudio, al favorecer notablemente la movilidad entre sus núcleos principales.

Además, el hecho de plantearse paradas en los principales asentamientos y focos de atracción del corredor, que actualmente quedan fuera del mismo, reforzaría la aceptabilidad social de la nueva línea Bilbao-Santander.

Tras el análisis socioeconómico, se ha clasificado la oferta de transporte por carretera y ferrocarril, diferenciando los servicios en servicios íntegros en el corredor, y servicios con incorporación parcial al corredor. Para cada uno de estos dos grupos se ha analizado por separado la oferta existente en función de las regiones de origen, enfatizando en particular en las zonas dentro del propio tramo Bilbao – Santander. Para las relaciones directas del tramo, se ha identificado una fuerte oferta de transporte por carretera, tanto de vehículo privado como de servicios competitivos de líneas de bus.

5.3.1.3.2. Movilidad actual

El número de viajes totales producidos actualmente en el tramo Bilbao – Santander asciende a poco más de 22 M al año, siendo más de la mitad (11,4 M, 51,8%) debido a los viajes de corto recorrido entre Castro-Urdiales y la Corona de Bilbao.

La segunda relación origen-destino con más peso dentro de las relaciones directas es la de Castro-Urdiales con Bilbao, con 3,70 M de viajeros anuales, que representa un 16,8% del total. De hecho, los viajes realizados entre Castro-Urdiales y el área de influencia de Bilbao aglomeran un 68,6% de los desplazamientos registrados en el tramo Bilbao – Santander, con un total aproximado de 15,1 M de viajes al año.

Este hallazgo realza la importancia de Castro-Urdiales como centro atractor y generador de viajes dentro del ámbito de estudio, muy por encima, en términos de viajes con Bilbao y su corona, de otras zonas cántabras como las áreas de influencia de Santander y Laredo.

Tabla 1. Distribución modal. Relaciones directas del tramo Bilbao – Santander. Valores porcentuales. Año 2020.

		Veh. Privado	Autobús	FFCC	Avión	Total Modos
Santander	Bilbao	87,2%	12,8%	0,0%	0,0%	1.743.088
Santander	Corona Bilbao	96,9%	3,1%	0,0%	0,0%	841.506
Santander	Laredo	83,1%	16,9%	0,0%	0,0%	498.284
Santander	Castro-Urdiales	96,1%	3,9%	0,0%	0,0%	681.707
Corona Santander	Bilbao	89,5%	10,5%	0,0%	0,0%	230.401
Corona Santander	Corona Bilbao	95,8%	4,2%	0,0%	0,0%	378.946
Corona Santander	Laredo	99,5%	0,5%	0,0%	0,0%	318.558
Corona Santander	Castro-Urdiales	99,6%	0,4%	0,0%	0,0%	443.169
Castro-Urdiales	Bilbao	84,9%	15,1%	0,0%	0,0%	3.702.977
Castro-Urdiales	Corona Bilbao	98,3%	1,7%	0,0%	0,0%	11.427.258
Castro-Urdiales	Laredo	93,7%	6,3%	0,0%	0,0%	721.619
Laredo	Bilbao	82,0%	18,0%	0,0%	0,0%	697.315
Laredo	Corona Bilbao	95,3%	4,7%	0,0%	0,0%	385.548
Directo tramo Bilbao – Santander		**93,9%**	**6,1%**	**0,0%**	**0,0%**	**22.070.377**

Fuente: elaboración propia a partir de "Consultoría y Asistencia para la actualización del estudio de demanda de viajeros del Corredor Cantábrico – Mediterráneo. ADIF (2022)"

De acuerdo a la tabla anterior se concluye que las relaciones directas del tramo Bilbao – Santander se abarcan fundamentalmente con el vehículo privado, con un 93,9% de la cuota modal, lo que explica los altos niveles de tráfico en la autovía A-8 en este trayecto. Existen modestas participaciones del autobús, que desde un punto de vista global representa el 6,1% de los viajes, pero que en ciertas relaciones origen-destino cobra una relevancia considerable, destacando un 18% para la relación Laredo – Bilbao, 16,9% para la Santander – Laredo y 15,1% para la Castro-Urdiales – Bilbao.

El ferrocarril actual tiene una presencia insignificante, indicativo de la pésima conexión ferroviaria existente entre Bilbao y Santander. Por su parte, el avión no está presente en estas relaciones directas al tratarse de viajes de corto recorrido.

5.3.2. Usos del suelo

La orografía, las condiciones edáficas, las actividades económicas y el aprovechamiento que se ha hecho del suelo a lo largo de la historia son los principales factores que han determinado los usos del suelo actual.

Para el estudio de los usos del suelo y la delimitación de la superficie que ocupa cada uno se ha consultado el CORINE LAND COVER (CLC 2018). Además, se ha consultado la cartografía de Usos y Cobertura del Suelo de Cantabria, elaborada por el Servicio de Cartografía y Sistemas de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria. Consejería de Obras Públicas, Ordenación del Territorio y Urbanismo. Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio.

La mayor parte del territorio estudiado, tanto en las cercanías de la costa como en los valles interiores, se caracteriza por ser un mosaico de prados de siega para aprovechamiento ganadero y plantaciones forestales de uso productor, generalmente de eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

Los cultivos ocupan pequeñas superficies, salvo en las vegas de los ríos principales, dedicadas a cultivos forrajeros y cereales para grano, destinados en gran medida a la alimentación animal.

5.3.2.1. Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales llegan a ocupar el 20% del área de estudio. Las plantaciones monoespecíficas de eucalipto ocupan grandes extensiones en las laderas meridionales. En un principio, estas plantaciones se realizaron sobre los terrenos más degradados: zonas de monte bajo y pastos que perdieron su funcionalidad. No obstante, con la crisis del modelo ganadero extensivo, han ido ocupando parte del terreno perdido por los pastizales y aproximándose a la mies y a los núcleos urbanos.

5.3.2.2. Forestal autóctono

Estas masas han sido explotadas tradicionalmente para la obtención de leña y madera, aprovechando los terrenos deforestados para el pastoreo extensivo. El abandono de ambas actividades y la nula adaptación de los terrenos calizos para

una agricultura más intensiva o para los usos urbanos, han favorecido la recuperación del antiguo encinar.

En el caso de los bosques mixtos y de ribera, su distribución potencial corresponde con suelos más profundos y húmedos, por lo que las explotaciones ganaderas, las plantaciones forestales y la expansión urbana han relegado a estos bosques a una posición marginal.

Así todo, tienen una representación significativa en el área de estudio, estando presente en más del 15% de la misma.

5.3.2.3. Agrícola y ganadero

La presencia de pastizales y zonas agrícolas ocupan más del 35% del área de estudio.

Actualmente, la crisis del sector ganadero ha dado lugar al abandono de gran parte de las tierras destinadas a los cultivos forrajeros. La mayor parte de la superficie cultivada corresponde con pequeñas huertas contiguas a los pueblos y dedicadas al autoconsumo.

Según los datos correspondientes al Censo Agrario de 2020, la mayor parte de las tierras labradas en la mayoría de los municipios considerados se dedican a cultivos herbáceos, principalmente cultivos forrajeros que se utilizan como alimento para el ganado. El resto de aprovechamiento agrícola es poco significativo.

En lo referente a los usos de suelo y la protección del paisaje agrario de la zona, la CAPV cuenta con un Plan Territorial Sectorial Agroforestal. La zona en la que se emplaza el área de estudio queda incluida en la zona: “Las comarcas oceánicas: Caseríos y dominio de praderas”.

En esta zona la superficie cultivada ocupa una pequeña proporción, pero a pesar de ello su presencia se hace constante gracias a la explotación centrada en el caserío. Este modelo de explotación familiar dispersa practicaba un policultivo de subsistencia y desde mediados de este siglo se especializó en la producción ganadera, gracias al estímulo de una demanda en crecimiento; además, este tipo de explotación agraria, desarrollada en un contexto urbano-industrial, permite trabajar parcialmente fuera del caserío sin abandonar por ello la actividad.

El paisaje agrario se articula en una fórmula relativamente uniforme: prados permanentes y policultivo promiscuo en pequeñas extensiones que combina: maíz, leguminosas y cultivos forrajeros, huerta y frutales.

En cuanto a la ganadería, ha sido durante varios siglos la base de la economía de la zona y, aunque se trata de un sector en franca regresión, su impronta sigue presente en el paisaje.

Los suelos de alta productividad de la llanada central han sustentado los aprovechamientos agrícolas y ganaderos tradicionales, conformando una extensísima mies sólo interrumpida por las áreas urbanizadas, las vías de comunicación y los ríos que drenan esta cubeta. La gran calidad de estos suelos y su facilidad de manejo han permitido la especialización en un ganado frisón con clara vocación lechera, así como el aprovechamiento de los pastos mediante siega. No obstante, la estructura de la propiedad, en pequeñas parcelas, generalmente abiertas, gran parte de las cuales carecen acceso directo a las vías de comunicación resulta un impedimento para la modernización de las explotaciones que, si en otros tiempos abastecieron a una población dedicada a la ganadería, en la actualidad se ven incapaces de competir con las grandes cabañas.

En estas condiciones, los trabajos de mantenimiento se hacen cada vez más esporádicos, siendo fácilmente constatable la disminución del número de siegas anuales e incluso la invasión de las parcelas por la maleza. Este proceso es particularmente llamativo en el entorno de los núcleos de población, donde las expectativas de urbanización priman sobre la productividad agrícola y ganadera.

5.3.2.4. Residencial

Se incluyen en esta categoría las parcelas urbanas, estén o no edificadas, destinadas principalmente a un uso residencial aunque también se incluyen locales comerciales de proximidad, oficinas y otras actividades propias de la trama urbana.

5.3.2.5. Infraestructuras

Esta categoría comprende todas las vías de comunicación. Las carreteras más importantes son la A-8, la N-634 y la CA-501. También se incluyen las carreteras locales que en total ocupan más del 3% del área de estudio.,

5.3.2.6. Industrial

La actividad industrial se desarrolla en los dos extremos del ámbito de estudio en las áreas metropolitanas de Santander y Bilbao respectivamente. Destacan los polígonos industriales de Guarnizo, Tirso Gonzalez en El Astillero, el Polígono industrial de Heras y las naves de actividades económicas que se desarrollan a lo largo de la recta de Heras, En el extremo oriental destaca el polígono Santa Águeda en Bilbao.

En la tabla y gráfico adjuntos se refleja la distribución de los principales usos del territorio del área de estudio cuya representación cartográfica se realiza en el juego de planos 3.40 y 3.41 del apéndice 1 del presente estudio.

Tabla 178. Usos del suelo

USO	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Superficies artificiales	1.296,47	**12,09%**
Tejido urbano continuo	191,06	1,78%
Tejido urbano discontinuo	68,25	0,64%
Zonas industriales o comerciales	195,17	1,82%
Redes viarias y ferroviarias	328,93	3,07%
Zonas de extracción minera	39,66	0,37%
Recreativo y de espacios libres	12,26	0,11%
Sin edificar	461,13	4,30%
Zonas agrícolas	3.783,95	**35,29%**
Praderas	3.319,29	30,95%
Mosaico de cultivos	124,27	1,16%
Terrenos principalmente agrícolas	340,39	3,17%
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abierto	5.448,71	**50,81%**
Bosques de frondosas y mixtos	1.663,37	15,51%
Plantación forestal	2.216,36	20,67%
Pastizales naturales	39,29	0,37%
Landas y matorrales	1.529,65	14,27%
Espacios con vegetación escasa	0,05	0,0004%
Zonas húmedas	0,51	**0,0048%**
Marisma	0,51	0,0048%
Superficies de agua	193,44	**1,80%**
Cursos de agua y estuarios	193,44	1,80%
	10.723,09	**100,00%**

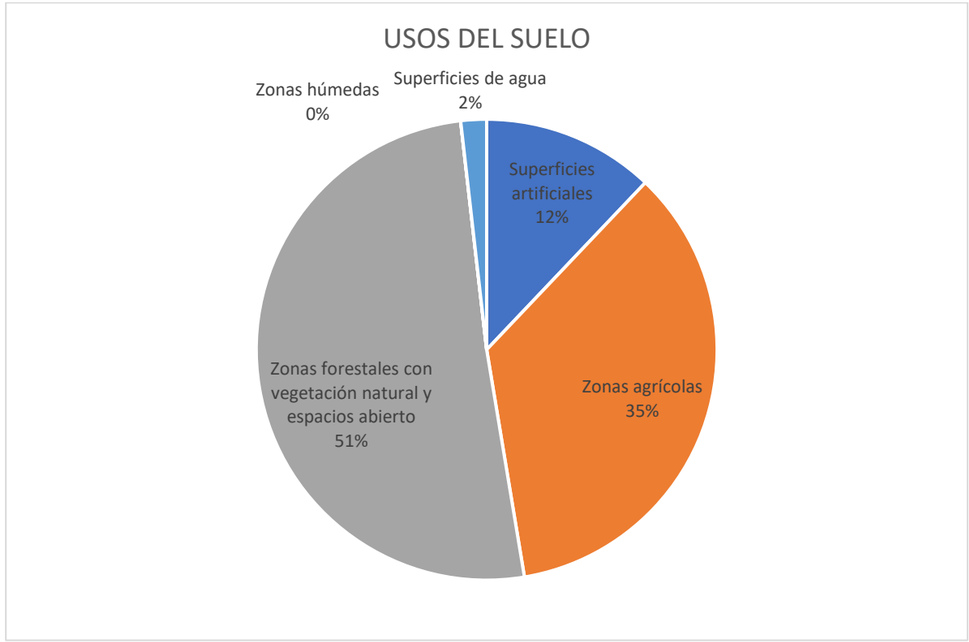


Figura 241. Distribución de los usos del suelo del área de estudio

5.3.3. Bienes materiales

5.3.3.1. Infraestructuras existentes

La zona de actuación cuenta con diversas infraestructuras, como carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, etc. La mayor parte de estas infraestructuras importantes se concentra en la franja costera, coincidiendo con las zonas de menor relieve y mayor accesibilidad.

5.3.3.1.1. Ferrocarriles

Las infraestructuras ferroviarias destacables en el entorno del área de estudio, en territorio cántabro es el ferrocarril de la red de ancho métrico (RAM) de ADIF (Ferrol-Bilbao y ramal Santander-Liérganes).

Línea Santander-Bilbao de la RAM se desarrolla desde Maliaño hasta el entorno de la capital vizcaína. Este trazado se dispone de oeste a este desde la ría de Boo hasta la ría de Treto, y luego se dirige al sur siguiendo sensiblemente la orientación del río Asón hasta Carranza, para volver a discurrir de oeste a este hasta Bilbao, accediendo a su área metropolitana siguiendo el valle del Cadagua, con dirección sudoeste-noreste desde el interior.



Figura 242. Línea Bilbao- Santander. Recorrido y paradas intermedias.

El País Vasco está conectado por vía férrea con las principales capitales a través de la red de ancho ibérico de ADIF. La comunicación ferroviaria vasca se completa con las redes de las empresas ancho métrico de ADIF y de ETS (Euskotren). La primera de ellas cubre el área geográfica de la cornisa cantábrica y la segunda, dependiente del Gobierno Vasco, desarrolla los servicios correspondientes a cercanías y zonas suburbanas de las capitales territoriales.

5.3.3.1.2. Carreteras

Las principales carreteras presentes en el área de estudio correspondiente a la Comunidad Autónoma de Cantabria son la autopista A-8 (Autopista del Cantábrico), las autovías S-10 y S-30 (acceso y circunvalación de Santander), la carretera nacional N-634 (Irún-Santiago de Compostela), N-629 (Burgos-Santoña), y N-635.

Esta red viaria se ve completada por la red comarcal y local de carreteras, y ésta a su vez por la de caminos rurales que comunican las diversas entidades de población de la zona, y sirven de acceso a las fincas del entorno.

- ✓ **Autovía A-8,** en su origen tiene un trazado muy paralelo al de la RAM de ADIF, aunque la autovía se sitúa algo más al interior que este ferrocarril de vía estrecha en la zona de Hoznayo, hasta la citada ría de Treto, donde, tras el paso por el espacio natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, ambas infraestructuras se separan

- ✓ **N-634,** Discurre por las comunidades autónomas del País Vasco (Guipúzcoa y Bizkaia), Cantabria, Asturias y Galicia (provincias de Lugo y La Coruña). Ha sido sustituida por diversas autovías a lo largo de su recorrido, quedando la N-634 en su mayor parte destinada a dar un servicio de tráfico local a las poblaciones por las que discurre.

- ✓ **N-635**, inicialmente discurría entre Santander y Solares, en el municipio de Medio Cudeyo, totalmente por la comunidad autónoma de Cantabria, con una longitud de 15,2 kilómetros. Denominada como Santander a Francia por San Sebastián, se utilizaba de enlace desde la ciudad de Santander a la carretera N-634 para continuar hacia Bilbao (era conocida como la Carretera de Bilbao), San Sebastián y la frontera francesa.

En la zona de estudio correspondiente al País Vasco, las carreteras presentes más importantes son las autopistas A-8 (del Cantábrico, que comunica Bilbao con la cornisa Cantábrica) y la carretera N-634 (Irún-Santiago de Compostela).

5.3.3.1.3. Aeropuertos

Dentro del territorio comprendido en el área de estudio correspondiente a la comunidad Autónoma de Cantabria se encuentra el Aeropuerto internacional Seve Ballesteros-Santander, junto a la Bahía de Santander. Está situado a 5 kilómetros de Santander, en el municipio de Camargo, y es el único aeropuerto de Cantabria. Ofrece un servicio de vuelos nacionales, e internacionales.

El País Vasco cuenta, en el entorno del área de estudio, con el Aeropuerto Internacional de Bilbao. Se encuentra a 12 kilómetros de la capital bilbaína, en el municipio de Sondica (Sondika) y la nueva terminal de pasajeros, en Lujua. Se trata del aeropuerto más importante de la cornisa cantábrica en cuanto a número de viajeros e impacto económico con un gran peso en vuelos internacionales.

5.3.3.1.4. Puertos Marítimos

En el entorno de la zona de estudio en territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria se encuentra el Puerto de Santander, situado en la bahía del mismo nombre, en los municipios de Camargo, Marina de Cudeyo y Santander. Cuenta con terminales de graneles líquidos (Alkion Terminal Santander, Repsol Química), de graneles sólidos (muelles públicos polivalentes y concesiones de Noatum, TASA, Raos Aditivos, Cementos Alfa, SOLVAY y GSW), así como otra terminal pública para carga y descarga ro-ro y otra de automóviles. Cuenta con varias líneas regulares de tráfico rodado oceánicas. Existe una línea de Ferry que completa la red de comunicaciones de Cantabria al unir Santander con Plymouth (Inglaterra).

La vocación internacionalizadora y global del Puerto de Santander queda demostrada por los índices de comercio con países como el Reino Unido, Francia, Bélgica, Países Bajos, Alemania en la UE o sudamericanos como Argentina, Venezuela o Brasil, y EE.UU. Pero gracias a su privilegiada situación, Santander encuentra también relaciones comerciales con destinos tan dispares como los Países Bálticos, Rusia, Sudáfrica, China o Japón. Así, el desarrollo de esta vocación internacional lleva a que las conexiones del Puerto de Santander abarquen los cinco continentes y las mercancías que transitan por sus muelles tengan origen y destino en un centenar de países.

En territorio del País Vasco situado en el extremo oriental del Golfo de Bizkaia, el Puerto de Bilbao ocupa una posición central privilegiada, situación geográfica que le permite actuar como puerto de enlace con los principales puertos internacionales, con conexiones especialmente buenas con el Continente Americano, Norte de Europa y Asia. El Puerto de Bilbao dispone de terminales para atender el tráfico de contenedores, terminales polivalentes; terminales de graneles sólidos, de graneles líquidos, de productos perecederos y de tráficos ro-ro.

5.3.3.2. Montes de utilidad pública

La superficie forestal nacional está legislada a través de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, (modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril, la Ley 25/2009, de 22 de diciembre y la Ley 21/2015, de 20 de julio de 2015), en adelante Ley de Montes, así como por el Reglamento de Montes de 22 de febrero de 1962.

El Inventario Español de Patrimonios Forestales clasifica las superficies forestales en función de su titularidad pública o privada. Atendiendo al régimen jurídico de la Ley de Montes, los montes pueden ser de dominio público o patrimonial. Dentro de los montes de dominio público existe la figura de los montes catalogados de utilidad pública. En el ámbito de estudio se localizan los siguientes montes de utilidad pública:

Tabla 179. Montes de Utilidad Pública de Cantabria

CODIGO	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO
4500	Buscanillo	Cast–o - Urdiales
4600	La Pedrera	Cast–o - Urdiales
4800	Calzadilla y otros	Guriezo
4900	Monillo y La Pedrera	Guriezo
5100	Arza	Guriezo
5300	La Maza, Costil y Regatas	Ampuero
5400	Molino de Santiago y Espumoso	Ampuero
5500	Rugrande y otros	Ampuero
5700	Cuesta Negra	Liendo
5701	Candina	Liendo
5901	Tanía	Voto
6000	Entrambasmazas, La Jara y otros	Voto
32300	Regolfo y Alsar	Solórzano
39100	Fuente Buena y la Bernilla	Cast–o - Urdiales
39500	San Antón y Fuente de la Teja	Castro - Urdiales
39600	Las Calladas	Bárcena de Cicero
39700	Las Desecas y El Grumón	Bárcena de Cicero
41200	Ganzarrosa y Mazagudo	Limpias
41300	Hoz	Castro - Urdiales

Tabla 180. Montes de utilidad pública del País Vasco.

MONTE	MUNICIPIO	MONTE	MUNICIPIO
74	Barakaldo	117	Valle de Trápaga
112	Muskiz	141	Muskiz
113	Muskiz	187	Abanto y Ciérvana
115	Muskiz	500	Abanto y Ciérvana/Ortuella
116	Muskiz		

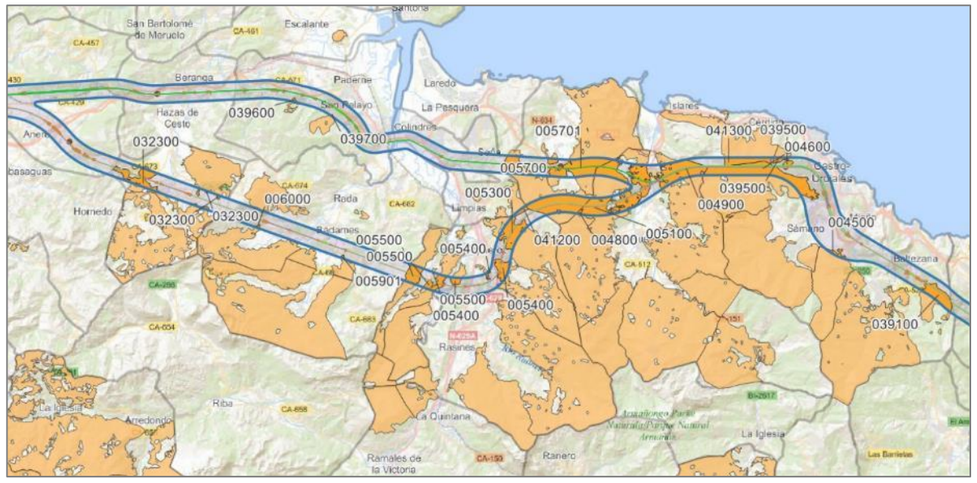


Figura 243. Montes de Utilidad Pública de Cantabria.

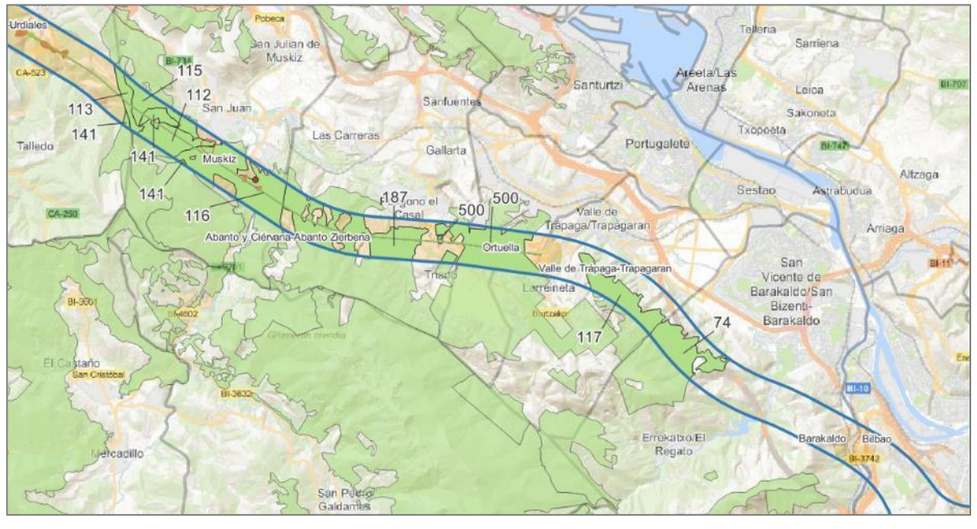


Figura 244. Montes de Utilidad Pública CAPV

5.3.3.3. Sendas y caminos

5.3.3.3.1. Plan Especial Red de Sendas y Caminos del Litoral de Cantabria

El Decreto 51/2010, de 26 de agosto, aprueba el Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (B.O.C. extraordinario Nº25 de 7 de octubre de 2010).

El Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (PESC) tiene su origen en la Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral (POL). En concreto, en el Título VIII de dicha Ley, que se centra en realizar propuestas de actuación en el ámbito del litoral, y específicamente en el artículo 67, que señala la necesidad de realización del PESC.

Los objetivos principales del PESC señalados por el artículo 67 de la Ley 2/2004, son:

- ✓ Establecer y configurar un corredor que atraviese la Comunidad Autónoma de Cantabria de este a oeste, integrándose en redes supranacionales.
- ✓ Delimitar la Red de Sendas y Caminos de manera clara, accesible y segura que mejore el uso, disfrute y conocimiento del litoral.
- ✓ Establecer una Red de Sendas que facilite la accesibilidad y disfrute del litoral a las personas invidentes y con movilidad reducida, en particular a las playas accesibles para ellos.
- ✓ Integrar a Cantabria en el proyecto de sendero europeo GRE-9, «Cornisa Atlántica», al objeto de unir con un solo recorrido peatonal toda la costa desde los países nórdicos hasta la Península Ibérica.
- ✓ Fortalecer el conocimiento del litoral como elemento territorial y cultural de la región, favoreciendo la implicación social en su protección.

Junto a estos objetivos principales, podemos señalar también otra serie objetivos adicionales:

- ✓ Racionalizar las obras de recuperación, restauración y creación de sendas, con la finalidad de conseguir un uso racional del territorio litoral, así como la

conservación y mantenimiento de sus valores paisajísticos y elementos patrimoniales.

- ✓ Favorecer la recuperación y conservación del patrimonio tradicional vinculado a los caminos de la costa, así como su riqueza histórica, artística, monumental, etnográfica, ambiental y paisajística.

- ✓ Favorecer e incentivar el conocimiento del litoral como elemento patrimonial de la Comunidad Autónoma, promoviendo el uso y disfrute de la naturaleza como espacio de cultura y de ocio, ordenando su uso público y fomentando el conocimiento del medio de acuerdo con la necesaria protección y conservación de la naturaleza.

- ✓ Favorecer la integración de los caminos tradicionales y sus elementos dentro de los nuevos modelos de desarrollo.

Con estos objetivos se plantean diversas sendas de gran y pequeño recorrido (GRL, PRL), reflejándose en la siguiente figura el entramado de sendas de ambos tipos relacionados con el área de estudio.



Figura 245. Red de Sendas y Caminos del PESC.

El Gran Recorrido o Senda Costera que propone el Plan Especial tiene una longitud de 315 kilómetros, de los que 194 discurren dentro del ámbito del POL. Afecta a 29 de los 37 municipios incluidos en el POL, exclusivamente los que tienen costa. Por su parte, los Caminos Litorales suman casi 276 kilómetros en 52 rutas.

Como puede observarse en la figura anterior, el área de estudio no interfiere con la red de gran recorrido, y apenas intersecta con la red de pequeños recorridos (entre 6 y 8 veces, según se trate de un corredor u otro).

5.3.3.3.2. Red de senderos homologados

Por otro lado, se encuentra la red de senderos homologados, formada por una red de recorridos de senderismo, identificada por las marcas registradas GR, PR o SL, que se desarrollan preferentemente en el medio natural y sobre viales tradicionales, públicos o privados. Están homologados por la federación autonómica correspondiente, en este caso la Federación Cántabra de Deportes de Montaña y Escalada en la Comunidad autónoma de Cantabria y la Federación Bizkaina de Montaña en la parte del área de estudio situada en el País Vasco.

Son parte de una red de senderos local, comarcal, autonómica o estatal por cumplir unas exigencias precisas de trazado y señalización.

La marca GR se corresponde con senderos de gran recorrido, al menos 50 km y se identifican con los colores rojo y blanco; PR son senderos de pequeño recorrido, entre 10 y 15 km, identificados con los colores amarillo y blanco; y SL es la marca para senderos locales, menores de 10 km e identificados con los colores blanco y verde.

Las características de las comarcas del ámbito de estudio propician la existencia de numerosos senderos GR, PR y SL homologados por la Federación Cántabra de Deportes de Montaña y Escalada. Además de las rutas homologadas, existen numerosas sendas no homologadas también muy frecuentadas.

Dentro del área de estudio únicamente destaca la presencia del sendero de pequeño recorrido identificado como “PR-BI-210. Caminos del Agua” en el extremo oriental del área.

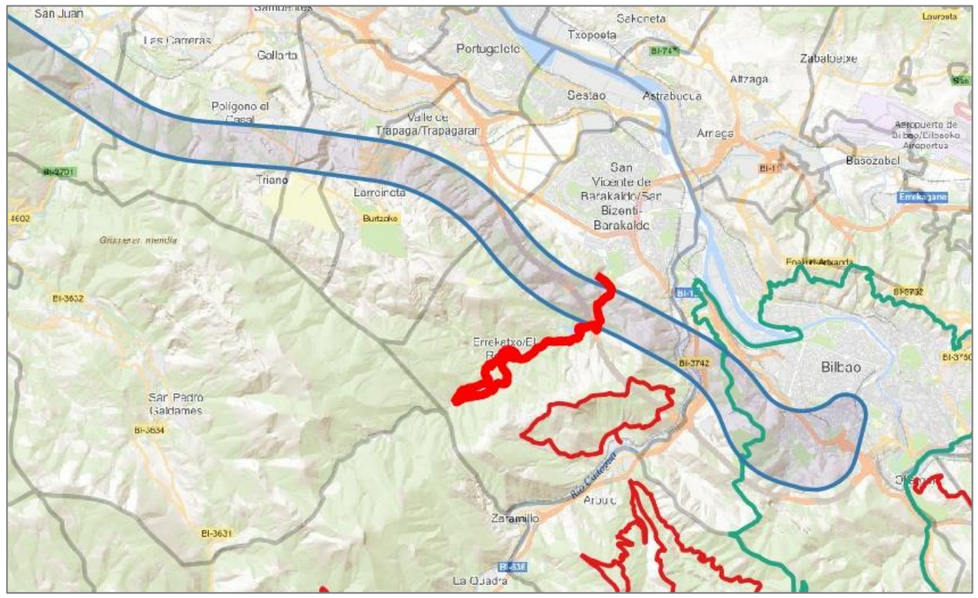


Figura 246. Red de senderos homologados

5.3.3.3.3. Vías Verdes

En las últimas décadas, 7.000 kilómetros de ferrocarril han quedado fuera de servicio en España, incluyendo aquellas líneas cuyas obras de construcción fueron iniciadas, pero quedaron inconclusas.

Estos itinerarios quedan ahora dispersos por todo el país, ya sin vía, convertidos en caminos para ser recorridos de diversas maneras.

Las Vías Verdes discurren sobre estos antiguos trazados ferroviarios, en forma de caminos jalonados de viaductos y túneles y de viejas estaciones, por los que han surgido rutas de pendientes variables que recorren parajes de gran valor natural y cultural.

Algunos de estos ferrocarriles abandonados han sido objeto de una actuación de acondicionamiento para facilitar su utilización por los nuevos usuarios y son éstos los que se denominan realmente Vías Verdes, acogidas al Programa del mismo nombre. El Programa Vías Verdes fue iniciado en 1993 y actualmente existen ya en España casi 1.600 kilómetros (de ellas unos 200 Km. en obras o licitación) de antiguos trazados ferroviarios acondicionados como 65 Vías Verdes.

En estos casos la superficie de la pista ha sido preparada con cunetas, barandillas y señalización diseñada específicamente para las Vías Verdes, así como áreas de descanso y aparcamientos.

El reconocimiento máximo que ha alcanzado hasta el momento a nivel internacional el Programa de Vías Verdes español ha sido la concesión, por parte de Naciones Unidas en octubre de 2000, del Premio Internacional de Buenas Prácticas del Programa Hábitat.

A continuación, se describen brevemente las Vías Verdes que en algún punto de su recorrido se incluyen en el área de estudio.

Vía Verde del Pas

Esta Vía Verde discurre sobre el antiguo paso del ferrocarril que comunicaba las poblaciones de El Astillero y Ontaneda, actualmente abandonado, en la Comunidad Autónoma de Cantabria. De la totalidad del recorrido de esta Vía, únicamente el primer tramo (en los términos municipales de El Astillero, Villaescusa y Santa María de Cayón) queda incluido dentro del ámbito de estudio. Este tramo se inicia en El Astillero, en el casco urbano, y se dirige hacia el Suroeste, hasta llegar a la recuperada estación de La Concha, en el municipio de Villaescusa. Aquí gira hacia el Sur hasta llegar a Sarón (municipio de Santa María de Cayón) donde continua hacia el Suroeste saliendo de la zona de estudio.

Vía verde de Castro Traslavina

Se desarrolla entre la pedanía de Santullán y el paraje de Herreros. Castro - Urdiales, con una longitud de 5,5 km transitables tanto caminando como en bicicleta.

Se desarrolla a través de prados y bosques de eucalipto y especies atlánticas. Desde el punto de vista cultural destaca el conjunto monumental de Castro - Urdiales, la iglesia y casa-torre de Otañes y antiguos restos mineros del ferrocarril Castro-Traslaviña.

Vía verde de los montes de hierro

La Vía Verde de los Montes de Hierro en Bizkaia es un recorrido de unos 42,5 kilómetros que discurre desde el Barrio de Traslaviña de Artzentales hasta Kobarón en Muskiz, paseando por verdes paisajes salpicados de minas de hierro y canteras.

Se puede recorrer la ruta completa en varias etapas tanto caminando como en bicicleta. Esta ruta, enlaza con la ruta de itsaslur.



Figura 247. Vías verdes.

5.3.3.4. Vías pecuarias

Las vías pecuarias se definen como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido transcurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero, para aprovechar los pastos en las dehesas de verano o de invierno. Jurídicamente son bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas, y en consecuencia son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Cabe destacar que, en el área de estudio, por su situación geográfica en el contexto de la península ibérica, no hay ninguna vía pecuaria a la que la realización del proyecto pudiera afectar.

5.3.4. Patrimonio cultural

5.3.4.1. Consideraciones generales

En un trabajo como el presente es fundamental la consulta y revisión de las fichas de yacimientos de los Inventarios o Catálogos que recopilan la información acerca de los yacimientos y enclaves arqueológicos de los municipios que forman parte de dicho corredor. Estos repertorios, que se han ido elaborando en sucesivas campañas de prospección y están en constante proceso de actualización, constituyen una herramienta indispensable a la hora de acercarse a la realidad arqueológica del territorio. Esta consulta de los enclaves inventariados y catalogados se ha efectuado para todos los municipios que conforman el ámbito del presente estudio, consiguiendo así la información arqueológica necesaria, que se ha completado con la información bibliográfica y la revisión de los bienes integrantes del patrimonio cultural de las correspondientes comunidades autónomas.

Otro aspecto importante a la hora de evaluar la riqueza patrimonial de una zona concreta es la consulta de la información disponible acerca de los diferentes enclaves o bienes patrimoniales incluidos en cada una de las categorías en las que clasifican el Patrimonio Cultural las correspondientes Leyes sobre la materia vigentes en cada una de las comunidades autónomas que tienen territorios dentro del corredor objeto de estudio en el presente informe.

La Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, clasifica los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de Cantabria en tres categorías como Bienes de Interés Cultural, Bienes Catalogados (los que se incorporen al Catálogo General de los Bienes de Interés Local de Cantabria) y Bienes Inventariados (aquellos que se incorporen al Inventario General del Patrimonio de Cantabria).

La Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco, clasifica los Bienes integrantes del Patrimonio de la Comunidad como bienes de protección especial, media y básica. .

Estas categorías de bienes tienen establecido un determinado régimen de protección las correspondientes leyes de patrimonio; el conocimiento de su existencia y su localización es indispensable para evitar el trazado de corredores sobre ellos.

5.3.4.2. Trabajos arqueológicos realizados

Para la redacción del estudio de impacto ambiental se ha contado con la colaboración de la empresa de arqueología GAEMarqueólogos encargada de realizar el estudio arqueológico/histórico, identificando los elementos culturales

conocidos en la zona, realizando un análisis de los potenciales impactos y proponiendo las medidas oportunas para su conservación. Asimismo, aquellos elementos que se han identificado como afectados han sido objeto de una prospección arqueológica superficial. El estudio completo se adjunta como apéndice nº5 al presente estudio.

El informe recoge los elementos considerados en los inventarios oficiales de las dos Comunidades Autónomas afectadas, País Vasco y Cantabria.

El ámbito del trazado, de algo más de cien kilómetros de desarrollo, discurre por la zona costera y curso bajos de las cuencas fluviales de Bizkaia y Cantabria, entre Bilbao y Santander; afectando terrenos de veinte municipios en Cantabria y seis en Bizkaia.

Los municipios considerados configuran el territorio por el que podría discurrir el trazado de las posibles alternativas de la nueva infraestructura ferroviaria. La recopilación de los datos sobre los bienes histórico-artísticos y arqueológicos existentes en ese ámbito es una información muy valiosa que debe tenerse en cuenta a la hora de determinar el trazado definitivo de la misma, puesto que si éste afecta a alguno de los yacimientos o bienes protegidos deberán derivarse las consiguientes intervenciones arqueológicas con carácter previo al desarrollo de las obras.

El objetivo del estudio es la detección de potenciales impactos sobre el Patrimonio Cultural del proyecto y el diseño de las medidas preventivas y correctoras necesarias para su conservación. Para ello se han desarrollado los siguientes trabajos:

5.3.4.2.1. Consulta de los inventarios de Patrimonio Cultural

La consulta de los inventarios y catálogos oficiales se ha realizado en las dos comunidades autónomas a las que afecta el proyecto. El objetivo de esta consulta es que puedan ser tenidos en cuenta todos aquellos elementos anteriormente catalogados, que pudieran estar ubicados en la zona afectada por las actuaciones proyectadas.

Para su realización se solicitó un permiso administrativo de consulta del Inventario Arqueológico de Cantabria y del resto de catálogos e inventarios de Patrimonio Cultural de Cantabria que se encuentran depositados en la Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria, en cumplimiento de la normativa vigente.

De igual manera se realizado la correspondiente consulta de los datos de elementos del patrimonio en el Centro de Patrimonio Cultural Vasco.

En lo referido a la Comunidad de País Vasco, se han incluido todos aquellos elementos del Patrimonio Cultural reconocidos en los municipios de Muskiz, Abanto y Ciérvana, Ortuella, Valle de Trápaga, Barakaldo y Bilbao.

En Cantabria se ha realizado la consulta de los distintos inventarios y catálogos que sobre el Patrimonio Cultural se encuentran disponibles en la Consejería de Universidades, Igualdad, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria relativos a los municipios de Piélagos, Camargo, Villaescusa, Astillero, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Ribamontán al Monte, Entrambasaguas, Hazas de Cesto, Solórzano, Bárcena de Cicero, Voto, Colindres, Laredo, Limpias Ampuero, Rasines, Liendo, Guriezo y Castro - Urdiales.

Se ha llevado a cabo el volcado de la información recogida en:

- ✓ Inventario Arqueológico de Cantabria (INVAC).
- ✓ Inventario de Arquitectura defensiva de Cantabria. Edad Media-siglo XVI.
- ✓ Catálogo de Ingenios Hidráulicos y en el Inventario de Arquitectura Militar Defensiva de Cantabria.
- ✓ Además, se han revisado los inventarios de Bienes de Interés Cultural (BIC), Bienes de Interés Local (BIL) y de Bienes Inventariados del Patrimonio Cultural de Cantabria.

5.3.4.2.2. Estudio bibliográfico preliminar de la zona

Por último, se ha revisado el ámbito propuesto en el proyecto a partir de la cartografía y de la fotografía aérea de la zona, y se ha realizado un estudio bibliográfico con el

fin de complementar el trabajo y documentar los diversos elementos localizados en el entorno.

5.3.4.2.3. Prospección arqueológica

El trabajo documental se ha completado con una prospección arqueológica, en aquellos puntos en los que las alternativas propuestas confluyen con algún elemento del patrimonio cultural. El resultado de este trabajo se expone en el apartado 6.3.15 y en el "Apéndice 5. Patrimonio cultural".

5.3.4.3. Elementos del patrimonio cultural documentados

De la consulta realizada, se determina la presencia una serie de elementos del Patrimonio Cultural inventariados dentro del área de estudio considerada.

Los resultados obtenidos en esta consulta se expresan en las tablas de las páginas siguientes, en las que se resumen las principales características de los yacimientos y enclaves existentes en el territorio objeto de estudio. Esta recopilación es la que plasma, mejor y de forma más real, el potencial arqueológico y patrimonial de estas áreas de Cantabria y Bizkaia. En esta relación se incluyen los principales datos de los enclaves de este territorio de estudio, con el nombre, el término municipal en la que se encuentran, tipo de elemento y categoría de protección

Los elementos documentados, más de 220, que se describen a continuación, han sido localizados y delimitados en la cartografía adjunta en el "Apéndice 1. Planos", en el grupo de planos 3.49 y 3.50, así como en el "Apéndice 5. Patrimonio cultural" en el que se incluye copia íntegra del trabajo desarrollado por el gabinete de arqueología GAEM.

Nº 1. Torre de Ceballos Escalante

Municipio: Piélagos.

Número de inventario: 052.007.

Tipo de elemento: arquitectura militar (torre defensiva).

Categoría: Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 2. Yacimiento de Idillo

Municipio: Piélagos.

Número de inventario: 099.052.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 3. Molino de Paco Herrero

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 4. Lavaderos de Orconera

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario:

Tipo de elemento: instalación industrial (lavaderos de mineral).

Categoría: Bien Inventariado (BOC 2-12-2004).

Nº 5. Puente de Solía

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura civil (puente histórico).

Categoría: Bien Inventariado (BOC 17-3.2003).

Nº6. Necrópolis de la Mies de San Pedro

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: 099.040.

Tipo de elemento: necrópolis histórica.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 7. Yacimiento de Juncara

Municipio: Astillero.

Número de inventario: 008.008.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 8. Yacimiento de Detrás de la iglesia del Pilar

Municipio: Astillero.

Número de inventario: 008.004.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 9. Cueva de Liaño

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: 099.024.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 10. Torre de Liaño

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: 099.003.

Tipo de elemento: arquitectura militar (torre defensiva).

Categoría: Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 11. Yacimiento del Cueto de Solía

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: 099.025.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 12. Yacimiento de Traslapeña

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: 099.053.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 13. Mina de Morero I

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: 099.002.

Tipo de elemento: explotación minera (mina en galería).

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 14. Molino de Solía.

Municipio: Villaescusa.

Número de inventario: MCE012.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino de marea).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 15. Yacimiento Junto a Los Moros.

Municipio: Medio Cudeyo.

Número de inventario: 042.020.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 16. Abrigo de Los Moros.

Municipio: Medio Cudeyo.

Número de inventario: 042.002.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 17. Covacho de Los Moros 2

Municipio: Medio Cudeyo.

Número de inventario: 042.022.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 18. Cueva de Los Moros

Municipio: Medio Cudeyo.

Número de inventario: 042.017.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 19. Necrópolis de La Ermita

Municipio: Medio Cudeyo.

Número de inventario: 042.025.

Tipo de elemento: necrópolis histórica.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 20. Necrópolis de Santiago de Orejo

Municipio: Marina de Cudeyo.

Número de inventario: 040.032.

Tipo de elemento: necrópolis histórica.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 21. Conjunto Histórico de Agüero

Municipio: Marina de Cudeyo.

Número de inventario:

Tipo de elemento: conjunto histórico-artístico (iglesia parroquial, torre medieval y casona).

Categoría: Bien de Interés Cultural (BOC 18/4/1985).

Nº 22. Molino de Agüero 2.

Municipio: Marina de Cudeyo.

Número de inventario: MTR002.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 23. Molino de Agüero 1.

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: MTR001.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 24. Palacio de Arcó

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura civil (palacio histórico).

Categoría: Bien de Interés Local (BOC 17-10-2003).

Nº 25. Molino de Ocina.

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: MIE078.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 26. Molino de Mateo.

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: MIE079.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 27. Molino de Rucores.

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: MIE080.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 28. Yacimiento de Solegrario 1

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: 062.026.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 29. Yacimiento de Solegrario 2

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: 062.027.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 30. Yacimiento de El Bullón

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: 062.028.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 31. Yacimiento de la Mies de Toraya

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: 062.031.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 32. Torre y casa de la Vega

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: 062.041 y 062.002.

Tipo de elemento: arquitectura civil y militar (casa-fuerte y torre defensiva).

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC y en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 33. Yacimiento de Mortera 1

Municipio: Ribamontán al Monte.

Número de inventario: 062.029.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 34. Yacimiento de La Cueva

Municipio: Hazas de Cesto.

Número de inventario: 031.007.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 35. Molino de Beranguca.

Municipio: Hazas de Cesto.

Número de inventario: MTR034.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 36. Molino de Miguel.

Municipio: Hazas de Cesto.

Número de inventario: MTR033.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 37. Molino de El Perdón.

Municipio: Bárcena de Cicero.

Número de inventario: MTR030.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 38. Portalada del barrio del Cristo

Municipio: Bárcena de Cicero.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura civil (portalada de casa palacio).

Categoría: Bien de Interés Cultural (BOC 21-12-1984).

Nº 39. Palacio y capilla de Rugama

Municipio: Bárcena de Cicero.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura civil (palacio).

Categoría: Bien de Interés Cultural (BOC 11-5-1983).

Nº 40. Camino de Santiago de la Costa

Municipio: Bárcena de Cicero, Colindres, Liendo, Guriezo y Castro - Urdiales.

Número de inventario:

Tipo de elemento: camino histórico.

Categoría: Bien de Interés Cultural (BOC ext. nº. 82, 27/10/2015).

Nº 41. Torre de Treto

Municipio: Bárcena de Cicero.

Número de inventario: 009.003 y 009.001.

Tipo de elemento: arquitectura militar (torre defensiva).

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC y en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 42. Molino de la calle del Mar.

Municipio: Colindres.

Número de inventario: MOR050.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino de mareas).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 43. Iglesia de San Juan

Municipio: Colindres.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura religiosa (iglesia histórica).

Categoría: Bien Inventariado (BOC 16-8-2006).

Nº 44. Necrópolis de San Juan

Municipio: Colindres.

Número de inventario: 023.003.

Tipo de elemento: necrópolis histórica.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 45. Cueva de Peralada

Municipio: Colindres.

Número de inventario: 023.001.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 46. Cueva de Peralada 2

Municipio: Colindres.

Número de inventario: 023.002.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 47. Cueva de San Ciruelo

Municipio: Limpias.

Número de inventario: 038.004.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 48. Molino de Rosberas

Municipio: Liendo.

Número de inventario: MOR005.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 49. Casa de Campo Solórzano

Municipio: Solórzano.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura civil (casa palacio).

Categoría: Bien Inventariado (BOC 30-4-2001).

Nº 50. Cueva de Fresnedo

Municipio: Solórzano.

Número de inventario: 084.008.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 51. Iglesia y necrópolis de San Juan Bautista de Secadura

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.042.

Tipo de elemento: Necrópolis histórica.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 52. Cueva del Otero

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.035.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico y arte rupestre.

Categoría: Bien de Interés Cultural (1998 por ministerio de la ley) y Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 53. Cueva del Otero II

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.013.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 54. Cueva de la Casa de los Cristales

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.004.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 55. Cueva de Tres Ríos

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.025.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 56. Palacio del Conde de San Carlos

Municipio: Voto.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura civil (palacio histórico).

Categoría: Bien de Interés Local (BOC 25-8-2005).

Nº 57. Molino de Abajo.

Municipio: Voto.

Número de inventario: ASO012.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 58. Molino de San Roque.

Municipio: Voto.

Número de inventario: ASO011.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 59. Molino de Buega.

Municipio: Voto.

Número de inventario: ASO010.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 60. Cueva de La Chora

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.040.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 61. Cueva de Mazarredonda

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.011.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 62. Cueva del Cubo

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.002.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 63. Cueva del Ratón

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.015.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 64. Cueva del Carro

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.005.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 65. Castillo de Mazarredonda

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.048 y 102.034.

Tipo de elemento: arquitectura militar (castillo).

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 66. Molino de Viar.

Municipio: Voto.

Número de inventario: ASO018.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 67. Hallazgo de San Pantaleón

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.044.

Tipo de elemento: Hallazgo arqueológico (monedas romanas).

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 68. Cueva del Saúco

Municipio: Voto.

Número de inventario: 102.016.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 69. Cueva de Cahonda

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.009.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 70. Molino de Cueva Honda

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: ASO093.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 71. Yacimiento de Santa Isabel

Municipio: Rasines.

Número de inventario: 058.051.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 72. Cueva de La Pedrera

Municipio: Rasines.

Número de inventario: 058.009.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 73. Molino de La Tejera.

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: ASO086.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 74. Molino-ferrería de Entrambosrríos

Municipio: Ampuero.

Número de inventario:

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino-ferrería).

Categoría: Bien Inventariado (BOC 15/02/2005).

Nº 75. Casa-fuerte de Pieragullano

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.004.

Tipo de elemento: arquitectura militar (casa-fuerte).

Categoría: Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 76. Molino de La Bárcena.

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: ASO089.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 77. Túmulo de Hayas I

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.004.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 78. Túmulo de Hayas II

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.006.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 79. Túmulo de Hayas III

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.005.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 80. Yelso de Hayas

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.001.

Tipo de elemento: menhir.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 81. Túmulo de Hayas IV

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.007.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 82. Túmulo de Hayas VI

Municipio: Ampuero.

Número de inventario: 002.011.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 83. Túmulo de Cantos Huecos 4

Municipio: Guriezo.

Número de inventario: 030.016.

Tipo de elemento: Túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 84. Túmulo de Cantos Huecos 3

Municipio: Guriezo.

Número de inventario: 030.015.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 85. Túmulo de Cantos Huecos 2

Municipio: Guriezo.

Número de inventario: 030.014.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 86. Túmulo de Cantos Huecos 1

Municipio: Guriezo.

Número de inventario: 030.013.

Tipo de elemento: túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 87. Hallazgo de la Desembocadura del Agüera

Municipio: Guriezo.

Número de inventario: 030.020.

Tipo de elemento: hallazgo arqueológico (dos vasijas, una romana y la otra medieval).

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 88. Túmulo de Los Casares

Municipio: Guriezo.

Número de inventario: 030.011.

Tipo de elemento: Túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 89. Túmulo del Alto de Linares

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.018.

Tipo de elemento: Túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 90. Ilso Grande

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.020.

Tipo de elemento: Menhir.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 91. Túmulo de Campo Pozo

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.019.

Tipo de elemento: Túmulo dolménico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 92. Acueducto del Chorrillo

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario:

Tipo de elemento: Arquitectura civil (acueducto histórico).

Categoría: Bien de Interés Cultural (BOC 14-2-2006).

Nº 93. Yacimiento del Asentamiento del Chorrillo

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.058.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 94. Yacimiento Calle Leonardo Rucabado 8-22

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.116.

Tipo de elemento: yacimiento arqueológico al aire libre.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 95. Cueva de Pando

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.057.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 96. Torre de Brazomar

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.009.

Tipo de elemento: arquitectura militar (torre defensiva).

Categoría: Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 97. Molino de Don Bergón de Castaños.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: MOR036.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 98. Molino de Pérez Bilbao.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: MOR037.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 99. Casa-torre de Sámano

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.004.

Tipo de elemento: Arquitectura militar (casa-torre).

Categoría: Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.

Nº 100. Molino de Luis Lastra.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: MOR038.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 101. Nido de ametralladoras de Lusa.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.000.

Tipo de elemento: Infraestructura militar (nido de ametralladoras).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 102. Refugios de La Loma II.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.000.

Tipo de elemento: Infraestructura militar (refugios de trinchera).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 103. Molino de Leoncio.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: MOR030.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 104. Cueva de Los Peines III

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.072.

Tipo de elemento: cavidad con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 105. Cueva del Zorro

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.069.

Tipo de elemento: cueva con yacimiento arqueológico.

Categoría: Bien Inventariado en el INVAC.

Nº 106. Molino de Soto.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: MOR031.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 107. Molino de Santullán.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: MOR032.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (molino fluvial).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 108. Nido de ametralladoras de Peredillo I.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.000.

Tipo de elemento: Infraestructura militar (nido de ametralladoras).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 109. Nido de ametralladoras de Peredillo II.

Municipio: Castro - Urdiales.

Número de inventario: 020.004.

Tipo de elemento: Infraestructura militar (nido de ametralladoras).

Categoría: Bien Inventariado.

Nº 110. Ferrería de monte Calorcos

Municipio: Muskiz.

Número de inventario: 34.

Tipo de elemento: instalación industrial (ferrería de monte).

Categoría: Patrimonio Arqueológico Inventariado.

Nº 111. Ferrería de monte Callejaverde

Municipio: Muskiz.

Número de inventario: 33.

Tipo de elemento: instalación industrial (ferrería de monte).

Categoría: Patrimonio Arqueológico Inventariado.

Nº 112. Ferrería de Los Vados

Municipio: Muskiz.

Número de inventario: 15

Tipo de elemento: instalación industrial (ferrería).

Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 107, 06/06/1997).

Nº 113. Puente en Muskiz

Municipio: Muskiz.

Número de inventario: 114.

Tipo de elemento: arquitectura civil (puente).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 114. Cinturón de Hierro y defensas de Bilbao

Municipio: Muskiz y Abanto-Zierbena.

Número de inventario:

Tipo de elemento: instalaciones militares (defensivas).

Categoría: Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV, nº. 5, 08/01/2019).

Nº 115. Ferrocarril de Galdames

Municipio: Muskiz.

Número de inventario: 117.

Tipo de elemento: ferrocarril minero.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 116. Coto minero de El Saúco

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario:26.

Tipo de elemento: explotación minera.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 117. Casa del encargado de La Cadena

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 26.1.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (casa).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 118. Cargadero del Once

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 87.

Tipo de elemento: instalación industrial (cargadero de mineral).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 119. Asentamiento El Cerro

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 11.

Tipo de elemento: asentamiento prehistórico.

Categoría: Patrimonio Arqueológico.

Nº 120. Mina Aurora

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 32.

Tipo de elemento: explotación minera.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 121. Mina de San Fermín

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 34.

Tipo de elemento: explotación minera.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 122. Depósito de aguas de Las Calizas

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 20.

Tipo de elemento: instalación industrial (depósito de aguas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 123. Compañía Franco-belga.

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 29.

Tipo de elemento: explotación minera.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 124. Pozo de San Benito

Municipio: Abanto-Zierbena.

Número de inventario: 29.1.

Tipo de elemento: instalación industrial.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 125. Orconera Iron Ore Company Limited.

Municipio: Ortuella.

Número de inventario: 35.

Tipo de elemento: explotación minera.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 126. Funicular de La Reineta

Municipio: Trapagarán.

Número de inventario: 29.

Tipo de elemento: instalación industrial (funicular).

Categoría: Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV, nº. 142, 29/07/2014).

Nº 127. Puente en carretera de La Arboleda

Municipio: Trapagarán.

Número de inventario: 29.3.

Tipo de elemento: arquitectura civil (puente).

Categoría: Bien Cultural. Conjunto monumental (BOPV, nº. 142, 29/07/2014).

Nº 128. Depósito de agua de la mina Previsión

Municipio: Trapagarán.

Número de inventario: 33.5.

Tipo de elemento: instalación industrial (depósito de agua).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 129. Depósito de agua de la mina Previsión

Municipio: Trapagaran.

Número de inventario: 33.6.

Tipo de elemento: instalación industrial (depósito de agua).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 130. Orconera Iron Ore Company Limited.

Municipio: Trapagaran.

Número de inventario: 35.

Tipo de elemento: explotación minera.

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 131. Ferrería de monte Durañona

Municipio: Trapagaran.

Número de inventario: 15.

Tipo de elemento: instalación industrial (ferrería de monte).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 132. Bolatoki de Gorostiza

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 104.
Tipo de elemento: arquitectura civil (deportiva).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 133. Caserío El Palacio

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 58.
Tipo de elemento: arquitectura civil (casa histórica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 134. Bolatoki de Basatxu

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 105.
Tipo de elemento: arquitectura civil (deportiva).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 135. Caserío Aldeko

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 15.
Tipo de elemento: arquitectura civil (casa histórica).
Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 101, 29/05/1997).

Nº 136. Torre de Zubileta

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 62 y 16.
Tipo de elemento: arquitectura militar (torre defensiva).
Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 101, 29/5/1997).
Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV, nº. 19, 27/01/2012).

Nº 137. Molino de Zubileta

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 17.
Tipo de elemento: arquitectura civil (molino fluvial).
Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 101, 29/5/1997).

Nº 138. Palacio de Zubileta

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario:62.
Tipo de elemento: arquitectura civil (palacio histórico).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 139. Almacén de cock (Echevarría S.A.)

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 19.5.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (almacén).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 140. Baterías de cock (Echevarría S.A.)

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 19.3.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (almacén).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 141. Sociedad Anónima Echevarría

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 19.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 142. Comedores y talleres (Echevarría S.A.)

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 19.6.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (comedores y talleres).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 143. Puente Echevarría S.A.

Municipio: Barakaldo y Bilbao.
Número de inventario: 220 y 2161.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (puente).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 144. Sociedad Anónima Echevarría

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1554.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 145. Nave de cogeneración (Echevarría S.A.)

Municipio: Barakaldo.

Número de inventario: 19.4.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 146. Iglesia de Zubileta

Municipio: Barakaldo.
Número de inventario: 112.
Tipo de elemento: arquitectura religiosa (iglesia).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado.

Nº 147. Puente colgante de Echevarría S.A.

Municipio: Barakaldo y Bilbao.
Número de inventario: 221 y 2162.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (puente colgante).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 148. Oficinas (Echevarría S.A.)

Municipio: Bilbao.
Número de inventario:1554.2.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 149. Estación de Santa Águeda

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1304.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (estación).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 150. Almacén de hierro (Echevarría S.A.)

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1554.1.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (almacén).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 151. Casa carretera Zorroza-Castrejana 200

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1111.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 152. Casa carretera Zorroza-Castrejana 202

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1112.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 153. Camino de Santiago de la costa

Municipio: Barakaldo y Bilbao.
Número de inventario:
Tipo de elemento: camino histórico.
Categoría: Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV 27/01/2012).

Nº 154. Fuerte de Altamira

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 19.1.
Tipo de elemento: arquitectura militar (fuerte histórico).
Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 102, 30/05/1997).

Nº 155. Fuerte Kobetas

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 19.2 y 1301.
Tipo de elemento: arquitectura militar (fuerte histórico).
Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 102, 30/05/1997).
Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV, nº. 19, 27/01/2012).

Nº 156. Depósito de aguas de Monte Kobetas

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1641.
Tipo de elemento: instalación industrial (depósito de aguas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 157. Calero de Monte Kobetas

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 523.
Tipo de elemento: instalación industrial (calero).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 158. Iglesia de la Santísima Trinidad

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1549.
Tipo de elemento: arquitectura religiosa.

Categoría: Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV, nº. 19, 27/01/2012).

Nº 159. Fuerte Arraiz

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 19.3.

Tipo de elemento: arquitectura militar (fuerte histórico).

Categoría: Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 102, 30/05/1997).

Nº 160. Ferrería de monte Arraiz

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 36.

Tipo de elemento: instalación industrial (ferrería de monte).

Categoría: Patrimonio Arqueológico Inventariado.

Nº 161. Ferrería de monte Helguera 2

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 34.

Tipo de elemento: instalación industrial (ferrería de monte).

Categoría: Patrimonio Arqueológico Inventariado.

Nº 162. Casa calle Camilo Villabaso 13

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1333.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 163. Casa calle Camilo Villabaso 15

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1334.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 164. Casa calle Goya 1

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1366.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 165. Casa calle Goya 3

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1502.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 166. Casa calle Goya 5

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1367.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 167. Casa calle Goya 6

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1368.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 168. Casa calle Goya 7

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1369.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 169. Casa calle Goya 9

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1370.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 170. Casa calle Gordoniz 50

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1364.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 171. Casa calle Gordoniz 52

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1365.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 172. Casa calle Gordoniz 54

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1503.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 173. Casas calle Gordoniz 64-68

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1941.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 174. Edificio calle Estrada Caleros 1

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1632.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 175. Nueva alhóndiga de Gaztelondo

Municipio: Bilbao.

Número de inventario:1605.

Tipo de elemento: arquitectura civil (alhóndiga).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 176. Edificio calle Moncada 3

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1636.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 177. Edificio calle Moncada 5

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1519.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 178. Edificio calle Moncada 9

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1637.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 179. Edificio industrial calle Jaén 12

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1521.

Tipo de elemento: arquitectura civil (fábrica).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 180. Adasa/Zurimendi/Ipiña y Cia SA

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1541.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 181. Grupo Artazubekoa

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1951.

Tipo de elemento: arquitectura civil (grupo de viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 182. Edificio industrial calle Severo Unzue 6

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1635.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 183. Rodamientos USA

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1634.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 184. Edificio Carretera Errekalde Larraskitu 35

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1638.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 185. Bolatoki de Larraskitu

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1582.

Tipo de elemento: arquitectura civil (deportiva).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 186. Edificio industrial calle Andrés Isasi 8

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1540.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 187. Edificio industrial calle Andrés Isasi 15-17

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1630.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 188. Edificio industrial calle Andrés Isasi 13

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1629.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 189. Edificio industrial calle Andrés Isasi 11

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1628.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 190. Edificio calle Eskurtze 12

Municipio: Bilbao.
Número de inventario:1627.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 191. Plaza de toros de Vista Alegre

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 256.
Tipo de elemento: arquitectura civil (plaza de toros).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 192. Casa calle Irala 4

Municipio: Bilbao.
Número de inventario:1382.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 193. Casa calle Irala 6

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1383.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 194. Iglesia del convento de San Antonio de Padua

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1542.
Tipo de elemento: arquitectura religiosa (iglesia).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 195. Casa calle Irala 9

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1472
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 196. Casas calle Kirikiño 4-8

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1967.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 197. Harino Panadera S.A.

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 508.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Bien Cultural. Monumento (BOPV, nº.144, 19/07/2005).

Nº 198. Fábrica de Harinas (Harino Panadera S.A.)

Municipio: Bilbao.
Número de inventario:508.1.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Bien Cultural. Monumento (BOPV, nº 144. 19/07/2005).

Nº 199. Pabellón de Limpia (Harino Panadera S.A.)

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 508.2.
Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 200. Casas calle Irala 16, 18, 20, 22, 24 y 26

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 975.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 201. Casa calle Reyes Católicos 1

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1252.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 202. Casa calle Reyes Católicos 2

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1047.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 203. Casas calle Irala 23, 25, 27 y 29

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 976.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 204. Casa calle Reyes Católicos 7

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1049.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 205. Casas calle Kirikiño 25 al 43

Municipio: Bilbao.
Número de inventario:993.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 206. Casa calle Reyes Católicos 4

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 1048.
Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 207. Casas calle Zuberoa 42 al 58

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 428
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 208. Casas calle Zuberoa 15 al 43

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 429.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 209. Casas calle Baiona 4 al 34

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 934.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 210. Escuelas de Camacho

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 16.
Tipo de elemento: arquitectura civil (escuela).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 211. Iglesia de San Luis Beltrán

Municipio: Bilbao.
Número de inventario:1543.
Tipo de elemento: arquitectura religiosa (iglesia).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 212. Barrio Torre Urizar

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 498.
Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).
Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 213. Torre Urizar

Municipio: Bilbao.
Número de inventario: 17 (arqueológico) y 73 (construido).
Tipo de elemento: arquitectura militar (torre defensiva).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado. Zona de Presunción Arqueológica (BOPV, nº. 102, 30/05/1997).

Nº 214. Bolatoki de Torre Urizar

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1581.

Tipo de elemento: arquitectura civil (deportiva).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 215. Grupo San Adrián

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1955.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 216. Grupo Los Ferroviarios

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 500.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 217. Capilla de la Asociación Vizcaína de la Caridad. San Rafael

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1305.

Tipo de elemento: arquitectura religiosa (capilla).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 218. Viviendas obreras

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 501.1.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 219. Edificio Social (Grupo Los Ferroviarios)

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 500.2.

Tipo de elemento: arquitectura civil (centro social).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 220. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 35

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1703.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 221. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 31

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1723.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 222. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 27

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1728.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 223. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 25

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1722.

Tipo de elemento: arquitectura civil (vivienda).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 224. Casas calle Juan de Garay 9-19

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1961.

Tipo de elemento: arquitectura civil (viviendas).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 225. Edificio industrial en calle Zabala 16

Municipio: Bilbao.

Número de inventario: 1614.

Tipo de elemento: arquitectura industrial (fábrica).

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Nº 226. Astillero de Colindres o Falgote

Municipio: Colindres.

Número de inventario: 023.005.

Tipo de elemento: Instalación Productiva

Categoría: Patrimonio Construido Inventariado

Tabla 181. Elementos inventariados. C.A. Cantabria

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTARIA	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 1. Torre de Ceballos Escalante	Piélagos.
Nº 2. Yacimiento de Idillo	
Nº 3. Molino de Paco Herrero	Villaescusa.
Nº 4. Lavaderos de Orconera	
Nº 5. Puente de Solía	
Nº6. Necrópolis de la Mies de San Pedro	
Nº 7. Yacimiento de Juncara	Astillero.
Nº 8. Yacimiento de Detrás de la iglesia del Pilar	
Nº 9. Cueva de Liaño	Villaescusa.
Nº 10. Torre de Liaño	
Nº 11. Yacimiento del Cueto de Solía	
Nº 12. Yacimiento de Traslapeña	
Nº 13. Mina de Morero I	
Nº 14. Molino de Solía	
Nº 15. Yacimiento Junto a Los Moros	Medio Cudeyo.
Nº 16. Abrigo de Los Moros	
Nº 17. Covacho de Los Moros 2	
Nº 18. Cueva de Los Moros	
Nº 19. Necrópolis de La Ermita	
Nº 20. Necrópolis de Santiago de Orejo	Marina de Cudeyo.
Nº 21. Conjunto Histórico de Agüero	
Nº 22. Molino de Agüero 2	
Nº 23. Molino de Agüero 1	Ribamontán al Monte.
Nº 24. Palacio de Arcó	
Nº 25. Molino de Ocina	
Nº 26. Molino de Mateo	
Nº 27. Molino de Rucores	
Nº 28. Yacimiento de Solegrario 1	
Nº 29. Yacimiento de Solegrario 2	
Nº 30. Yacimiento de El Bullón	
Nº 31. Yacimiento de la Mies de Toraya	
Nº 32. Torre y casa de la Vega	
Nº 33. Yacimiento de Mortera 1	
Nº 34. Yacimiento de La Cueva	Hazas de Cesto.
Nº 35. Molino de Beranguca	
Nº 36. Molino de Miguel	
Nº 37. Molino de El Perdón.	Bárcena de Cicero.
Nº 38. Portalada del barrio del Cristo	
Nº 39. Palacio y capilla de Rugama	
Nº 40. Camino de Santiago de la Costa	Bárcena de Cicero, Colindres, Liendo, Guriezo y Castro - Urdiales.
Nº 41. Torre de Treto	Bárcena de Cicero.
Nº 42. Molino de la calle del Mar	Colindres.
Nº 43. Iglesia de San Juan	
Nº 44. Necrópolis de San Juan	
Nº 45. Cueva de Peralada	
Nº 46. Cueva de Peralada 2	
Nº226. Astillero de Colindres o Falgote	
Nº 47. Cueva de San Ciruelo	Limpias.
Nº 48. Molino de Rosberas	Liendo.
Nº 49. Casa de Campo Solórzano	Solórzano.
Nº 50. Cueva de Fresnedo	
Nº 51. Iglesia y necrópolis de San Juan Bautista de Secadura	Voto.
Nº 52. Cueva del Otero	
Nº 53. Cueva del Otero II	
Nº 54. Cueva de la Casa de los Cristales	
Nº 55. Cueva de Tres Ríos	
Nº 56. Palacio del Conde de San Carlos	
Nº 57. Molino de Abajo	
Nº 58. Molino de San Roque	
Nº 59. Molino de Buega	
Nº 60. Cueva de La Chora	
Nº 61. Cueva de Mazarredonda	
Nº 62. Cueva del Cubo	
Nº 63. Cueva del Ratón	
Nº 64. Cueva del Carro	
Nº 65. Castillo de Mazarredonda	

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTARIA	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 66. Molino de Viar.	
Nº 67. Hallazgo de San Pantaleón	
Nº 68. Cueva del Saúco	
Nº 69. Cueva de Cahonda	Ampuero.
Nº 70. Molino de Cueva Honda	
Nº 71. Yacimiento de Santa Isabel	Rasines.
Nº 72. Cueva de La Pedrera	
Nº 73. Molino de La Tejera.	
Nº 74. Molino-ferrería de Entrambosrríos	
Nº 75. Casa-fuerte de Pieragullano	
Nº 76. Molino de La Bárcena.	
Nº 77. Túmulo de Hayas I	
Nº 78. Túmulo de Hayas II	
Nº 79. Túmulo de Hayas III	
Nº 80. Yelso de Hayas	
Nº 81. Túmulo de Hayas IV	
Nº 82. Túmulo de Hayas VI	Ampuero.
Nº 83. Túmulo de Cantos Huecos 4	
Nº 84. Túmulo de Cantos Huecos 3	
Nº 85. Túmulo de Cantos Huecos 2	
Nº 86. Túmulo de Cantos Huecos 1	
Nº 87. Hallazgo de la Desembocadura del Agüera	
Nº 88. Túmulo de Los Casares	Guriezo.
Nº 89. Túmulo del Alto de Linares	
Nº 90. Ilso Grande	
Nº 91. Túmulo de Campo Pozo	
Nº 92. Acueducto del Chorrillo	
Nº 93. Yacimiento del Asentamiento del Chorrillo	
Nº 94. Yacimiento Calle Leonardo Rucabado 8-22	
Nº 95. Cueva de Pando	
Nº 96. Torre de Brazomar	
Nº 97. Molino de Don Bergón de Castaños.	
Nº 98. Molino de Pérez Bilbao.	
Nº 99. Casa-torre de Sámano	
Nº 100. Molino de Luis Lastra.	Castro - Urdiales.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTARIA	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 101. Nido de ametralladoras de Lusa.	
Nº 102. Refugios de La Loma II.	
Nº 103. Molino de Leoncio.	
Nº 104. Cueva de Los Peines III	
Nº 105. Cueva del Zorro	
Nº 106. Molino de Soto.	
Nº 107. Molino de Santullán.	
Nº 108. Nido de ametralladoras de Peredillo I.	
Nº 109. Nido de ametralladoras de Peredillo II.	Castro - Urdiales.

Tabla 182. Elementos inventariados. C.A. País vasco

COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 110. Ferrería de monte Calorcos	
Nº 111. Ferrería de monte Callejaverde	
Nº 112. Ferrería de Los Vados	
Nº 113. Puente en Muskiz	Muskiz.
Nº 114. Cinturón de Hierro y defensas de Bilbao	Muskiz y Abanto-Zierbena.
Nº 115. Ferrocarril de Galdames	Muskiz.
Nº 116. Coto minero de El Saúco	
Nº 117. Casa del encargado de La Cadena	
Nº 118. Cargadero del Once	
Nº 119. Asentamiento El Cerro	
Nº 120. Mina Aurora	
Nº 121. Mina de San Fermín	
Nº 122. Depósito de aguas de Las Calizas	
Nº 123. Compañía Franco-belga.	
Nº 124. Pozo de San Benito	Abanto-Zierbena.
Nº 125. Orconera Iron Ore Company Limited.	Ortuella.
Nº 126. Funicular de La Reineta	
Nº 127. Puente en carretera de La Arboleda	
Nº 128. Depósito de agua de la mina Previsión	
Nº 129. Depósito de agua de la mina Previsión	
Nº 130. Orconera Iron Ore Company Limited.	Trapagarán.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 131. Ferrería de monte Durañona	
Nº 132. Bolatoki de Gorostiza	Barakaldo.
Nº 133. Caserío El Palacio	
Nº 134. Bolatoki de Basatxu	
Nº 135. Caserío Aldeko	
Nº 136. Torre de Zubileta	
Nº 137. Molino de Zubileta	
Nº 138. Palacio de Zubileta	
Nº 139. Almacén de cock (Echevarría S.A.)	
Nº 140. Baterías de cock (Echevarría S.A.)	
Nº 141. Sociedad Anónima Echevarría	
Nº 142. Comedores y talleres (Echevarría S.A.)	
Nº 143. Puente Echevarría S.A.	Barakaldo y Bilbao.
Nº 144. Sociedad Anónima Echevarría	Bilbao.
Nº 145. Nave de cogeneración (Echevarría S.A.)	Barakaldo
Nº 146. Iglesia de Zubileta	
Nº 147. Puente colgante de Echevarría S.A.	Barakaldo y Bilbao.
Nº 148. Oficinas (Echevarría S.A.)	Bilbao.
Nº 149. Estación de Santa Águeda	
Nº 150. Almacén de hierro (Echevarría S.A.)	
Nº 151. Casa carretera Zorroza-Castrejana 200	
Nº 152. Casa carretera Zorroza-Castrejana 202	
Nº 153. Camino de Santiago de la costa	Barakaldo y Bilbao.
Nº 154. Fuerte de Altamira	Bilbao.
Nº 155. Fuerte Kobetas	
Nº 156. Depósito de aguas de Monte Kobetas	
Nº 157. Calero de Monte Kobetas	
Nº 158. Iglesia de la Santísima Trinidad	
Nº 159. Fuerte Arraiz	
Nº 160. Ferrería de monte Arraiz	
Nº 161. Ferrería de monte Helguera 2	
Nº 162. Casa calle Camilo Villabaso 13	
Nº 163. Casa calle Camilo Villabaso 15	
Nº 164. Casa calle Goya 1	
Nº 165. Casa calle Goya 3	
Nº 166. Casa calle Goya 5	

COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 167. Casa calle Goya 6	
Nº 168. Casa calle Goya 7	
Nº 169. Casa calle Goya 9	
Nº 170. Casa calle Gordoniz 50	Bilbao.
Nº 171. Casa calle Gordoniz 52	
Nº 172. Casa calle Gordoniz 54	
Nº 173. Casas calle Gordoniz 64-68	
Nº 174. Edificio calle Estrada Caleros 1	
Nº 175. Nueva alhóndiga de Gaztelondo	
Nº 176. Edificio calle Moncada 3	
Nº 177. Edificio calle Moncada 5	
Nº 178. Edificio calle Moncada 9	
Nº 179. Edificio industrial calle Jaén 12	
Nº 180. Adasa/Zurimendi/Ipiña y Cia SA	
Nº 181. Grupo Artazubekoa	
Nº 182. Edificio industrial calle Severo Unzue 6	
Nº 183. Rodamientos USA	
Nº 184. Edificio Carretera Errekalde Larraskitu 35	
Nº 185. Bolatoki de Larraskitu	
Nº 186. Edificio industrial calle Andrés Isasi 8	
Nº 187. Edificio industrial calle Andrés Isasi 15-17	
Nº 188. Edificio industrial calle Andrés Isasi 13	
Nº 189. Edificio industrial calle Andrés Isasi 11	
Nº 190. Edificio calle Eskurtze 12	
Nº 191. Plaza de toros de Vista Alegre	
Nº 192. Casa calle Irala 4	
Nº 193. Casa calle Irala 6	
Nº 194. Iglesia del convento de San Antonio de Padua	
Nº 195. Casa calle Irala 9	
Nº 196. Casas calle Kirikiño 4-8	
Nº 197. Harino Panadera S.A.	
Nº 198. Fábrica de Harinas (Harino Panadera S.A.)	
Nº 199. Pabellón de Limpia (Harino Panadera S.A.)	
Nº 200. Casas calle Irala 16, 18, 20, 22, 24 y 26	
Nº 201. Casa calle Reyes Católicos 1	
Nº 202. Casa calle Reyes Católicos 2	

COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO	
ELEMENTO INVENTARIADO	**MUNICIPIO**
Nº 203. Casas calle Irala 23, 25, 27 y 29	
Nº 204. Casa calle Reyes Católicos 7	
Nº 205. Casas calle Kirikiño 25 al 43	
Nº 206. Casa calle Reyes Católicos 4	Bilbao.
Nº 207. Casas calle Zuberoa 42 al 58	
Nº 208. Casas calle Zuberoa 15 al 43	
Nº 209. Casas calle Baiona 4 al 34	
Nº 210. Escuelas de Camacho	
Nº 211. Iglesia de San Luis Beltrán	
Nº 212. Barrio Torre Urizar	
Nº 213. Torre Urizar	
Nº 214. Bolatoki de Torre Urizar	
Nº 215. Grupo San Adrián	
Nº 216. Grupo Los Ferroviarios	
Nº 217. Capilla de la Asociación Vizcaína de la Caridad. San Rafael	
Nº 218. Viviendas obreras	
Nº 219. Edificio Social (Grupo Los Ferroviarios)	
Nº 220. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 35	
Nº 221. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 31	
Nº 222. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 27	
Nº 223. Casa calle Bruno Mauricio Zabala 25	
Nº 224. Casas calle Juan de Garay 9-19	
Nº 225. Edificio industrial en calle Zabala 16	

5.3.4.4. Conclusiones acerca del patrimonio cultural

El territorio analizado entre Santander y Bilbao abarca un amplio marco geográfico con un alto interés y valor histórico-artístico, con manifestaciones culturales de distintas épocas y tipologías que han de ser preservadas. Dicha amplitud tiene como consecuencia el alto número de enclaves, yacimientos arqueológicos y bienes patrimoniales.

Este trabajo de recopilación de la información arqueológica referente al espacio determinado como área de estudio permite, un acercamiento bastante completo a la realidad del patrimonio cultural de la zona.

Para los municipios que conforman el ámbito de estudio se ha realizado la consulta de los enclaves inventariados y catalogados, consiguiendo así la información arqueológica necesaria, que se ha completado con información bibliográfica y la revisión de los bienes integrantes del patrimonio cultural de las dos comunidades autónomas.

Todos los municipios afectados por el proyecto en la comunidad autónoma de Cantabria cuentan con yacimientos arqueológicos incluidos en la recopilación depositada en la Dirección General de Patrimonio. En su mayor parte se trata de cuevas, pero también se identifican asentamientos al aire libre, monolitos, túmulos o dólmenes, fortificaciones históricas, castros, instalaciones productivas, minas, así como edificios religiosos y cementerios. y molinos y edificios del catálogo de Ingenios Hidráulicos y en el Inventario de Arquitectura Militar Defensiva de Cantabria.

En cuanto a los elementos patrimoniales protegidos con las categorías de Bien de Interés Cultura, Bien de Interés Local y Bien Inventariado, en gran parte se localizan en el interior de los cascos urbanos de las localidades de referencia.

En el País Vasco existe una amplia predominancia de elementos relacionados con la actividad minera y ferrería, y un buen número de fortificaciones y casas señoriales originadas en época medieval pero cuya existencia se prolonga hasta casi la actualidad.

Cabe especial mención que el ámbito de estudio se ve cruzado por el denominado Camino del Norte o Camino de la Costa del Camino de Santiago y una serie de caminos alternativos cuya descripción se realiza con mayor detalle en el siguiente apartado.

En términos generales, entre los elementos de valor o interés patrimonial presentes en el área de estudio predominan los hallazgos o yacimientos arqueológicos, que se presentan de forma dispersa y, ocasionalmente, con una notable densidad o concentración. Dadas las características de estos elementos, la incidencia como condicionante se hace más patente a escalas de detalle, requiriendo ajustes ‘menores’ en las alternativas de trazado.

Todas las informaciones contenidas en las páginas anteriores han tenido su plasmación sobre la planimetría del estudio siempre que ha sido posible con los datos con que se cuenta a través de la recopilación documental.

5.3.4.5. Caminos históricos

El ámbito de estudio se ve cruzado por el denominado Camino del Norte o Camino de la Costa del camino de Santiago y una serie de caminos alternativos (variantes).



Figura 248. Esquema de los trazados de los Caminos de Santiago en el norte Peninsular

5.3.4.5.1. Camino de Santiago

El Camino de Santiago fue declarado Bien de Interés Cultural con categoría de conjunto histórico-artístico mediante Decreto 2224/1962 de 5 de septiembre (BOE n.º 215, de 7 de septiembre), sin que se documentara gráficamente el recorrido del mismo.

En septiembre de 2013 se procedió a incoar el expediente para la definición del Camino de Santiago por la costa, a su paso por Cantabria, y a delimitar su entorno de protección. Esta tramitación culminó con la publicación en el BOC de 27 de octubre de 2015 de la resolución del Consejo de Gobierno para la definición del Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma y su entorno de protección que comprende 30 metros a cada lado de la ruta, excepto en las zonas urbanas, donde será de tres metros a cada lado.

Por su parte, por Decreto 14/2000, de 25 de enero, se calificó como Bien Cultural, con la categoría de Conjunto Monumental, el Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco. Posteriormente, mediante Resolución de 29 de julio de 2010, del Viceconsejero de Cultura, Juventud y Deportes, publicada en el BOPV n.º 171, de 6 de septiembre, se acuerda incoar expediente de declaración como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental, a favor del Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Esta tramitación culminó con la publicación del Decreto 2/2012, de 10 de enero, califica como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental, el Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco. Creando como zonas de protección una zona de servidumbre (3m desde el borde de la explanación) y una zona de afección consistente en una franja de terreno paralela a los bordes del Camino y definida por el límite de la zona de servidumbre y una línea situada a 30 metros del borde de la explanación en que se asiente el Camino, y en su caso hasta el límite de los suelos urbanos o urbanizables cuando dicho límite se encuentre a menos de 30 metros del Camino. (para los bienes de protección especial y media afectos al Camino a su paso por la CAPV se establece un entorno de protección de 15 metros, que afectará al propio bien y a los espacios libres circundantes).

Los Caminos de Santiago del Norte de España fueron declarados el 5 de julio de 2015 Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

El entorno de protección del Camino de Santiago de la costa, a su paso por Cantabria, queda establecida en 30 metros a cada lado, desde el eje del camino descrito, excepto en las zonas urbanas, donde será de tres metros a cada lado a su paso por Cantabria y para los trazados y 30 m desde el borde de la explanación a su paso por la CAPV.

Se realiza a continuación la descripción del Camino de Santiago a su paso por las dos comunidades autónomas implicadas en el estudio.

El paso de peregrinos a Santiago por estas tierras más septentrionales es anterior a la más conocida ruta del Camino, el denominado “Camino Francés”, que los cluniacenses no abrieron hasta el siglo XII, cuando los musulmanes hubieron

retrocedido lo suficiente como para considerar seguros los territorios que atraviesa este camino.

Comunidad Autónoma de Cantabria

El camino de Santiago de la Costa entra en Cantabria procedente de Portugalete, a través de Santurce, Ciérvana y Somorrostro, por la puerta natural formada por el collado de La Haya de Ontón. Por la zona de estudio discurre describiendo cinco etapas, dos de las cuales están desdobladas, creándose así dos alternativas de trazado en ciertos puntos, una marítima y otra más de interior. Estas son:

- ✓ Etapa 1: El Haya - Castro - Urdiales
- ✓ Etapa 2: Castro - Urdiales - Guriezo
- ✓ Etapa 3: Guriezo - Colindres
- ✓ Etapa 4: Colindres - Güemes
- ✓ Etapa 4-A: Colindres - Santoña - Güemes (Marítima)
- ✓ Etapa 5: Güemes - Astillero
- ✓ Etapa 5-A: Güemes - Santander (Marítima)

El recorrido de las anteriores pasa por los siguientes municipios: Castro - Urdiales, Guriezo, Liendo, Laredo, Colindres, Voto, Bárcena de Cicero, Escalante, donde se sale por el Norte de la zona de estudio en la cuarta etapa, para volver a entrar en la quinta por el municipio de Ribamontán al Monte y continuar por Entrambasaguas, Medio Cudeyo, Villaescusa, El Astillero, Camargo, Piélagos, donde discurre en torno al limite de estos municipios. También pasa por Santa Cruz de Bezana y termina saliendo por la zona de estudio otra vez por Piélagos.

Comunidad Autónoma del País Vasco

Esta ruta costera, al igual que en la Comunidad de Cantabria, es una de las primitivas rutas de peregrinación a Compostela. Ya en las primeras décadas de devoción jacobea, en los siglos IX y X, hay constancia de peregrinos que optaban por esta ruta que se servía de calzadas previamente consolidadas.

Además, en este tramo a su paso por el País Vasco, los peregrinos que cruzaban el Pirineo, también se veían amenazados por los musulmanes, por lo que puede decirse que en aquella época el Camino de la Costa era el más seguro.

La ruta de la costa en el País Vasco comienza en Irún y entra en la zona de estudio tras atravesar el casco viejo de Bilbao y cruzar la Ría por el Puente San Antón.

A partir de Bilbao hacia Cantabria podemos describir dos etapas, la primera de ellas es básicamente urbana, recorriendo zonas industriales conecta Bilbao y Portugalete, y discurre por los municipios de Bilbao, Barakaldo, Sestao y Portugalete. La segunda etapa comienza en Portugalete y conecta con la ruta que continua por la Comunidad Autónoma de Cantabria. En su recorrido se pasa por los términos municipales de Portugalete, Ortuella, Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena, Zierbena y Muskiz.

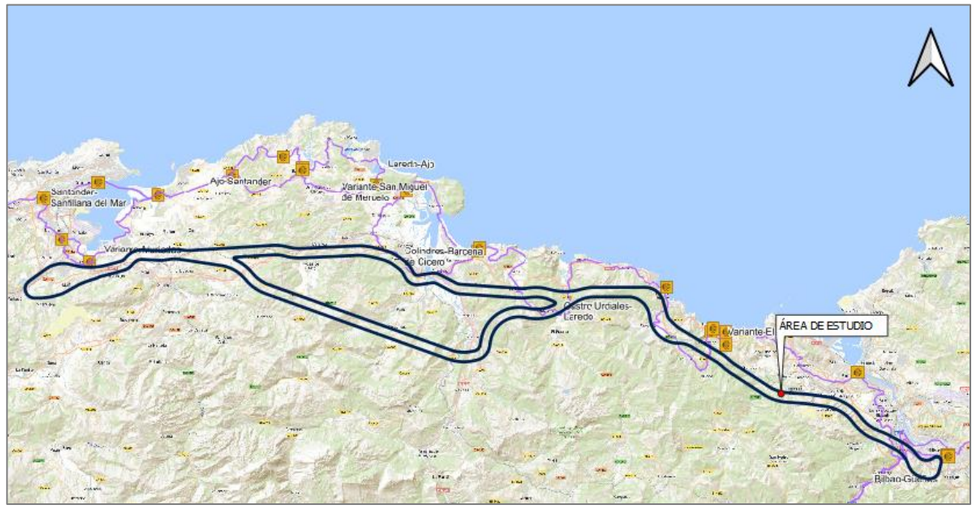
Desde Bilbao sale otra ruta con dirección Suroeste, hacia Burgos, donde allí conecta con el Camino del Francés. En esta primera etapa de esta ruta, se remonta el cauce del río Cadagua, hasta llegar a Balmaseda pasando por los términos municipales de Alonsotegui, Güeñes, Zalla y Balmaseda

Caminos Alternativos

Existe un camino alternativo que tiene su origen en la localidad de Solares (perteneciente al término municipal de Medio Cudeyo) y discurre paralelo a la N-634 hasta Gama (Término Municipal de Bárcena de Cicero).

5.3.4.5.2. Relación con el estudio

Del tramo del camino de Santiago que se desarrolla por la comunidad autónoma del País Vasco, tiene representación en el ámbito de estudio, lindando con el borde oriental, los tramos Bilbao – Portugalete y Bilbao - Güeñes. Posteriormente, ya adentrándose en Cantabria se intercepta el tramo Portugalete – Castro - Urdiales que se adentra en el área de estudio nuevamente al sur de Castro - Urdiales. En el ámbito de la comunidad autónoma de Cantabria son varias las incursiones del camino de Santiago además del tramo Portugalete – Castro - Urdiales ya citado, se localiza el tramo Castro - Urdiales – Laredo y el correspondiente a la Variante de Colindres – Bárcena de Cicero, al su paso por Colindres.



Fuente: http://www.ign.es/wms-inspire/camino-santiago

Figura 249. Camino de Santiago del Norte a su paso por el ámbito de estudio

5.3.5. Urbanismo y planificación

Se realiza en este punto un análisis de los instrumentos de ordenación y planeamiento urbanístico de aplicación en el área de estudio. Un análisis detallado se realiza en el anejo 6 del estudio informativo.

El análisis se realiza, sobre todo, a partir de los planes vigentes en cuyo ámbito de aplicación se incluye, parcial o totalmente, el área definida para este Estudio. Sin embargo, también se tienen en consideración aquellos planes en revisión o elaboración cuando su potencial interés o grado de avance lo hacen aconsejable.

En materia de ordenación territorial y urbanística, lo primero que debe señalarse es cada CCAA dispone de una normativa y unas herramientas de planificación propias; con principios y elementos comunes, pero también con diferencias notables. A lo anterior hay que sumar la heterogeneidad de los planeamientos urbanísticos municipales, entre los que puede encontrarse una gran diversidad de situación (diferentes tipos de figuras, ausencia o no de planes, distintas fechas de aprobación, etc.).

5.3.5.1. Cantabria

En Cantabria, el marco legal de referencia en esta materia es la Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria (Ley 5/2022 o LOTUCA), en vigor desde el 17 de agosto de 2022.

5.3.5.1.1. Ordenación territorial

En lo relativo a la ordenación territorial, la Ley 5/2022 establece los siguientes instrumentos:

- ✓ Plan Regional de Ordenación Territorial (PROT).
- ✓ Plan de Ordenación del Litoral (POL)
- ✓ Normas Urbanísticas Regionales (NUR).
- ✓ Planes Territoriales Parciales (PTP)
- ✓ Planes Territoriales Especiales (PTE)
- ✓ y los Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR).

A fecha de redacción del presente apéndice, la situación de las figuras de Ordenación Territorial en Cantabria es la siguiente:

- ✓ Plan Regional de Ordenación Territorial (PROT), en proceso de elaboración y estado previo a la aprobación inicial.
- ✓ Normas Urbanísticas Regionales (NUR), aprobadas mediante Decreto 65/2010, de 30 de septiembre.
- ✓ Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR). En el ámbito de estudio se incluyen, parcial o totalmente, los siguientes:
  - PSIR aprobados (4): Actuación Integral Estratégica Productiva en Castro-Urdiales (1ª y 2ª fase), Actuación Integral Estratégica Productiva Área Marina de Cudeyo-Medio Cudeyo, y Actuación industrial en Marina de Cudeyo (Suyesa).

- PSIR en tramitación (4): Llano de la Pasiega, Piélagos-Villaescusa (VIPAR), Parque de la Naturaleza de Cantabria, y Parque industrial y empresarial de Laredo. Todos ellos en fases iniciales.

✓ Plan de Ordenación del Litoral (POL), aprobado mediante Ley 2/2004, de 27 de septiembre, incluye en su ámbito los 35 municipios litorales de la comunidad, y a una parte significativa del área de este estudio. Además de los PSIR aprobados, desarrollados sobre zonas de Actuación Integral Estratégica (AIE) previstas en el propio POL, de este instrumento devinieron dos planes especiales que lo desarrollan:

- Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (PE-RSC), aprobado mediante Decreto 51/2010.

- Y Plan Especial de la Bahía de Santander (PE-BS), aprobado mediante Decreto 32/2015.

5.3.5.1.1.1. Plan de Ordenación del Litoral (POL)

El Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria se aprobó mediante la Ley 2/2004, apenas tres años después de aprobarse la Ley del Suelo 2/2001, que lo amparaba y lo introducía en la jerarquía planificadora. Fue el primer instrumento de ordenación territorial de Cantabria en aprobarse y su conveniencia estaba justificada ante la necesidad de regular las dinámicas urbanísticas y territoriales en el ámbito costero. Un ámbito costero o litoral sometido a fuertes presiones urbanísticas donde se concentra una abultada mayoría de la población, y las principales infraestructuras y centros de actividad de la región.

La importancia de esta figura se puso de manifiesto desde su origen. La propia Ley 5/2022 lo equiparaba (jurídicamente) al PROT.

Su ámbito de aplicación lo constituyen inicialmente los 37 municipios litorales de Cantabria, aunque debe tenerse en cuenta que desde el propio POL quedan excluidos: los suelos urbanos, los suelos urbanizables con Plan Parcial, y las áreas sometidas a algún tipo de régimen especial por corresponder a algún Espacio Natural Protegido o un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en vigor. Asimismo, aunque incorpora los denominados Sistemas Generales Territoriales hay que apuntar que suele tratarse de las principales infraestructuras de transporte, que son de competencia estatal y que, por tanto, quedan regladas prevalentemente por la normativa sectorial correspondiente.

En relación con los 20 municipios incluidos en el área del presente estudio, en el ámbito final del POL:

✓ Quedan incluidos dieciséis (16): Ampuero, El Astillero, Bárcena de Cicero, Camargo, Castro-Urdiales, Colindres, Guriezo, Laredo, Liendo, Limpias, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Piélagos, Ribamontán al Monte, Villaescusa, y Voto.

✓ Y quedan excluidos los cuatro restantes (4): Entrambasaguas, Hazas de Cesto, Rasines y Solórzano.

El POL constituye una herramienta de ordenación territorial que establece los criterios generales de protección en el medio litoral y costero, al mismo tiempo que orienta, desde sus capacidades, las estrategias de desarrollo territorial y de implantación de infraestructuras.

El modelo territorial o la propuesta de ordenación se sustenta en la siguiente zonificación:

✓ **Área de Protección** (P-C/I/R/E/AIP): espacios que por su singularidad merecen una especial protección con una regulación restrictiva de directa aplicación. Las categorías de protección son: costera, intermareal, de riberas, ecológica, litoral y áreas de interés paisajístico.

✓ **Área de Ordenación** (AP/MT/OEF/NL): zonas cuyas directrices de planificación exigen la intermediación municipal a través de un Plan General de Ordenación Urbana. Se distingue entre área litoral y área no litoral. Las categorías de ordenación son: área periurbana, área de modelo tradicional, área de ordenación ecológico – forestal, área no litoral.

- ✓ **Actuaciones Integrales Estratégicas** (AIE-PRO/REO/AMB): ámbitos adecuados para el desarrollo de políticas sectoriales estratégicas que se espera que actúen como catalizadores en materia de vivienda, medioambiente e industria.



Figura 250. Extracto leyenda planos del POL (Ley 2/2004).

Para la elaboración del presente estudio, el Área de Protección desempeña una función inicial de condicionante, ya que contiene aquellos espacios de mayor valor ambiental, natural y/o cultural.

En contraposición, el Área de Ordenación incluye espacios transformados o susceptibles de ello y de ser destinados a albergar nuevos usos, construcciones e infraestructuras derivados del desarrollo urbanístico y territorial.

Mención aparte requieren las denominadas **Actuaciones Integrales Estratégicas (AIE).** Áreas singulares para las que el POL establece objetivos y un posterior desarrollo mediante Planes Especial o Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR).

Cada una de las tres clases de AIE persigue objetivos distintos, desde las AIE-PRO que están concebidas para desarrollos “productivos” de relevancia regional, hasta las AIE-AMB, que están más enfocadas a la protección ambiental.

Es importante reseñar que el artículo 53 de la Ley 2/2004 establece que:

> *“Hasta la aprobación de los instrumentos de desarrollo de las Actuaciones Integrales Estratégicas únicamente se permite el mantenimiento de los usos existentes y la implantación de usos compatibles con los objetivos de la actuación, según las determinaciones del Anexo III”.*

Dentro del área del presente estudio se localizan las siguientes AIE:

- ✓ Cuatro AIE-PRO; dos ya se han desarrollado; las de Castro-Urdiales y la de Marina-Medio Cudeyo, y hay otra en proceso de desarrollo; el Llano de la Pasiega. Esta última es especialmente importante, pues se prevé crear un nodo logístico e intermodal de relevancia supraregional, vinculado al puerto de Santander y a las principales vías viarias y ferroviarias de la región. Todas estas AIE se desarrollan mediante los preceptivos PSIRs.
- ✓ Una AIE/REO; extensa, sobre la ladera norte de Peña Cabarga.
- ✓ Y otra AIE/AMB, la nº5 ‘Ría de Cubas’; en torno a las rías de Solía y San Salvador, al sur de la bahía de Santander.

Estas dos últimas AIE quedaron sustancialmente ordenadas y protegidas a través del Plan Especial de la Bahía de Santander (PEBS).

En líneas generales, puede afirmarse que el POL no condiciona de forma significativa las propuestas que se formulen desde este estudio, tanto por su alcance limitado sobre el área estudiada (más aún si se excluyese la categoría No Litoral – en amarillo pálido en la figura superior), como por lo habitual de la solución de trazado en túnel y/o viaducto que, normalmente, minimiza potenciales impactos sobre terrenos.

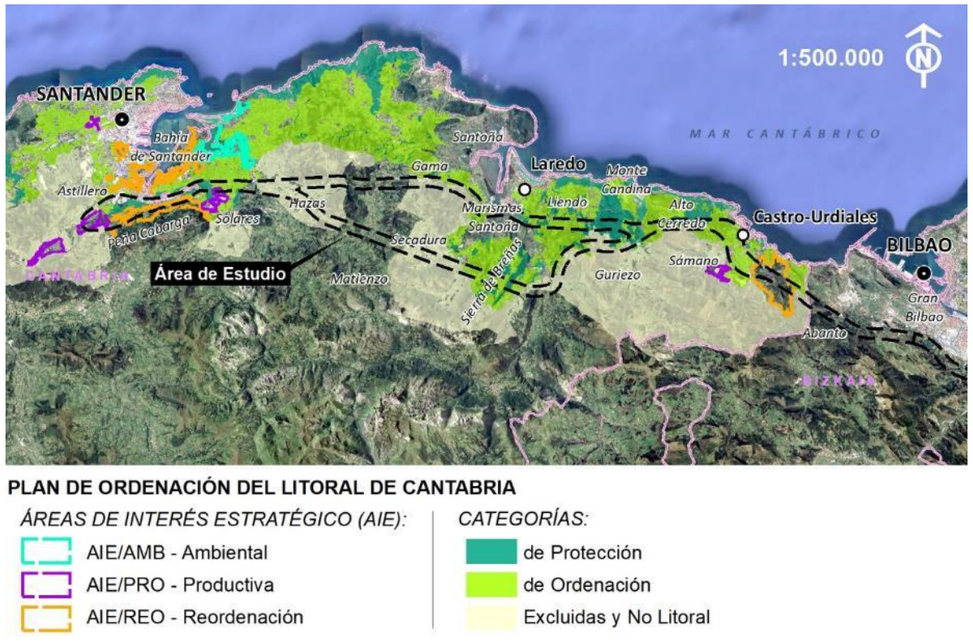


Figura 251. Figura 25. Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria. Actuaciones Integrales Estratégicas y Áreas de Protección y Ordenación

Además, consultando la regulación normativa del POL se observa una relativa compatibilidad de las áreas de protección y ordenación respecto a la ejecución de infraestructuras de transporte de interés general. En esta línea, se pueden destacar los siguientes preceptos de la Ley 2/2004:

"Artículo 28 *Usos autorizables con carácter general*

Con carácter general, ***en las distintas categorías del Área de Protección se podrán autorizar****:*

a) Actuaciones, construcciones e instalaciones, permanentes o no, vinculadas a un servicio público o a la ejecución, entretenimiento y servicio de obras públicas e infraestructuras que sea necesario ubicar en estas áreas. […]"

* * *

"Artículo 46 Usos autorizables en el área de ordenación

1. En los términos establecidos en el presente Título, en el Área de Ordenación serán autorizables, según la clasificación urbanística del suelo, los usos contemplados en la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, para los suelos urbanizables y rústicos, sin perjuicio de las limitaciones que al respecto establezca la legislación sectorial o el planeamiento territorial y urbanístico. […]"

Con las pertinentes medidas y consideraciones, y sin perjuicio de otras normas y limitaciones aplicables, es posible plantear soluciones para el corredor ferroviario aun cuando afecten a zonas de protección y ordenación.

Cuestión aparte son las AIE, y especialmente las de clase Productiva, ya que sería conveniente que el presente estudio tuviese en consideración las AIE ya ejecutadas, y particularmente algunas de las que están pendientes, como es el caso del referido PSIR del Llano de la Pasiega.

5.3.5.1.1.2. Normas Urbanísticas Regionales (NUR)

Las Normas Urbanísticas Regionales de Cantabria fueron aprobadas mediante el Decreto 65/2010, de 30 de septiembre.

Como su propio nombre indica, se trata de un instrumento esencialmente normativo, sin una plasmación gráfica de propuestas o actuaciones. En realidad, las NUR están más orientadas a ofrecer un marco de referencia para el desarrollo de otros planes y proyectos, y muy especialmente para el planeamiento urbanístico municipal.

Los objetivos de las NUR son: fijar unas pautas normativas referentes al uso, así como conservar y mantener la integridad territorial de Cantabria, para lo que marcan criterios de clasificación y actuación en terreno rústico y urbano, regulan usos en suelo rústico, establecen parámetros de edificación y orientan la intervención urbanística. Asimismo, incorporan medidas de conservación de recursos naturales, medio ambiente y patrimonio cultural.

En relación con la finalidad del presente estudio, tal vez lo más destacable (o aplicable) desde las NUR son las medidas de protección del medio ambiente, el entorno cultural y el paisaje, en tanto que contienen criterios y orientaciones que pueden resultar de interés. No obstante, en cada grupo de medidas, hay legislación

y procedimientos específicos (proceso de evaluación ambiental, leyes de paisaje y patrimonio, etc.).

En resumen, las NUR no tienen una incidencia vinculante sobre este estudio.

5.3.5.1.1.3. Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR)

5.3.5.1.1.3.1. Actuación Industrial en Marina de Cudeyo (Suyesa) / y Actuación integral estratégica productiva: Área de Marina de Cudeyo-Medio Cudeyo (AIE nº7)

Ambas actuaciones han sido desarrolladas a través de los preceptivos PSIR:

- "PSIR de la Actuación Industrial en Marina de Cudeyo (Suyesa)" – PSIR-AIMC. Aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de Cantabria con fecha 18 de abril de 2004. Fue objeto de una modificación en 2015.

- "PSIR Actuación Integral Estratégica Productiva: Área de Marina de Cudeyo-Medio Cudeyo" – PSIR-MCMC. Aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de Cantabria con fecha 29 de abril de 2010. Con posterioridad también ha sido objeto de algunas modificaciones.

Entre ambos queda ordenada la práctica totalidad de la Actuación Integral Estratégica Productiva nº 7 "Área de Marina de Cudeyo-Medio Cudeyo", definida en el Anexo III del Plan de Ordenación del Litoral. El PSIR-AIMC ordena unas 12 ha. y el PSIR-MCMC las 145 ha. restantes. El ámbito de este estudio es parcialmente coincidente con este PSIR en 16,34 ha.



Figura 252. Localización del AIE-PRO nº 7 coincidente con los PSIR de Marina y Medio Cudeyo y Actuación Industrial Marina de Cudeyo.

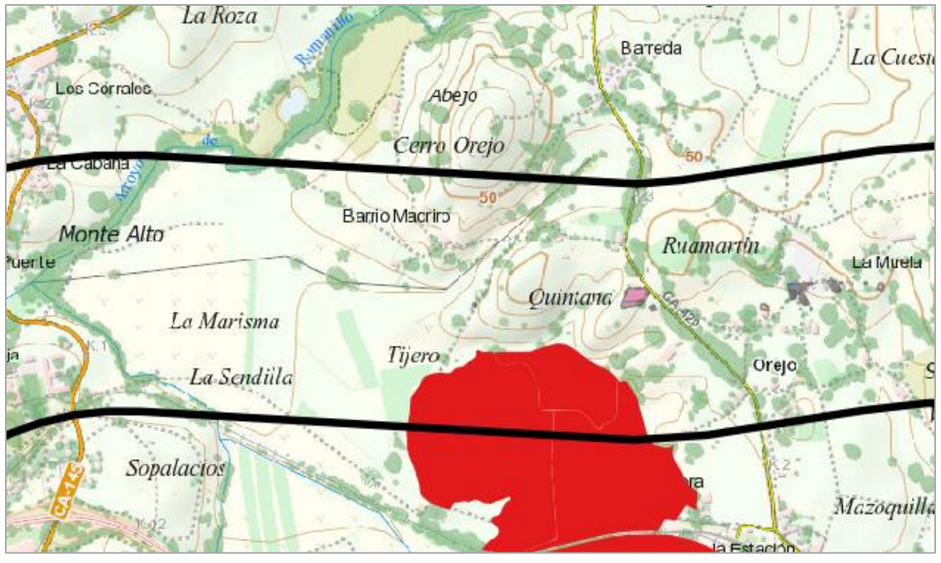
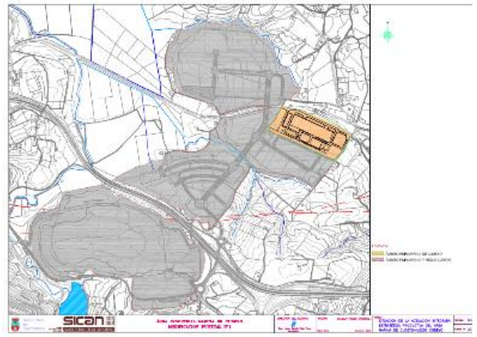
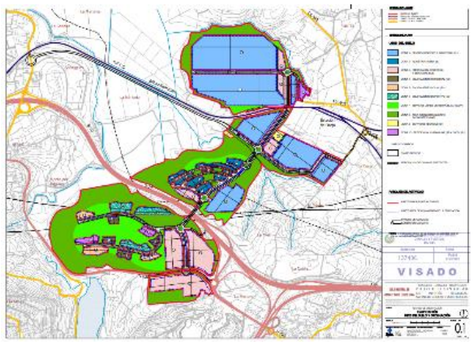


Figura 253. Ámbito del PSIR en el área de estudio.



Fuente: Documento de planeamiento – Planos de Ordenación

Figura 254. PSIR de la Actuación Industrial en Marina de Cudeyo (Suyesa), 2004.



Fuente: Documento de planeamiento – Planos de Ordenación.

Figura 255. PSIR Actuación Integral Estratégica Productiva: Área de Marina de Cudeyo-Medio Cudeyo, 2010.

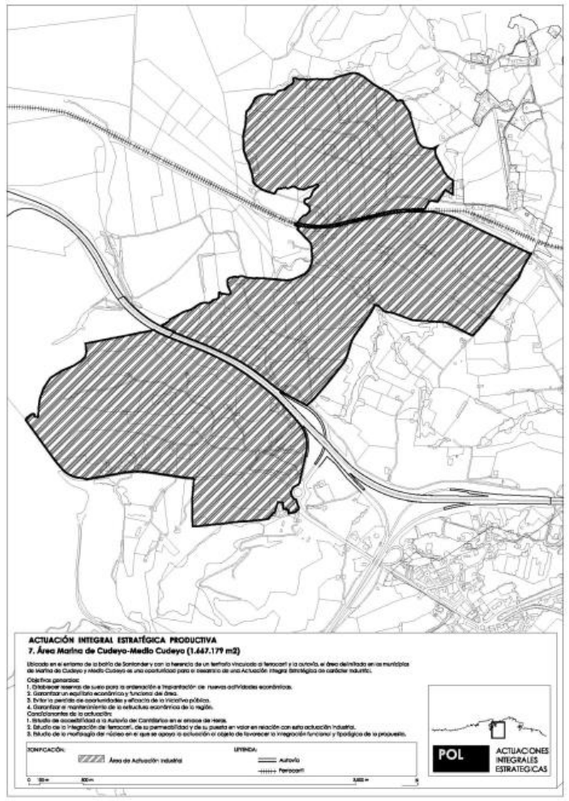


Figura 256. Ficha de AIE-PRO nº 7. Anexo III del POL.

5.3.5.1.1.3.2. Área Estratégica Industrial en Castro - Urdiales (1ª y 2ª fase) (AIE nº6)

Esta actuación se ha desarrollado en dos fases a través de sendos PSIR:

- ✓ "PSIR del Área Estratégica Industrial de Castro - Urdiales, (1ª fase).)" – PSIR-CU1. Aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de Cantabria con fecha 30 de abril de 2008.
- ✓ "PSIR del Área Estratégica Industrial de Castro - Urdiales, (1ª fase).)" – PSIR-CU1. Aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de Cantabria con fecha 28 de marzo de 2018.

Entre ambas actuaciones se ordena la Actuación Integral Estratégica Productiva nº 6 "Área de Castro - Urdiales", incluida en Anexo III del Plan de Ordenación del Litoral.



Figura 257. Localización del AIE-PRO nº 6 coincidente con los PSIR de Actuaciones Industriales en Castro-Urdiales (Vallegón) (1ª y 2ª Fase)

El ámbito de este estudio no se superpone con el de este PSIR y, por tanto, las alternativas que se propongan no tienen ninguna incidencia sobre el PSIR, ya que se sitúan a más 1,5 km de distancia en el punto de mayor aproximación.

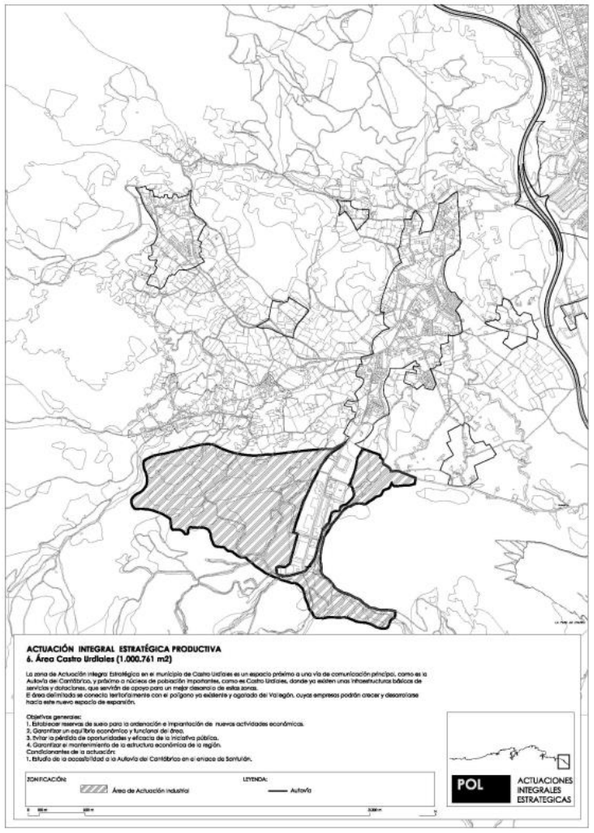


Figura 258. Ficha de AIE-PRO nº 6 'Área Castro-Urdiales'. Anexo III del POL

5.3.5.1.1.3.3. Proyecto Singular de Interés Regional Villaescusa-Piélagos (AIE nº8)

Este otro PSIR, denominado VIPAR, está enmarcado en el AIE-PRO nº8 del POL y se encuentra también pendiente de desarrollo. Se localizaría dentro del ámbito del estudio.

A fecha presente, constan iniciativas previas de tramitación, aunque no es previsible que este PSIR pueda ser aprobado a corto o medio plazo. Pese a ello, en el diseño de las soluciones para el futuro trazado ferroviario desarrollado en la fase I, se ha minimizado la afección al actual ámbito de este PSIR, de modo que no se ve comprometida ni condicionada de ninguna forma la viabilidad del mismo.



Figura 259. Localización del AIE-PRO nº 8 coincidente con el futuro PSIR Piélagos-Villaescusa (VIPAR)

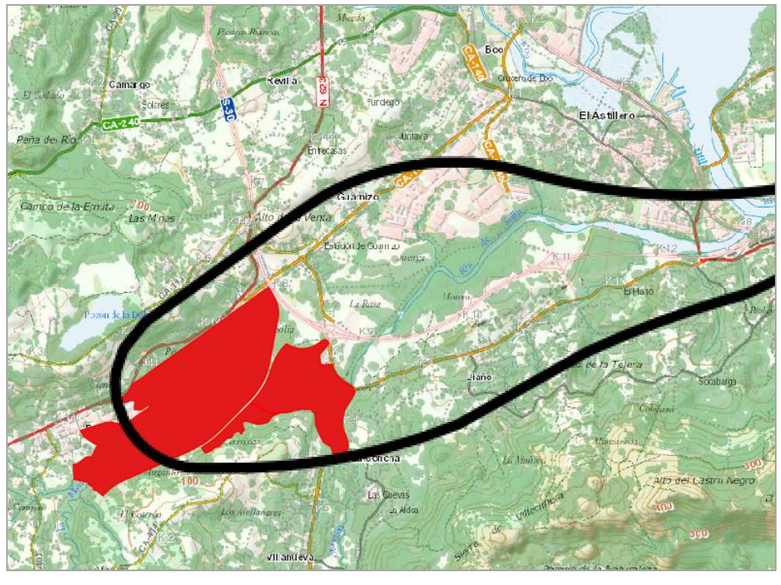


Figura 260. Ámbito del AIE-PRO nº 8 en el área de estudio.

En línea con lo anterior, las primeras propuestas para este PSIR VIPAR (como las planteadas en el año 2010) pueden entenderse descartadas:

Primero, porque en el año 2019 se publicó (en el BOC nº 99, de fecha 24 de mayo de 2019) un anuncio por el que se “declara concluso el procedimiento para la tramitación del Proyecto Singular de Interés Regional Área Piélagos - Villaescusa con motivo del desistimiento presentado por el promotor VIPAR Parque Empresarial.

- ✓ Y segundo, porque en el año 2021 se inició un nuevo procedimiento que, entre otros cambios, introdujo una reducción sensible del ámbito inicial (y del POL).

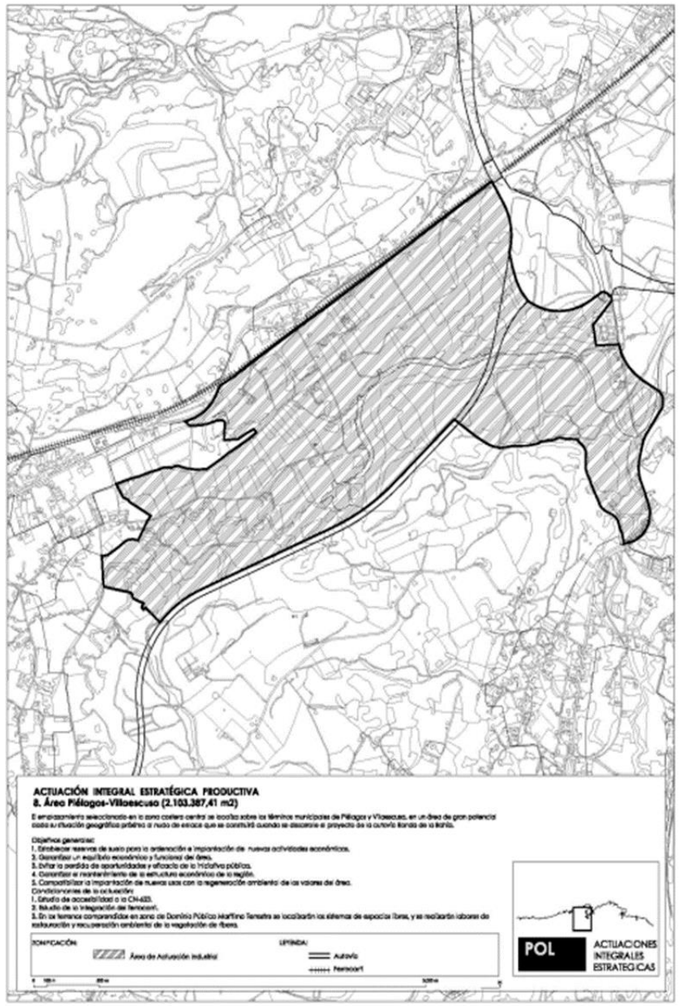


Figura 261. Ficha de AIE-PRO nº 8 ‘Área Piélagos-Villaescusa’. Anexo III del POL.

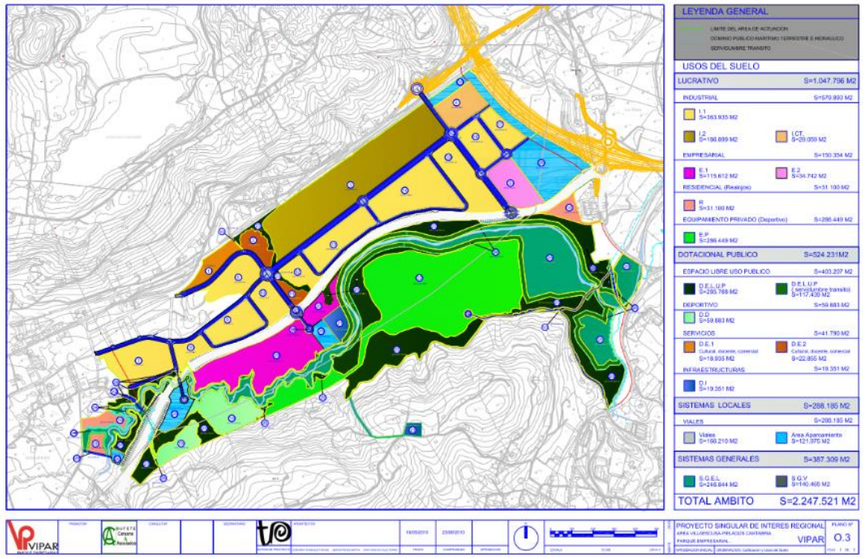


Figura 262. Propuesta de ordenación para el PSIR VIPAR, 2010

Como se ha indicado, en el año 2021 el promotor de este PSIR VIPAR procedió a licitar un nuevo procedimiento para elaborar y aprobar el PSIR, iniciándolo de nuevo desde el principio y planteando un ámbito sustancialmente menor. A fecha de redacción del presente estudio no hay novedades sobre el estado de este nuevo proceso, por lo que aún no pueden evaluarse las potenciales interacciones con este estudio.

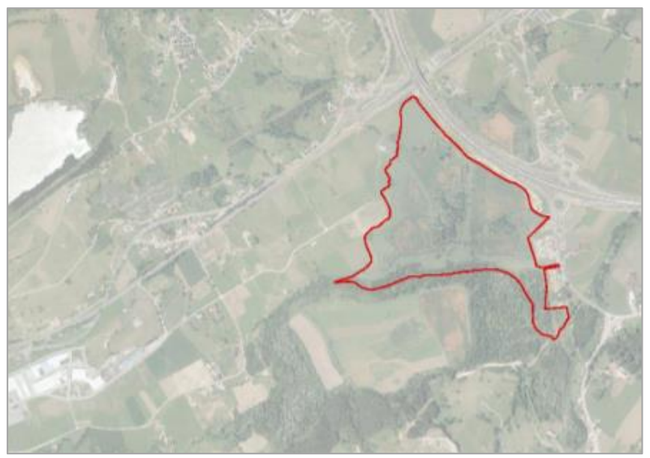
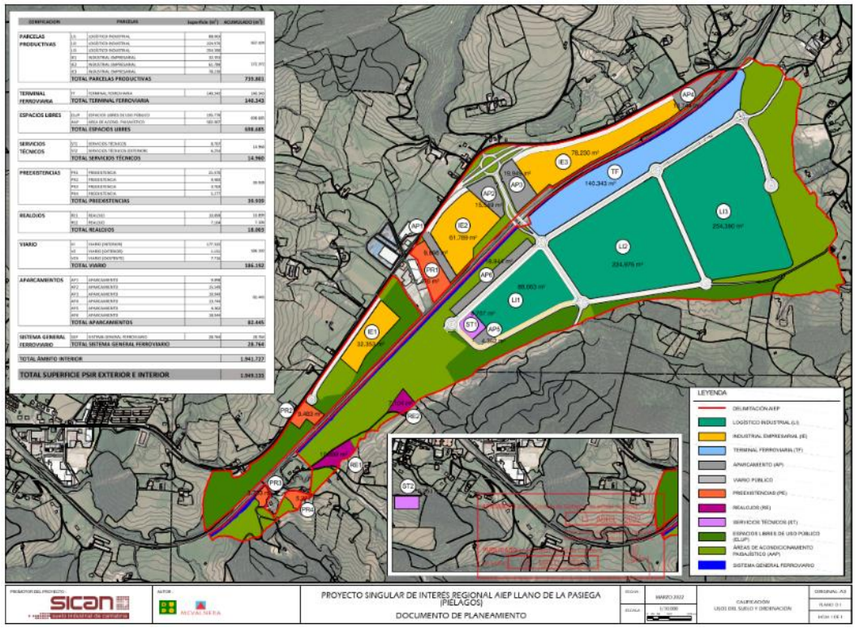


Figura 263. Propuesta de delimitación del nuevo ámbito para el para el PSIR VIPAR. Licitación publicada en 2021. Página extraída del pliego de condiciones técnicas.

5.3.5.1.1.3.4. Proyecto Singular de Interés Regional Llano de la Pasiega (AIE nº 11 bis)

Tras muchas vicisitudes, esta actuación fue aprobada definitiva el 13 de abril de 2022 mediante el pertinente Proyecto Singular de Interés Regional.



Fuente: www.sican.es

Figura 264. Zonificación propuesta para el PSIR Llano de la Pasiega. Aprobación definitiva de abril de 2022.

Según se indica en la documentación de este PSIR:

> *"Los factores fundamentales que impulsan el desarrollo del PSIR de la AIEP Llano de la Pasiega son, principalmente, los siguientes:*
>
> - *El elevado interés del Puerto de Santander en participar en el proyecto y de impulsar un Centro Logístico Portuario y actividades complementarias. Esta cuestión por sí sola sería suficiente para renovar el Interés Regional de la Actuación si procedimentalmente hubiera sido preciso.*
>
> - *Las actuaciones previstas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana respecto a la mejora de la comunicación ferroviaria.*
>
> - *La voluntad del Consejo de Gobierno de Cantabria para ejecutar una nueva infraestructura viaria de conexión del Llano de la Pasiega con las vías de alta capacidad programando las actuaciones de dicha obra de forma que garanticen la adecuada conexión del Llano de la Pasiega con las redes generales de infraestructuras existentes o en programación".*

En este sentido, pese a que este PSIR está relativamente alejado del área del presente estudio, es necesario valorar las potenciales interacciones y sinergias que pudieran generarse entre el futuro corredor ferroviario Bilbao-Santander-Bilbao previsto en este estudio y las infraestructuras y usos previstos en este PSIR.



Figura 265. Localización del AIE-PRO nº 11 bis coincidente con el futuro PSIR Llano de la Pasiega

Aún no está confirmado, pero es probable que las primeras fases de ejecución de este PSIR comiencen en el año 2023, por lo que es muy probable que en la futura redacción del Proyecto del corredor ferroviario que motiva este estudio el PSIR ya esté en funcionamiento. Será entonces cuando proceda detallar como establecer la integración de ambas actuaciones.

Por otra parte, cabe señalar que este AIE-PRO no estaba incluida en la redacción original del POL, habiéndose sido incluida posteriormente mediante una modificación que fue aprobada a través de la Ley de Cantabria 11/2018, de 21 de

diciembre, Medidas Fiscales y Administrativas (ver artículo 26 del BOC 28 de diciembre de 2018).

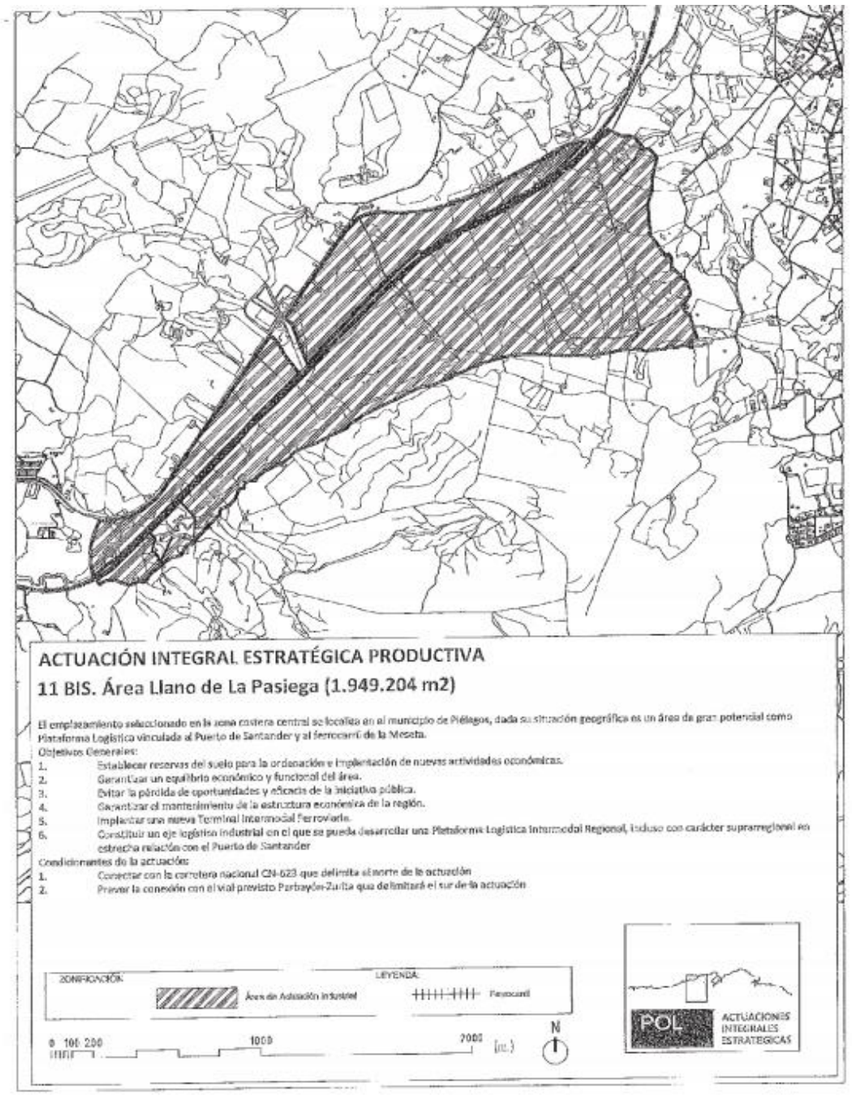


Figura 266. Ficha de AIE-PRO nº 11 bis 'Área Llano de la Pasiega'. Anexo III del POL

5.3.5.1.1.4. Planes Especiales "de ordenación territorial" (PE)

5.3.5.1.1.4.1. Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral (PESC)

El PESC es resultado y consecuencia del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria, que preveía su elaboración en el artículo 67 de la Ley 2/2004. El PESC se aprobó definitivamente mediante Decreto 51/2010, de 26 de agosto.

En el PE se plantean diversas sendas de gran y pequeño recorrido (GRL, PRL), aspectos que son analizados en el apartado 5.3.3.3.1 del presente estudio.

5.3.5.1.1.4.2. Plan Especial de la Actuación Integral Estratégica de Reordenación de la Bahía de Santander (PEBS)

Como en el caso anterior, este plan especial viene determinado por el POL y, concretamente, en los artículos 55 y 56 de la citada Ley 2/2004.

El PEBS se aprobó definitivamente mediante el Decreto 32/2015, de 14 de mayo.

En el ámbito del PEBS quedan incluidas y se ordenan varias Áreas Integrales Estratégicas de Ordenación y Ambientales, todas ellas localizada en el entorno de la Bahía de Santander.



Figura 267. Localización del ámbito del Plan Especial de la Bahía de Santander (PEBS).

Las principales interacciones con el ámbito de estudio se identifican en la salida del corredor desde Santander (zona y entorno de El Astillero) y, sobre todo, en la ladera norte de Peña Cabarga, en paralelo con la autovía A-8, en el tramo entre Santander y Solares.

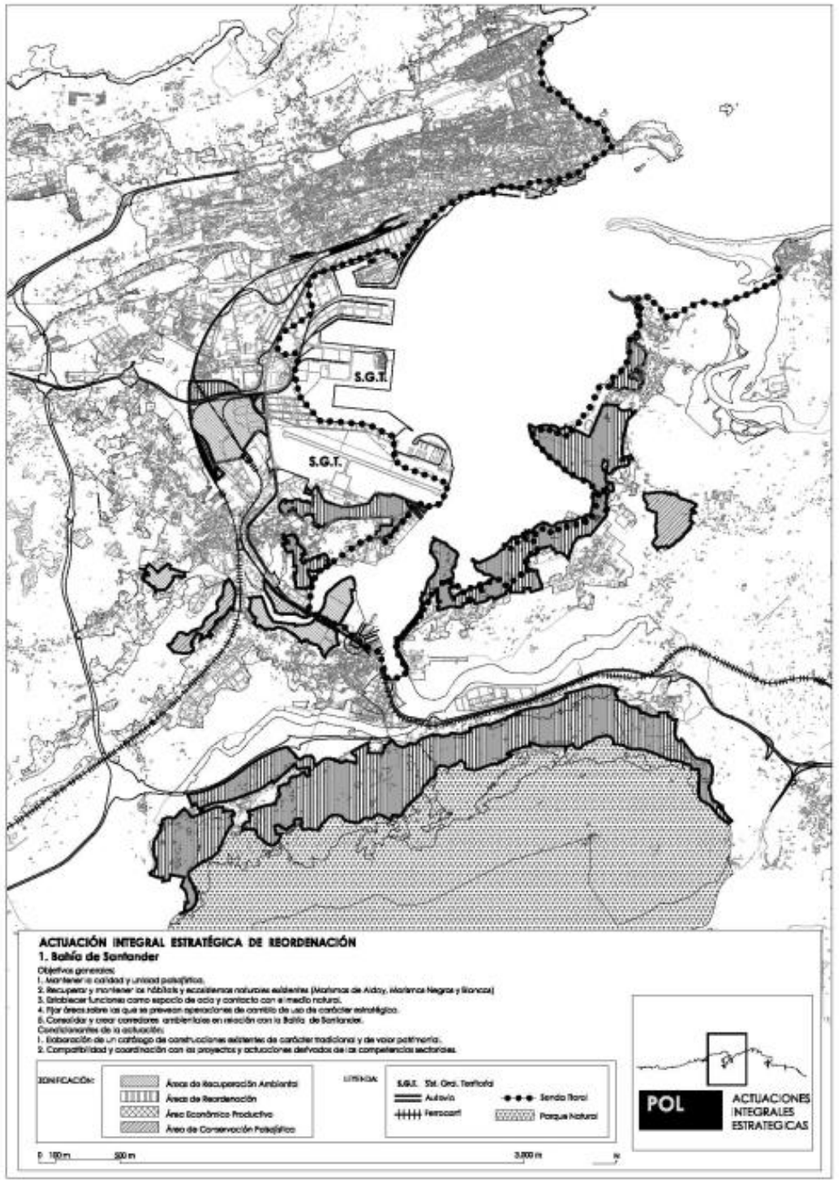


Figura 268. Ficha de AIE-REO nº 1 'Bahía de Santander'. Anexo III del POL.

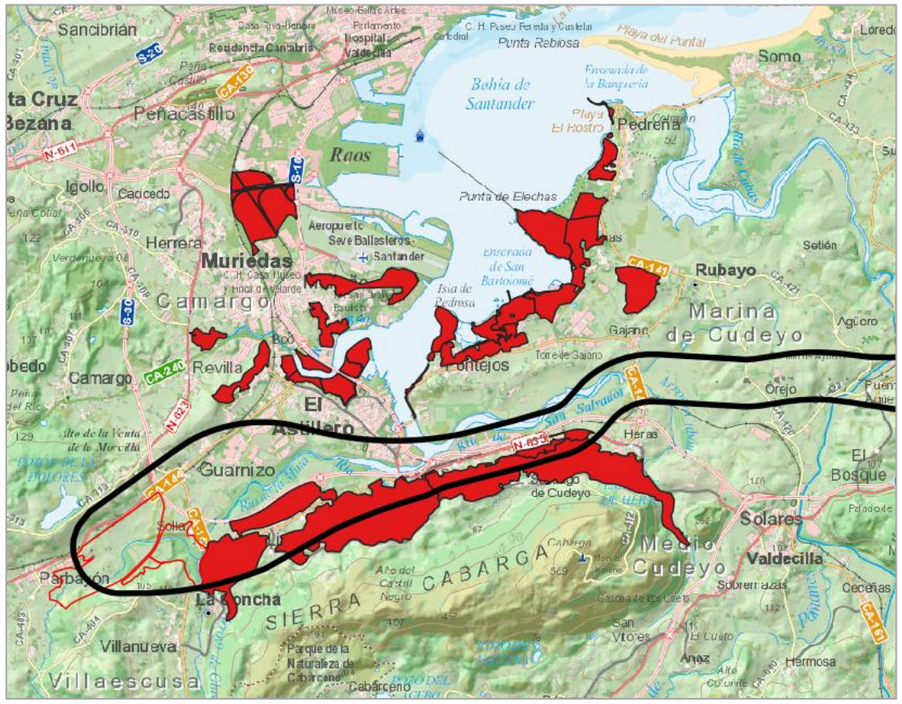


Figura 269. Ámbito del Plan Especial de la Bahía de Santander en el área de estudio

Como se ha indicado, el PEBS deviene del POL y desarrolla los objetivos generales que formulaba este último para el ámbito que también define. Esos objetivos son:

1. Mantener la calidad y unidad paisajística
2. Recuperar y mantener los hábitats y ecosistemas naturales existentes.
3. Establecer funciones como espacio de ocio y contacto con el medio natural.
4. Fijar áreas sobre las que se prevean operaciones de cambio de uso de carácter estratégico
5. Consolidar y crear corredores ambientales en relación con la Bahía de Santander.

En ese ámbito se incluyen:

- ✓ El entorno de la propia Bahía de Santander, que incluye AIE-REO en los municipios de Santander, Camargo, El Astillero y Marina de Cudeyo, donde se observa cierta degradación de la fachada litoral y la presencia de bordes

litorales con alto valor paisajístico, así como espacios frágiles, como las marismas, sometidos a fuertes presiones.

- ✓ Un amplio sector en torno al macizo de Peña Cabarga perteneciente a los municipios de Villaescusa y Medio Cudeyo, caracterizado por cierto deterioro ambiental causado por los desarrollos urbanos y que se corresponde con parte del ámbito de estudio.

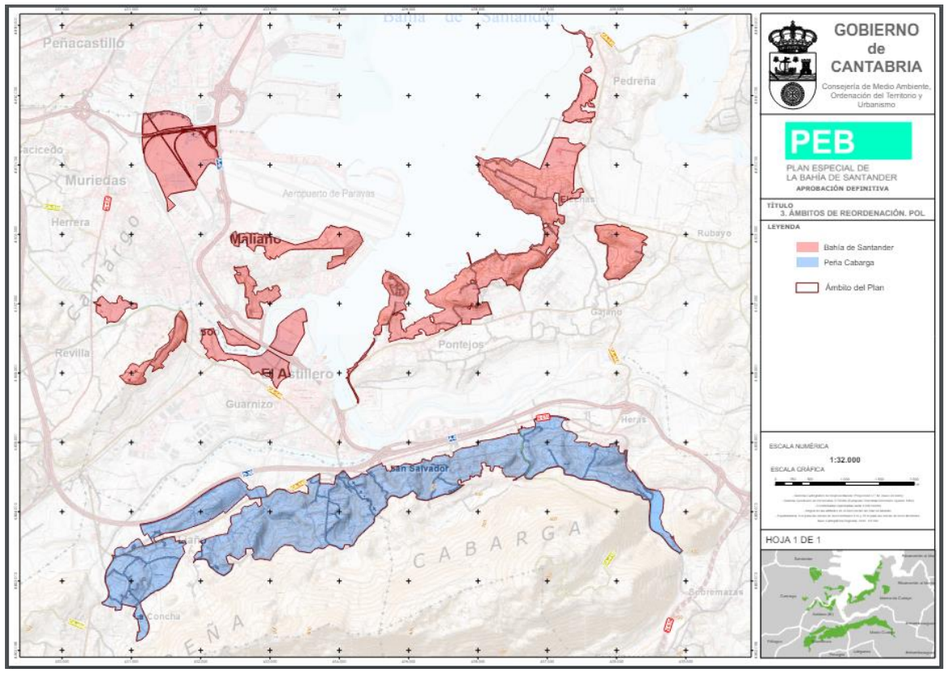


Figura 270. Ámbitos de reordenación para el AIE Bahía de Santander. En rojo el entorno de la Bahía de Santander, en azul el entorno de la Peña Cabarga.

El modelo territorial establecido en el PEBS establece los siguientes ámbitos:

- ✓ Ámbitos de interés ambiental (IA): espacios situados en el ámbito marítimo-terrestre, que marcan el contacto directo entre el ámbito marino y el continental: playas, arenales y sistemas dunares, marismas, humedales litorales y zonas continentales asociadas, acantilados y orlas litorales. Su finalidad es preservar y regenerar las áreas litorales y crear una red de espacios de valor ambiental conectados entre sí.

- ✓ Ámbitos de interés tradicional y paisajístico (ITP): espacios en los que por su relevancia paisajística, funciones ambientales o afección por riesgos se proponen usos agrícolas, forestales, de espacios libres o análogos, que resulte imprescindible ubicar en estos ámbitos.

- ✓ Ámbitos de integración (AI): espacios muy vinculados a áreas sometidas a procesos de transformación urbanística, integradas o próximas a lugares de interés ambiental y paisajístico o significativa exposición visual. Se pretende posibilitar la transformación urbanística de forma integrada en el entorno, con la preservación de los valores territoriales ambientales y paisajísticos existentes. Se establecen cinco grados:

  - Grado 1 (AI-1): incluye ámbitos libres de edificación colindantes a áreas urbanizadas, cuyos rasgos morfológicos y valores naturales se han visto alterados como consecuencia de los procesos de urbanización.

  - Grado 2 (AI-2): incluye espacios que responden a la organización tradicional de mieses y terrazgos en los que perviven unidades de valor ambiental.

  - Grado 3 (AI-3): incluye ámbitos próximos a áreas de interés ambiental y paisajístico que por su ubicación entre áreas urbanizadas y el frente costero tienen especial relevancia paisajística.

  - Grado 4 (AI-4): se incluyen ámbitos rurales de transición entre los espacios urbanizados y los de interés ambiental y paisajístico, afectados por procesos de urbanización difusa.

  - Grado 5 (AI-5): comprende aquellos suelos de excepcionales caracteres físicos y morfológicos derivados de su pertenencia al conjunto de relieves que forman las sierras litorales cantábricas y que conforman el fondo escénico de la bahía por el sur. Son espacios de alto valor ambiental y cultural, y de alta fragilidad paisajística.

- ✓ Ámbitos estratégicos (AE): espacios que conforman hitos territoriales en el contexto de la Bahía de Santander.

En vista de lo anterior, no se identifican inicialmente situaciones de incompatibilidad severa entre la creación de un nuevo corredor ferroviario y las determinaciones normativas del PEBS. Si bien deberá vigilarse la afección a la zona de integración Grado 5 (sur de Peña Cabarga) para implementar las medidas oportunas.

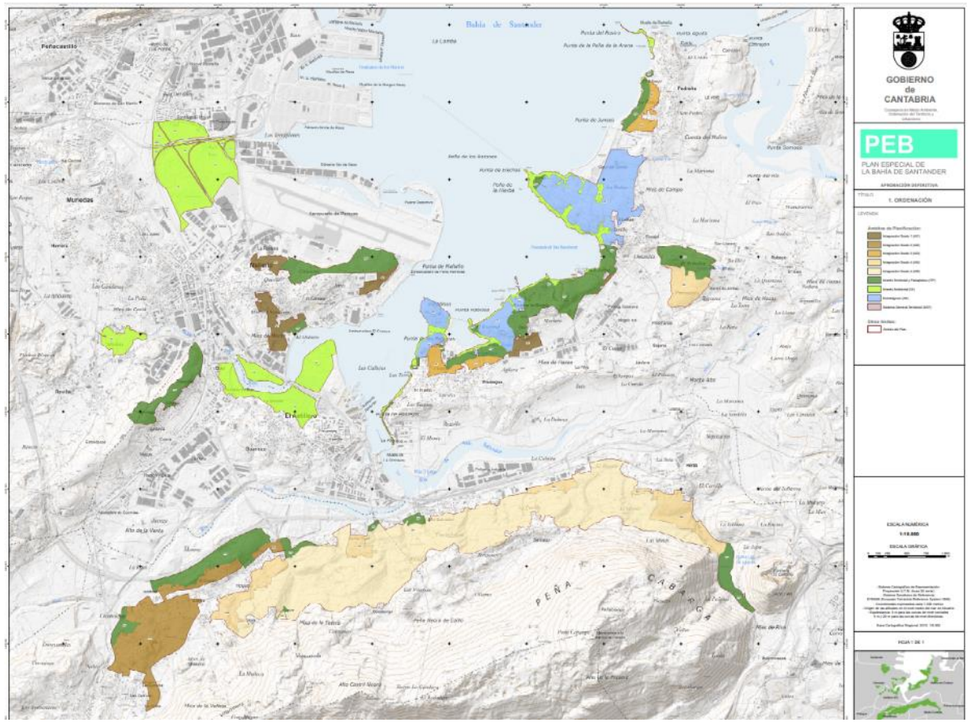


Figura 271. Plan Especial de la Bahía de Santander. Plano de Ordenación.

5.3.5.1.1.4.3. Actuación Integral Estratégica de Reordenación (AIE-REO) 'ÁREA MINERA DE DÍCIDO'

Esta AIE/REO, denominada nº 3. Área Minera de Dícido' y prevista en el POL, está aún sin desarrollar (lo haría previsiblemente con un PSIR o un Plan Especial), pero al menos conveniente reseñar que el ámbito de este estudio la "atraviesa" en dirección Este-Oeste.

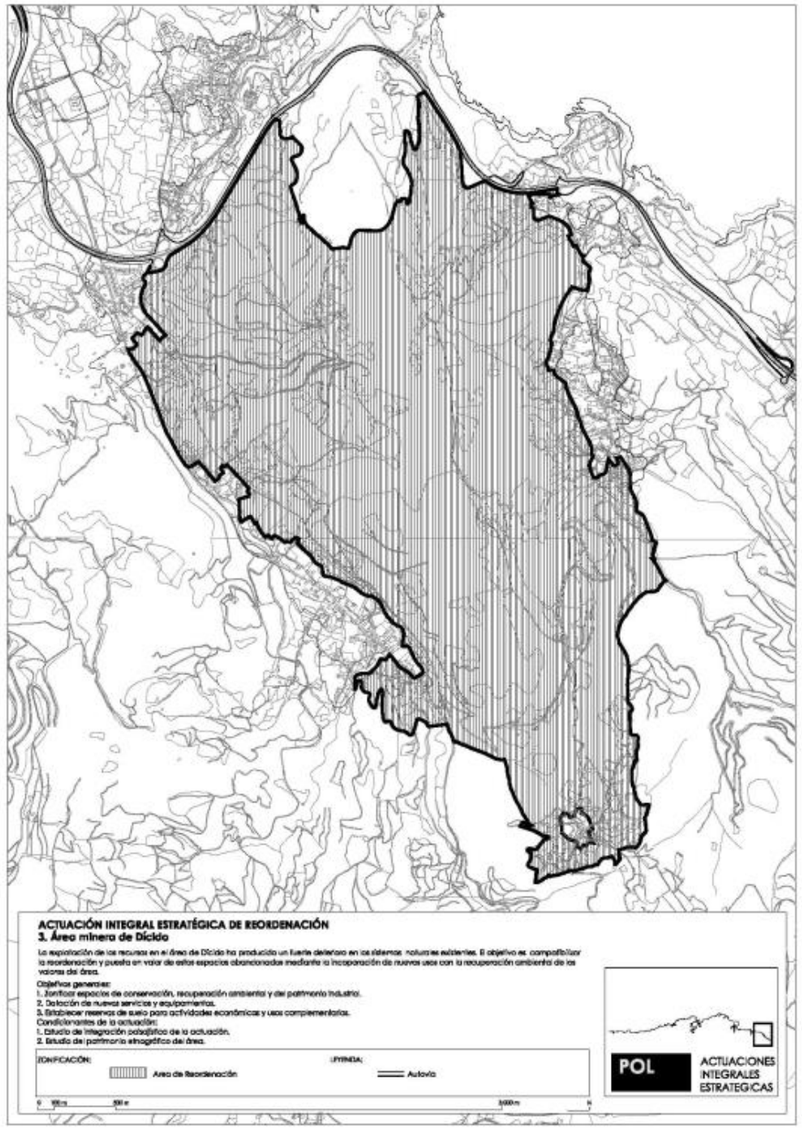


Figura 272. Figura 26. Ficha de AIE-REO nº 3 'Área Minera de Dícido'. Anexo III del POL.

Los objetivos establecidos en la ficha son heterogéneos, desde fomentar nuevas actividades económicas a la conservación del patrimonio industrial, lo que resulta razonable considerando la gran extensión de este ámbito (casi 9 km²). Los objetivos reflejados en la ficha que se muestra en la figura son:

1. Zonificar espacios de conservación, recuperación ambiental y del patrimonio industrial
2. Dotación de nuevos servicios y equipamientos
3. Establecer reservas de suelo para actividades económicas y usos complementarios.

La posición estratégica y la extensión de esta AIE resultan relevante para el estudio, en tanto tiene capacidad para generar a medio plazo un nodo de interés (ambiental, económico y cultural) cerca de una parada que es común en todas las alternativas proyectadas en este estudio.

5.3.5.1.2. Planeamiento urbanístico municipal

Respecto al planeamiento urbanístico municipal establece, en línea con la tradición heredada, que la figura de referencia será el:

- ✓ Plan General de Ordenación Urbana (PGOU).
- ✓ Complementa una "variante simplificada" para municipios menores de 5.000 habitantes, aunque las previsiones de crecimiento urbanístico recogidas en su Planeamiento General superen dicha cifra, siempre que no lo hagan por encima de los 6.000 habitantes.

El área de este estudio incluye, en parte o íntegramente, a 20 municipios cántabros, cuya situación urbanística es la siguiente:

Tabla 183. Planeamiento urbanístico municipal. Municipios de Cantabria del área de estudio

MUNICIPIO	FIGURA VIGENTE*	FECHA DE APROBACIÓN DEFINITIVA	FECHA DE PUBLICACIÓN (BOC)	ADAPTADO A LEY VIGENTE	FECHA REVISIÓN (ESTADO)**
AMPUERO	NNSS-A	05/12/1995	27/02/1996	NO	2015 (IN)
ASTILLERO (EL)	NNSS-B	22/09/2000	31/10/2000	NO	2016 (B)
BÁRCENA CICERO	NNSS-B	17/11/1999	10/01/2000	NO	2017 (B)
CAMARGO	PGOU	20/11/1987	14/06/1988	NO	2019 (IN)
CASTRO - URDIALES	PGOU	23/12/1996	06/06/1997	NO	2011 (B)
COLINDRES	PGOU	24/10/1964		NO	2015 (B)
ENTRAMBASAGUAS	NNSS-B	25/05/1992	19/06/1992	NO	-
GURIEZO	NNSS-B	03/05/1991	11/07/1991	NO	2009 (A)
HAZAS DE CESTO	NNSS-B	01/03/1999	20/04/1999	NO	2012 (B)
LAREDO	PGOU	23/02/1987	04/05/1987	NO	-
LIENDO	PGOU-A	17/07/2013	17/10/2013	SI	2013 (P)
LIMPIAS	NNSS-B	16/06/1989	21/07/1989	NO	2009 (A)
MARINA CUDEYO	PGOU	04/05/1987	27/07/1987	NO	2016(A)
MEDIO CUDEYO	PGOU-A	16/11/2010	18/02/2011	SI	-
PIÉLAGOS	PGOU	13/10/1993	28/10/1993	NO	2018 (P)
RASINES	DSU	28/06/1988	26/08/1988	NO	2006 (IN)
RIB. AL MONTE	NNSS-B	13/10/1993	02/11/1993	NO	2012 (B)
SOLÓRZANO	PGOU-A	06/11/2014	05/01/2015	SI	-
VILLAESCUSA	NNSS-B	21/11/1983	21/11/1983	NO	2008(A)
VOTO	NNSS-A	30/03/1994	03/05/1994	NO	2015 (A)

* DSU = Delimitación de Suelo Urbano / NNSS = Normas Subsidiarias de Planeamiento Tipo A o B / PGOU = Plan General de Ordenación Urbana

** Fecha de aprobación del último documento aprobado o tramite. Tramites (en orden de progreso): B = Borrador fase ambiental previa, A = Avance, IN = Aprobación Inicial, y P= Aprobación Provisional.

Fuente: Datos obtenidos en marzo de 2023 (actualizados según fuente a diciembre de 2022) de la web oficial de la Dirección General de Urbanismo del Gobierno de Cantabria AUCAN (Archivo Urbanístico de Cantabria) (https://www.territoriodecantabria.es)

La clasificación del suelo contemplada en los planeamientos urbanísticos aporta una valiosa información sobre el territorio y los condicionantes que pueden derivar de su ordenación urbanística. En el área de estudio la inmensa mayoría del territorio está clasificado como suelo rústico, y dentro de este predomina el de especial protección.

La siguiente tabla muestra una aproximación somera a la distribución de la superficie del Estudio respecto a los 20 municipios de Cantabria, desglosándola según las distintas clases de suelo contempladas en los respectivos planeamientos urbanísticos municipales.

Tabla 184. Tabla 2. Clases de suelo dentro del área de estudio (en Cantabria)

CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO (CANTABRIA)							
Municipio	**Urbano**	**Urbanizable**	**No urbanizable**	**Sistema General**	**Total**	
					en Ha.	*%*
Ampuero	14,4		507,8		**522,2**	**6%**
Bárcena de Cicero	51,5	0,6	595,3		**647,3**	**7%**
Camargo	4,1		35,7		**39,8**	**0,4%**
Castro Urdiales	114,6	77,9	1364,1		**1556,6**	**17%**
Colindres	17,6		233,4		**250,9**	**3%**
El Astillero	98,3	96,8	103,2		**298,4**	**3%**
Entrambasaguas	10,2	8,8	68,1		**87,0**	**1%**
Guriezo	20,2		577,8		**598,0**	**7%**
Hazas de Cesto	11,5		402,1		**413,6**	**5%**
Laredo			5,6		**5,6**	**0,1%**
Liendo	2,5		537,0		**539,5**	**6%**
Limpias	8,4		133,2		**141,6**	**2%**
Marina de Cudeyo	9,6	11,8	317,0		**338,5**	**4%**
Medio Cudeyo	73,6		187,5	46,1	**307,1**	**3%**
Piélagos	19,1	4,2	189,5		**212,8**	**2%**
Rasines			95,9		**95,9**	**1%**
Ribamontán al Monte	45,6	0,9	1046,2		**1092,7**	**12%**
Solórzano	6,6		425,6		**432,1**	**5%**
Villaescusa	42,7	35,7	473,5		**551,9**	**6%**
Voto	27,2		764,1		**791,3**	**9%**
Total	m	**578**	**237**	**8.063**	**46**	**8.923**	**100%**
	%	**6,5%**	**2,7%**	**90,4%**	**0,5%**	**100%**	

Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía digital del SiUCAN. Datos orientativos.

La siguiente figura muestra de forma esquemática la clasificación urbanística del suelo en Cantabria:



Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía digital del SiUCAN. Valor orientativo

Figura 273. Clasificación urbanística del suelo en el área del Estudio (en Cantabria)

Como se aprecia en la figura anterior, en el área de estudio la inmensa mayoría del territorio está clasificado como suelo rústico, y dentro de este predomina el de especial protección. Esta situación es extrapolable al conjunto de la región, pero en el área de estudio se hace más obvia ante la ausencia de grandes centros urbanos o productivos, más allá del borde sur del área metropolitana de Santander.

Otro rasgo territorial de Cantabria que también se evidencia en la figura es su característico poblamiento disperso, con la presencia de numerosos núcleos pequeños repartidos por casi la totalidad del área, sin dejar grandes corredores o franjas “libres”.

Desde una perspectiva urbanística-legal, cualquiera de las clases de suelo (urbano, urbanizable o rústico) es susceptible de albergar una futura infraestructura de interés general como lo será el corredor ferroviario que es objeto de este estudio. En este sentido, ni los planeamientos municipales ni la legislación imponen condiciones limitantes o excluyentes con carácter general o más allá de los derivados de

normativa sectorial (espacios naturales, zonas inundables, otras grandes infraestructuras, etc.).

Sin perjuicio de lo anterior, las dos soluciones proyectadas deberían evitar en la medida de lo posible la ocupación y/o afectación a suelos urbanos y urbanizables, para minorar posibles impactos sobre edificaciones, usos o aprovechamientos urbanísticos. En contraposición, la clase de suelo que presenta en teoría una mayor capacidad de acogida es el suelo rústico (o no urbanizable) y, dentro de éste, la categoría de protección ordinaria frente a aquellas de especial protección que por su naturaleza sean menos sensibles a la presencia de nuevas infraestructuras (protección de infraestructuras de transporte, agropecuaria, forestal, etc.).

5.3.5.2. País Vasco

5.3.5.2.1. Ordenación territorial

En el caso del País Vasco, las principales referencias en materia de ordenación territorial son:

- ✓ Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco.
- ✓ Ley 10/2019, de 27 de junio, de ordenación territorial de grandes establecimientos comerciales.

La normativa anterior se complementa con otros textos como: el Decreto 46/2020, de 24 de marzo, de regulación de los procedimientos de aprobación de los planes de ordenación y de los instrumentos de ordenación urbanística, o los Decretos 123/2012, de 3 de julio, de estándares urbanísticos, y 105/2008, de 3 de junio, de medidas urgentes en desarrollo de la ley 2/2006.

La citada Ley 4/1990 define y regula los instrumentos de ordenación territorial, y establece los criterios y procedimientos necesarios para asegurar la coordinación de las acciones con incidencia territorial entre las diferentes administraciones públicas. Esta Ley recoge los siguientes instrumentos de ordenación:

- ✓ Directrices de Ordenación Territorial (DOT).
- ✓ Planes Territoriales Parciales (PTP-).
- ✓ y Planes Territoriales Sectoriales (PTS-)

A fecha de redacción del presente apéndice la situación de las anteriores figuras es la siguiente:

- ✓ Directrices de Ordenación Territorial (DOT), aprobadas por Decreto 128/2019, de 30 de julio, definen el modelo territorial de la región y las líneas estratégicas de la planificación, siendo el marco general de referencia para la formulación de los restantes instrumentos y planes de ordenación.
- ✓ Planes Territoriales Parciales (PTP), desarrollan o pormenorizan a las Directrices de Ordenación Territorial en sus respectivas áreas funcionales. En la actualidad, todas ellas disponen de su correspondiente PTP -aprobados en distintas fechas-, algunas han aprobado incluso modificaciones, y en otras se están iniciando los procedimientos de revisión.

  El área de este estudio coincide parcialmente con los ámbitos de los siguientes PTP:

  - Decreto 179/2006, de 26 de septiembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Parcial del Área Funcional del Bilbao Metropolitano.
  - Decreto 226/2011, de 26 de octubre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Balmaseda-Zalla (Encartaciones).
- ✓ Planes Territoriales Sectoriales, son elaborados por los distintos departamentos del Gobierno Vasco con competencias en las diversas materias con incidencia territorial. En la actualidad se encuentran aprobados definitivamente los siguientes Planes Territoriales Sectoriales:
  - PTS Agroforestal,
  - PTS de Ordenación de Ríos y Arroyos,
  - PTS de Carreteras de Bizkaia,
  - PTS de Energía Eólica,

- PTS de Red Ferroviaria en la CAPV,
- PTS de Creación Pública de Suelo para Actividades Económicas y Equipamientos Comerciales,
- PTS de Zonas Húmedas,
- PTS de Protección y Ordenación del Litoral,
- PTS de Infraestructuras de Residuos Urbanos de Gipuzkoa,
- Y PTS de Vías Ciclistas de Gipuzkoa.

Como puede observarse, la naturaleza sectorial de estos PTS determina sus propios ámbitos de aplicación, que rara vez son coincidentes con límites administrativos.

Por otra parte, hay que indicar que se encuentran con la tramitación suspendida los siguientes PTS: de Patrimonio Cultural, de Suelo para la Promoción Pública de Viviendas, de Puertos, y de Red Intermodal y Logística del Transporte. Estos dos últimos resultarían especialmente interesantes en relación con el objeto de este estudio.

5.3.5.2.1.1. Directrices de Ordenación Territorial (DOT)

Las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco (DOT-CAPV), fueron aprobadas mediante Decreto 28/1997, de 11 de febrero.

Debido a que, desde su aprobación hace casi 25 años, se han sucedido distintas circunstancias relevantes y se han formulado nuevos enfoques disciplinares, fue necesario llevar a cabo una revisión de las DOT, aprobada a través del Decreto 128/2019, de 30 de julio. Esta revisión sería por tanto el instrumento de aplicación y en vigor.

Las DOT son un instrumento complejo, pero, en líneas generales, el modelo territorial propuesto queda definido por los siguientes elementos:

- ✓ **Medio físico e infraestructura verde:** se definen los criterios de ordenación para el suelo no urbanizable mediante base a seis categorías: especial protección, mejora ambiental, forestal, agroganadera y campiña, pastos montanos y protección de aguas superficiales. Además, se consideran una serie de condicionantes superpuestos sobre los usos establecidos para cada categoría de ordenación: vulnerabilidad de acuíferos, riesgos geológicos, áreas inundables, riesgos asociados al cambio climático, espacios protegidos por sus valores ambientales y corredores ecológicos y otros espacios de interés natural multifuncionales.
- ✓ **Hábitat rural:** se definen un conjunto de directrices en materia de hábitat rural encaminadas a la preservación del suelo agrario, protegiéndolo frente a intervenciones e influencias urbanísticas.
- ✓ **Hábitat urbano:** ante la expansión de los espacios urbanizados, las DOT plantean una limitación de la expansión de los asentamientos a través de procesos de reutilización del territorio. Se hace una división del sistema urbano en tres elementos fundamentales: el sistema polinuclear de capitales, la red de cabeceras y subcabeceras de las áreas funcionales y los ejes de transformación (ámbitos territoriales de carácter lineal que articularán el desarrollo de las ciudades medias).
- ✓ **Paisaje, patrimonio cultural y natural, y recursos turísticos:** debido a la interrelación de estos elementos, son analizados de forma conjunta.
- ✓ **Gestión sostenible de los recursos:** se hace referencia a la gestión de los elementos agua y energía, así como la reutilización, reciclado y valorización de residuos y tratamiento de suelos contaminados (economía circular).
  - Agua: la revisión del modelo territorial se centra fundamentalmente en la gestión del riesgo de inundación, las alteraciones morfológicas de las masas superficiales, abastecimiento y saneamiento, la calidad de las masas de agua y el establecimiento de una serie de zonas protegidas.
  - Energía: se plantea un nuevo modelo energético que, además de la sustitución de fuentes de energía, considere un cambio en las lógicas territoriales.

- Economía circular: pretende la transición a un modelo económico en el que los productos y recursos utilizados permanezcan dentro del flujo económico el mayor tiempo posible, encaminándose a una economía más sostenible, con el objetivo de ahorro energético y reducción de emisiones.

✓ **Movilidad y logística**: los objetivos de las DOT en materia de movilidad se centran en la generalización de los sistemas de movilidad sostenible como factores críticos para la competitividad de las actividades económicas y para la cohesión y el equilibrio del territorio.

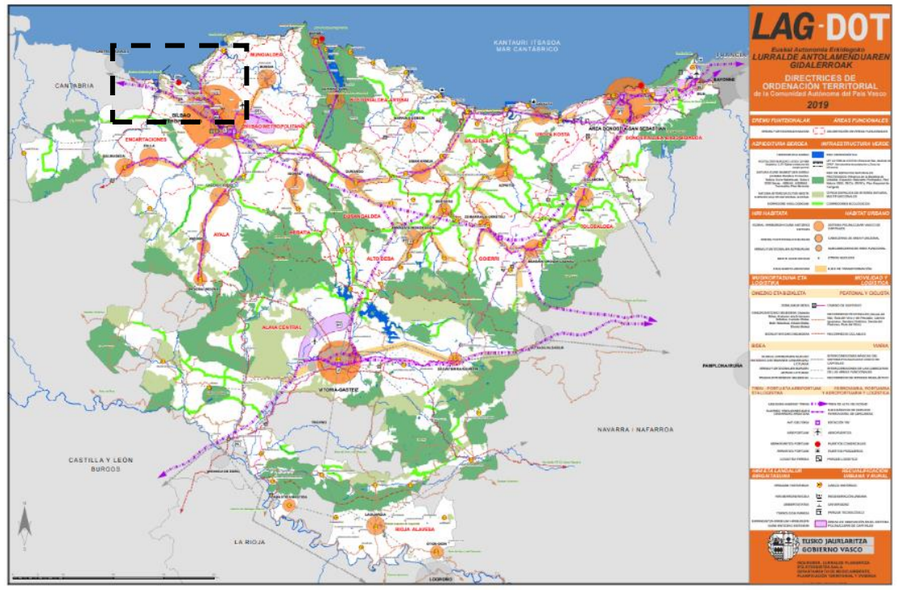
En materia de movilidad sostenible, las DOT se apoyan en la movilidad multimodal (englobando la peatonal o ciclista, la viaria, ferroviaria, portuaria y aeroportuaria) y el modelo logístico.

Entre las directrices establecidas en materia de movilidad y logística ferroviaria, se plantea la necesidad de interconectar el País Vasco en alta velocidad ferroviaria con los territorios limítrofes.

✓ **Cuestiones transversales**: se plantean un conjunto de cuestiones que, aunque no son de naturaleza territorial propiamente dicha, también tienen incidencia en el territorio.

Destaca en este sentido la interrelación territorial, pues la CAPV ocupa una posición estratégica en la intersección del corredor europeo norte – sur (Madrid – París), y dos corredores transversales, el Eje del Ebro y el Eje de la Cornisa Cantábrica.

En cuanto a la articulación con Cantabria, se propone profundizar en la priorización del tramo Santander – Bilbao de alta velocidad ferroviaria como parte de un corredor cantábrico de altas prestaciones. Dado que se trataría de un tramo que formaría parte de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), esta propuesta no deja de tener un valor meramente indicativo.



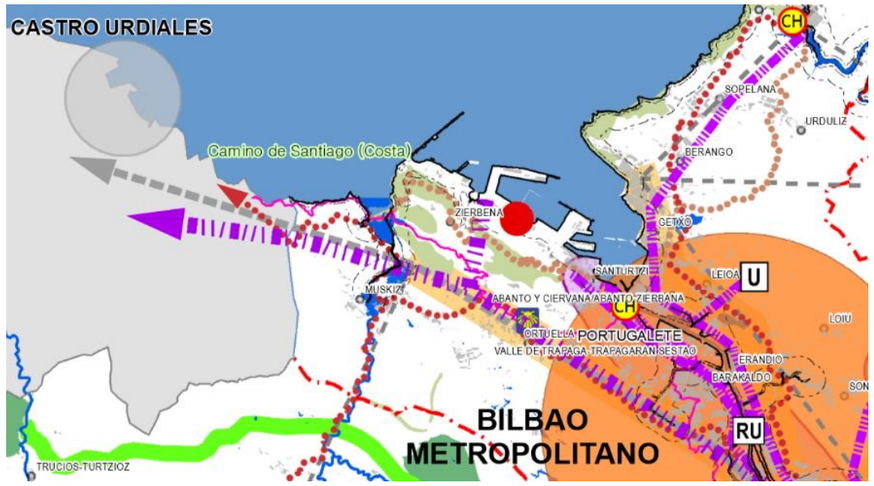


Figura 274. Arriba, Mapa de Síntesis de las DOT-CAPV (2019). Abajo, detalle del Mapa en el área de estudio. La flecha rosa intermitente corresponde al corredor del tren de alta velocidad.

✓ Otro elemento destacable del modelo es la denominada **Gobernanza**, que abarca el desarrollo de las DOT a través de los PTP y PTS, la participación e integración administrativa y el seguimiento. En este sentido, la concreción de áreas funcionales constituye la base geográfica sobre la que ordenar los PTP.

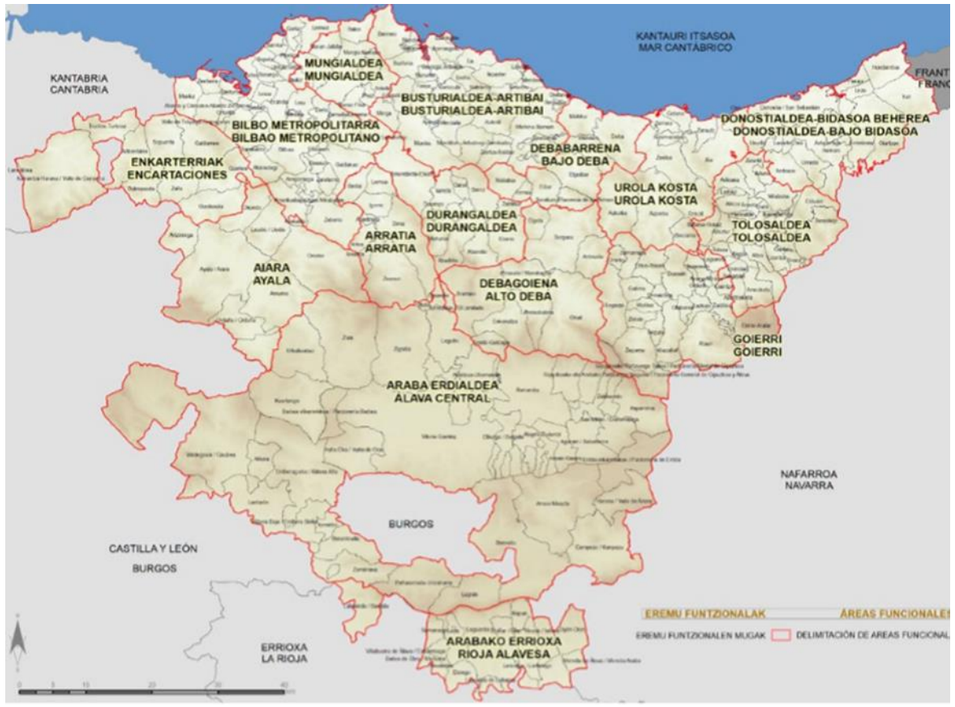


Figura 275. Áreas funcionales según las Directrices de Ordenación Territorial (DOT)

5.3.5.2.1.2. Planes Territoriales Parciales (PTP-)

Como se ha comentado anteriormente, las Directrices de Ordenación Territorial (DOT-CAPV) dividen el territorio de Euskadi en un total de 15 áreas funcionales en función de criterios geográficos, económicos y sociales. Al mismo tiempo, imponen la necesidad de que cada una disponga de su correspondiente PTP en el que se concreten las determinaciones de las DOT.

Teniendo en cuenta los municipios incluidos en el ámbito de este estudio (6), la única área funcional de interés es la del Plan Territorial Parcial Bilbao Metropolitano (PTP-BM:

Tabla 185. Áreas funcionales de las DOT en el ámbito de este estudio

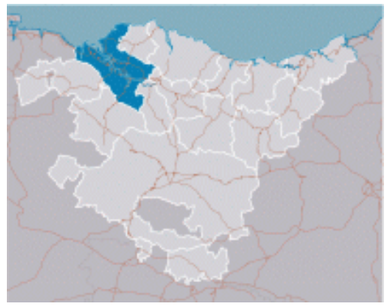
ÁREA FUNCIONAL	MUNICIPIOS
PTP BILBAO METROPOLITANO	Abanto y Ciérvana / Abanto Zierbena
	Muskiz
	Valle de Trápaga / Trapagaran
	Ortuella
	Bilbao
	Barakaldo

Fuente: Datos obtenidos de la web oficial del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transporte del Gobierno Vasco (https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco)

Los dos últimos términos municipales – Bilbao y Barakaldo- se consideran incluidos en el ámbito de este estudio, aunque es cierto que esto es así por la "inclusión" del trazado de la Variante Sur Ferroviaria.

5.3.5.2.1.2.1. Plan Territorial Parcial del Área Funcional Bilbao Metropolitano (PTP-BM)

El PTP del Área Funcional Bilbao Metropolitano fue aprobado definitivamente a través del Decreto 179/2006 y modificado por el Decreto 36/2010 (PTP-BM'06).



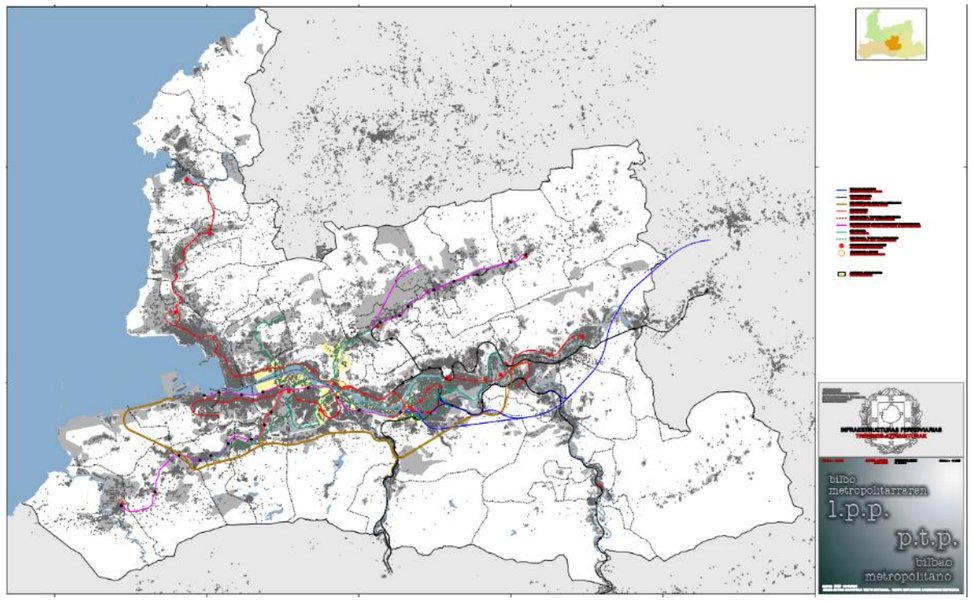
En la actualidad, está en fase de avance la revisión de este PTP.

Los objetivos/líneas que en él se plantean son:

- ✓ Generar y articular el espacio productivo soporte de la nueva economía
- ✓ Mejorar funcionalmente el conjunto metropolitano en términos de transporte viario en un marco de intermodalidad
- ✓ Equiparar el espacio metropolitano en su singularidad diferencial al servicio del conjunto

- ✓ Concentrar el espacio residencial respondiendo a la escasez de suelo, a nuevas y diversas demandas y contribuyendo a contar con una ampliada oferta, a su vez diversificada en localización, tipologías y precios
- ✓ Integrar el espacio medioambiental valioso
- ✓ Asegurar los servicios y su calidad, en una visión no restringida a los servicios mínimos y desde una concepción amplia ambiental.

Respecto a las infraestructuras de transporte, el PTP del Área Funcional Bilbao Metropolitano, se basa en criterios que propicien una mayor racionalidad de los movimientos generados en la metrópoli e intenta corregir determinadas tendencias contrarias a una movilidad sostenible. Concretamente, en el caso que nos ocupa del transporte ferroviario de alta velocidad (AV), se incluye una propuesta para el desarrollo de redes de transporte ligadas a la movilidad de viajeros entre el área metropolitana y ámbitos externos. En este sentido, se cita la incorporación de Bilbao a la red de AV a través de la "Y" vasca. Se prevé la futura continuidad de la línea hacia Cantabria, pero el PTP no formula una propuesta de trazado.



Fuente: PTP-BM, 2006.

Figura 276. Plano de ordenación 2.2. Infraestructura ferroviaria.

5.3.5.2.1.3. Planes Territoriales Sectoriales (PTS-)

Según la Ley 4/1990 de Ordenación del Territorio del País Vasco, los Planes Territoriales Sectoriales son aquellos planes con incidencia territorial desarrollados por los órganos de la Administración, autonómica o foral, competentes por razón de la materia. Pueden ser desarrollados por un PTP, algo poco habitual, pero en cualquier caso deben ser congruentes con las DOT y el resto de planificación territorial.

En la actualidad se encuentran aprobados definitivamente los siguientes Planes Territoriales Sectoriales:

- ✓ PTS Agroforestal
- ✓ PTS de Ordenación de Ríos y Arroyos
- ✓ PTS de Carreteras de Bizkaia
- ✓ PTS de Energía Eólica
- ✓ PTS de Red Ferroviaria en la CAPV
- ✓ PTS de Creación Pública de Suelo para Actividades Económicas y Equipamientos Comerciales
- ✓ PTS de Zonas Húmedas
- ✓ PTS de Protección y Ordenación del Litoral
- ✓ PTS de Infraestructuras de Residuos Urbanos de Gipuzkoa
- ✓ PTS de Vías Ciclistas de Gipuzkoa

Todos ellos pueden tener algún interés indirecto o transversal con el objeto de este estudio, pero considerando la finalidad de éste, conviene analizar más detenidamente los correspondiente con:

- ✓ La Red Ferroviaria, por la materia y por la evidente vinculación con el estudio.
- ✓ Y los relativos a: Ríos y Arroyos, Zonas Húmedas, Litoral y Agroforestal, por su potencial capacidad como condicionante en la definición de corredores.

En este punto se mencionan los principales PTS que condicionan el estudio y la viabilidad del tramo objeto de estudio. En este sentido, se considera de interés el **PTS de Red Ferroviaria en la CAPV**, aprobado a través del Decreto 41/2001, de 27 de febrero, el cual se redacta con el objeto de ordenar las infraestructuras ferroviarias de la comunidad autónoma, y a partir de ello integrar y coordinar todas las actuaciones derivadas del mismo. Se pretende alcanzar una integración e interrelación de la infraestructura ferroviaria en los instrumentos de ordenación del territorio.

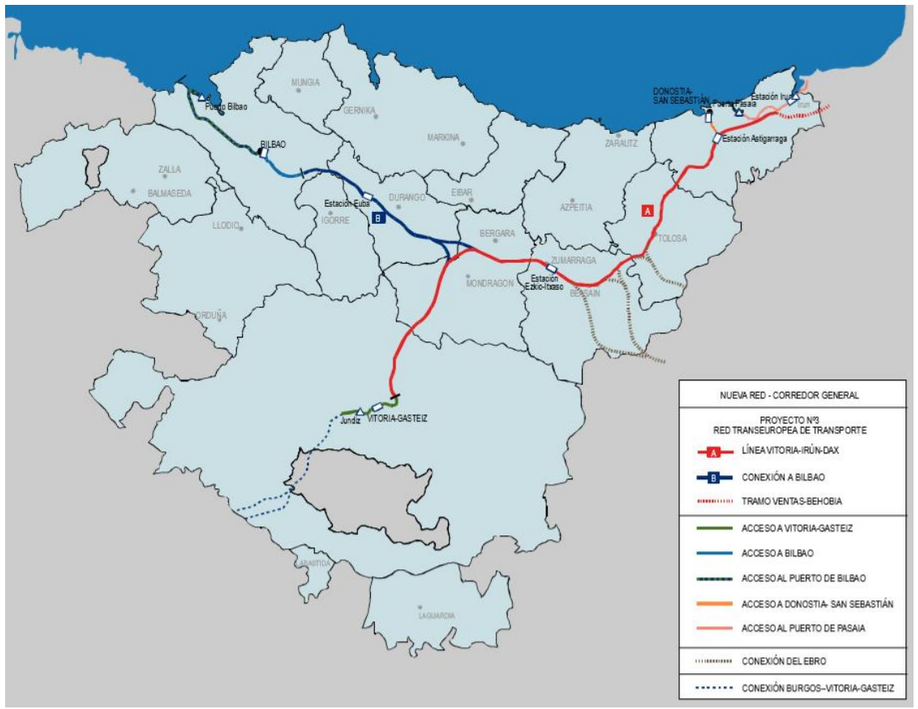


Figura 277. Nueva Red Ferroviaria del País Vasco

Las líneas de actuación estratégica para la red de largo recorrido se centran en el desarrollo de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco, la cual está integrada por la nueva infraestructura que incorpora el ancho de vía internacional (UIC), de conexión a la red europea. Esta red respalda la integración del sistema urbano vasco y facilita la interrelación de las áreas funcionales, además de establecer una conexión más sólida con el corredor del Cantábrico, corredor del Ebro y Aquitania. Sin embargo, como parte de la RFIG, la planificación de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco no se rige por el PTS, si no en base a los estudios informativos desarrollados por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. A este respecto, por lo tanto, a este respecto lo que establece el PTS es meramente indicativo.

5.3.5.2.1.4. Planes Especiales (PE),

Tienen como finalidad dar una regulación sectorial de determinados elementos o aspectos relevantes de un ámbito territorial determinado. En el ámbito se encuentra el Plan Especial de Protección y Recuperación Ambiental de la Zona Minera en Abanto y Ciérvana, aprobado por Orden Foral 534/1994, de 29 de Julio y publicada en el BOB Nº 88 de 10 de mayo de 2000 que tiene como objetivo la recuperación ambiental mediante el desarrollo de un parque metropolitano acondicionado para el descanso y el ocio de sus vecinos y visitantes. Este plan está siendo objeto de revisión en la que se hace una categorización del suelo atendiendo a las categorías de las DOT.

5.3.5.2.2. Planeamiento urbanístico municipal

La principal referencia en materia de urbanismo o planeamiento municipal la norma básica es:

- ✓ Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo del País Vasco y Ley 2/2014, de 2 de octubre, de modificación de la Ley 2/2006, de Suelo y Urbanismo.

La Ley 2/2006 (2/2014), en el ámbito de la actividad urbanística municipal o local, diferencia las siguientes clases de planes ‘estructurales’, si bien el habitual PGOU sigue siendo el instrumento de referencia para la ordenación municipal integral.

- ✓ Plan General de Ordenación Urbana (PGOU).
- ✓ Plan de Compatibilización de Planeamiento General (PCPG), concebido para coordinar suelos urbanos limítrofes entre municipios
- ✓ y Plan de Sectorización (PS-), para la ordenación detallada de sectores de suelo urbanizable.

A fecha de redacción del presente apéndice la situación de las anteriores figuras es la siguiente:

- ✓ El área del presente estudio afecta únicamente al territorio histórico de Bizkaia, y sólo coindice con 6 de los 255 municipios que lo componen. A saber: Muskiz, Abanto y Ciérvana-Abanto Ziérbena, Ortuella, Valle de Trápaga-Trapagaran, Barakaldo y Bilbao.

- ✓ Como es normal, la situación del planeamiento municipal es bastante dispar. Por ejemplo, entre los seis municipios anteriores:

  - Bilbao, Abanto y Trápaga disponen de planeamiento adaptado a la Ley 2/2006, con PGOU aprobados en 2022, 2010 y 2015, respectivamente.

  - Ortuella y Barakaldo también cuentan con PGOU, pero en este caso fueron aprobados en los años de 1985 y 2000, por lo que ambos son anteriores a la vigente Ley 2/2006.

  - Y el municipio de Muskiz dispone como figura de planeamiento de unas Normas Subsidiarias aprobadas en 1992 y revisadas 2002.

En el área de estudio se localizan seis municipios del País Vasco, todos ellos de la provincia de Bizkaia y dentro del área funcional de “Bilbao Metropolitano”.

Para averiguar la situación de las figuras de planeamiento urbanístico en vigor se ha consultado la web oficial del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes y la plataforma UDALPLAN. Además, se ha requerido información a cada ayuntamiento.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la situación:

Tabla 186. Planeamiento urbanístico municipal vigente. Municipios del País Vasco del área de estudio.

Municipio	Figura o plan vigente *	Fecha de aprobación definitiva	Fecha de publicación en boletín	Adaptado a Ley 2/2001	Estado revisión **
MUSKIZ	NNSS-B	26/05/1992	09/02/1993	NO	(A)
VALLE DE TRÁPAGA-TRAPAGARAN	PGOU	26/03/2015	19/05/2015	SI	-
ORTUELLA	PGOU	07/08/1985	13/09/1985	NO	(A)
ABANTO Y CIÉRVANA / ABANTO ZIERBENA	PGOU	29/07/2010 (parcial) y 27/12/2012 (SNU)	28/09/2010 y 11/04/2013 (SNU)	SI	-
BARAKALDO	PGOU	19/01/2000	14/08/2000	NO	-
BILBAO	PGOU	04/04/2022	20/05/2022	SI	-

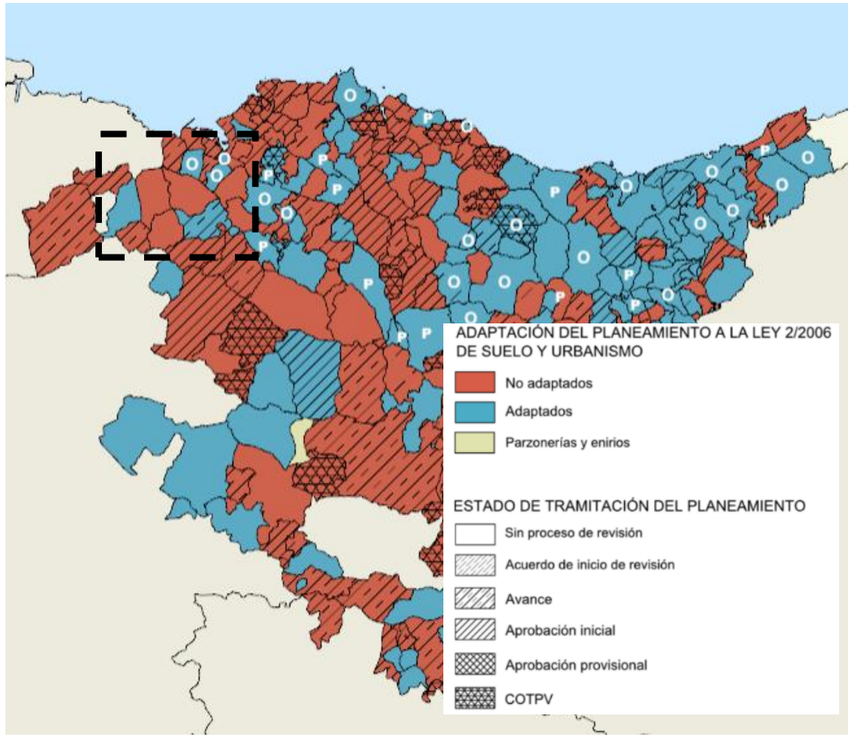
* NNSS = Normas Subsidiarias de Planeamiento Tipo A o B / PGOU = Plan General de Ordenación Urbana

** Último documento aprobado o tramite. Tramites (en orden de progreso): B = Borrador fase ambiental previa, A = Avance, IN = Aprobación Inicial, y P= Aprobación Provisional.

Fuente: Datos obtenidos de la web oficial del Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transporte del Gobierno Vasco. Registro de planeamiento urbanístico de Bizkaia (https://www.bizkaia.eus/)

Tal y como refleja la tabla, tres de los seis municipios no han adaptado aún su planeamiento municipal a la vigente Ley 2/2006 y mantienen Normas Subsidiarias previas. Los otros tres restantes sí que disponen de un PGOU adaptado de reciente aprobación (2013, 2015 y 2022).

Respecto a las revisiones, según la información que ofrece el mismo órgano autonómico competente, aparentemente, tan solo dos municipios han iniciado el proceso -Ortuella y Muskiz-, y se encuentran además en fases previas de Avance.



Fuente: Euskadi.eus

Figura 278. Estado de la revisión del planeamiento urbanístico municipal en el País Vasco.

Al igual que se planteó en Cantabria, para una primera caracterización urbanística del área de estudio es conveniente recurrir a la clasificación del suelo (en urbano, urbanizable y no urbanizable), ya que esta división es común a todos los planes municipales, pese a que puede haber matices en la nomenclatura; sobre todo cuando se desciende a un escalón inferior de ordenación o calificación del suelo.

La siguiente tabla muestra las clases de suelo de los 6 municipios del área de estudio.

Tabla 187. Clases de suelo dentro del área de estudio (en País Vasco)

CLASIFICACIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO (PAIS VASCO)							
Municipio		**Urbano**	**Urbanizable**	**No urbanizable**	**Sistema General**	**Total**	
						en Ha.	*%*
anto y Ciérvana-Abanto Zierbe		7,3		283,1	6,7	**297,1**	**16%**
Barakaldo		13,6		332,4	15,8	**361,8**	**20%**
Bilbao		183,7	9,1	175,7	160,5	**529,0**	**29%**
Muskiz		1,2		294,2	4,4	**299,8**	**16%**
Ortuella		0,3		114,3	1,6	**116,2**	**6%**
Valle de Trápaga-Trapagaran		0,0		220,7	8,5	**229,2**	**13%**
Total	m	**206**	**9**	**1.420**	**198**	**1.833**	**100%**
	%	**11,2%**	**0,5%**	**77,5%**	**10,8%**	**100%**	

Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía digital del UDALPLAN. Datos orientativos.

Las tres clases 'básicas' anteriores ofrecen una imagen general de cómo se define el territorio (el suelo) desde el planeamiento municipal.



Fuente: Elaboración propia a partir de Planeamientos urbanísticos municipales vigentes.

Figura 279. Clasificación urbanística del suelo. País Vasco.

La figura anterior refleja una clara diferenciación del suelo no urbanizable respecto al urbano-urbanizable, en la que se aprecia la proximidad e influencia que ejerce el área metropolitana de Bilbao.

Reiterando lo señalado en el caso de Cantabria, la legislación vasca tampoco establece determinaciones excluyentes sobre ninguna clase de suelo respecto al emplazamiento de una nueva infraestructura de interés general. Asimismo, es lógico señalar que las soluciones que se proponen en el estudio deben tender a evitar la afección a suelos urbanos y urbanizables, y procurar ocupar suelo no urbanizable que no esté sujeto a un régimen urbanístico de protección que desaconseje su transformación u ocupación con una infraestructura de este tipo.

5.4. Interacciones ecológicas clave

La interacción entre los factores ambientales del medio se entiende como la conjunción, relación, mezcla, composición y nexo entre unos y otros factores, es decir, el tratamiento conjunto del medio ambiente, del entorno donde se proyecta la infraestructura sin atender a la clasificación previa e individualizada que se ha realizado en los puntos anteriores.

La interacción entre los factores es aplicable a todos o casi todos los factores ya enumerados y se procede a continuación en la descripción de cómo cada uno de ellos interrelaciona con los demás, dando un conjunto global del entorno y de cómo las diferentes alternativas impactan sobre el conjunto territorial.

5.4.1. Clima y calidad del aire

Es uno de los elementos clave de cualquiera de los ambientes terrestre y que condicionan en gran medida el entorno en el cual se desarrolla cualquier actividad biológica. La atmósfera y el clima y la calidad del aire son los elementos fundamentales sobre los que interactúa en gran medida el elemento ambiental caracterizado por la vegetación. Según el clima y la atmósfera imperante en el área de estudio se obtendrá una determinada vegetación, una determinada cantidad de aporte y de caudal de los ríos y una fauna adaptada a la conjunción de dichos factores.

El clima y la calidad del aire del área de estudio no se verán modificadas ni alteradas (excepto en zonas puntuales durante la fase de construcción debido a posibles nubes de polvo) por la definición o construcción de cualquiera de las alternativas proyectadas, por lo que no se prevé que, debido a este factor, la interrelación de este con los demás cause impacto alguno.

5.4.2. Suelo

El suelo es otro de los elementos clave de los ambientes terrestres. Sobre los suelos afecta directamente el clima, la acción erosiva de la red hidrográfica presente, la vegetación existente para su formación, y posibilita la aparición de una determinada vegetación, que retroalimenta la aparición de ciertos suelos e incluso determinadas actividades económicas ligadas al cultivo en ciertos de estos suelos o el aprovechamiento de cierta vegetación desarrollada en otros.

El ámbito de estudio es un territorio variable, destacando, por un lado, las zonas montañosas abruptas con los espacios abiertos y llanos en los primeros kilómetros del trazado por otro lado.

La geomorfología y la red hidrográfica, salvo en algunas excepciones donde los ríos transportan sedimentos a las inmediaciones, no han conseguido establecer un espacio edafológico rico en nutrientes, lo que ha condicionado la explotación humana de dichos espacios con el consiguiente desarrollo de usos naturales, forestales y su aprovechamiento para pastos.

La definición de las diferentes alternativas supondrá la alternación de las condiciones edafológicas del suelo por ocupación del mismo, no por condiciones en su estructura edafológica. La desaparición del suelo es mitigable con la puesta en marcha de medidas correctoras que recojan previamente al inicio de las obras de los suelos más ricos para su posterior uso en acciones de recuperación e integración paisajística. El impacto sobre los suelos es mitigable con la medida correctora expresada y con otras que se definen en el apartado correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental, pero la desaparición de este por ocupación de la propia vía y el resto de infraestructuras asociadas no supone un impacto significativo sobre cualquiera de los demás factores que se encuentran en el territorio, no afectando ni a la vegetación, ni a la fauna, ni a la actividad económica del área de estudio por señalar alguno de los más representativos.

5.4.3. Agua

El agua como elemento primordial para el desarrollo de la vida sobre el planeta es uno de los más importantes dentro del entorno donde se aplica este o cualquier otro proyecto. El agua está presente en la atmósfera, sobre el sustrato terrestre y bajo la superficie. A su vez, el agua es uno de los agentes principales en el modelado y la geomorfología de cualquier territorio, derivado directamente de la acción climática. Como ya se ha mencionado anteriormente, cualquiera de las alternativas no tendrá impactos sobre la atmósfera ni el clima del área de estudio.

Por su parte, la red hidrográfica con la que interacciona el proyecto es puntual pero no de pequeña importancia a pesar de que esta es cruzada en contadas ocasiones por las alternativas consideradas en estudio. El cruce con la red hidrográfica se realizará a través de puentes, siendo el de mayor importancia en que cruzará la ría de Treto y la que cruzará el Río Aguera, considerando obras de drenaje de dimensiones adecuadas para el resto de los elementos de la red hidrográfica.

La consecución de cualquiera de las dos alternativas asegura el correcto funcionamiento de dicha red hidrográfica y además la calidad de las aguas de las mismas, elemento esencial para el mantenimiento de la vegetación de ribera de alguna de ellas y con ello el mantenimiento de los corredores faunísticos adscritos a los mismos.

La calidad de las aguas se podrá ver afectada únicamente por posibles accidentes tanto en fase de construcción como de explotación para lo que se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras en el apartado correspondiente del Estudio.

El mantenimiento de la red hidrográfica y de la calidad de las aguas es un factor fundamental para el desarrollo de otros factores ambientales en este caso concreto, de la vegetación y de la fauna.

En relación con las aguas, por último, hay que señalar la existencia de acuíferos subterráneos que se podrían ver afectados por cualquiera de las alternativas consideradas. La traza se sitúa sobre terrenos carbonatados de permeabilidad media-moderada, que poseen un importante desarrollo kárstico y se localizan sobre cuatro unidades hidrogeológicas, MASb 012.01 Alisas- Ramales, MASb 01.11 Santander-Camargo, 01.09 Castro - Urdiales-Ajo y 01.08 Aitzgorri-Amboto-Ortuella.

La interacción de las aguas subterráneas está directamente relacionada con la hidrología superficial y con el clima de la zona ya que estos acuíferos se alimentan tanto de los ríos como de la precipitación de lluvia. Si estos factores son modificados, que no es el caso, las aguas subterráneas también podrían verse modificadas.

5.4.4. Flora y fauna

Son dos factores del medio que están directamente relacionados el uno con el otro. Los dos, herencia directa de las condiciones climáticas y edafológicas del área de estudio, a lo que hay que unir la actividad humana como agente o factor que ha condicionado el tapiz territorial con sus diversas actividades. En función de unas series vegetales u otras aparecen una serie de especies faunísticas las cuales dependerán directamente de la calidad de dichos espacios.

Las diferentes alternativas afectan de una u otra manera a la vegetación del área de estudio y a la fauna. Cualquiera de las alternativas realizará la eliminación de la cubierta vegetal y la afección espacial por el remodelado geomorfológico necesario para la construcción de la línea de ferrocarril, así como los túneles y viaductos. A esto hay que añadir las afecciones sobre todo sobre la avifauna local y migradora que durante la fase de explotación sufrirán un efecto barrera en los tramos que no involucren viaducto o túnel, que sin medidas correctoras puede impedir el acceso a una zona con capacidad de albergar alimento que puede ocasionar colisiones y electrocuciones en las aves de un cierto tamaño.

La afección sobre la vegetación no llegará a suponer la pérdida en ningún caso de variedad botánica que pudiera implicar la desaparición de hábitats concretos para el desarrollo de determinadas especies faunísticas. Por tanto, la perdida de vegetación no supone una pérdida que impacte con otros factores relacionados directamente con ella, en este caso concreto, con la fauna, sino que esta se verá impactada por la propia presencia de la infraestructura y el efecto barrera que pudiera causarle.

En otro orden de cuestiones, y relacionadas con la fauna, se encuentran los corredores ecológicos directamente relacionados con la permeabilidad faunística.

Para preservar de manera efectiva las interacciones ecológicas se debe atender principalmente a las vías de interacción entre los componentes del ecosistema, es decir, a los corredores ecológicos. Para la consulta de estas vías por las que la fauna se desplaza con elevada frecuencia se han utilizado los datos del Informe de Autopistas Salvajes de WWF, que acotan zonas por las que las conexiones entre parches de hábitats naturales se llevan a cabo. Estas vías deben de preservarse para evitar aislamientos poblacionales o un índice de atropellos de vida salvaje más elevado del habitual.

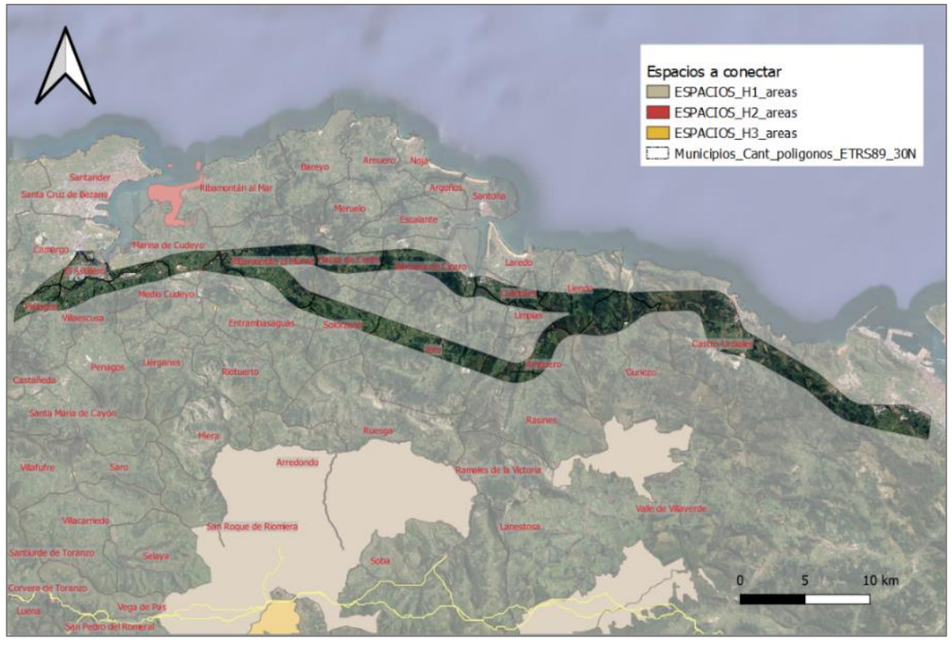


Figura 280. Corredores de fauna que discurren por el entorno del trazado

Como se puede ver en las figuras, el área de influencia de la traza no cruza ninguna de las llamadas “autopistas salvajes” principales. Sin embargo, el trazado sí que cruza un camino de coste mínimo. Estos caminos indican pasos de fauna potenciales en base a la calidad del terreno, donde la fauna puede avanzar con relativa facilidad aprovechando la vegetación, las zonas de ribera, etc..

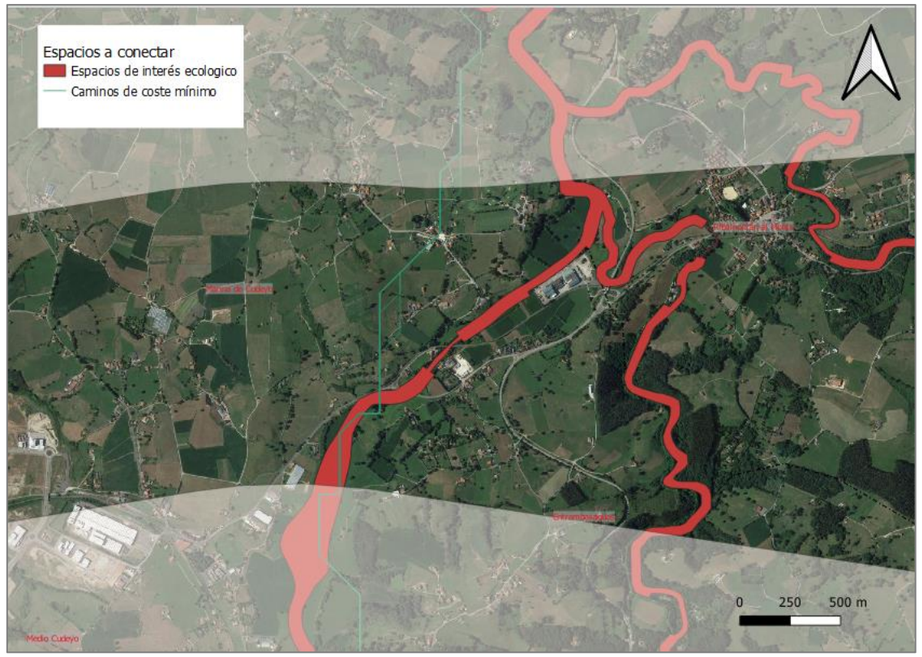


Figura 281. Camino de coste mínimo e HIC Rio Miera

Este camino de costo mínimo conecta dos zonas del espacio Red Natura 2000 cercano “Rio Miera”. Aunque el camino no es tan importante como las Autopistas Salvajes, conviene preservarlo mediante obras de drenaje transversal adaptadas como pasos de fauna o directamente mediante construcción de pasos de fauna, con el objetivo de evitar una fragmentación del hábitat que perjudique la conectividad de la Red Natura. Teniendo en cuenta que será un viaducto la estructura que permita a la vía cruzar las masas de agua en cuestión, el medio acuático del rio no se verá en principio afectado y el efecto barrera será mínimo o inexistente.

En general, en lo que a corredores de fauna respecta, esta obra no supone una barrera importante para la fauna del entorno, en gran medida por el alto porcentaje de trazado que discurre en forma de túnel o viaducto.

5.4.5. Paisaje y medio perceptual

Es uno de los factores o el factor en el cual se interrelacionan de forma definitiva todos y cada uno de los factores que intervienen en el medio si exceptuamos la fauna. El Paisaje de una zona es la relación directa entre la geomorfología, la geología, la orografía, la vegetación, la red hidrográfica y las actividades económicas

de la población, todo ello en un compendio de tonalidades y colores que dependen directamente del clima y de la nubosidad o claridad de los diferentes días a lo largo del año.

Se estructura el estudio en relación con el paisaje partiendo de las diferentes unidades paisajísticas que definen el territorio. Todas las alternativas impactarán de una manera u otra con un impacto mayor o menor sobre el paisaje, pero la afección sobre este factor es siempre subjetiva, por lo que se podrán producir afecciones a la vegetación o la red hidrográfica o la geomorfología que afecten al paisaje, pero nunca que el paisaje afecte a otros factores del medio.

6. Identificación y Valoración de Impactos

La identificación y valoración de impactos que se realiza en el presente apartado permitirá concretar y estudiar el valor de un impacto desde dos puntos de vista:

- ✓ La incidencia: severidad y forma de la alteración y viene definida por una serie de atributos.
- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La valoración cuantitativa incluye los efectos sinérgicos y acumulativos, ya que la evaluación conjunta con el resto de los aspectos de los impactos permitirá una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

6.1. Metodología propuesta

La identificación, análisis y valorización de los impactos del Proyecto se fundamenta en la Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental definida por Gómez, D. y Gómez, M. (1988), “Evaluación de Impacto Ambiental” y Conesa, V. (1997) “Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental” Madrid (España), pero adaptada a las características específicas del área de influencia del Proyecto, a los componentes ambientales impactados, y a las características, partes, obras y acciones del propio Proyecto.

El proceso de identificación y valoración de impactos se realiza en cuatro etapas:

- ✓ Etapa I: Identificación de las partes, obras y acciones del proyecto que pueden causar impacto ambiental
- ✓ Etapa II: Identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados
- ✓ Etapa III: Identificación y calificación de impactos de las partes, obras y acciones del proyecto sobre los componentes ambientales
- ✓ Etapa IV: Jerarquización de los Impactos Ambientales

6.1.1. Etapa I: Identificación de las partes, obras y acciones del proyecto que pueden causar impacto ambiental

Partiendo de la información contenida en el capítulo 3 “Objeto y descripción del proyecto y sus acciones” y capítulo 5 “Inventario Ambiental”, se identifican las partes, obras y acciones específicas del Proyecto, que, por su potencial interacción con los componentes ambientales presentes en su área de influencia, podrían constituirse en fuentes de impactos ambientales. Para las diferentes fases del proyecto construcción y explotación. En el presente estudio no se contempla la fase de desmantelamiento.

6.1.2. Etapa II: Identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados

En base a las actividades que podrían causar impacto, identificadas en el anterior apartado, así como también los resultados del estudio ambiental, se podrán identificar los componentes ambientales que potencialmente podrían ser afectados por el Proyecto.

Se emplea una matriz de doble entrada para realizar este análisis, considerando las partes, obras, actividades y etapas del Proyecto, por un lado, y los componentes ambientales por otro.

En esta matriz las filas presentan las fases y acciones del Proyecto que puedan alterar el medio ambiente del área de influencia, mientras que en las columnas los datos de entrada corresponden a los componentes y variables ambientales. Así, cada elemento de la matriz indica la relación entre una acción del Proyecto (fila) y un componente ambiental (columna).

En cada caso, se indica si existe o no interacción y por lo tanto un posible impacto. De esta manera, se obtendrá una matriz reducida con los elementos impactados del Proyecto que deben ser valorados en la siguiente etapa.

6.1.3. Etapa III: Identificación y calificación de impactos de las partes, obras y acciones del proyecto sobre los componentes ambientales

En esta etapa se determinará y calificará cada uno de los impactos identificados. Para tal efecto, se llevarán a cabo las siguientes actividades secuenciales:

6.1.3.1. Identificación de Impactos Ambientales

Sobre la base del análisis de las fuentes de impacto del Proyecto y las características de los componentes ambientales del área de influencia, se definirán las posibles relaciones o interacciones que puedan producirse, y, en consecuencia, generar potenciales impactos ambientales, tanto positivos como negativos.

Para cada componente ambiental, se procederá a identificar los impactos esperables durante las fases de construcción y explotación, estableciendo las fuentes generadoras del impacto, así como también una descripción misma del impacto y sus potenciales consecuencias sobre el componente ambiental.

6.1.3.2. Calificación de los Impactos Ambientales

Para establecer la calificación de impactos ambientales se empleará una metodología que considera el índice de incidencia del componente, el carácter del impacto, su probabilidad de ocurrencia, la extensión, su intensidad, la duración, la reversibilidad, la tipología y oportunidad de ocurrencia, entre otros.

Así, el impacto ambiental sobre las variables no reguladas se define como la media de la suma entre el índice de incidencia del componente y el índice de magnitud, es decir:

CAI=(II+IM) / 2

Donde:

CAI: Calificación Ambiental del Impacto

II: Índice de Incidencia del Componente

IM: Índice de Magnitud

6.1.3.2.1. Índice de Magnitud u opinión de expertos (IM)

El valor ambiental de cada componente es justificado a través de la relevancia de cada uno de ellos, la cual es asignada en función de su cualidad o condición de importancia y significación, el que puede ser entendido como un Dictamen Profesional del experto en el componente, representa un método ampliamente usado dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental. Para este caso se ha asignado un índice numérico o descripción como una medida de vulnerabilidad del medio ambiente a las acciones humanas, demostrando su utilidad. Esta valoración se usa como método de apoyo o auxiliar para describir los componentes ambientales afectados, así como para apoyar la descripción y evaluación de impactos realizada con el cálculo del índice de incidencia.

La escala utilizada para valorar la relevancia o valor ambiental de cada componente es la siguiente:

Tabla 188. Magnitud de Impacto.

MAGNITUD	VALOR
MUY BAJA	0-24
BAJA	25-49
MEDIA	50-74
ALTA	75-84
MUY ALTA	85-100

Fuente: Elaboración propia

El Índice de Magnitud (IM) se calcula de la siguiente forma:

Índice de magnitud (IM) = (M/100)

6.1.3.2.2. Índice de Incidencia (II)

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, se hace referencia a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández-Vítora (1997). Así, el valor de un impacto se determina desde dos términos:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.
- ✓ La incidencia: severidad y forma de la alteración y viene definida por una serie de atributos que se describen a continuación:

Tabla 189. Descripción de los Criterios de Calificación Ambiental de Impactos Potenciales

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Carácter (Ca)	Se refiere a la determinación de si el mismo es negativo o positivo, es decir, hace alusión al carácter perjudicial o beneficioso que tiene un impacto. La forma de establecer la naturaleza de un impacto dentro de la matriz corresponde a la asignación de un símbolo: (+) en caso de que el impacto sea positivo o beneficioso (-) en caso de que el impacto sea negativo o perjudicial
Efecto (Ef)	Directo o indirecto que indica el modo de producirse la acción sobre cada elemento del medio
Intensidad (I)	Este criterio refleja el grado de alteración de una variable a causa de una acción del Proyecto, independientemente de la extensión geográfica del impacto.
Extensión (Ex)	Este parámetro define la superficie o envergadura del componente afectado por el impacto, es decir, corresponde a la superficie que representa el componente afectado dentro de su área o ámbito de evaluación.
Momento (Mo)	Este criterio se refiere al período durante el cual permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Este criterio, representa una variabilidad en función de los plazos de las actividades del proyecto y que además se relacionan con cada componente, en función de los impactos que se producirían de manera temporal o permanente por parte del Proyecto.
Periodicidad (Pr)	Efecto sobre el factor del medio natural considerado
Sinergia (Si)	Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.
Acumulación (Ac)	Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Persistencia (Pe)	Este criterio se refiere al período durante el cual permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción. Este criterio, representa una variabilidad en función de los plazos de las actividades del proyecto y que además se relacionan con cada componente, en función de los impactos que se producirían de manera temporal o permanente por parte del Proyecto.
Reversibilidad (Rv) o Recuperabilidad (Re)	Este criterio indica la posibilidad que el componente ambiental afectado revierta o recupere características similares a su condición basal, ya sea naturalmente o por acción de manejo ambiental.

A continuación, la Tabla siguiente presenta los rangos de valoración de los diferentes tipos de criterios de calificación de impactos antes descritos.

Tabla 190. Escala de Valoración de los Criterios de Calificación Ambiental de Impactos Potenciales

CRITERIOS	RANGOS		CALIFICACIÓN
Carácter (Ca)	Positivo	Se refiere a un impacto benéfico sobre el medio ambiente.	+
	Negativo	Se refiere a un impacto adverso sobre el medio ambiente que implica un deterioro o degradación de la situación de línea de base en una proyección futura en situación con Proyecto.	-
Efecto (Ef)	Directo	Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.	4
	Indirecto	Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.	1
Intensidad (I)	Baja	Las acciones del Proyecto no modifican significativamente al componente ambiental afectado.	1
	Media	Las acciones del Proyecto sólo modifican algunas de las características del componente ambiental afectado.	2
	Alta	Las acciones del Proyecto modifican en forma importante las características propias del componente ambiental afectado.	4
	Muy Alta	Las acciones del Proyecto modifican en forma muy significativa las características propias del componente ambiental afectado.	8
Extensión (Ex)	Puntual	El impacto se produce sobre una superficie muy localizada.	1
	Parcial	El impacto incide sobre una superficie intermedia del área.	2
	Extenso	El impacto se manifiesta en una gran superficie del área.	4
	Total	El impacto se manifiesta de manera generalizada en toda el área.	8
Periodicidad (Pr)	Discontinuo	Aquél que mientras dura la acción tiene un efecto que aparece y desaparece a lo largo del tiempo.	1
	Irregular	Es imprevisible en el tiempo.	2
	Continuo	Aquel que mientras dura la acción tiene un efecto prolongado en el tiempo, aunque pueda ser temporal.	4
Sinergia(Si)	Sinérgico	Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de varias acciones supone una alteración mayor que el efecto suma de las alteraciones de las acciones por separado. Al efecto contrario se llama debilitamiento.	2
Acumulación (Ac)	Simple	Cuando la acción afecta a un solo factor ambiental, es decir, no hay posibilidad de sumar los impactos ambientales.	1
	Acumulativo	Aquél cuyo efecto aumenta progresivamente debido a la acción conjunta de varias acciones similares. También se considera acumulativo cuando la acción se mantiene en el tiempo y el efecto aumenta progresivamente.	4
Momento (Mo)	Corto plazo	Menos de 1 año.	1
	Mediano plazo	Entre 1 a 3 años.	2
	Largo plazo	Entre 3 y 10 años.	3
	Permanente	Más de 10 años.	4
Persistencia (Pe)	Fugaz	Menos de 1 año.	1
	Temporal	Entre 1 a 3 años.	2
	Permanente	Entre 3 y 10 años.	4
Reversibilidad (Rv) o Recuperabilidad (Re)	Reversible	El impacto es reversible mediante la asimilación en el entorno o al funcionamiento de procesos naturales.	1
	Parcialmente Recuperable/ Mitigable	El impacto no se revierte de manera natural después de finalizada la acción que lo genera, pero puede ser recuperado mediante medidas de manejo ambiental.	2
	Irrecuperable	El impacto no se revierte en forma natural al finalizar la acción que lo genera y tampoco puede ser recuperado mediante medidas de manejo ambiental.	3

El Índice de Incidencia (II) se calcula de la siguiente forma:

II= (3I + 2Ex + Mo + Pe + Re + Si + Ac + Ef + Pr + Rv) /100

Los valores que se extraen de esta fórmula pueden encontrarse entre 0,13 y 1.

6.1.3.2.3. Calificación del Impacto

La Calificación Ambiental del Impacto (CAI) se presenta en forma tabulada, diferenciando cada Valor del Índice de Incidencia (II) y el Índice de Magnitud (IM) para cada impacto identificado, como muestra el siguiente ejemplo:

Tabla 191. Ejemplo de CAI ATM-1 "Afectación temporal de la calidad del aire…"

ALTERNATIVA 1				
Impacto: ATM-1	**Calidad del aire (Contaminación acústica)**			
Criterios	**Carácter**	-	**Acumulación**	1
	Efecto	4	**Momento**	4
	Intensidad	1	**Persistencia**	1
	Extensión	2	**Reversibilidad**	1
	Periodicidad	1	**Recuperabilidad**	1
	Sinergia	1	**Magnitud**	0,6
Valor del impacto	-0,405			
Impacto	COMPATIBLE			

La codificación de impactos establecidos en este documento atenderá a una codificación determinada con el fin de que se pueda verificar su idoneidad y garantizar su trazabilidad en las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, el PVA y en el resto de la vida útil del proyecto.

La codificación a emplear para cada uno de los impactos dependerá del elemento del medio sobre el que recae la acción.

Tabla 192. Código relativo a los elementos del medio

ELEMENTO DEL MEDIO	
ATM	Atmósfera y clima
RV	Ruido y vibraciones
CL	Calidad lumínica
GS	Geodiversidad
SG	Suelo
HS	Hidrología superficial
HSB	Hidrología subterránea
FLO	Flora
FAU	Fauna
ENP	ENP y Zonas de interés
RN	Red natura 2000
PJ	Paisaje
PS	Población y salud
US	Usos del suelo
BM	Bienes materiales
PC	Patrimonio cultural
RS	Residuos

6.1.4. Etapa IV: Jerarquización de los Impactos Ambientales

A partir de los resultados obtenidos en la fase anterior se procede a la clasificación de los impactos en:

Tabla 193. Rangos de valoración del impacto

VALORACIÓN DEL IMPACTO	ÍNDICE	DEFINICIÓN
NULO	**0**	La ejecución del uso propuesto no tiene ningún efecto o resulta beneficiosa desde el punto de vista de la variable analizada.
POSITIVO	**> 0**	Aquél admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
COMPATIBLE	**0 – (-)0,5**	Aquel impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
MODERADO	**(-)0,5 – (-)0,75**	Aquel impacto cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	**(-)0,75 – (-)1**	Aquel impacto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
CRITICO	**< (-)1**	Aquel impacto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

En el proyecto se han diferenciado dos etapas en las que se generarán impactos: la fase de ejecución de la obra y la fase de explotación o funcionamiento. Dentro de estas fases se diferencian una serie de acciones susceptibles de producir impactos sobre los diferentes factores del medio, que se relacionan a continuación y cuya representación cartográfica se puede consultar en los mapas temáticos incluidos en el Apéndice Nº1 de Cartografía.

6.2. Identificación de impactos

6.2.1. Identificación de las partes y acciones del Proyecto que pueden causar impacto ambiental

En el capítulo 3 relativo al "Objeto y descripción del proyecto ", se describen las partes, obras y acciones específicas del Proyecto, que, por su potencial interacción con los componentes ambientales presentes en el área de influencia, podrían constituirse en fuentes de impactos ambientales.

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la construcción del proyecto y considerar las características y situaciones derivadas que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto que pueden tener repercusión sobre el medio.

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- ✓ Replanteo.
  - Balizamiento y ocupación del terreno.
  - Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
- ✓ Movimientos de tierras y obra civil:
  - Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder la zona de la obra.
  - Excavación del terreno para la construcción de la plataforma, estaciones y equipos.
  - Ejecución de rellenos.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos.
  - Montaje de vía.
  - Electrificación de la línea.
  - Construcción de infraestructuras menores y drenajes.
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos.
  - Movimiento de tierras y materiales.
  - Voladuras, necesarias para la ejecución de túneles.
- ✓ Restitución de terrenos y servicios.
- ✓ Generación de empleo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- ✓ Presencia de la infraestructura ferroviaria (plataforma ferroviaria, estructuras asociadas (infraestructuras lineales, túneles y drenajes) y de los edificios técnicos asociados.
- ✓ Explotación de la infraestructura ferroviaria.
- ✓ Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas.
- ✓ Operaciones de Mantenimiento.
- ✓ Generación de empleo.

6.2.2. Identificación de los componentes ambientales susceptibles de ser impactados por el Proyecto

En base a la lista elaborada en el apartado anterior (actividades que podrían causar impacto), así como también los resultados del Inventario ambiental, se identifican, mediante una tabla de doble entrada, los componentes ambientales que potencialmente podrían ser afectados por el Proyecto.

En esta matriz las filas presentan las partes, obras y acciones del Proyecto que puedan alterar el medio ambiente del área de influencia, mientras que en las columnas los datos de entrada corresponden a los componentes ambientales.

En cada caso, se indica si existe o no interacción y por lo tanto un posible impacto. Así mismo, se valora si este impacto se considera positivo identificado con un √, y negativo cuando se representa con un Ø.

Tabla 194. Matriz de acciones del proyecto y componentes ambientales afectados.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			COMPONENTES Y VARIABLES AMBIENTALES																
			FACTORES GEOBIOFÍSICOS											FACTORES SOCIOECONÓMICOS				
			MEDIO FÍSICO							MEDIO BIÓTICO				MEDIO HUMANO				
			Clima y Cambio climático	Atmósfera	Ruido y Vibraciones	Calidad lumínica	Geología y Geomorfología	Suelos	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Flora, Vegetación y HIC	Fauna	Espacios Naturales protegidos. Red Natura 2000	Paisaje	Población y salud humana	Dimensión Socioeconómica	Uso del Territorio y su relación con la Planificación Territorial	Bienes Materiales	Patrimonio Cultural
FASES		**ACCIONES DEL PROYECTO**																	
CONSTRUCCIÓN (1)	**ACC01**	Ocupación del terreno	Ø		Ø			Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
	ACC02	Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los existentes. Desbroce y despeje de vegetación	Ø	Ø	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
	ACC03	Excavación del terreno		Ø	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø			Ø	Ø
	ACC04	Ejecución de rellenos		Ø	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø				
	ACC06	Movimientos de maquinaria	Ø	Ø	Ø			Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø				Ø
	ACC07	Montaje de vía	Ø	Ø	Ø			Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø				
	ACC05	Electrificación de la línea	Ø	Ø	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø	Ø	Ø
	ACC08	Construcción de infraestructuras menores y drenajes	Ø	Ø	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø	Ø	Ø
	ACC09	Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos	Ø	Ø	Ø			Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø		Ø	Ø	
	ACC10	Movimiento de tierras y materiales	Ø	Ø	Ø			Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø				
	ACC11	Voladuras, necesarias para la ejecución de túneles	Ø	Ø	Ø		Ø		Ø	Ø		Ø	Ø		Ø				Ø
	ACC12	Presencia personal de trabajo	Ø		Ø							Ø	Ø						
	ACC13	Restitución del terreno y servicios	√	Ø	Ø		√	√	√	√	√	√	Ø	√					
	ACC14	Generación de empleo													√				
EXPLOTACIÓN (2)	**ACE01**	Presencia de la infraestructura ferroviaria (plataforma ferroviaria, estructuras asociadas (infraestructuras lineales, túneles y drenajes) y de los edificios técnicos asociados.				Ø			Ø	Ø		Ø	Ø	Ø					
	ACE02	Explotación de la infraestructura ferroviaria	√	√	Ø	Ø		Ø			Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	√			Ø
	ACE03	Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria y de líneas eléctricas aéreas										Ø	Ø	Ø					
	ACE04	Operaciones de Mantenimiento							Ø	Ø		Ø	Ø			√			
	ACE05	Generación de empleo														√			

6.2.3. Identificación de impactos potenciales

En la siguiente tabla se identifican los impactos potenciales con relación a los componentes ambientales recogidos en la matriz precedente y las acciones del proyecto que potencialmente podrían generarlos:

Tabla 195. Matriz de identificación de impactos potenciales

			IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN														IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN				
ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		Ocupación del terreno	Apertura de accesos y acondicionamiento de los existentes. Desbroce y	Excavación del terreno	Ejecución de rellenos	Movimientos de maquinaria	Montaje de vía	Electrificación de la línea	Construcción de infraestructuras menores y drenajes	Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de	Movimiento de tierras y materiales	Voladuras, necesarias para la ejecución de túneles	Presencia personal de trabajo	Restitución del terreno y servicios	Generación de empleo	Presencia de la infraestructura ferroviaria (plataforma ferroviaria,	Explotación de la infraestructura ferroviaria	Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria	Operaciones de Mantenimiento	Generación de empleo
			ACC01	**ACC02**	**ACC03**	**ACC04**	**ACC06**	**ACC07**	**ACC05**	**ACC08**	**ACC09**	**ACC10**	**ACC11**	**ACC12**	**ACC13**	**ACC14**	**ACE01**	**ACE02**	**ACE03**	**ACE04**	**ACE05**
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	ATM-1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			√			
	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	ATM-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X			
RUIDO Y VIBRACIONES	Cambios en la calidad acústica	RV-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			
	Incremento de los niveles vibratorios	RV-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X			
CALIDAD LUMÍNICA	Contaminación lumínica	CL-1															X	X			
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Cambios en el relieve	GS-1		X	X	X				X			X		√						
	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	GS-2		X	X	X			X	X			X								
	Afección a sistemas kársticos	GS-3		X	X	X			X	X			X								
SUELOS	Pérdida del suelo	SG-1	X	X	X	X	X		X	X	X		X		√						
	Compactación del suelo	SG-2	X	X		X	X				X		X		√						
	Contaminación del suelo	SG-3	X	X	X	X	X		X	X	X		X								
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración de la calidad de las aguas	HS-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		√		X			X	
	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	HS-2	X	X	X	X			X	X					√						

			IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN													IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN				
ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		Ocupación del terreno	Apertura de accesos y acondicionamiento de los existentes. Desbroce y	Excavación del terreno	Ejecución de rellenos	Movimientos de maquinaria	Montaje de vía	Electrificación de la línea	Construcción de infraestructuras menores y drenajes	Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de	Movimiento de tierras y materiales	Voladuras, necesarias para la ejecución de túneles	Presencia personal de trabajo	Restitución del terreno y servicios	Generación de empleo	Presencia de la infraestructura ferroviaria (plataforma ferroviaria,	Explotación de la infraestructura ferroviaria	Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria	Operaciones de Mantenimiento	Generación de empleo
			ACC01	**ACC02**	**ACC03**	**ACC04**	**ACC06**	**ACC07**	**ACC05**	**ACC08**	**ACC09**	**ACC10**	**ACC11**	**ACC12**	**ACC13**	**ACC14**	**ACE01**	**ACE02**	**ACE03**	**ACE04**	**ACE05**
	Alteración de condiciones de inundabilidad	HS-3	X	X	X	X			X	X											
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	HSB-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		√		X			X	
	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	HSB-2	X	X	X	X			X	X					√						
	Modificación de la recarga	HSB-3	X	X	X	X			X	X					√						
	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	HSB-4		x	x				x	x							x				
	Alteración de la																				
FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	FLO-1	X	X			X		X	X					√		x	x		x	
	Afección a la flora amenazada	FLO-2	X	X			X		X	X					√						
	Afección a hábitats de interés comunitario	FLO-3	X	X			X		X	X					√						
FAUNA	Afección o perdida de hábitats faunísticos	FAU-1	X	X			X		X	X											
	Afección a la fauna amenazada	FAU-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
	Molestias a la fauna	FAU-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		x	x		x	x	x	x	
	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	FAU-4	X		X				X									x	x		
	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	FAU-5							X									x	x		
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. RED NATURA 2000	Afección a ENP	ENP-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	ENP y Zonas de interés ambiental	ENP-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
	Afección a la Red Natura 2000	RN-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
PAISAJE	Intrusión y alteraciones del paisaje	PJ-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			√		X	X	X		

			IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN													IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN				
ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		Ocupación del terreno	Apertura de accesos y acondicionamiento de los existentes. Desbroce y tapado de vegetación	Excavación del terreno	Ejecución de rellenos	Movimientos de maquinaria	Montaje de vía	Electrificación de la línea	Construcción de infraestructuras menores y drenajes	Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos	Movimiento de tierras y materiales	Voladuras, necesarias para la ejecución de túneles	Presencia personal de trabajo	Restitución del terreno y servicios	Generación de empleo	Presencia de la infraestructura ferroviaria (plataforma ferroviaria, estructuras asociadas	Explotación de la infraestructura ferroviaria	Electrificación y subestaciones ligadas a la presencia de la catenaria	Operaciones de Mantenimiento	Generación de empleo
			ACC01	**ACC02**	**ACC03**	**ACC04**	**ACC06**	**ACC07**	**ACC05**	**ACC08**	**ACC09**	**ACC10**	**ACC11**	**ACC12**	**ACC13**	**ACC14**	**ACE01**	**ACE02**	**ACE03**	**ACE04**	**ACE05**
	Cuencas visuales y observadores afectados	PJ-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			√		X	X	X		
POBLACIÓN Y SALUD	Molestias a la población durante la fase de construcción	PS-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X		
	Afección al medio socioeconómico	PS-2	X	X												√		√		√	√
	Afección a edificaciones	PS-3	X	X																	
USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	Afección a planes territoriales	US-1	X	X					X	X	X										
	Afección al planeamiento municipal	US-2	X	X					X	X	X										
	Afección a Usos del Suelo	US-3	X	X					X	X	X										
BIENES MATERIALES	Afección a infraestructuras existentes	BM-1	X	X	X				X	X	X										
	Afección a MUP	BM-2	X	X					X												
	Afección a sendas, caminos y vías ciclistas	BM-3	X	X	X		X		X	X		X	X								
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos del patrimonio cultural	PC-1	X	X	X		X		X	X			X					X			
	Afección al Camino de Santiago	PC-2	X	X	X		X		X	X			X					X			

6.3. Caracterización y valoración de impactos

Una vez identificados los impactos, se va a proceder a su valoración para cada una de las alternativas analizadas en el presente EsIA.

6.3.1. Calidad del aire y cambio climático (ATM)

Durante la realización de las obras es previsible que el movimiento de tierras y la circulación de la maquinaria pesada produzcan emisiones a la atmósfera, principalmente de partículas y polvo, especialmente cuando se desarrollen en suelos no pavimentados. En menor medida, la maquinaria y vehículos de obra, emitirán gases a atmósfera producto de la combustión y funcionamiento de sus motores. Estas emisiones serán de magnitud despreciable y tendrán un carácter localizado y temporal. En fase de explotación, se deberá a las emisiones derivadas de la generación de la energía eléctrica necesaria para la circulación de los trenes.

6.3.1.1. Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión) (ATM-1)

6.3.1.1.1. Fase de construcción

La adecuación del terreno para la construcción del proyecto lleva asociada movimientos de tierras derivadas de la generación de la plataforma, caminos de servicio, zanjas, drenajes y cimentaciones, excavación de túneles, etc. La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante, pudiéndose dar el caso que, en función de la climatología, el trabajo realizado y las características del suelo, las partículas en suspensión pueden ser alta, pudiendo provocar columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

Así mismo, se identifican otros impactos derivados de la contaminación atmosférica tales como la inducción de efectos edáficos de alteración morfología o de escorrentías en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por la acumulación de polvo.

El impacto generado por el proyecto presentará diferencias entre las distintas alternativas dependiendo del movimiento de tierras que se va a realizar, del incremento de vehículos necesario para el desarrollo de la actividad, etc. El impacto será mayor en función de los kilómetros de cada alternativa.

Las alternativas completas de trazado A1, y C1, definidas en la denominada rasante baja, presentan una longitud de 75 y 84 km respectivamente, lo que supone que la alternativa C1 presenta una longitud superior en casi 9 km (8,8).

Tabla 196. Longitud de las alternativas, A1, C1

Longitud de las alternativas	
Alternativa	**Longitud (m)**
Alternativa A1	73.054,16
Alternativa C1	76.017,55

En el caso de la alternativa de **Variante Estación de Castro-Urdiales**, definida en rasante alta, las alternativas A1 y C1 en rasante alta presentan una longitud ligeramente superior (15m) con respecto al tramo de la alternativa en rasante baja a su paso por Castro - Urdiales

Tabla 197. Longitud de las alternativas. Estación de Castro - Urdiales

Longitud de las alternativas. Castro - Urdiales		
Alternativa	**Longitud (m)**	**Longitud (m)**
Alternativa Variante Estación de Castro-Urdiales (rasante alta)	Estación Castro A1 (rasa alta)	15.016
	Estación Castro C1 (rasa alta)	15.461
A1, C1 tramo a su paso por Castro - Urdiales (rasante baja)	Estación Castro A1 (rasa baja)	15.001
	Estación Castro C1 (rasa baja)	15.446

Por lo tanto, la alternativa C1 presenta una afección ligeramente mayor respecto a la alternativa A1 si bien en todos los casos es COMPATIBLE. El impacto producido por el aumento de partículas en suspensión, para las diferentes alternativas propuestas, se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, EXTENSO, DISCONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, A CORTO PLAZO,

FUGAZ, REVERSIBLE y RECUPERABLE de magnitud MEDIA para las alternativas completas y BAJA para el tramo de la Variante de Castro. Es un impacto COMPATIBLE con mayor importancia en los meses secos, al ser menor la humedad del terreno aumentando la emisión de polvo, siendo parcialmente evitable aplicando medidas protectoras.

6.3.1.1.2. Fase de explotación

No se espera afección a la calidad del aire por emisión de partículas derivado del funcionamiento de la nueva infraestructura debido a su funcionamiento con electricidad. Cabe esperar un efecto beneficioso, ya que la nueva infraestructura absorberá parte del tráfico rodado y supondrá una en una mejora de la calidad del aire. En este sentido, el impacto producido por la puesta en circulación de trenes se caracteriza para todas las alternativas como POSITIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA, EXTENSO, CONTINUO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE, de magnitud BAJA siendo un impacto POSITIVO.

6.3.1.2. Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático (ATM-2)

Todas las acciones donde intervengan elementos de combustión tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de partículas como gases nocivos para la atmósfera.

Se ha analizado la posible afección al cambio climático derivada de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) por el empleo de maquinaria y vehículos en circulación durante la fase de construcción.

En la actualidad, el cambio climático y el calentamiento global son dos de las principales cuestiones asociadas al desarrollo sostenible. Además, su repercusión se extiende a todos los niveles de la sociedad y de la estructura económica.

Aunque son muchas las variables que influyen sobre el sistema climático, el elemento fundamental por el que se puede explicar el calentamiento del planeta es el denominado efecto invernadero.

Los gases que provocan este efecto son los denominados gases de efecto invernadero (GEI) y existen de forma natural en la atmósfera permitiendo la vida en el planeta. Los más representativos son el vapor de agua y el CO2. El incremento en la concentración de estos gases en la atmósfera altera el balance energético del sistema climático, provocando influencias en el calentamiento o enfriamiento del clima global.

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en la producción de los bienes de equipo y en las propias labores de construcción del proyecto y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Desde la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en 2005, numerosas organizaciones reguladas han tenido que proporcionar anualmente inventarios de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este hecho motivó la aparición del concepto de la huella de carbono. La huella de carbono es la cantidad de gases de efecto invernadero que son directa e indirectamente generados durante una actividad o durante el ciclo de vida de un producto o servicio. Esta huella se expresa en términos de CO_2 equivalente.

En este apartado se analizará la huella de carbono tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del proyecto, siendo el cálculo de esta última fase, la estimación de la reducción de la huella de carbono que se producirá por el desvío de pasajeros y mercancías que se moverán por tren y no pasarán por carretera.

6.3.1.2.1. Fase de construcción

Los potenciales contaminantes químicos gaseosos procederán, durante la fase de construcción, de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) tanto en las vías de acceso como en los lugares de trabajo. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegurará que las emisiones sean mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos.

Para la fase de construcción, el cálculo de la huella de carbono se centra en la obtención de las emisiones directas de GEI (calculadas como CO2 equivalente) asociadas a la ejecución de obras.

Las emisiones localizadas de contaminantes en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra. Las sustancias contaminantes principales que se emiten son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y partículas (PM). Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, son los óxidos de nitrógeno y las partículas, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra en las actuaciones analizadas, se ha realizado una estimación de estas considerando los datos estimados de la herramienta multimodal de estimación de GEI´s en planificación de transporte ferroviario del CEDEX.

En el estudio del CEDEX se utilizan indicadores que permiten analizar la huella de carbono asociada a la construcción de la infraestructura ferroviaria. Para las estimaciones de la siguiente tabla, se ha tenido muy en cuenta el análisis efectuado por la UIC11 sobre la huella de carbono en las infraestructuras ferroviarias. Este informe evalúa 10 estudios de cálculo de huella de carbono con sus respectivos alcances: estaciones, túneles/ puentes, catenaria y señalización y telecomunicaciones.

Las metodologías empleadas en los trabajos permiten analizar tres tipos de corredores: alta velocidad en doble vía (aplicable en este caso), cercanías en doble vía y orografía llana y mercancías en vía simple y terreno montañoso.

Componente ferroviaria		Emisiones	
Construcción		t CO_2 / km /año	t CO_2 / año
Línea de alta velocidad	*Túneles y puentes > 30%	240	156.410[#2]
	*Túneles y puentes < 30%	75	128.073[#3]
Cercanías	*Túneles y puentes > 30	190	2.281[#4]
	* Túneles y puentes < 30%	65	2.494[#5]
Mercancías	* Túneles y puentes > 30%	125	14.452[#6]
	*Túneles y puentes < 30%	40	14.527[#7]
		tCO_2e	
Estación	Principal	9.000	
	Secundaria	3.000	

Tabla 198. Emisiones medias de GEI por construcción de infraestructura ferroviaria.

Como conclusión del estudio se extrae que los elementos determinantes en la huella de carbono de las líneas de ferrocarril son los túneles y puentes.

En base a estos datos, se analizan las diferentes alternativas en función de las estructuras que poseen a lo largo de su trazado, siendo en este caso tanto A1 como C1 (rasantes alta y baja) líneas de alta velocidad con más del 30% de su trazado en túnel o viaducto (ambas sobrepasan el 80% de su trazado o bien en túnel o bien en viaducto). Los cálculos estimados de emisiones de GEI en fase de obra de las alternativas A1 y C1 se resumen a continuación:

Tabla 199. Emisiones de CO_2e/año por las alternativas A1 y C1 en fase de obra.

Toneladas de CO2e anuales emitidas durante la construcción de cada alternativa.		
RESUMEN GLOBAL	**A1**	**C1**
En superficie	7.733	10.104
En túnel	39.420	42.247
Falso Túnel	5.420	6.097
En viaducto	20.481	17.570
Túnel Tramo VSF	9.132	9.132
Ramal Abando (túnel)	1.263	1.263
Metros totales	**83.449**	**86.413**
Porcentaje de túnel y viaducto (puente)	78%	76%
T CO2 anual trazado	20.028	20.739
T CO2 anual estaciones	6.000	3.000
Toneladas de CO2e anual	**26.028**	**23.739**

Las diferencias radicarán en las longitudes de cada alternativa y, principalmente, en el número de estaciones secundarias que posean, siendo A1 la que más emisiones de GEI generará debido a los trabajos asociados a la parada proyectada en Laredo.

En el caso de la alternativa de **Variante Estación de Castro-Urdiales** y sus equivalentes en rasante baja, los datos son similares entre las alternativas en rasante alta y baja, siendo mayores las emisiones en el caso de las alternativas A (r. alta, r. baja).

Tabla 200. Emisiones de CO_2e/año por las alternativas Variante de Castro en fase de obra.

Toneladas de CO2e anuales emitidas durante la construcción de cada alternativa de la Variante de la Estación de Castro-Urdiales.				
RESUMEN GLOBAL	**A1 ALTA**	**C1 ALTA**	**A1 BAJA**	**C1 BAJA**
En superficie	1.952	1.998	1.317	1.331
En túnel	10.500	10.797	12.005	12.332
Falso Túnel	260	245	446	450
En viaducto	2.289	2.406	1.248	1.348
Metros totales	**15.001**	**15.446**	**15.016**	**15.461**
Porcentaje de túnel y viaducto (puente)	87%	87%	91%	91%
T CO2 anual trazado	3.600	3.707	3.604	3.711
T CO2 anual estaciones	6.000	3.000	6.000	3.000
Toneladas de CO2e anual	**9.600**	**6.707**	**9.604**	**6.711**

El impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para el conjunto de actuaciones propuestas, se caracteriza, en el caso de todas las alternativas como NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA, EXTENSO, DISCONTINUO, SIMPLE, CORTO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE de magnitud MEDIA para las alternativas completas y BAJA para el tramo de Castro y variante. En todos los casos resulta un impacto COMPATIBLE para la calidad del aire.

6.3.1.2.2. Fase de explotación

Comparar las emisiones entre alternativas en un ferrocarril de locomotora eléctrica no tiene mucha utilidad, dado que Adif utiliza fuentes de energía con certificación de origen verde, provenientes de fuentes de energía renovables. Esto supone que las emisiones en fase de explotación derivadas del consumo eléctrico de los trenes por medio de este enfoque sean poco significativas o incluso nulas. Sin embargo, sí resulta de interés estimar la reducción del uso de la vía que conecta Santander con Bilbao por carretera, la autovía A-8.

El 19,35%de las emisiones totales de CO_2 generadas por el sector de transporte corresponde únicamente al tráfico por carretera. Por tanto, estimar la cantidad de CO_2 que se dejará de emitir por vehículos de motor (circulando por la A8) en los escenarios de cada alternativa (por redistribución de la demanda de viajeros) será de gran utilidad no solo para cuantificar la magnitud del efecto positivo en la reducción de emisiones de CO_2 sino también para comparar entre las dos alternativas propuestas.

Para la estimación de estos valores se han tomado datos de emisiones de CO_2 medias tanto de vehículos privados como de autobuses, ya que son los dos medios de transporte que circulan por la A-8.

Para los datos de partida se ha hecho uso de los datos del estudio de Earthscan (Goodall et al 2007) para las emisiones de autobuses y de las estimaciones de CarbonIdependent para las medias de emisiones de vehículos privados (media entre motores gasoil y gasolina). Se han estimado tasas de ocupación de 1,7 viajeros/vehículo para los vehículos privados (datos del INE) y una ocupación de 42 viajeros por autobús (75% de la capacidad de un autobús de 56 plazas).

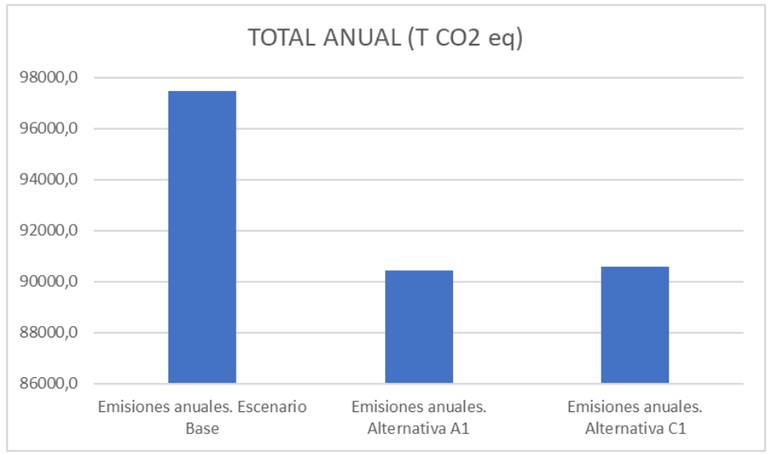
Con los datos de las tasas de ocupación y de emisiones de CO2 por kilómetro para autobús y vehículo privado (automóvil) se pueden traducir pasajeros en vehículos y de vehículos a toneladas de CO_2 por medio de transporte (asumiendo una distancia de 100km entre Santander y Bilbao por carretera). Los resultados resumen en la siguiente tabla:

Tabla 201. Cálculo de emisiones anuales para cada escenario (20 años)

Emisiones anuales según datos de estudio de demanda con inducción	TOTAL ANUAL (T CO2)
Emisiones anuales. Escenario Base	97471,9
Emisiones anuales. Alternativa A1	90442,98
Emisiones anuales. Alternativa C1	90598,33

Esta información se puede trasladar visualmente en formato gráfico tanto para observar la diferencia de CO_2 emitido por el tráfico en la A-8 con y sin proyecto, como para visualizar la reducción en emisiones que se generan en la A-8 para las alternativas propuestas.

La diferencia entre A1 y C1 radica en la estación de Laredo que se propone en la alternativa A1, la cual absorberá más viajeros del corredor de la A-8, reflejándose así en los gráficos que se muestran a continuación (A1 reduce más las emisiones que C1 porque absorbe más viajeros con una estación más).



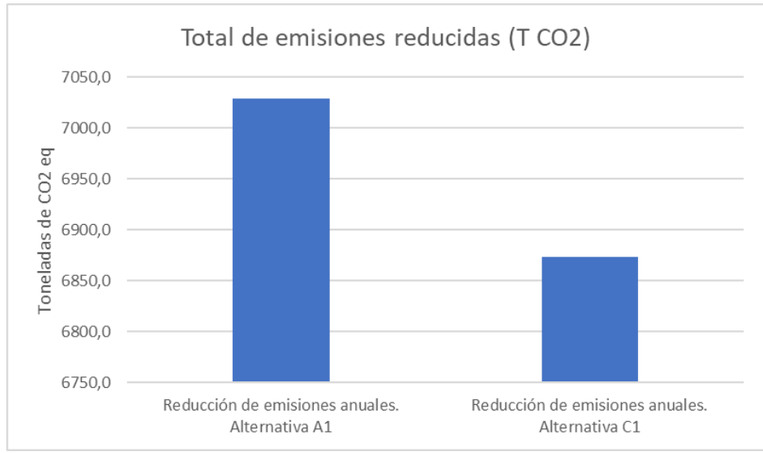


Figura 282. Reducción de emisiones entre alternativas y frente al escenario base.

Tabla 202. Mediciones estimadas de emisiones atmosféricas

EMISIONES ANUALES (T CO2 eq)	Toneladas de CO2			Porcentaje de reducción por alternativa (%)
	VP (total diario)	BUS (total diario)	TOTAL ANUAL	
Emisiones anuales sin escenario (Σ calculos O/D)	260685,3	6361,0	97471,89	0%
Emisiones anuales A1 (20 años) con inducción (Σ calculos O/D	243031	4758	90442,98	**7,21**
Emisiones anuales C1 (20 años) con inducción (Σ calculos O/D	35666	4825,2	90598,33	**7,05**

En este sentido, el impacto producido por la puesta en circulación de trenes se caracteriza para todas las alternativas como POSITIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA, EXTENSO, CONTINUO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE, para la calidad del aire, mientras que para el cambio climático se considera IRREVERSIBLE por la propia naturaleza de los GEI, que permanecen en la atmósfera y contribuyen al calentamiento global.

Las variantes en rasante alta no realizan alteraciones a la demanda del ferrocarril. El impacto sobre la calidad del aire para todas las alternativas resulta POSITIVO debido a que este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera ya que fomenta el cambio modal.

6.3.2. Calidad lumínica (CL)

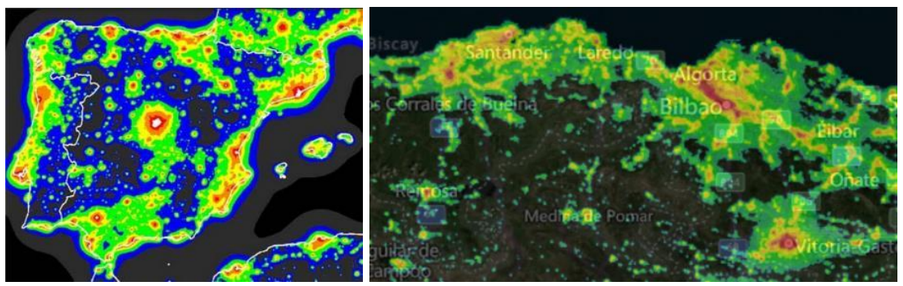
6.3.2.1. Contaminación lumínica (CL-1)

La contaminación lumínica puede definirse como la emisión de flujo luminoso en intensidades, direcciones, horarios o rangos espectrales innecesarios para la realización de las actividades de la zona donde estén instaladas las luces.

En Europa se actúa sobre este problema desde hace una década. Un ineficiente y mal diseñado alumbrado exterior, incluso temporal, la utilización de proyectores y cañones láser, la inexistente regulación del horario de apagado de iluminaciones y otras actividades semejantes generan este problema, de cada vez mayor frecuencia, extensión e intensidad. Su manifestación más evidente es el aumento del brillo del cielo nocturno, por reflexión y difusión de la luz en los gases y partículas del aire, de forma que se altera su calidad y condiciones naturales. Sus efectos manifiestos son: la dispersión hacia el cielo (skyglow), la intrusión lumínica, el deslumbramiento y el sobreconsumo de electricidad.

En la Península Ibérica cabe destacar seis áreas de gran contaminación lumínica: Atlántica (desde La Coruña hasta Lisboa), Andalucía, Levante, Madrid-Centro, Cataluña y Cantábrico-Valle del Ebro.

El ámbito de estudio forma parte de una de estas áreas (Cantábrico – Valle del Ebro), por lo que las actuaciones se desarrollan a través de zonas con calidad lumínica muy baja, ligadas a los entornos periurbanos de Santander y Bilbao.



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/

Figura 283. áreas de gran contaminación lumínica

6.3.2.1.1. Fase de construcción

Teniendo en cuenta la elevada contaminación del territorio atravesado por los trazados planteados, no se espera que las formas de contaminación lumínica no controlada o nocturna afecten significativamente a la zona. Además, son pocos los tramos que se ejecutarán en superficie.

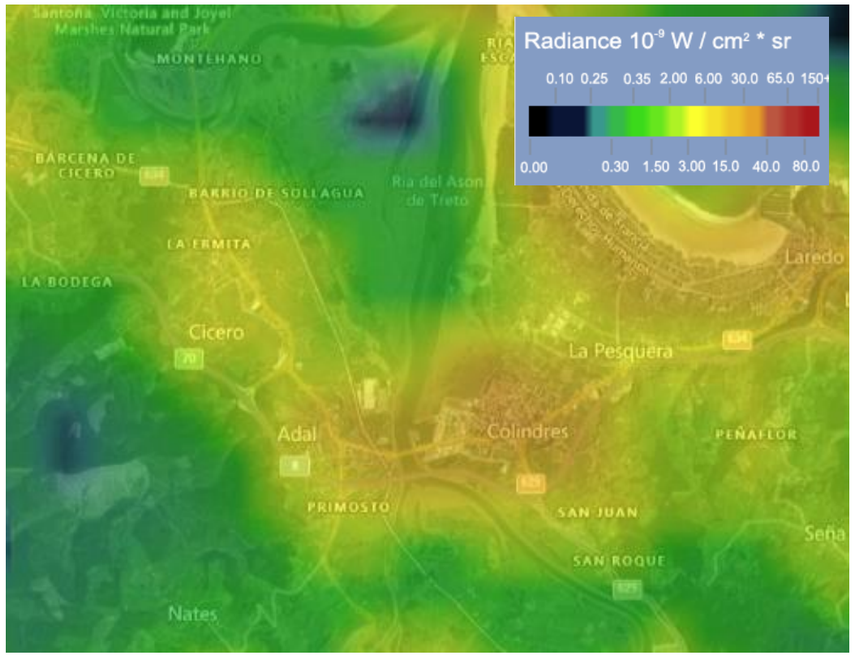
Por otro lado, en Cantabria la Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio de Prevención de la Contaminación Lumínica y el Decreto 48/2010, de 11 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento por el que se desarrolla parcialmente dicha Ley (BOC núm. 165 de 26 de agosto de 2010), determina la clasificación del territorio de Cantabria por zonas teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad a la contaminación lumínica.

La Ley zonifica el territorio en función de la vulnerabilidad a la contaminación lumínica en las siguientes categorías:

- ✓ Zona E1: Aquellas áreas, no incluidas excepcionalmente en la zona E3, pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos declarados, así como aquellos ámbitos territoriales que deban ser objeto de una protección especial.
- ✓ Zona E2: Aquellas áreas, no incluidas en la zona E1, pertenecientes a suelos clasificados urbanísticamente como rústicos o como urbanizables.
- ✓ Zona E3: Aquellas áreas pertenecientes a suelos clasificados urbanísticamente como urbanos o que hayan adquirido la condición de urbanos en ejecución del planeamiento urbanístico, habiendo sido ya urbanizados de acuerdo con el mismo.
- ✓ Zona E4: Aquellas áreas urbanas que admiten un brillo alto, y que corresponden con centros urbanos, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna o viales urbanos principales con elevado tránsito situados en los núcleos urbanos.

Según la zonificación del territorio en función de la vulnerabilidad a la contaminación lumínica, la alternativa A1 se desarrolla en mayor medida a través de zonas de mayor vulnerabilidad (E1), al pasar por la zona protegida de las Marismas de

Santoña. No obstante, se encuentra en un entorno con un nivel de contaminación de ambiente suburbano según el mapa de "lightpollutionmap" dominado por la presencia de la autovía A-8.



Fuente: https://www.lightpollutionmap.info/

Se trata de un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA, EXTENSO, DISCONTINUO, ACUMULATIVO, A CORTO PLAZO, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE, de magnitud BAJA en todos los casos. Siendo el impacto COMPATIBLE para todas las alternativas. En cualquier caso, la emisión de luz de forma descontrolada durante la ejecución de las obras puede evitarse mediante buenas prácticas.

6.3.2.1.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la posible fuente de contaminación lumínica proviene de la iluminación de las estaciones y las luces de los trenes que circulan por la nueva infraestructura. Es un impacto NEGATIVO, de intensidad BAJA, PARCIAL, DISCONTINUO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE.

Teniendo en cuenta la situación elevada de contaminación lumínica del territorio atravesado por los trazados planteados, no se espera que las formas de contaminación lumínica no controlada o nocturna afecten significativamente a la zona. Además, son pocos los tramos que se ejecutarán en superficie. Por su parte las estaciones se localizan en ámbitos urbanizados, además se adoptarán medidas tendentes a atenuar el potencial impacto mediante la implementación de sistemas de iluminación inteligente.

La naturaleza, magnitud y ubicación del presente proyecto dan lugar a un impacto lumínico poco destacable, durante la fase de explotación. Por todo lo expuesto, cabe estimar que el impacto sobre la contaminación lumínica en fase de explotación es de magnitud baja y COMPATIBLE para todas las alternativas de trazado.

6.3.3. Situación Fónica y vibraciones (RV)

6.3.3.1. Cambios en la calidad acústica (RV-1)

6.3.3.1.1. Fase de construcción

En la fase de construcción se producirá un aumento de los niveles sonoros como consecuencia del movimiento y funcionamiento de la maquinaria, y de los movimientos de tierras.

Esta contaminación acústica será de naturaleza intermitente y de diversa intensidad y frecuencia, la cual puede generar, en puntos cercanos al lugar de trabajo, un aumento de los niveles normales de inmisión en el entorno. La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, DISCONTINUO, SIMPLE, A CORTO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- ✓ El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- ✓ El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- ✓ El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica, establece, de acuerdo a la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11, los valores límite de potencia acústica, que serán los indicados en la tabla siguiente.

CUADRO DE VALORES LÍMITE

Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P_{el} (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/1 pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8< P ≤ 70	109	106 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + ll lg m	92 + 11 lg m (2)
	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Grúas de torre		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P_{el} ≤ 2	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
	2 < P_{el} ≤ 10	98 + lg P_{el}	96 + lg P_{el}
	P_{el} > 10	97 + lg P_{el}	95 + lg P_{el}
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P_{el} de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.
P_{el} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:
- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Figura 284. R.D. 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre.

Teniendo en cuenta la envergadura de las actuaciones que contempla el proyecto y las características del entorno del proyecto se desprende que el proyecto generará una afección sonora significativa en momentos puntuales sobre algunas zonas de la primera línea residencial a lo largo del trazado. Por ello se adoptarán las medidas protectoras adecuadas para, por un lado, asegurar el correcto uso y funcionamiento de la maquinaria de obra, y buenas prácticas en general durante la realización de las actuaciones, manteniendo los niveles de ruido dentro de los límites legales y, por otro, llevando a cabo una adecuada planificación de la obra en relación con las actuaciones especialmente ruidosas, realizando un seguimiento en obra de los niveles generados, e instalando las pantallas acústicas necesarias para evitar este impacto.

Teniendo en cuenta las características temporales (limitadas en el tiempo) de las actuaciones, la reversibilidad del impacto, y considerando la contaminación acústica existente en gran parte del territorio atravesado, el impacto durante la fase de construcción será de magnitud ALTA y carácter MODERADO. Para garantizar la calidad acústica durante la fase de construcción, será necesaria la adopción de medidas para la protección de los receptores con los que se alcanzarán niveles de impacto residual COMPATIBLE.

6.3.3.1.2. Fase de explotación

El apéndice 2 incluye el estudio acústico detallado realizado para las 4 alternativas completas. Para realizar el estudio de ha aplicado la normativa CNOSSOS.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las estimaciones predictivas de cada alternativa, basándose en los cálculos de afección sobre población expuesta, centros docentes y sanitarios afectados.

Tabla 203. Afección acústica de las alternativas.

Alternativa	Población expuesta			Centros docentes			Centros Sanitarios		
	d	e	n	d	e	n	d	e	n
A1 (rasa baja)	0	0	0	0	0	-	0	0	0
C1 (rasa baja)	0	0	0	0	0	-	0	0	0

Alternativa	Población expuesta			Centros docentes			Centros Sanitarios		
	d	e	n	d	e	n	d	e	n
A1(rasa alta)	0	0	0	0	0	-	0	0	0
C1 (rasa alta)	0	0	0	0	0	-	0	0	0

No se han detectado superaciones de los Valores Limites de Inmisión en ninguno de los receptores cercanos a la vía.

Del análisis de los datos presentados se observa cómo apenas se modifican los cómputos de población expuesta entre variantes alta y baja de cada alternativa.

Se trata de un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MUY ALTA, EXTENSO, DISCONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE, de magnitud baja, tratándose de impactos COMPATIBLES que no precisan de medidas correctoras.

6.3.3.2. Incremento de los niveles vibratorios (RV-2)

6.3.3.2.1. Fase de construcción

La magnitud del impacto dependerá de los niveles vibratorios que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, DISCONTINUO, SIMPLE, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Durante la fase de construcción se producirán una serie de impactos por vibraciones susceptibles de causar molestias en los edificios colindantes, como puede ser el paso de maquinaria pesada sobre terrenos no uniformes o con discontinuidades transversales, la demolición de estructuras, las excavaciones de túneles, la hinca de pilotes, etc.

Estos impactos por vibraciones se generarán en mayor medida durante la construcción de los túneles proyectados.

Estos impactos se generarán en mayor medida durante las actuaciones que suponen mayor obra civil y se ejecutan en las proximidades de receptores. En esta fase del estudio no se dispone de un plan de obra detallado con todos los procesos constructivos y fases de obra definidos. No obstante, para que los trabajadores, los edificios colindantes y la población en general no se vean perjudicados significativamente por las actuaciones previstas en el presente estudio, se adoptarán medidas preventivas que consigan la minimización de las vibraciones en fase de obra. Para todas las alternativas analizadas, el impacto por vibraciones se considera COMPATIBLE, siendo su recuperación inmediata en el momento en el que finalicen las obras.

6.3.3.2.2. Fase de explotación

En fase de explotación, el tráfico ferroviario va a generar vibraciones como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de vibración a los que estarán expuestas las edificaciones más próximas al nuevo trazado. Se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MUY ALTA, EXTENSO, DISCONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

El Apéndice 3 incluye el estudio de vibraciones realizado para las alternativas de trazado de la futura línea de alta velocidad. Para llevar a cabo este estudio, se ha aplicado una metodología analítica basada en una extensa campaña experimental propuesta por la Institución Americana de Infraestructuras. La metodología en cuestión permite estimar el nivel de vibración global al que estará expuesto un edificio en el futuro, teniendo en cuenta sus características específicas, la velocidad del tren, las condiciones de propagación del macizo geotécnico, las particularidades de la vía y del vehículo.

De los resultados obtenidos para cada una de las alternativas, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- No se identificaron edificios considerados sensibles para ambas alternativas de trazado. Por lo tanto, solo se evaluaron los edificios residenciales en cuanto al cumplimiento del límite de exposición.

- Para el trazado A1 se identificaron 69 edificios residenciales con valores de exposición superiores a los límites normativos y 33 en situación de alerta (niveles de exposición entre 72 y 75 dB).

- Para el trazado C1 se identificaron 109 edificios residenciales con valores de exposición superiores a los límites normativos y 74 en situación de alerta (niveles de exposición entre 72 y 75 dB).

Teniendo en cuenta los hechos anteriores, desde el punto de vista de la exposición al campo de vibraciones inducidas por cada paso de un tren, la alternativa de trazado A1 se presenta como la opción con el menor impacto de ambas. La alternativa C1 resulta más desfavorable, principalmente por una notable diferencia de edificios con valores superiores a los límites normativos.

Tabla 204. Afección por vibraciones

EDIFICIOS AFECTADOS	A1	C1
Valores superiores a los límites normativos	69	109
Situación de alerta	33	74
Total	**102**	**183**

En ambos casos se presentan superaciones de los niveles normativos y alerta, dando lugar a impactos MODERADOS. Se han diseñado soluciones de mitigación, fijaciones resilientes, manta resiliente (bajo balasto / bajo losa), capaces de reducir el nivel de vibraciones esperado a valores inferiores a los normativos e impactos residuales COMPATIBLES.

En cuanto a la Variante de Castro (rasante alta) y el tramo correspondiente en rasante baja, en ningún caso se superan los niveles normativos.

6.3.4. Geología y geomorfología (GS)

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- ✓ Cambios en el relieve (GS-1). Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del suelo y los movimientos de tierras derivados de la actuación.

- ✓ Afección a los valores geológicos destacables (GS-2). Los principales valores de este tipo se encuentran catalogados como Lugares de Interés Geológico (L.I.G.) o como Puntos de Interés Geológico (P.I.G.), presentando distintas categorías. Los efectos de la línea sobre los L.I.G. y P.I.G. vendrían determinados por la ocupación de los mismos, así como los movimientos de tierras, que afectasen a su valor.

6.3.4.1. Cambios en el relieve (GS-1)

6.3.4.1.1. Fase de construcción

Alteraciones del relieve por movimientos de tierras

El movimiento de tierras asociado a la adaptación del trazado a la topografía del terreno producirá un cambio en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto producirá un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

Los condicionantes de trazado de la nueva línea ferroviaria, respecto a las pendientes y a los radios de curvatura, limitan su adaptación a las formas del relieve y condicionan la alteración con la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendiente dependen de las características del terreno y de las cotas de trazado. Será preciso excavar en el terreno o aportar tierras para lograr la pendiente exigida para una línea ferroviaria de estas características.

Cuanto más abrupto sea el relieve, mayores excavaciones o aportes se precisarán, adaptándose peor la línea al terreno natural. La manifestación visual de esta mayor o menor adaptación son los taludes generados por la línea. La afección sobre el relieve es un efecto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, EXTENSO, CONTINUO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y derivado de los movimientos de tierras previstos.

Hay que destacar sobre las alternativas estudiadas el gran número de túneles y viaductos previstos, que hace que se minimicen las afecciones al relieve y que derivan en afecciones por el exceso sobrantes de tierras destinados a vertedero.

Desde un punto de vista estrictamente orográfico, los tramos en túnel o viaducto carecen de afecciones, ya que el relieve natural no se altera, al discurrir la línea ferroviaria bajo o sobre él.

De acuerdo con la relación de túneles y viaductos incluida en el capítulo de descripción del proyecto para cada una de las alternativas, la distribución del trazado es:

Tabla 205. Distribución de las alternativas A1, C1 por tipo de obra.

DISTRIBUCIÓN DE LA ALTERNATIVAS A1 Y C1 SEGÚN TIPO DE OBRA (m)				
Tipo	**Alternativa A1**		**Alternativa C1**	
	Long (m)	**%**	**Long (m)**	**%**
En superficie	7.708	11%	10.104	13%
Túnel en mina	39.445	**54%**	42.247	**56%**
Falso túnel	5.420	7%	6.097	8%
Viaducto	20.481	28%	17.570	23%
Total	**73.054**	100%	**76.018**	100%

De los datos aportados se observa que más de la mitad del trazado de cada alternativa discurre en túnel, el 23-28% en viaducto y únicamente el 11-13% de los trazados discurren en superficie. En consecuencia, y a efectos orográficos, los trazados analizados equivalen a líneas de ferrocarril de menos de 30km, pese a que su longitud global es de 73 y 76 km.

Comparando entre ambas alternativas, la A1 muestran un mayor porcentaje de viaductos y una menor de túneles. Esto se debe al tramo intermedio del estudio, en el que ambas soluciones A1 y C1 se bifurcan para “salvar” el paso por las marismas de Santoña. El corredor C1 discurre más al sur atravesando zonas más montañosas, lo que incrementa especialmente la propuesta de túneles como única opción posible.

La valoración de los impactos se realizará a partir de los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las alternativas de trazado del estudio informativo recogidos en la siguiente tabla. En las excavaciones se han diferenciado las realizadas en túneles y las asociadas a la apertura de desmontes.

Tabla 206. Movimientos de tierras y balances totales.

ALTERNATIVAS A1, C1				
	EXCAVACIÓN		**RELLENO**	
MATERIAL	**ALT. A1**	**ALT. C1**	**ALT. A1**	**ALT. C1**
Subbalasto			120.856	142.674
Capa de forma			291.463	338.240
Cap drenante			22.271	23.478
Vegetal			258.792	302.705
Excava saneo	27.815	20.457		
Terrap saneo			14.182	8.169
Desmonte tierras (1)	**7.418.509**	**8.736.170**		
Desmonte falso túnel (2)	5.455.422	6.454.027		
Desmonte cielo abierto (1)-(2)	1.963.087	2.282.143		
Excavación túnel				
Método convencional	4.125.857	3.448.199		
Falso túnel	774.384	867.625		
Tuneladora	1.336.176	2.568.672		
Obra civil Conexión VSF- FI (PK 0+000 al PK 0+630)	81.270	81.270		
Exc. Galería evacuación	**2.030.702**	**2.030.702**		
Pozo de ataque. Conexión estación Bilbao-Abando	**10.620**	**10.620**		
Terraplén			90.297	159.011
Relleno falso túnel			4.681.038	5.586.402
TOTAL	**15.805.333**	**17.763.715**	**5.478.898**	**6.560.678**

Como se aprecia en las tablas anteriores, ambas alternativas requieren considerablemente más excavaciones que rellenos, esto es debido a que la mayor parte del trazado se desarrolla en túnel o desmonte. Por este motivo la mayor parte de los materiales provenientes de las excavaciones no son aprovechables y son excedentarios. Si bien el aprovechamiento es similar en ambas alternativas, con un 34,6% de la alternativa A1 frente a la alternativa C1, que aprovecha el 36,9% del

material excavado; el mayor volumen de movimiento de tierras necesario para desarrollar la alternativa C1, da lugar a un mayor volumen de excedentes con 11.203.037,29 m^3 frente a los 10.326.434,60 m^3 de la alternativa A1. En cuanto a las alternativas en rasante alta, los datos de volumen a vertedero disponibles hacen referencia a las alternativas completas, sin arrojar datos muy diferentes a las alternativas en rasante baja:

Tabla 207. Balances totales.

	DESMONTE	TERRAPLÉN	A VERTEDERO
ALTERNATIVA A1	15.805.332,80	5.478.898,20	**10.326.434,60**
ALTERNATIVA C1	17.763.715,30	6.560.678,01	**11.203.037,29**
VARIANTE A1 – RASANTE ALTA	16.092.366,70	5.454.185,90	**10.638.180,80**
VARIANTE C1 – RASANTE ALTA	17.487.728,60	6.453.734,91	**11.512.318,49**

Ninguna de las alternativas en estudio requiere la apertura de préstamos. Sin embargo, todas alternativas requieren del empleo de vertederos de excedentes de materiales de la excavación, presentado la Alternativa A1 un menor volumen de excedentes y, por tanto, requiriendo una menor cubicación de vertido.

Una forma de valorar la magnitud de los impactos es relacionando el volumen total de movimiento de tierras con la longitud de los trazados, obteniendo así un indicador de volumen de movimiento de tierra (excavado o aportado) por unidad de longitud, que expresa la adaptación media del trazado al terreno. Para que esta aproximación sea más acertada se descuentan las excavaciones de los volúmenes procedentes de túneles y falsos túneles, ya que en estas zonas no existe afección orográfica. Se pueden establecer clases de adaptación al terreno en función del volumen medio de tierras. Se propone el siguiente baremo:

Indicador volumen de tierras/ unidad de longitud	Magnitud
< 58 m³/m	Muy baja
58 a 175 m³/m	Baja
175 a 450 m³/m	Media
450 a 825 m³/m	Alta
>825 m³/m	Muy alta

Considerando los valores anteriores los resultados para las dos opciones estudiadas son:

Tabla 208. Indicadores cambios en el relieve.

Alternativa	Volumen total (*) (Excavado + aportado)	Longitud (m) (**)	Relación Vol./Long. (m³/m)	Magnitud
A1	2.354.173	7.708	305,41	Media
C1	2.772.485	10.104	274,41	Media

(*) Se excluyen los túneles y falsos túneles (desmonte y túnel) por no presentar afecciones directas al relieve
(**) Long en superficie (se excluyen los túneles, falsos túneles y viaductos por no presentar afecciones directas al relieve)

Se obtiene una magnitud MEDIA en las dos soluciones que da como resultado un impacto MODERADO en ambos casos. Pese a la abundancia de túneles y viaductos, los tramos sobre el terreno presentan una adaptación regular a la morfología y generan un volumen de excedentes considerable.

En la comparación entre las soluciones en la **Variante de la Estación de Castro-Urdiales** y su equivalente en rasante baja, se considera la tramificación tenida en cuenta en los cálculos del movimiento de tierras del E.I., en los que se prolonga incluyendo el túnel T44.4-48.5 en la alternativa A1 y el TU43.7-51.4 en la C1:

Tabla 209. PP.KK. alternativas Variante de Castro-Urdiales (Tramificación de Mov. de tierras)

TABLA EQUIVALENCIA ALTERNATIVAS CASTRO. BALANCE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Alternativa	**Rasante**	**Pk inicio**	**Pk final**	**Long (m)**
ALTERNATIVA A1	RASANTE BAJA	44+440	63+536	**19.096**
	RASANTE ALTA		63+521	**19.081**
ALTERNATIVA C1	RASANTE BAJA	43+660	66+499	**22.839**
	RASANTE ALTA		66+484	**22.824**

Tabla 210. Distribución de la Variante Estación de Castro - Urdiales por tipo de obra.

DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE OBRA. ALTERNATIVAS VARIANTE (r. alta) (según tramificación del Movimiento de tierras del E.I.)				
	E. Castro A1 (rasa alta)		**E. Castro C1 (rasa alta)**	
	Long (m)	**%**	**Long (m)**	**%**
En superficie	1.952,0	10%	1.998	9%
Túnel en mina	14.525,0	76%	18.165	80%
Falso túnel	315,0	2%	255	1%
Viaducto	2.289,0	12%	2.406	11%
Total	**19.081**	100%	**22.824**	100%

DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE OBRA. ALTERNATIVAS CASTRO (r. baja) (según tramificación del Movimiento de tierras del E.I.)				
	E. Castro A1 (rasa baja)		E. Castro C1 (rasa baja)	
	Long (m)	%	Long (m)	%
En superficie	1.317	7%	1.331	6%
Túnel en mina	16.067	84%	19.651	86%
Falso túnel	464,0	2%	509,0	2%
Viaducto	1.248	7%	1.348	6%
Total	**19.096**	100%	**22.839**	100%

Se aprecia que en las alternativas en rasante baja el porcentaje de viaductos es algo menor en detrimento de una mayor longitud de túneles.

La valoración de los impactos de las alternativas de la Variante estación de Castro – Urdiales se realizará de igual manera que para las alternativas A1 y C1, a partir de los movimientos de tierras necesarios para su ejecución.

Comparándolas con el mismo tramo de la alternativa en rasante baja, los datos del movimiento de tierras se reflejan en las siguientes tablas.

Tabla 211. Movimientos de tierras. Variante estación de Castro – Urdiales (r. alta).

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO – URDIALES (r. alta)				
MATERIAL	EXCAVACIÓN		RELLENO	
	ALT.A1 (44+440 AL 63+535,884)	ALT.C1 (43+660 AL 66+484,488)	ALT.A1 (44+440 AL 63+535,884)	ALT.C1 (43+660 AL 66+484,488)
SUBBALASTO			101.304,6	81.437,7
CAPA DE FORMA			146.490,7	221.118,6
Capa Drenante			-	-
Vegetal			46.578,0	52.940,4
DESMONTE TIERRAS	1.718.293,8	1.739.199		
Excava saneo	-	-		
Terrap Saneo			-	-
EXCAVACIÓN TÚNEL	**2.166.840**	**2.882.760**		
MÉTODO CONVENCIONAL	834.630	315.405		
FALSO TÚNEL	27.300	20.715		
TUNELADORA	1.304.910	2.546.640		
TERRAPLEN			39.014,5	43.557,3
TOTAL	**3.885.134**	**4.621.959**	**333.388**	**399.054**

Tabla 212. Movimientos de tierras A1 y C1 Castro (r. baja).

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO – URDIALES (r. baja)				
MATERIAL	EXCAVACIÓN		RELLENO	
	ALT.A1 (44+440 AL 63+521)	ALT.C1 (43+660 AL 66+499,371)	ALT.A1 (44+440 AL 63+521)	ALT.C1 (43+660 AL 66+499,371)
SUBBALASTO			51.042,4	68.876,3
CAPA DE FORMA			107.412,2	139.923,6
Capa Drenante			3.146,0	2.739,2
Vegetal			23.724,2	32.032,2
DESMONTE TIERRAS	1.114.781,4	1.223.057,4		
Excava saneo	1.437,1	1.558		
Terrap Saneo			284,3	570,3
EXCAVACIÓN TÚNEL	**2.466.282**	**3.189.480**		
MÉTODO CONVENCIONAL	1.065.084	545.988		
FALSO TÚNEL	65.022	74.820		
TUNELADORA	1.336.176	2.568.672		
TERRAPLEN			15.104,8	19.050,3
TOTAL	**3.582.501**	**4.414.096**	**200.714**	**263.192**

Tabla 213. Indicador cambios en el relieve.

AFECCIÓN AL RELIEVE POR MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
	Volumen total (*) (Excavado+aportado)	Longitud (**)	Relación Vol./Long. (m^3/m)	Magnitud
A1 (r. baja)	1.157.041	1.317	878,62	Muy Alta
C1 (r. baja)	1.277.449	1.331	959,50	Muy Alta
A1 (r. alta)	1.803.886	1.952	924,12	Muy Alta
C1 (r. alta)	1.835.697	1.998	918,54	Muy Alta

(*) Se excluyen los túneles y falsos túneles (desmonte y túnel) por no presentar afecciones directas al relieve.
(**) Long. en superficie (se excluyen los túneles, falsos túneles y viaductos por no presentar afecciones directas al relieve).

Se obtiene una magnitud Muy Alta en todas las soluciones que da como resultado un impacto MODERADO en el relieve en todos los casos debido al volumen de excavación de desmonte necesario.

En la zona de reserva para las subestaciones eléctricas, adyacentes al trazado de cada una de las alternativas A1 y C1, debido a la morfología llana de los terrenos no se precisa realizar modificaciones morfológicas significativas.

6.3.4.1.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación no se generarán nuevos impactos sobre el relieve.

6.3.4.2. Afección directa sobre elementos geológicos de interés (GS-2)

6.3.4.2.1. Fase de construcción

Este impacto tiene lugar únicamente durante la fase de construcción, durante la realización de los movimientos de tierras. En caso de producirse, el impacto sobre los elementos geológicos de interés es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Tal y como se ha reflejado en el apartado 5.1.6, dentro del ámbito de estudio se han identificado 4 lugares de interés geológico en Cantabria y 20 en el País Vasco que incluyen tanto puntos como áreas o recorridos de interés geológico.

En la zona media del área de estudio se encuentra el Lugar de interés geológico Marismas de Santoña (CV063), que es interceptado por la alternativa A1. Su determinación como LIG deriva principalmente de su interés geomorfológico y en segundo lugar por su interés estratigráfico, sedimentológico y tectónico.

El paso por este LIG CV063 se realiza mediante un gran viaducto, por lo que las afecciones a sus valores geomorfológicos estratigráficos y tectónicos es minimizada. Asimismo, el diseño del viaducto contribuirá a garantizar la dinámica sedimentológica, por lo que no se afectará a la característica del LIG.

Por otro lado, en la zona oriental del área estudiada se concentra una gran zona con interés geológico, coincidente con las antiguas explotaciones subterráneas de mineral de hierro. Esta zona se ubica principalmente en la zona cercana al pueblo de Gallarta (municipio Abanto-Zierbena) y también al sur de la mina Concha II o Bodovalle (Declarada Bien de Interés Cultural con categoría conjunto monumental). Las alternativas realizan el paso por esta zona con un trazado común que da lugar a la ocupación en superficie sobre estos espacios en el emboquille del túnel de Los Castaños que se sitúa en las áreas de interés geológico 264 y 265 (pp.kk. 68+330 – 68+480, de la alternativa A1).

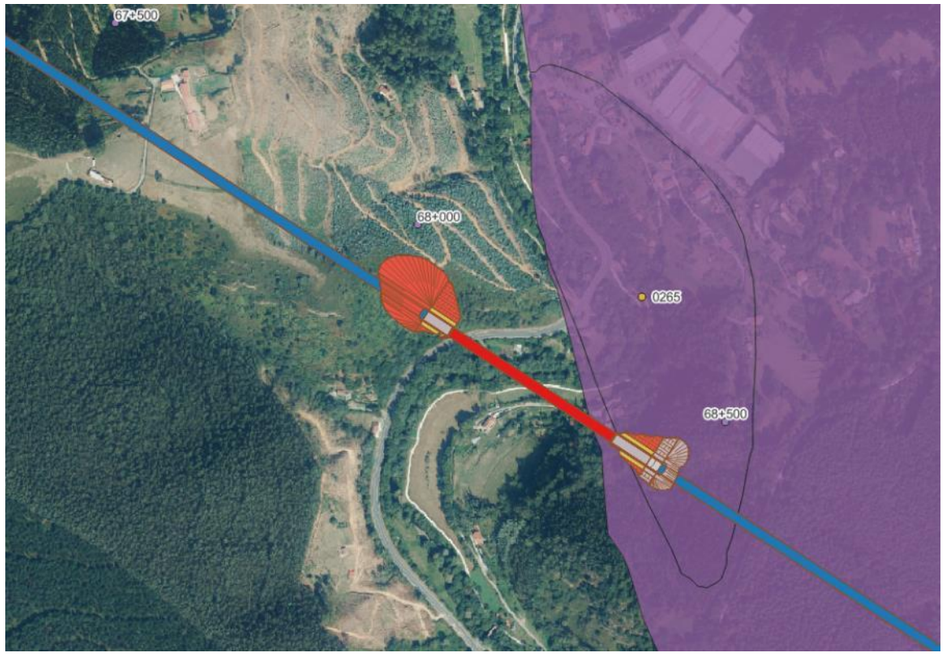


Figura 285. Paso por las áreas de interés geológico 264 y 265.

El resto del trazado se desarrolla de forma soterrada mediante un gran túnel por lo que no se espera afección a los mismos. No obstante, se trata de antiguas explotaciones subterráneas de mineral cuya disposición en el subsuelo en ocasiones no es conocida, por lo que en esta zona pudiera sufrir riesgos derivados de la presencia de dichas explotaciones subterráneas. a profundidad de los trazados (más de 100 metros de profundidad) hacen poco probable esta afección.



Fotografía 27. Gallarta y Mina Concha.

Tabla 214. Afección a puntos de interés geológico y recorridos

AFECCIÓN A PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO Y RECORRIDOS					
Nº	**Tipo**	**Denominación**	**C.A.**	**Alter.**	**Afección**
CV063	Estuario	Marismas de Santoña	CAN	A1	Viaducto 37+000
264	Área Zona minera	Gallarta - La Arboleda, importante explotación minera.	PV	A1 C1	Túnel 68+500
265	Área Estratificación cruzada	Areniscas de grano medio a grueso con espectaculares estratificaciones cruzadas, planares y de surco.	PV	A1 C1	Emboquille 68+500 71+500
274	Área Lapiaz	Paisaje característico producto de la meteorización de calizas.	PV	A1 C1	Túnel 72+000 75+000
277	Punto Corta	Zona de explotación con diversas labores mineras.	PV	A1 C1	Túnel 72+200 75+200

El impacto sobre elementos geológicos de interés es NEGATIVO, DE INTENSIDAD MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE Y CONTINUO. NO OBSTANTE, SE TRATA DE UN IMPACTO MUY LOCALIZADO Y POCO EXTENSO. Por otro lado, el interés de los puntos afectados es alto por lo que se le asigna una magnitud ALTA. Se trata por tanto de un impacto MODERADO para ambas alternativas.

Ninguna de las alternativas estudiadas en el tramo de la **Variante Estación de Castro - Urdiales** da lugar a afecciones a elementos geológicos de interés.

6.3.4.2.2. Fase de explotación

No se identifican impactos a sobre elementos geológicos de interés en fase de explotación.

6.3.4.3. Afección a sistemas kársticos (GS-3)

6.3.4.3.1. Fase de construcción

Este impacto se identifica en fase de construcción como consecuencia de los trabajos de excavación. En caso de producirse es un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Debido a la presencia de unidades litoestratigráficas compuestas en su mayoría por material carbonatados que potencialmente pueden ser susceptibles de desarrollar sistemas kársticos, se han consultado los catálogos de cavidades subterráneas disponibles para Cantabria y País Vasco.

En base a la información consultada, se han seleccionado aquellos sistemas kársticos más próximas a la zona de estudio para verificar la afección que la red de galerías que los componen pudieran tener en las estructuras previstas.

En la siguiente tabla se presenta dichos sistemas, junto con las coordenadas de la entrada principal al sistema, el desarrollo del conjunto de galerías que lo componen según topografía, la alternativa del trazado junto con el PK correspondiente situada más próxima y la distancia al eje del mismo. Así mismo se incluye una columna en la que se indica si el sistema en planta tiene interferencia con el eje de los trazados.

Tabla 3. Resumen de las cavidades kársticas próximas al trazado.

Nº	NOMBRE SISTEMA KARSTICO	COORDENADAS			DESARROLLO (m)	PK	ALTERNATIVA	DISTANCIA EJE (m)	INTERFERENCIA CON EL TRAZADO
		X	Y	Z					
49	**CUEVA JONDA**	463654	4798331	146	4376	38+580	C1	427	No
66	**CUEVA DE LOS PEINES**	481534	4799441	85	3000	56+050	A1	1450	No
						62+040	C1		
131	**CUEVA DE PEINES II/III**	481879	4799371	65	1200	56+520	A1	1153	No
		482059	4799326	60		62+510	C1		
239	**SIMA DE LAS PELOTAS**	476059	4804436	485	-	50+580	A1	1385	No
						53+570	C1		
358	**SIMA JULY**	476564	4804326	525	-	51+070	A1	1253	No
						54+060	C1		
98	**TORCA DE LAS CABAÑAS**	477034	4803816	520	1896	51+570	A1	685	No
						54+560	C1		

Nº	NOMBRE SISTEMA KARSTICO	COORDENADAS			DESARROLLO (m)	PK	ALTERNATIVA	DISTANCIA EJE (m)	INTERFERENCIA CON EL TRAZADO
		X	Y	Z					
64	**RIOCUEVA**	443249	4805571	30	3113	16+530	C1	437	No
55	**CUEVA DEL COVACHO**	469799	4803341	40	4000	44+070	A1	298	No Cruce de la cueva bajo un tramo en terraplén
117	**CUEVA DEL REGATO**	454319	4801831	215	1435	28+540	C1	300	No
38	**CUEVA DEL TORNO**	452682	4801222	207	5471	27+070	C1	837	No
31	**CUEVA FRESNEDO 2**	453149	4801191	140	7420	27+560	C1	700	No
113	**CUEVA-CUBIO DEL LLANIO**	451520	4800779	163	1525	26+500	C1	1658	No
76	**TORCA DE SIMON II**	455599	4800091	150	2416	30+090	C1	880	No
40	TORCA DE SOLVIEJO	454764	4799901	183	5023	29+550	C1	1350	No

En los planos de geología incluidos en el Apéndice 1 se ha incluido la ubicación de los sistemas presentado en la tabla anterior, así como una poligonal que representa la envolvente del desarrollo de las galerías que componen el sistema, en aquellos casos en los que se dispone de esta información. En el caso de las simas no se incluye esta poligonal al no tener apenas desarrollo horizontal.

Analizando la ubicación y la extensión que ocupan las galerías de los sistemas kársticos conocidos e inventariados más próximos a las alternativas de trazado, se puede comprobar que no existe interferencia de estos con los trazados. En Cueva del Covacho Nº 55 el trazado de la alternativa A1 discurre en terraplén y por tanto no hay afección.

En el Apéndice 8. Hidrogeología se incluyen fichas con información más detallada para cada sistema kárstico consultado, así como la topografía en planta del sistema obtenida del Catálogo de Cavidades consultado.

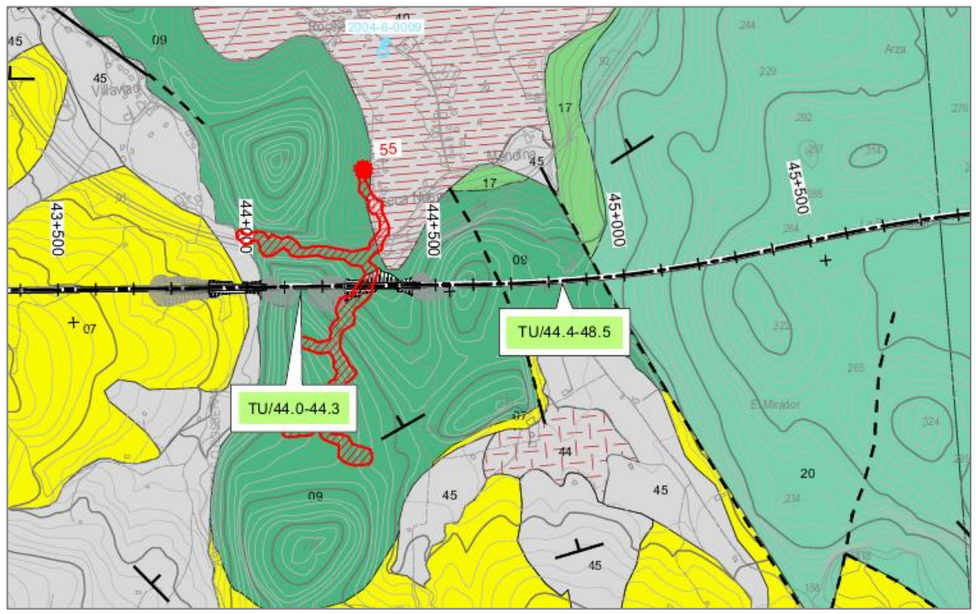


Figura 286. Sistema kárstico Núm. 55 sobre el que la alternativa A1 pasa en terraplén.

Por lo tanto, no se identifican afecciones a los sistemas kársticos conocidos por las alternativas de trazado propuestas en el estudio.

6.3.4.3.2. Fase de explotación

No se identifica afección para la fase de explotación.

6.3.5. Suelos (SG)

Las afecciones sobre los suelos se deberán principalmente al desbroce y los movimientos de tierras, la circulación de maquinaria y la ocupación física de terrenos por la línea ferroviaria, estaciones y elementos auxiliares. Los impactos identificados son los siguientes:

6.3.5.1. Pérdida del suelo (SG-1)

6.3.5.1.1. Fase de construcción

El desbroce y movimientos de tierras asociados a la construcción de la nueva línea, la adecuación de accesos y la construcción de las estructuras y elementos asociados conllevan la eliminación, retirada total o parcial de la capa edafológica.

Para cuantificar el impacto generado sobre el suelo se evaluará la capacidad agrológica de las superficies ocupadas y se cuantificará en función de su valor, para conocer cuál es la alternativa que más impacto genera sobre el suelo desde el punto de vista de su fertilidad, en función de la información contenida en el apartado 5.1.7 de inventario ambiental del presente EsIA.

El impacto por pérdida de suelos será mayor cuando se ocupen suelos de mayor nivel evolutivo y riqueza y por lo tanto mayor capacidad agrológica. Atendiendo a su nivel evolutivo, cualidades y grado de conservación, se puede establecer la siguiente valoración de los suelos, empleando indicadores de 0 (mínimo valor) a 5 (máximo valor):

Tabla 215. Valor de ponderación. Clases de suelo

Clases	Cod.	K
Muy alta capacidad	A	5,00
Alta capacidad	B	4,00
Moderada capacidad	C	3,00
Baja capacidad	D	2,00
Muy baja capacidad	E	1,00
Antrópico/miscelánea	A/M	0,00

En las siguientes tablas se presentan las superficies de afección sobre cada tipo de suelo de las alternativas en estudio, y el valor de la afección sobre los suelos aplicando los coeficientes mencionados de fertilidad natural.

Se han excluido los tramos que se desarrollan en túnel por considerarse que en ellos no se produce impacto sobre los suelos, y en viaducto se ha considerado el 30% de la ocupación viaducto por considerarse que el impacto es mínimo, reducido a la superficie de las pilas y caminos de acceso a las mismas:

Tabla 216. Ocupación de las clases de suelo según su capacidad agrológica. Alt. A1 y C1.

Suelo ocupado según su capacidad agrológica							
Clases	Cod.	Superficies (ha)			Sup. (ha) ponderadas		
		Total AE	A1	C1	K	A1	C1
Muy alta capacidad	A	314,44	1,57	1,73	5,00	7,87	8,64
Alta capacidad	B	1296,36	16,30	25,53	4,00	65,19	102,12
Moderada capacidad	C	2212,64	27,74	43,52	3,00	83,23	130,56
Baja capacidad	D	3879,89	38,09	12,28	2,00	76,19	24,56
Muy baja capacidad	E	2292,57	12,64	21,83	1,00	12,64	21,83
Antrópico/miscelánea	A/M	609,31	0,28	0,31	0,00	0,00	0,00
Total		**10.605**	**96,63**	**105,20**		**245,12**	**287,72**

La pérdida de suelo se ve incrementada en la alternativa C1 respecto de A1 ya que conlleva una mayor ocupación y la consiguiente mayor pérdida del suelo. No obstante, en ambos casos la ocupación de suelos de alta o muy alta capacidad agrológica alcanza tan solo el 1,11% y 1,69% de su representación en el área de estudio.

A efectos de hacer los indicadores comparables, se divide el resultado de la ponderación entre la máxima superficie de afección de las dos alternativas consideradas, en este caso la superficie de ocupación de la Alternativa C1 (105,20 ha) siendo los resultados muy similares de magnitud BAJA.

Tabla 217. Valoración de la afección a la capacidad agrológica. Alt. A1 y C1.

Alternativa	Superficie total ocupada (ha)	Indicador	Magnitud
A1	96,63	2,33	Baja
C1	105,20	2,74	Baja

En cuanto al suelo afectado por la construcción de la **Variante estación de Castro - Urdiales**, la alternativa C1 en rasante alta también realiza mayor ocupación del territorio y por tanto mayores consumos de suelo. Si comparamos con respecto a la alternativa de la solución base, resulta que las alternativas en rasante alta dan lugar a mayores consumos de suelo, si bien el reparto por categorías es muy similar.

Tabla 218. Ocupación de las clases de suelo según su capacidad agrológica. Vte. Castro.

Suelo ocupado según su capacidad agrológica. Variante Estación de Castro. Rasa alta							
Clases	**Cod.**	**Superficies (ha)**			**Sup. (ha) ponderadas**		
		Total AE	**A1 (r. alta)**	**C1 (r. alta)**	**K**	**A1 (r. alta)**	**C1 (r. alta)**
Muy alta capacidad	A	314,44	0,21	0,40	5,00	1,05	1,99
Alta capacidad	B	1296,36	1,12	1,13	4,00	4,49	4,52
Moderada capacidad	C	2212,64	9,05	9,62	3,00	27,14	28,85
Baja capacidad	D	3879,89	5,22	5,48	2,00	10,43	10,96
Muy baja capacidad	E	2292,57	3,44	4,43	1,00	3,44	4,43
Antrópico/miscelánea	A/M	609,31	0,07	0,10	0,00	0,00	0,00
Total general		**10.605**	**19,12**	**21,15**		**46,56**	**50,74**

Suelo ocupado según su capacidad agrológica Estación de Castro. Rasa baja							
Clases	**Cod.**	**Superficies (ha)**			**Sup. (ha) ponderadas**		
		Total AE	**A1 (r. baja)**	**C1 (r. baja)**	**K**	**A1 (r. baja)**	**C1 (r. baja)**
Muy alta capacidad	A	314,44	0,21	0,21	5,00	1,06	1,06
Alta capacidad	B	1296,36	2,94	2,94	4,00	11,77	11,77
Moderada capacidad	C	2212,64	3,59	3,59	3,00	10,77	10,78
Baja capacidad	D	3879,89	2,16	2,16	2,00	4,31	4,31
Muy baja capacidad	E	2292,57	4,79	6,24	1,00	4,79	6,24
Antrópico/miscelánea	A/M	609,31	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00
Total general		**10.605**	**13,74**	**15,21**		**32,71**	**34,17**

Al igual que se ha realizado con las alternativas A1 y C1, se divide el resultado de la ponderación entre la máxima superficie de afección de las dos alternativas consideradas, en este caso la superficie de ocupación de la Variante en rasante alta de la Alternativa C1 (21,15 ha).

ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES			
Alternativa	**Superficie total ocupada (ha)**	**Indicador**	**Magnitud**
Variante A1 (r. alta)	19,12	2,20	Baja
Variante C1 (r. alta)	21,15	2,40	Baja
A1 Castro (r. baja)	13,74	1,55	Baja
C1 Castro (r. baja)	15,21	1,62	Baja

Las alternativas resultan muy similares en su afección. Las alternativas C1 resultan algo más desfavorables, principalmente por su mayor superficie de ocupación, centrada además en los suelos de mejor capacidad agrológica de la zona.

Por lo tanto, como ya se ha mencionado, la definición de las diferentes alternativas supondrá la alteración de las condiciones edafológicas del suelo por su ocupación y remoción. La desaparición del suelo es mitigable con la puesta en marcha de medidas correctoras que recojan previamente al inicio de las obras los suelos más ricos para su posterior uso en acciones de recuperación e integración paisajística.

El impacto sobre los suelos por ocupación de la propia vía y el resto de infraestructuras asociadas no supone un impacto significativo siendo mitigable con la medida correctora expresada y con otras que se definen en el apartado correspondiente del estudio de impacto ambiental.

En los casos de eliminación del suelo por ocupación definitiva por parte de la plataforma y de sus caminos de servicio, y en todas las instalaciones auxiliares permanentes, la pérdida del suelo es permanente, caracterizándose el impacto de NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, EXTENSO, CONTINUO, CONTINUO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE. Se valora este impacto como de magnitud baja y COMPATIBLE para todos los trazados, siendo preferible la Alternativa A1 en todos los trazados (rasante alta y baja).

6.3.5.1.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal y suelo, y las nuevas formas inducidas los procesos erosivos aumentan alterando

las zonas desnudas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza como NEGATIVO, INDIRECTO, MEDIO, PUNTUAL, IRREGULAR, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE. Teniendo en cuenta la magnitud de las superficies de talud generadas y contando con que se aplicarán medidas preventivas y correctoras para evitar los fenómenos de erosión, este impacto se valora como COMPATIBLE.

6.3.5.2. Compactación del suelo (SG-2)

6.3.5.2.1. Fase de construcción

El efecto se refiere, a las zonas con afección temporal, no a las ocupadas definitivamente por la línea. La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Es un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PUNTUAL, CONTINUO, SINÉRGICO, SIMPLE, a MEDIO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines lo que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

En función del plan de obra, se potenciará que la afección espacial sea la mínima superficie posible (accesos para la maquinaria, instalaciones auxiliares, zonas de acopios etc..), se balizarán la zona de obras y de acopio y los vehículos limitarán su paso exclusivamente a la zona de paso permitida.

Estas acciones son negativas para este tipo de suelos debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez, limitaciones al desarrollo vegetal. No obstante, es de extensión puntual, ya que no es previsible una afección a extensiones grandes. Tiene carácter reversible, aunque el proceso de descompactación que producirán las raíces de los vegetales puede ser muy lento, pero es fácilmente recuperable aplicando medidas correctoras.

Se trata de un impacto de magnitud baja e impacto COMPATIBLE que, con un control sobre el tránsito de la maquinaria y una buena gestión de los espacios de acopio e instalaciones auxiliares, será controlado.

6.3.5.2.2. Fase de explotación

No se identifican impactos en fase de explotación. Los impactos sobre los suelos se concentran en la fase de construcción, momento en el que se ocupan o alteran.

6.3.5.3. Contaminación del suelo (SG-3)

6.3.5.3.1. Fase de construcción

En el análisis de la potencial afección por contaminación de los suelos se analiza la posibilidad de su afección de forma accidental durante el desarrollo de las obras o por remoción de suelos contaminados existentes. En caso de producirse, el impacto es NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PUNTUAL, DISCONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, CORTO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE; y RECUPERABLE.

Vertido accidental

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Con el desmantelamiento, se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante provocando una alteración importante de las características físico-químicas del suelo.

Por otro lado, solamente en el caso de vertido por accidente debido la presencia de maquinaria de obra civil puede provocar la contaminación del suelo con aceites e hidrocarburos.

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera compatible. En este caso son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, los posibles vertidos serían de escasa dimensión, de magnitud baja dando lugar a impactos COMPATIBLES. Además, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental, por lo que, tras la

aplicación de las medidas descritas en los siguientes apartados, se considera finalmente el impacto residual (real) como poco significativo.

Remoción de suelos contaminados existentes

El tramo común de las alternativas propuestas se desarrolla por zonas en las que existen suelos incluidos en el "Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo". El trazado pasa por la zona inventariada como suelo contaminado de tipo vertedero, de código 48002-00091, y Código 48083-00067 en su tramo final.

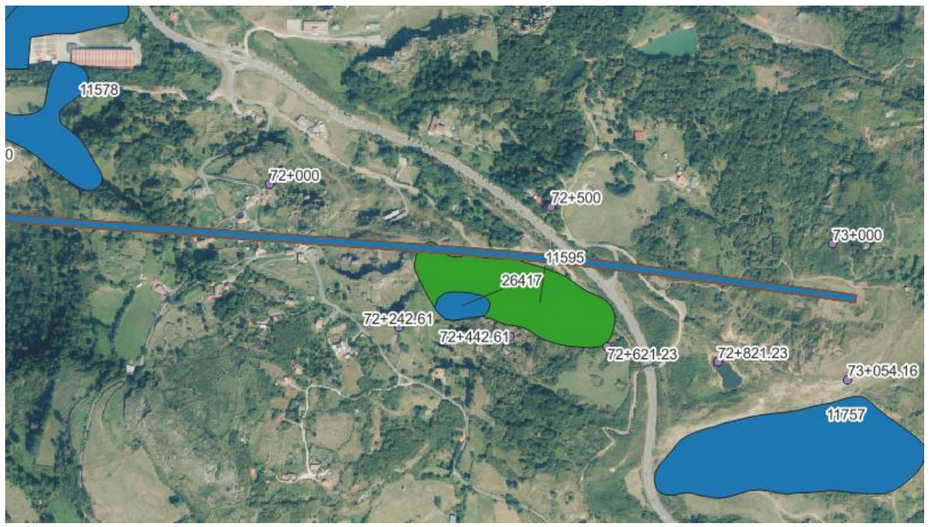


Figura 287. Suelos potencialmente contaminados

El realizar actividades sobre estos suelos implica el cumplimiento de la legislación existente (Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio), incluyendo lo que respecta a la gestión del material excedentario.

No obstante, el paso por estos emplazamientos se realiza en ambas alternativas a tal profundidad, más de 150 m, que no habrá posibilidad de remoción de los mismos.

6.3.5.3.2. Fase de explotación

En fase de explotación, las posibles afecciones derivan de la ocurrencia de accidentes o por posibles vertidos accidentales durante la realización de labores de mantenimiento o por derrame de mercancías. Es un efecto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA; PUNTUAL, de aparición IRREGULAR, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE. Se tata de afecciones para las que el proyecto contempla medidas en su diseño (drenajes longitudinales y balsas de retención de vertidos) por lo que se trata de un impacto COMPATIBLE.

6.3.6. Hidrología Superficial (HS)

6.3.6.1. Alteración de la calidad de las aguas (HS-1)

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales o la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona y derivados de casos accidentales o por la realización de obras en el interior de los mismos. Las posibles afecciones tendrían lugar principalmente durante la construcción de la infraestructura, ya que se trata de un proyecto que, por sus características, potencialmente no producen residuos durante la fase de explotación que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente, limitándose a la posible ocurrencia de vertido accidental en el transporte de mercancías.

6.3.6.1.1. Fase de construcción

Las principales causas que pueden alterar la calidad de las aguas son el arrastre de sólidos o la contaminación derivada de los vertidos accidentales o procedentes de los trabajos de excavación de los túneles y viaductos. Este efecto es NEGATIVO, DIRECTO, MEDIO, PARCIAL, de aparición IRREGULAR, SINÉRGICO, MEDIO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

La presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua lleva asociado un riesgo de accidente que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (procedente de la limpieza canaletas de hormigoneras). El derrame

accidental de líquidos procedentes de la maquinaria (combustible, aceite hidráulico, etc.), puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en los momentos en los que existan escorrentías. La excavación de los túneles podría dar lugar al vertido eventual de efluentes de la excavación con cargas de lodos alcalinos que pudieran alcanzar a los cauces receptores, alterando las condiciones físicoquímicas del agua, la acumulación de sedimentos en el lecho y la degradación del estado ecológico de los cauces.

Otra posible afección seria la derivada de la construcción de los estribos y pilas en los cauces o cerca de los mismos. Los principales cauces son cruzados mediante viaductos que no dispondrán pilas en su interior ni estribos en las cercanías, la única excepción es el viaducto con el que la alternativa A1 cruza la ría de Treto. La nueva estructura en la zona de cruce debe salvar los más de 1000m de anchura de ría, lo que hará inevitable la construcción de pilas en el cauce, que provocará básicamente un incremento en la concentración de sólidos suspendidos y turbidez de las aguas, para lo que se adoptarán las pertinentes medidas.

Todas estas acciones ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado. Este efecto se considera negativo, medio, parcial, sinérgico, permanente, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Además, en este caso, se debe señalar que la zona de mantenimiento y repostaje de la maquinaria, de depósito de acopios y de ubicación de depósitos de residuos se ubicará en zona llana y con una escorrentía muy difusa. Se debe sumar que, en caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los alrededores de las propias máquinas o de la zona central de acopios. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

La valoración de los impactos sobre este factor del medio dependerá del número de cauces atravesados, su importancia desde el punto de vista hidrológico, y la calidad de sus aguas. Se considera que el impacto es mayor cuanta más entidad tenga el cauce atravesado, y cuanto menos alterada esté la calidad de sus aguas. En la siguiente tabla se resume el valor asignado a los cauces atravesados en función de su entidad.

Tabla 219. Importancia de los cauces afectados.

Importancia de los cauces afectados		
Línea de drenaje	**Importancia**	**Valor**
Río de la Mina y Río Obregón	Media	2
Ría de Solía	Media	2
Arroyo Vitoña	Baja	1
Arroyo Cubón	Media	2
Río Miera	Alta	3
Río Aguanaz	Alta	3
Arroyo del Aguanaz	Media	2
Arroyo de Sobarzo	Baja	1
Arroyo de Rondillos	Baja	1
Arroyo de Canastrilla	Baja	1
Arroyo Cantarillón	Baja	1
Río Clarón	Alta	2
Río Clarín	Alta	2
Río Campiazo	Alta	3
Aº Barquía	Baja	1
Aº de Cantijos	Baja	1
Arroyo de San Isidro	Baja	1
Regato de la Madrid	Baja	1
Ría de Treto	Alta	3
Arroyo de Rosberas	Baja	1
Río Asón	Alta	3
Río Bernales	Media	2
Arroyo de las Toberas	Media	2
Río Agüera	Alta	3
Río Sámano	Media	2
Río Mioño	Media	2
Río Sabiote	Baja	1
Río Barbadún	Media	2

Con respecto a la calidad de las aguas de los principales ríos y arroyos atravesados, en la tabla siguiente se identifica el estado global de los tramos en los que se llevan a cabo los cruces con las alternativas, de acuerdo con los datos disponibles en el Plan Hidrológico 2022-2027 de las Confederaciones Hidrográficas del Cantábrico Occidental y Oriental sobre el estado de las masas de agua superficiales existentes en el ámbito de estudio, para 2019:

Tabla 220. Estado de las masas de agua sup. afectadas.

Estado de las masas de agua sup. afectadas				
Línea de drenaje	**Masa de agua**	**Categoría**	**Estado global (2019)**	**Solape con zonas protegidas**
Río de la Mina	Río de la Mina y Río Obregón	Río costero cántabro-atlántico	No alcanza el Bueno	Abastecimiento
Ría de Solía	Bahía de Santander - Interior	Aguas de transición atlánticas de renovación baja	No alcanza el Bueno	Abastecimiento Producción de moluscos
Arroyo Vitoña	-	-	-	
Arroyo Cubón	Bahía de Santander - Interior	Aguas de transición atlánticas de renovación baja	No alcanza el Bueno	Abastecimiento Producción de moluscos
Río Miera	Río Miera II	Pequeño eje cántabro-atlántico calcáreo	Bueno	Abastecimiento ZEC Río Miera
Río Aguanaz	Río Aguanaz	Río costero cántabro-atlántico	No alcanza el Bueno	Abastecimiento ZEC Río Miera
Arroyo del Aguanaz	-	-	-	
Arroyo de Sobarzo	-	-	-	
Arroyo de Rondillos	-	-	-	
Arroyo de Canastrilla	-	-	-	
Arroyo Cantarillón	-	-	-	
Río Clarón	Río Clarín	Río costero cántabro-atlántico	No alcanza el Bueno	Abastecimiento
Río Clarín	Río Clarín	Río costero cántabro-atlántico	No alcanza el Bueno	Abastecimiento
Río Campiazo	Río Campiazo	Río costero cántabro-atlántico	No alcanza el Bueno	Abastecimiento
Arroyo Barquía	-	-	-	
Arroyo de Cantijos	-	-	-	
Arroyo de San Isidro	-	-	-	
Regato de la Madrid	-	-	-	
Ría de Treto	Marismas de Santoña	Estuario atlántico intermareal con dominancia marina.	Bueno	Abastecimiento Humedal-RAMSAR Parque Natural Producción de moluscos ZEC y ZEPA
Arroyo de Rosberas		-	-	
Río Asón	Río Asón III	Río cántabro-atlántico calcáreo	No alcanza el Bueno	Abastecimiento Tramo piscícola ZEC
Río Bernales	-	-	-	
Arroyo de las Toberas	-	-	-	
Río Agüera	Ría de Oriñón	Estuario atlántico intermareal con dominancia marina	Bueno	Abastecimiento ZEC Río Agüera
Río Sámano	Río Sámano	Río costero cántabro-atlántico	Bueno	Abastecimiento
Río Mioño	Río Mioño	Río costero cántabro-atlántico	No alcanza el Bueno	Abastecimiento
Río Sabiote	-	-	-	
Río Barbadún	Barbadun-B	Río cántabro-atlántico calcáreo	Peor que Bueno	Tramo de interés natural

Fuente: PHC 2022-2027

Teniendo en cuenta todo lo anterior se presentan los valores calculados del impacto sobre la calidad de las aguas para cada alternativa estudiada. En la valoración final de cada curso de agua se ha contemplado un incremento en un punto en aquellos cursos que presentan un estado global “Bueno” y un punto por ser zona protegida, quedando la valoración como sigue:

Tabla 221. Afección a las masas de agua sup. Alt A1 y C1

Afección a las masas de agua superficiales						
Línea de drenaje	**Masa de agua**	**Valor**	**Alternativa A1**		**Alternativa C1**	
			Núm. de cruces	**Valor**	**Núm. de cruces**	**Valor**
Río de la Mina y Río Obregón	Río de la Mina y Río Obregón	3	2	6	2	6
Ría de Solía	Bahía de Santander - Interior	4	1	4	1	4
Arroyo Vitoña	-	1	1	1	1	1
Arroyo Cubón	Bahía de Santander - Interior	4	1	4	1	4
Río Miera	Río Miera II	6	1	6	1	6
Río Aguanaz	Río Aguanaz	5	1	5	1	5
Arroyo del Aguanaz	-	2	1	2	1	2
Arroyo de Sobarzo	-	1	-	-	1	1
Arroyo de Rondillos	-	1	-	-	1	1
Arroyo de Canastrilla	-	1	-	-	1	1
Arroyo Cantarillón	-	1	-	-	1	1
Río Clarón	Río Clarín	3	-	-	1	3
Río Clarín	Río Clarín	3	-	-	1	3
Río Campiazo	Río Campiazo	4	1	4	-	-
Arroyo Barquía	-	1	1	1	-	-
Arroyo de Cantijos	-	1	1	1	-	-
Arroyo de San Isidro	-	1	1	1	-	-
Regato de la Madrid	-	1	1	1	-	-
Ría de Treto	Marismas de Santoña	9	1	9	-	-
Arroyo de Rosberas		1	1	1	-	-
Río Asón	Río Asón III	6	-	-	1	6
Río Bernales	-	2	-	-	1	2
Arroyo de las Toberas	-	2	-	-	1	2
Río Agüera	Ría de Oriñón	6	1	6	1	6
Río Sámano	Río Sámano	4	1	4	1	4
Río Mioño	Río Mioño	3	1	3	1	3
Río Sabiote	-	1	1	1	1	1
Río Barbadún	Barbadun-B	3	1	3	1	3
TOTAL			**20**	**63**	**22**	**65**

El impacto se valora en ambos casos como MODERADO para las alternativas A1 y C1, debido a la importancia de algunas masas de agua que hace que la magnitud del impacto sea alta. Si bien se adoptarán medidas preventivas para evitar la posible afección a la calidad de las aguas de los cauces interceptados, reteniendo el posible arrastre de sólidos por escorrentía o el vertido por pérdidas de aceite o combustible, que se consideran como muy improbables, siendo el impacto residual COMPATIBLE.

Además, se debe señalar que para la selección de los posibles emplazamientos para las instalaciones auxiliares de obra se han considerado zonas excluidas los cauces y zonas de flujo preferente. A esto se suma que, en caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los alrededores de las propias máquinas o de la zona central de acopios. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas correctoras. Asimismo se instalarán sistemas de tratamiento de los efluentes de los trabajos de excavación de los túneles, evitando la posibilidad de ocurrencia de vertidos que puedan afectar al estado de los cauces receptores.

En cuanto a las alternativas planteadas para la **Variante Estación de Castro - Urdiales** y el tramo equivalente de las alternativas en rasante baja, las masas de agua interceptadas se reflejan en la tabla adjunta.

Tabla 222. Afección a las masas de agua sup. Alternativas Estación de Castro - Urdiales.

Afección a las masas de agua superficiales						
Línea de drenaje	**Masa de agua**	**Valor**	**Alternativa A1, C1 (rasa baja)**		**Variante E. Castro, A1, C1 (rasa alta)**	
			Núm. de cruces	**Valor**	**Núm. de cruces**	**Valor**
Río Sámano	Río Sámano	4	1	4	1	4
Río Mioño	Río Mioño	3	1	3	1	3
TOTAL				**7**		**7**

Todas las alternativas plateadas para el tramo de la Estación de Castro-Urdiales suponen una misma afección a la calidad de las aguas, realizando las mismas interceptaciones de cursos de agua de importancia media. El impacto se valora en ambos casos como COMPATIBLE. Las medidas descritas para las alternativas del tramo completo son igualmente de aplicación para las alternativas de la estación de Castro.

6.3.6.1.2. Fase de explotación

Aunque se considera poco probable, de presentarse este impacto en esta fase, sería un efecto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA; PARCIAL, de APARICIÓN IRREGULAR, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE, se derivaría de situaciones accidentales relacionadas con la realización de labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o por el vertido accidental de las mercancías transportadas. Su impacto dependerá del tipo de vertido y de la importancia de algunas masas de agua que como se ha visto en algunos casos es elevada lo que hace que la magnitud del impacto sea alta y el impacto MODERADO para las alternativas A1 y C1 y COMPATIBLE para la Variante de la estación de Castro - Urdiales.

En aquellos cauces de mayor sensibilidad se adoptarán medidas para la recogida de las aguas procedentes del drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse, evitando la posible contaminación de los cauces cercanos por vertidos accidentales resultando un impacto residual COMPATIBLE.

6.3.6.2. Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje) (HS-2)

6.3.6.2.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción, las actividades asociadas a la obra como son la ocupación del terreno, la apertura de accesos en caso necesario, los movimientos de tierras (excavación y ejecución de rellenos), construcción de las obras de drenaje, etc., producirán una modificación del terreno, pudiendo dar lugar a la alteración en las condiciones de escorrentía que en todos los casos será un efecto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, IRREGULAR, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE, de magnitud BAJA y COMPATIBLES.

6.3.6.2.2. Fase de explotación

La construcción de la línea férrea puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. El efecto producido se considera NEGATIVO, DIRECTO, ALTO, PARCIAL, DISCONTINUO SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE y REVERSIBLE.

Para la caracterización de los impactos generados en la red hidrográfica de la zona del proyecto, en primer lugar, se han identificado los cauces y vaguadas atravesados por las alternativas de trazado, siendo estos los siguientes:

Tabla 223. Cauces interceptados.

Alternativa A1	Alternativa C1
Río de la Mina	Río de la Mina
Río de la Mina y Ría de Solía	Río de la Mina y Ría de Solía
Arroyo Vitoña	Arroyo Vitoña
Arroyo Cubón	Arroyo Cubón

Alternativa A1	Alternativa C1
Río Miera	Río Miera
Río Aguanaz	Río Aguanaz
Arroyo del Aguanaz	Arroyo del Aguanaz
Río Campiazo	Arroyo de Sobarzo
Arroyo de San Isidro	Arroyo de Canastrilla
Regato Irias (Aº Barquía, Aº de Cantijos)	Arroyo Cantarillón
Regato de la Madrid	Río Clarón
Ría de Treto	Río Clarín
Río Agüera	Río Asón
Río Sámano	Río Bernales
Río Mioño	Arroyo de las Toberas
Río Sabiote	Río Agüera
Río Barbadún	Río Sámano
	Río Mioño
	Río Sabiote.
	Río Barbadún.

Además, los trazados pasan sobre líneas de drenaje innominadas de pequeña entidad o temporales denominadas en la tabla adjunta “Línea de drenaje o vaguada”.

Posteriormente, al igual que se ha realizado para el análisis del impacto HS-1, se han categorizado los cauces afectados según su importancia, asignándoles un valor, en función a los siguientes criterios:

- ✓ Alta: Ríos más importantes dentro de la zona de estudio, por su anchura, caudal, longitud y continuidad.
- ✓ Media: Ríos o arroyos afluentes de los anteriores y de menor magnitud, con caudal permanente o semipermanente.
- ✓ Baja: Vaguadas marcadas, con caudal semipermanente o estacional, afluentes de los cauces principales o secundarios.
- ✓ Muy baja: líneas de drenaje innominadas.

Finalmente se han analizado las soluciones de drenaje que incorpora la infraestructura en su diseño para cada una de las alternativas de trazado planteadas, identificando la ubicación del punto de cruce con cada uno de los cauces interceptados, la solución planteada, su designación y su tipología y dimensiones.

En la Alternativa A1 se han previsto un total de 29 soluciones de drenaje transversal (23 viaductos, 3 obras de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera) y el mantenimiento de una obra de drenaje transversal existente).

Respecto a los viaductos, se prevén 23 viaductos sobre los cauces de los ríos de la Mina, de la ría de Solía, de los arroyos Vitoña y arroyo Cubón, del río Miera, del río Aguanaz, del arroyo del Aguanaz, del río Campiazo, del arroyo San Pantaleón. del regato Irias, del regato de la Madrid, de la ría de Treto, del río Agüera, del río Sámano, del río Mioño, del río Sabiote, del río Barbadún, y de varias líneas de drenaje y vaguadas.

En cuanto a las obras de drenaje transversal, se han proyectado 1 marco simple de 2 m x 2,25 m, un marco simple de 3 m x 2,5 m y un marco doble de 2 x (4,5 m x 2,5 m).

Se prevé mantener la obra de drenaje transversal existente localizada en el PK 0+140. Se trata de la “O.D.T. Alcantarilla P.K. 208+355” constituida por un marco de 1,5 m x 1,5 m propuesta en el “Proyecto Constructivo de Duplicación de vía en el tramo Renedo – Guarnizo y otras actuaciones en la línea de cercanías C–1 entre Torrelavega y Renedo”.

Las soluciones de drenaje en zonas de trinchera se compondrán de una bajante escalonada, pozo o arqueta de recogida y conducción de caudales mediante colector hasta su evacuación al terreno natural.

A continuación, se presenta una tabla en la que se resumen, para la Alternativa A1, las características más relevantes de las soluciones adoptadas para el drenaje transversal.

Tabla 224. Cruce de ríos, arroyos y vaguadas. Alternativa A1

Alternativa A1				
P.K.	**Cauce**	**Importancia**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**
0+820	-	Muy baja	Obra de drenaje transversal	O.D.T. 0.82
1+565	Río de la Mina	Media	Viaducto	Viaducto sobre río de la Mina
3+170	Río de la Mina	Media	Viaducto	Viaducto sobre río de la Mina y sobre ría de Solía
3+500	Ría de Solía	Media		
6+450	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto San Salvador
6+925	Arroyo Vitoña	Baja	Viaducto	
11+500	Arroyo Cubón	Media		
15+325	Río Miera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Miera
16+255	Río Aguanaz	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Aguanaz
17+950	Arroyo del Aguanaz	Media	Viaducto	Viaducto sobre arroyo del Aguanaz
22+360	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
24+170	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
25+050	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Praves/A-8
26+620	Río Campiazo	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Campiazo
27+430	Arroyo de San Pantaleón	Baja	Viaducto	Viaducto de San Pantaleón
29+835	Aº Irías (San Isidro)	Baja	Viaducto	Viaducto sobre el arroyo de los Cantijos
30+700	Regato de la Madrid	Baja	Viaducto	Viaducto sobre regato de La Madrid
32+000	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
33+320	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
34+420	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
34+775	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
36+840	Ría de Treto	Alta	Viaducto	Viaducto sobre ría de Treto
44+000	Arroyo de Rosberas	Baja	Obra de drenaje transversal	O.D.T. 43.97
44+353	-	Muy baja	Obra de drenaje transversal	O.D.T. 44.35
48+695	Río Agüera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera
57+350	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
57+800	Río Sámano	Media	Viaducto	Estación de Castro-Urdiales
60+195	Río Mioño	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Mioño/A-8
63+050	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Ontón
63+200	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
63+340	Río Sabiote	Baja	Viaducto	Viaducto Río Sabiote
68+230	Río Barbadún	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Barbadún

En la Alternativa C1 se han previsto un total de 28 soluciones de drenaje transversal (24 viaductos, 1 obra de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera) y el mantenimiento de una obra de drenaje transversal existente).

En cuanto a las obras de drenaje transversal, se han proyectado un marco simple de 3 m x 2,5 m.

Se prevé también mantener la obra de drenaje transversal existente localizada en el PK 0+140. Se trata de la “O.D.T. Alcantarilla P.K. 208+355” constituida por un marco de 1,5 m x 1,5 m propuesta en el “Proyecto Constructivo de Duplicación de vía en el tramo Renedo – Guarnizo y otras actuaciones en la línea de cercanías C–1 entre Torrelavega y Renedo”.

Al igual que en la alternativa anterior, las soluciones de drenaje en zonas de trinchera se compondrán de una bajante escalonada, pozo o arqueta de recogida y conducción de caudales mediante colector hasta su evacuación al terreno natural.

Respecto a los viaductos, se prevén 24 viaductos sobre los cauces del río de la Mina, de la ría de Solía, de los arroyos Vitoña y Cubón, del río Miera, del río Aguanaz, del arroyo del Aguanaz, del arroyo de Sobarzo, del arroyo Rondillos, del arroyo de Canastrilla, del arroyo Cantarillón, del río Clarón, del río Clarín, del río Asón, del río Bernales, del arroyo de las Toberas, del río Agüera, del río Sámano, del río Mioño, del río Sabiote, del río Barbadún, y de varias líneas de drenaje y vaguadas.

A continuación, se presenta una tabla en la que se resumen, para la Alternativa C1, las características más relevantes de las soluciones adoptadas para el drenaje transversal:

Tabla 225. Cruce de ríos, arroyos y vaguadas. Alternativa C1.

ALTERNATIVA C1				
P.K.	**Cauce**	**Importancia**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**
0+820	-	Muy baja	Obra de drenaje transversal	O.D.T. 0.82
1+565	Río de la Mina	Media	Viaducto	Viaducto sobre río de la Mina
3+170	Río de la Mina	Media	Viaducto	Viaducto sobre río de la Mina y sobre ría de Solía
3+500	Ría de Solía	Media		
6+450	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto San Salvador
6+925	Arroyo Vitoña	Baja	Viaducto	
11+500	Arroyo Cubón	Media	Viaducto	
15+274	Río Miera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Miera
16+168	Río Aguanaz	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Aguanaz
17+038	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
18+477	Arroyo del Aguanaz	Media	Viaducto	Viaducto sobre arroyo del Aguanaz
21+473	Arroyo de Sobarzo	Baja	Viaducto	Viaducto sobre arroyo Sobarzo
22+739	Arroyo de Rondillos	Baja	Viaducto	Viaducto sobre arroyo de Rondillos
25+716	Arroyo de Canastrilla	Baja	Viaducto	Viaducto sobre arroyo Canastrilla
26+692	Arroyo Cantarillón	Baja	Viaducto	Viaducto sobre arroyo Cantarillón
27+400	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
33+398	Río Clarón	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Clarón
33+530	Río Clarín	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Clarín
41+266	Río Asón	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Asón
41+131	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
41+685	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
42+038	Río Bernales	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Bernales
43+422	Arroyo de las Toberas	Media	Viaducto	Viaducto sobre arroyo de las Toberas
51+590	Río Agüera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera
60+319	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
60+766	Río Sámano	Media	Viaducto	Estación de Castro-Urdiales
63+156	Río Mioño	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Mioño
65+983	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Ontón
66+164	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto
66+597	Río Sabiote	Baja	Viaducto	Viaducto Río Sabiote
71+186	Río Barbadún	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Barbadún

En la **Variante Estación de Castro-Urdiales**, alternativas A1 C1 en rasante alta, se prevén 7 viaductos sobre los cauces de los ríos Agüera, del río Sámano, del río Mioño y de varias líneas de drenaje y vaguadas.

A continuación, se presenta una tabla en la que se resumen, para la Variante Estación de Castro-Urdiales, las soluciones adoptadas para el drenaje transversal Importancia y ubicación.

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO – URDIALES. A1 (rasante alta)				
P.K.	**Cauce**	**Importancia**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**
48+695	Río Agüera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera
57+800	Río Sámano	Media	Viaducto	Viaducto sobre Aº de Sámano
60+195	Río Mioño	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Mioño
63+000	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Ontón
63+200	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO – URDIALES. C1 (rasante alta)				
P.K.	**Cauce**	**Importancia**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**
51+580	Río Agüera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera
60+720	Río Sámano	Media	Viaducto	Viaducto sobre Aº de Sámano
63+140	Río Mioño	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Mioño
65+945	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Ontón
66+145	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto

ALTERNATIVA A1 CASTRO (rasante baja)				
P.K.	**Cauce**	**Importancia**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**
48+695	Río Agüera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera
57+350	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
57+800	Río Sámano	Media	Viaducto	Estación de Castro-Urdiales
60+195	Río Mioño	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Mioño/A-8
63+050	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Ontón
63+200	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto

ALTERNATIVA C1 CASTRO (rasante baja)				
P.K.	**Cauce**	**Importancia**	**Solución de Drenaje**	**Designación de la solución**
51+590	Río Agüera	Alta	Viaducto	Viaducto sobre río Agüera
60+319	-	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector	Drenaje en zona en trinchera
60+766	Río Sámano	Media	Viaducto	Estación de Castro-Urdiales
63+156	Río Mioño	Media	Viaducto	Viaducto sobre río Mioño
65+983	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto Ontón
66+164	-	Muy baja	Viaducto	Viaducto

- ✓ Valoración de impactos

Para valorar los impactos generados por el cruce de las alternativas de trazado sobre los cauces identificados, se han tenido en cuenta los siguientes factores: la importancia del cauce y el tipo de obra planteado para su reposición, aplicando los datos al siguiente indicador.

$$I_H = 0{,}5 \times I_{IC} + 0{,}5 \times I_{ODT}$$

Dichos indicadores se definen a partir de:

$$IIC = \Sigma i(Nci\ x\ kci)$$

$$\mathrm{IODT} = \frac{\mathrm{IIC}}{(VC * kv) + (ODT * kOT) + (ODxKod)}$$

Donde

- ✓ Nci es el número de cauces según su tipología.
- ✓ k es el coeficiente de ponderación definido para cada tipología de cauce (kci), u obra de paso (kv, kot, kod).
- ✓ VC, es el número cruces de cauces en viaducto.
- ✓ ODT, es el número de obras de drenaje transversal.

- ✓ OD, es el número de bajantes escalonadas.

En todas las alternativas los cauces principales y secundarios son salvados mediante viaductos, estando reservadas las obras de drenaje apara los arroyos de menor importancia.

Tabla 226. Cauces interceptados e importancia. Alternativa A1.

Alternativa A1		
Nº cauces interceptados	**Importancia**	**Solución**
5	Alta	Viaducto
8	Media	Viaducto
5	Baja	Viaducto
1	Baja	ODT
8	Muy baja	Viaducto
2	Muy baja	ODT
3	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector
32		

Tabla 227. Cauces interceptados e importancia. Alternativa C1.

Alternativa C1		
Nº cauces interceptados	**Importancia**	**Solución**
4	Alta	Viaducto
12	Media	Viaducto
6	Baja	Viaducto
5	Muy baja	Viaducto
1	Muy baja	Obra de drenaje transversal
3	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector
31		

Tabla 228. Cauces interceptados e importancia. Variante Estación de Castro – Urdiales. A1, C1 (r. alta).

Alternativas Estación de Castro - Urdiales		
Nº cauces interceptados	**Importancia**	**Solución**
1	Alta	Viaducto
2	Media	Viaducto
2	Muy baja	Viaducto
5		

Tabla 229. Cauces interceptados e importancia. Alternativas A1, C1 Castro (r. baja).

Alternativas Estación de Castro - Urdiales		
Nº cauces interceptados	**Importancia**	**Solución**
1	Alta	Viaducto
2	Media	Viaducto
2	Muy baja	Viaducto
1	Muy baja	Bajante escalonada + pozo + colector
6		

Según la importancia de los cauces se ha atribuido un coeficiente de ponderación. Los valores adoptados son:

Tabla 230. Importancia del cauce. Valor

VALOR DE LOS CAUCES	
Importancia del cauce	**Valor del cauce**
Ríos principales	1
Ríos y arroyos secundarios	0,8
Arroyos y regatos estacionales	0,5
Líneas de drenaje innominadas	0,2

A cada cauce o vaguada concreta se le aplica una corrección, en función de la efectividad del tipo de obra con que es cruzado.

Tabla 231. Tipo de obra. Valor

CORRECCIÓN POR FORMA DE AFECCIÓN	
Tipo de cruce	**Valor**
Viaducto	1
Obra de drenaje transversal. Marco	0,5
Bajante escalonada + pozo + colector	0,2

En la Alternativa A1 se han previsto un total de 29 soluciones de drenaje transversal (23 viaductos, 3 obras de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera), para 32 cruces con cauces y líneas de drenaje secundarias.

En la Alternativa C1 se han previsto un total de 27 soluciones de drenaje transversal (24 viaductos, 1 obra de drenaje transversal (ODT), 3 soluciones de drenaje en zonas en trinchera), para para 31 cruces con cauces y líneas de drenaje secundarias.

En la Variante Estación de Castro en rasante alta (A1,C1) se prevén 5 viaductos para 5 cruces con cauces y líneas de drenaje secundarias.

Para cada alternativa se obtienen los siguientes valores del indicador definido:

Tabla 232. Indicador de importancia del cauce afectado (I_{IC}). A1

Alternativa A1. I_{IC}		
Nº cauces interceptados (Nci)	**Importancia** (kci)	**Nci x kci**
5	1,0	5
8	0,8	6,4
5	0,5	2,5
1	0,5	0,5
8	0,2	1,6
2	0,2	0,4
3	0,2	0,6
I_{IC}		17,0

Tabla 233. Indicador de importancia de tipo de obra de paso (I_{ODT}). A1

Alternativa A1. I_{ODT}			
Núm. Cruces	**Tipo de obra**	**Valor**	
26	Viaducto	1	26
3	Obra de drenaje	0,5	1,5
3	Bajante escalonada + pozo + colector	0,2	0,6
32			28,1

$$\mathrm{IODT} = \frac{17{,}0}{28{,}1} = 0{,}60$$

I_H = 0,5 x 17,0 + 0,5 x 0,60=**8,80** Alternativa A1

En cuanto a la alternativa C1:

Tabla 234. Indicador de importancia del cauce afectado (I_{IC}). C1

Alternativa C1. I_{IC}		
Nº cauces interceptados (Nci)	**Importancia** (kci)	**Nci x kci**
4	1,0	4,0
12	0,8	9,6
6	0,5	3,0
5	0,2	0,0
1	0,2	0,0
3	0,2	1,0
31		18,4

Tabla 235. Indicador de importancia de tipo de obra de paso (I_{ODT}). C1

Alternativa C1. I_{ODT}			
Núm.	**Tipo de obra**	**K**	
27	Viaducto	1	27
1	Obra de drenaje	0,5	0,5
3	Bajante escalonada + pozo + colector	0,2	0,6
31			28,1

$$\mathrm{IODT} = \frac{18{,}4}{28{,}1} = 0{,}65$$

I_H = 0,5 x 18,4 + 0,5 x 0,65=**9,52** Alternativa C1

Como resultado, se observa una mayor afección de la alternativa C1. Si bien la alternativa A1 afecta a un mayor número de líneas de drenaje, la alternativa C1 afecta a líneas de drenaje de mayor importancia, por lo que las afecciones son algo mayores. En todos casos la magnitud de impacto es baja, ya que todos los cauces principales y secundarios son salvados mediante viaductos.

Tabla 236. Indicador de la afección a la escorrentía superficial (I_H)

ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	
Alternativa	**I_H**
Alternativa A1	8,80
Alternativa C1	9,52

Por otro lado, hay que destacar la alta permeabilidad de la nueva línea debida a la gran longitud de sus estructuras y túneles que facilitan la escorrentía del terreno.

Como se ha reflejado, el proyecto cuenta con estructuras y obra de drenaje transversal para dar continuidad a las líneas de drenaje atravesadas por cada una de las alternativas. No se ha previsto ningún encauzamiento o desvío de cauce en el diseño del trazado de las alternativas propuestas. Las afecciones a la escorrentía superficial en fase de construcción serán de carácter temporal ya que restaurarán el drenaje una vez ejecutadas por lo que se trata de un impacto COMPATIBLE.

Realizando el mismo análisis con las alternativas de la Variante de la Estación de Castro-Urdiales, y el tramo equivalente de las alternativas A1 y C1 en rasante baja se arrojan los siguientes valores:

Ambas alternativas en rasante alta dan lugar a las mismas afecciones. Igual sucede con las alternativas en rasante baja en el tramo equivalente, obteniéndose los siguientes valores:

Tabla 237. Indicador de importancia del cauce afectado (I_{IC}). A1, C1 (r. alta)

A1, C1 (r. alta). I_{IC}		
Nº cauces interceptados (Nci)	**Importancia** (kci)	**Nci x kci**
1	1,0	1
2	0,8	1,6
2	0,2	0,4
I_{IC}		3,0

Tabla 238. Indicador de importancia de tipo de obra de paso (I_{ODT}). A1, C1 (r. alta)

A1, C1 (r. alta). I_{ODT}			
Núm. Cruces	**Tipo de obra**	**Valor**	
5	Viaducto	1	5
			5

$$\mathrm{IODT} = \frac{3,0}{5} = 0,60$$

I_H = 0,5 x 3 + 0,5 x 0,60=**1,8** Variante Estación de Castro A1, C1 (r. alta)

Tabla 239. Indicador de importancia del cauce afectado (I_{IC}). A1, C1 (r. baja)

A1, C1 (r. baja). I_{IC}		
Nº cauces interceptados (Nci)	**Importancia** (kci)	**Nci x kci**
1	1,0	1
2	0,8	1,6
3	0,2	0,6
I_{IC}		**3,2**

Tabla 240. Indicador de importancia de tipo de obra de paso (I_{ODT}). A1, C1 (r. baja)

A1, C1 (r. baja). I_{ODT}			
Núm. Cruces	**Tipo de obra**	**Valor**	
5	Viaducto	1	5
1	Bajante escalonada + pozo + colector	0,2	0,2
			5,2

$$\mathrm{IODT} = \frac{3,2}{5,2} = 0,615$$

I_H = 0,5 x 3,2 + 0,5 x 0,615=**1,90** A1, C1 Castro (r. baja)

Las alternativas a su paso por Castro plantean afecciones similares planteando viaductos para salvar los principales cauces cruzados, los arroyos Sámano y Mioño de importancia media y Río Agüera de importancia alta. Las alternativas en rasante baja dan ligeramente una mayor afección a interceptar una línea de agua con la trinchera proyectada. En cualquier caso, se trata de impactos COMPATIBLES puesto que el proyecto proporciona los pasos en todos los cruces.

Por lo tanto, la adopción de medidas preventivas en fase de diseño permite minimizar el riesgo de aparición de este posible impacto en fase de explotación, garantizando la permeabilidad de las nuevas infraestructuras.

En esta fase los impactos potenciales se centran en la obstrucción o limitación de paso de las obras proyectadas, que precisarán de labores de limpieza y mantenimiento.

6.3.6.3. Alteración de condiciones de inundabilidad (HS-3)

6.3.6.3.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción se podrían originar situaciones que derivasen en la interrupción del flujo de los cauces interceptados por las obras, generando un efecto de represamiento puntual de carácter temporal. Este impacto será similar para todas las alternativas analizadas, de carácter NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, IRREGULAR, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, MEDIO PLAZO TEMPORAL, RECUPERABLE, REVERSIBLE de magnitud BAJA, siendo un impacto COMPATIBLE.

6.3.6.3.2. Fase de explotación

La presencia de la nueva vía puede suponer, dependiendo de su orientación con relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría una acumulación de agua a un lado de la vía, que actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en las zonas inundables detectadas en el ámbito de estudio. El efecto producido se considera NEGATIVO, DIRECTO, MEDIO, PARCIAL, DISCONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje. En el “Anejo 9. Climatología, hidrología y drenaje” del Estudio Informativo, se ha realizado un estudio hidrológico para el diseño del trazado de todas las alternativas propuestas lo que ha permitido definir los elementos de drenaje transversal necesarios para evitar el efecto barrera y posibles represamientos en la fase de explotación.

A continuación, se concretan los cauces interceptados por el trazado de cada una de las alternativas proyectadas. El orden de los cauces se realiza en sentido creciente según el avance de los PPKK:

- ✓ Cauces interceptados por la Alternativa A1: Río de la Mina, ría de Solía, arroyo Vitoña, arroyo Cubón, río Miera, río Aguanaz, arroyo del Aguanaz, río Campiazo, arroyo de San Pantaleón, regato Irias, regato de la Madrid, ría de Treto, arroyo de Rosberas, río Agüera, río Sámano, río Mioño, río Sabiote y río Barbadún.

- ✓ Cauces interceptados por la Alternativa C1: Río de la Mina, ría de Solía, arroyo Vitoña, arroyo Cubón, río Miera, río Aguanaz, arroyo del Aguanaz, arroyo de Sobarzo, arroyo de Rondillos, arroyo de Canastrilla, arroyo Cantarillón, río Clarón, río Clarín, río Asón, río Bernales, arroyo de las Toberas, río Agüera, río Sámano, río Mioño, río Sabiote y río Barbadún.

- ✓ Cauces interceptados por la alternativa Estación de Castro – Urdiales son: Agüera, del río Sámano, del río Mioño, del río Sabiote, del río Barbadún.

Todas las alternativas han contemplado en el predimensionamiento de los viaductos sobre cauces de importancia, las láminas de inundación para dotarlos de la luz y calado necesarios.

En base a la información recogida en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), en el Visor SIG de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y en el Servicio ftp de geoeuskadi (URA), se han identificado las zonas de inundación asociadas a los cauces interceptados para un periodo de retorno de 500 años (zonas con probabilidad baja o excepcional), a un periodo de 100 años (zonas con probabilidad media u ocasional) y a un periodo de retorno de 10 años (zonas con probabilidad alta) que quedan reflejadas en las figuras adjuntas en las que se observa como los estribos de los viaductos se localizan fuera de la de Zona de Flujo Preferente (avenida de período de retorno de 100 años).

Zonas de inundación de la Alternativa A1

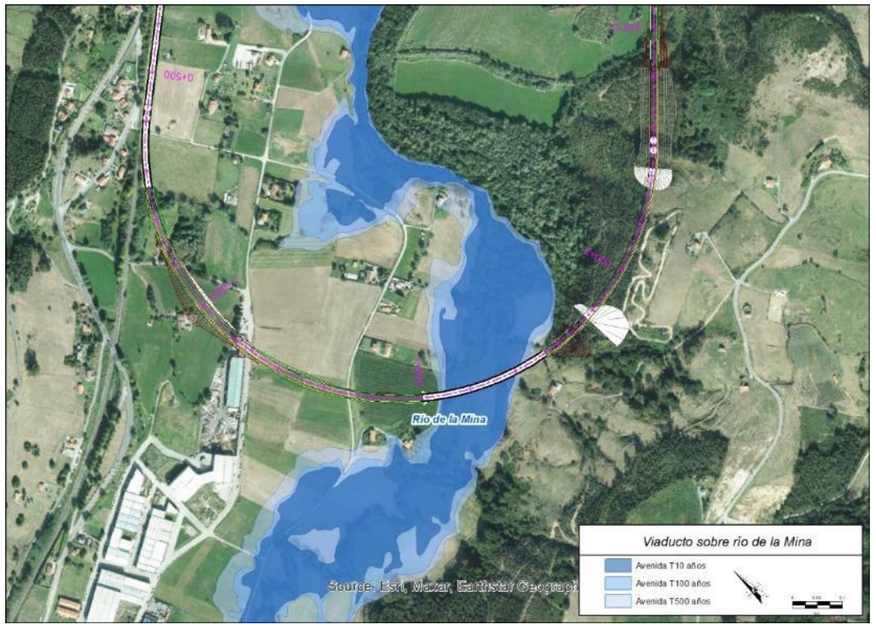


Figura 288. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río de la Mina.

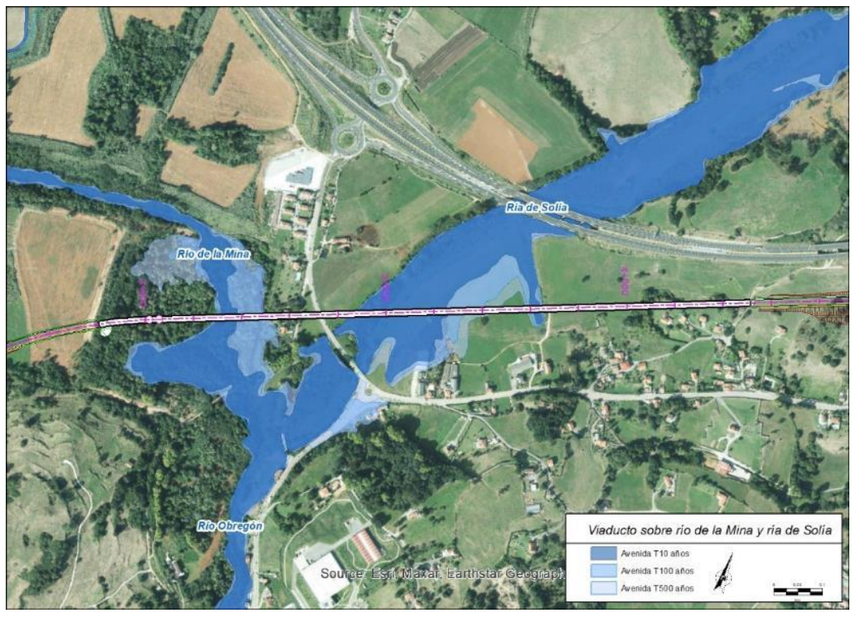


Figura 289. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río de la Mina y ría de Solía.

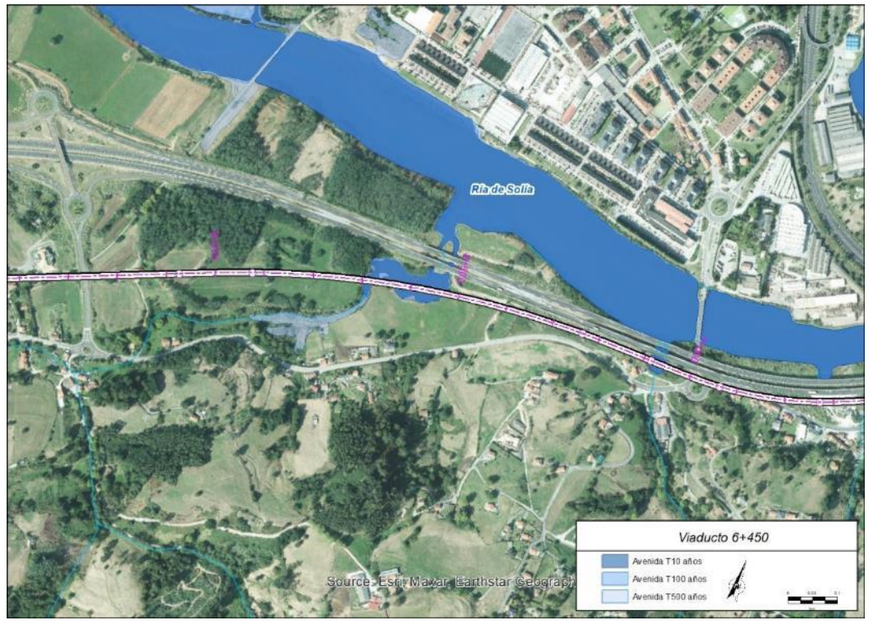


Figura 290. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto 6+450.

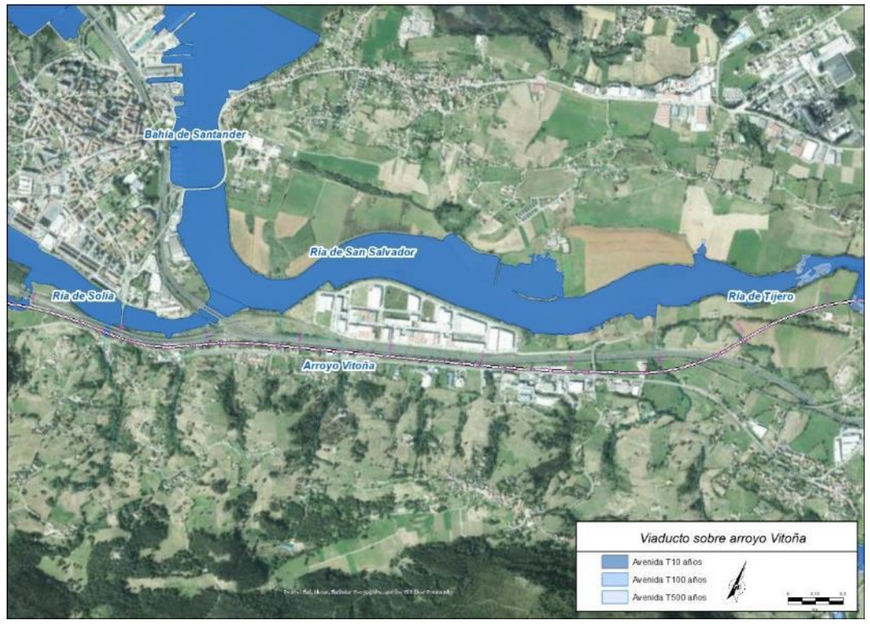


Figura 291. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre arroyo Vitoña.

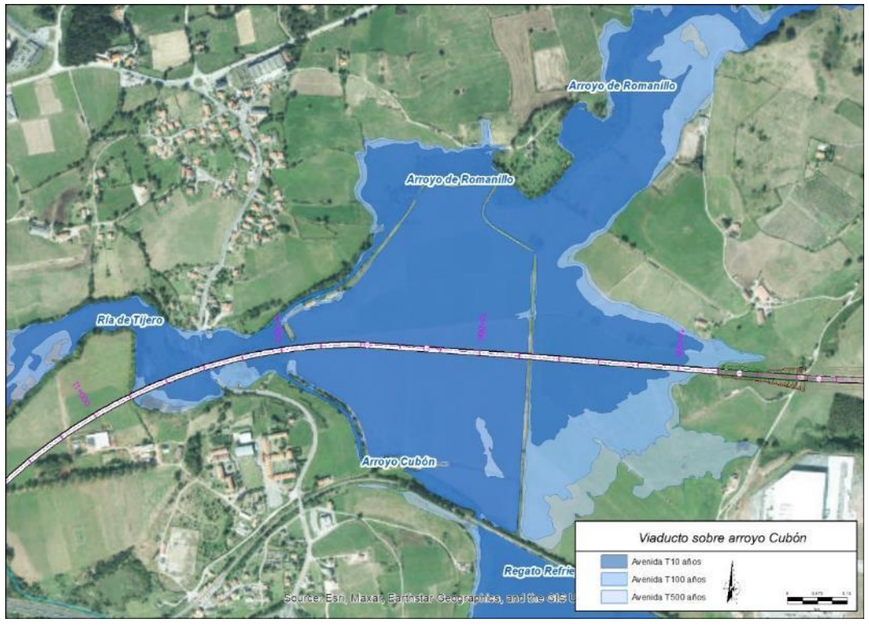


Figura 292. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre arroyo Cubón.

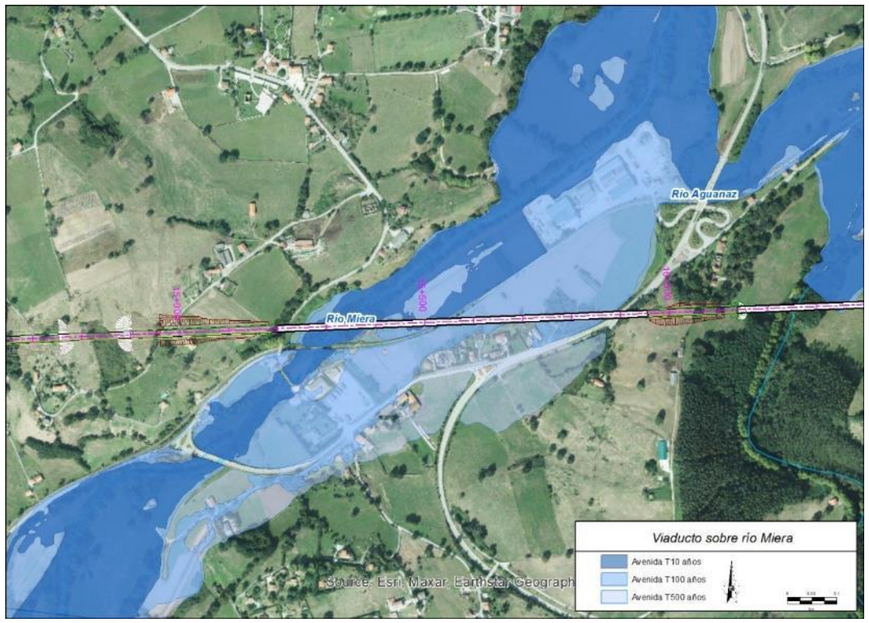


Figura 293. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Miera.

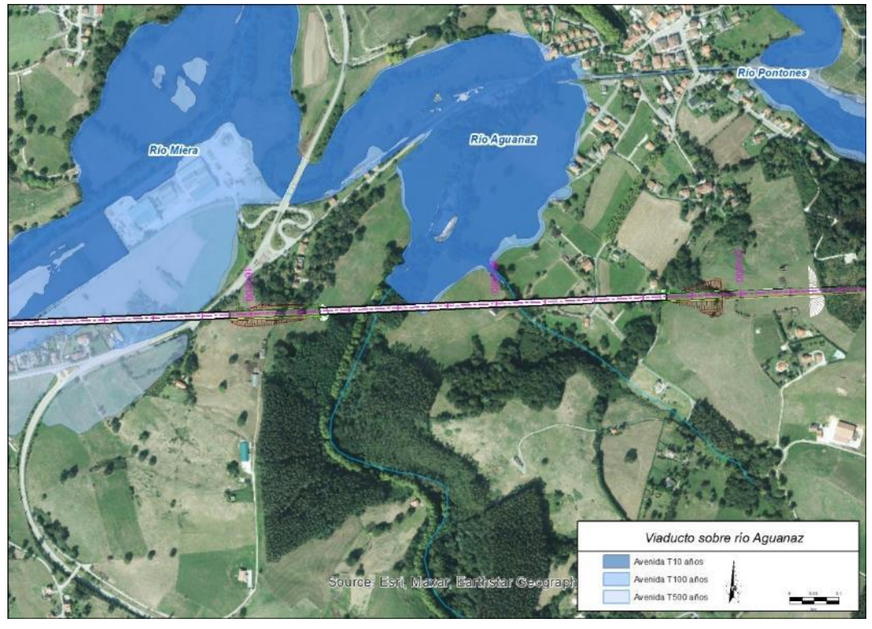


Figura 294. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Aguanaz.

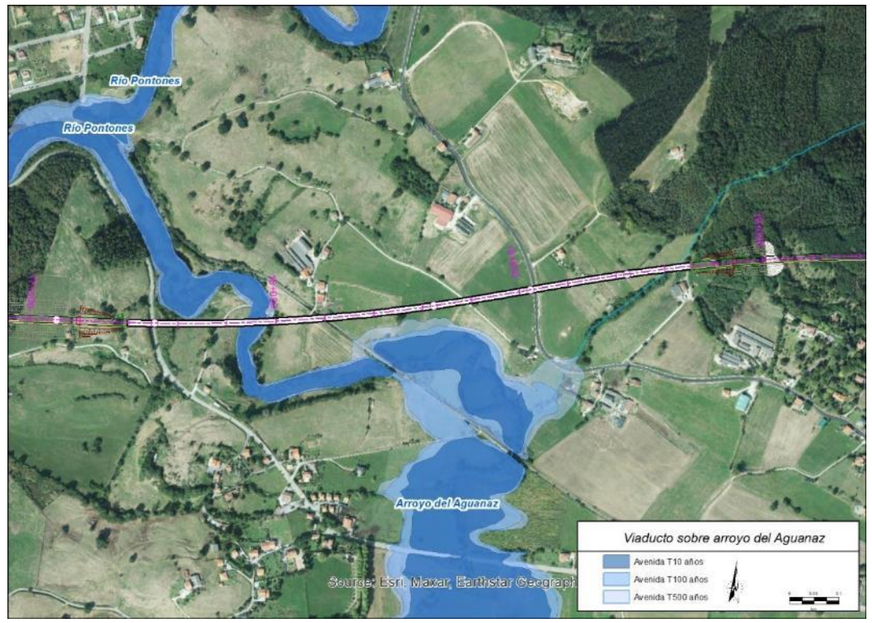


Figura 295. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre arroyo del Aguanaz.

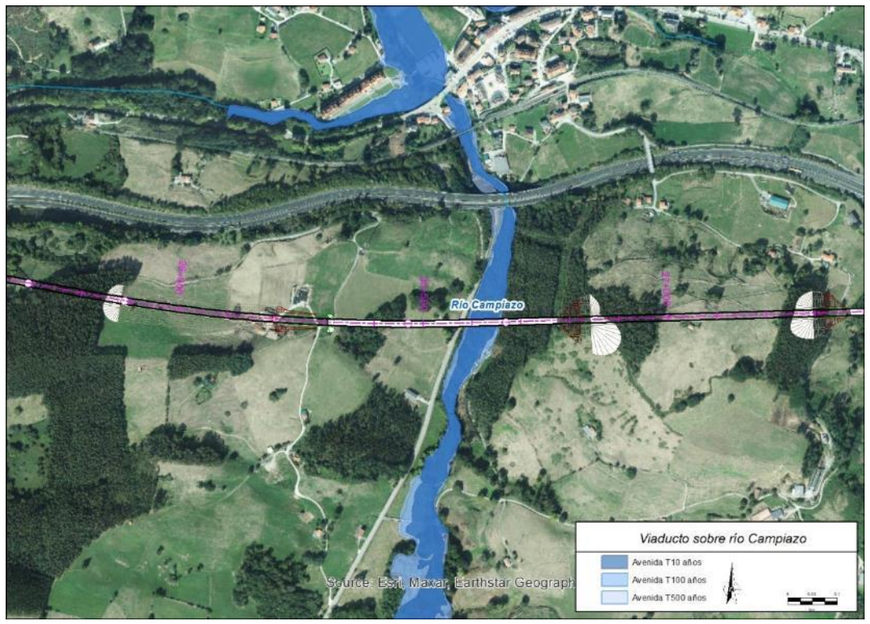


Figura 296. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Campiazo.

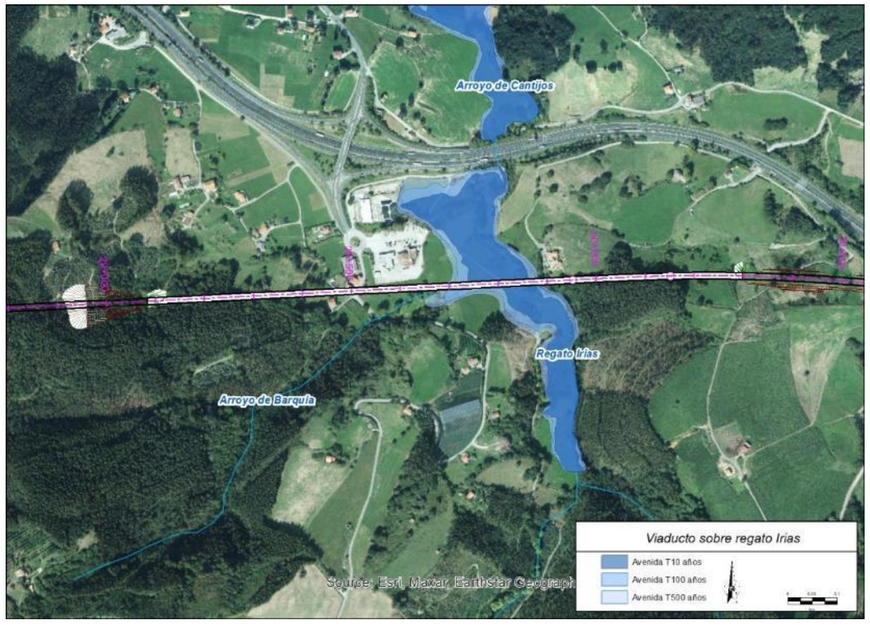


Figura 297. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre regato Irias.

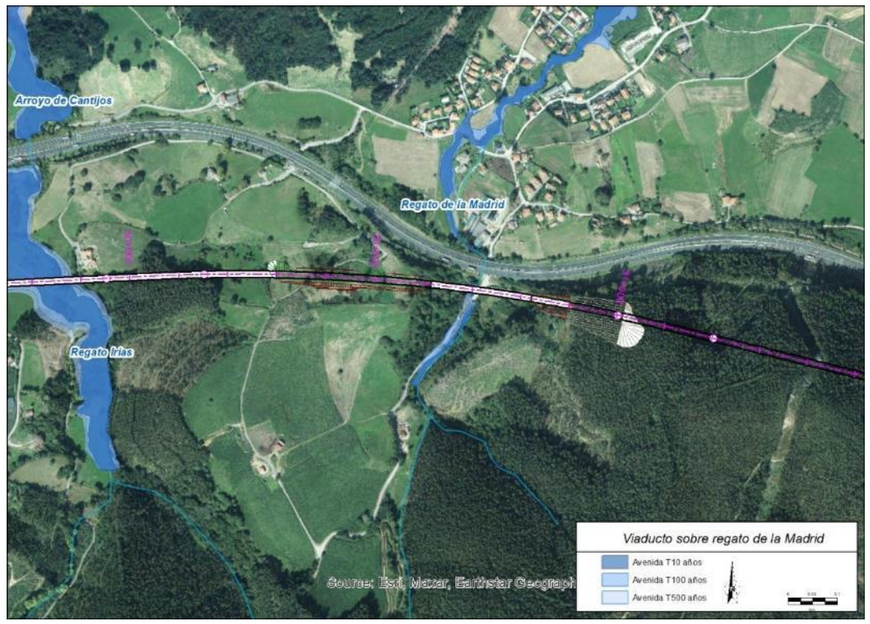


Figura 298. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre regato de la Madrid.

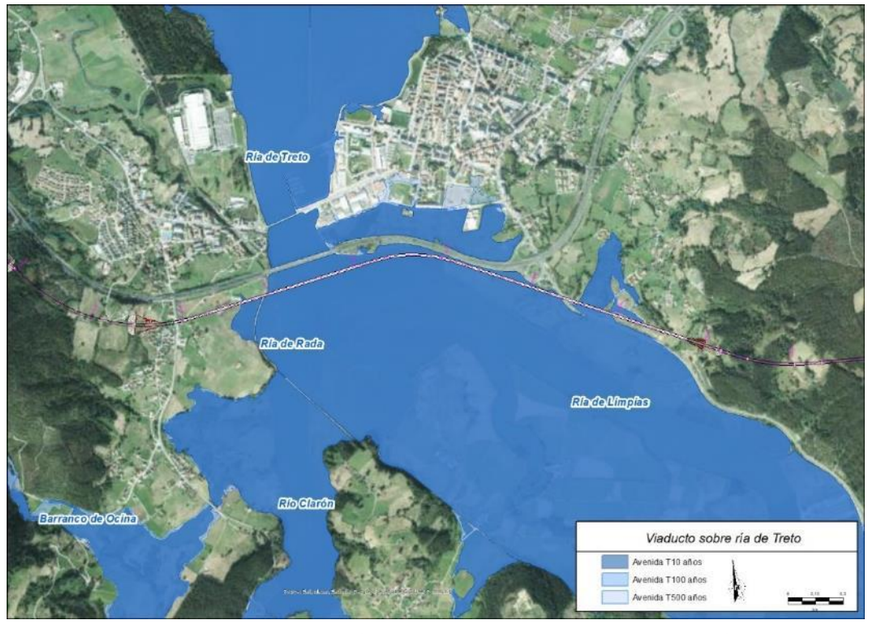


Figura 299. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre ría de Treto.

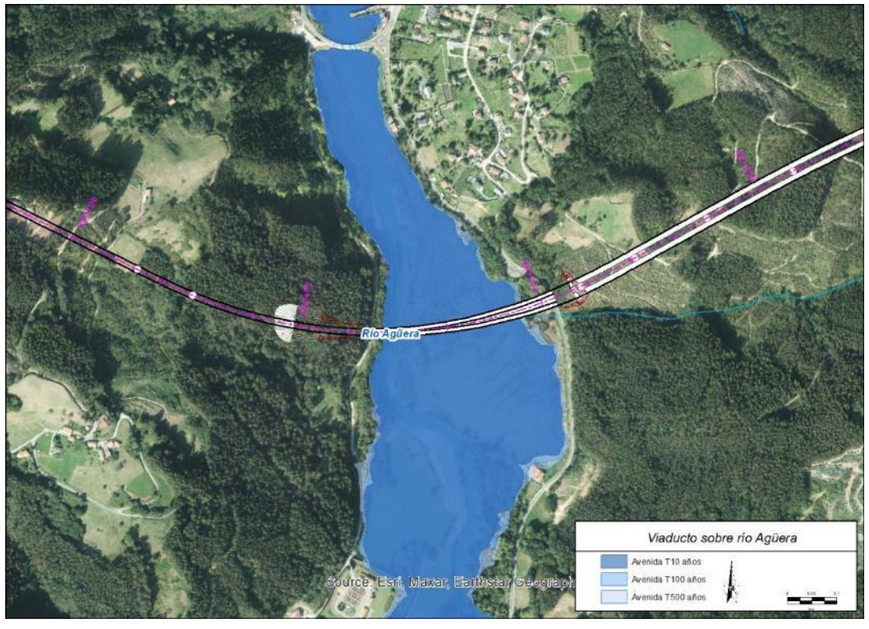


Figura 300. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Agüera.

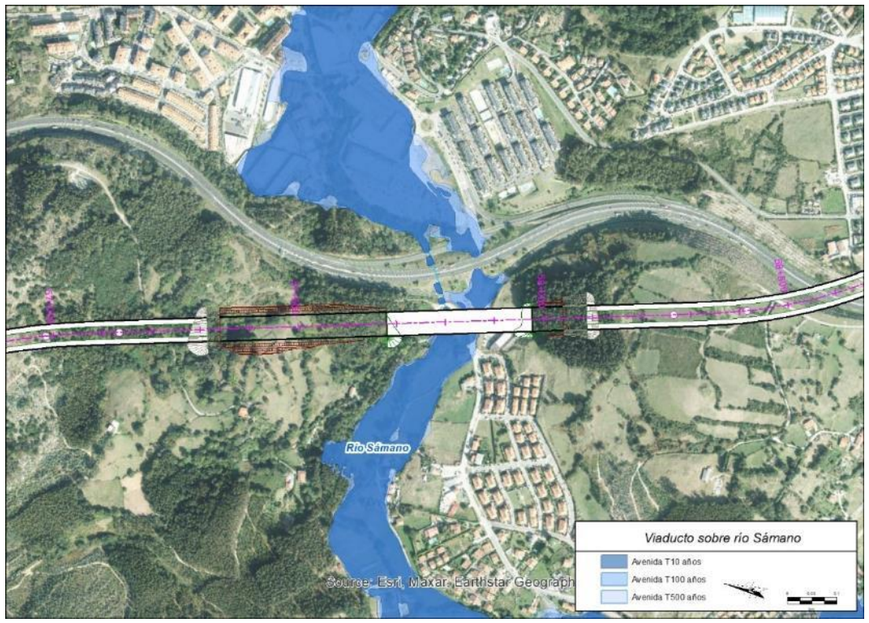


Figura 301. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Sámano.

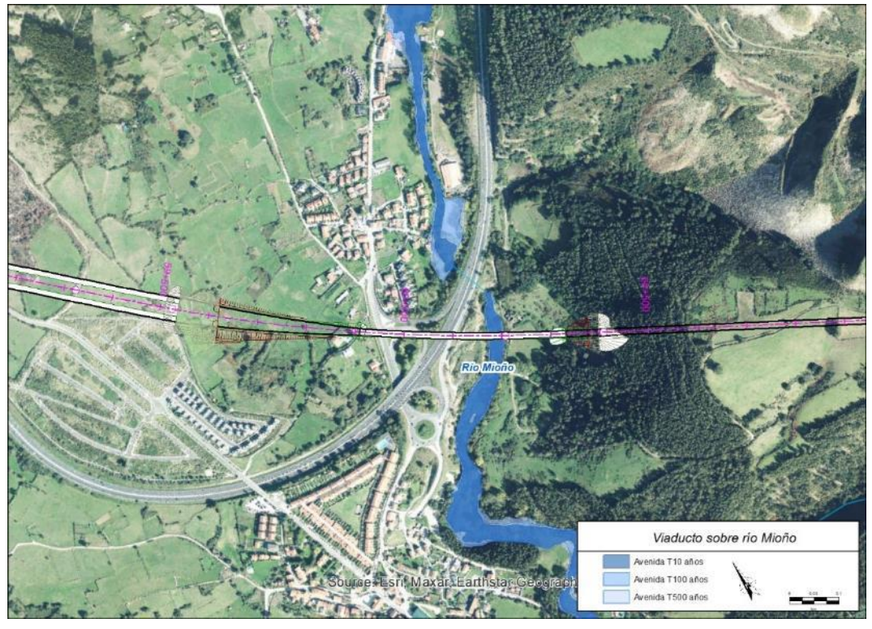


Figura 302. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Mioño.

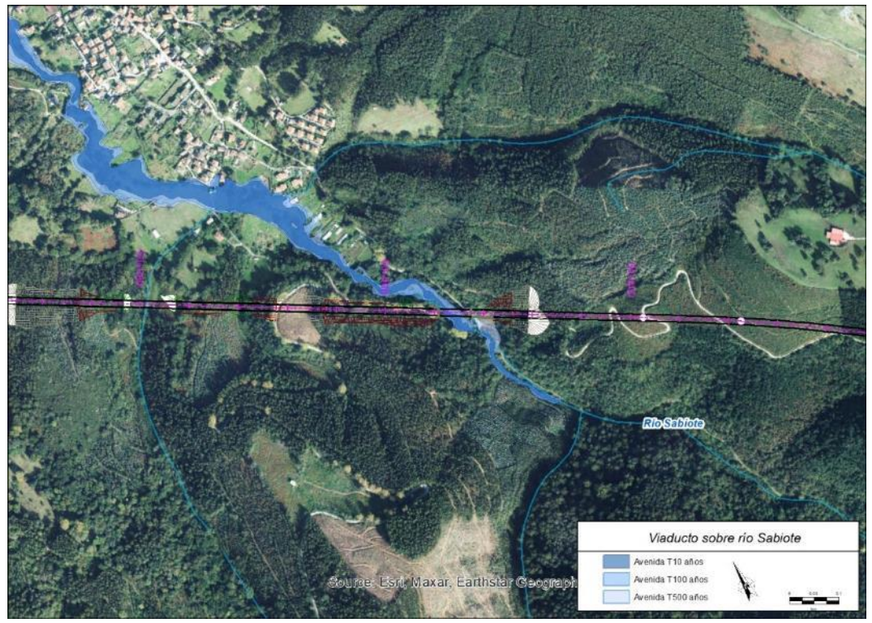


Figura 303. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Sabiote.

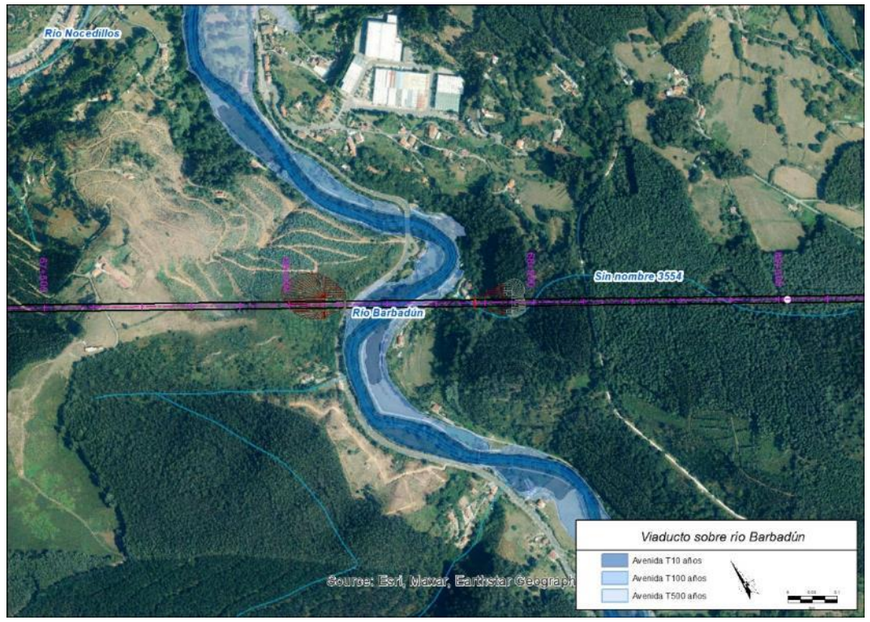


Figura 304. Zonas de inundación Alternativa A1. Viaducto sobre río Barbadún.

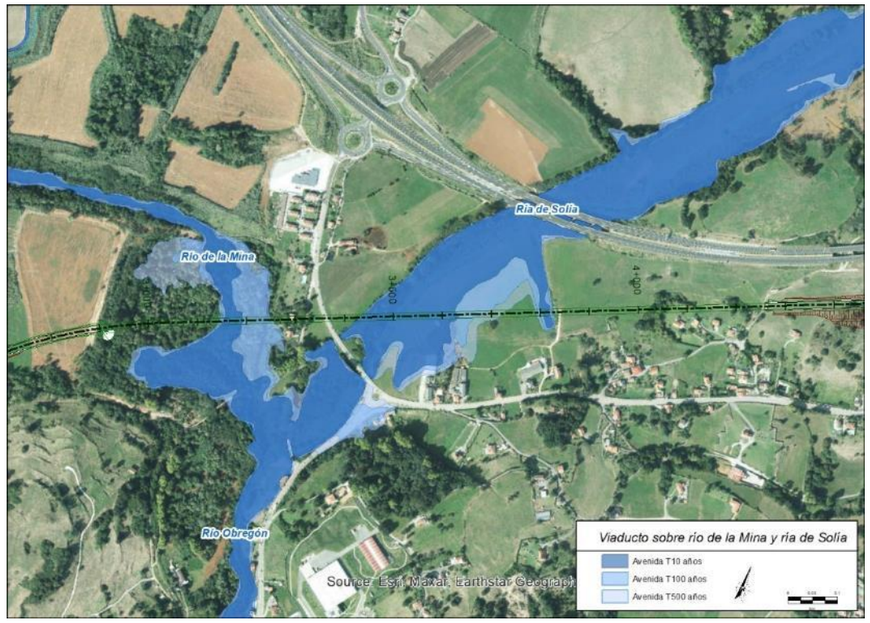


Figura 306. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río de la Mina y ría de Solía.

Zonas de inundación de la Alternativa C1

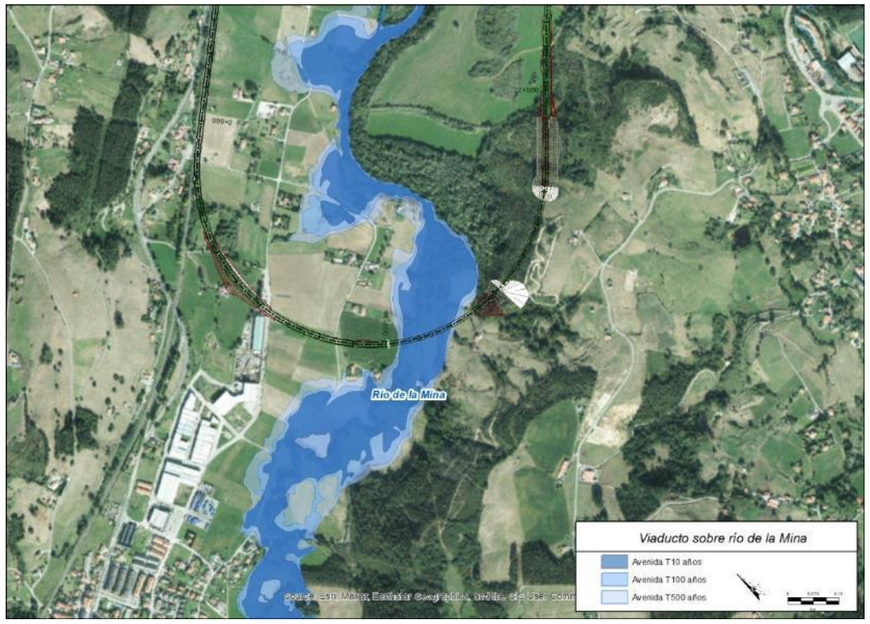


Figura 305. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río de la Mina.

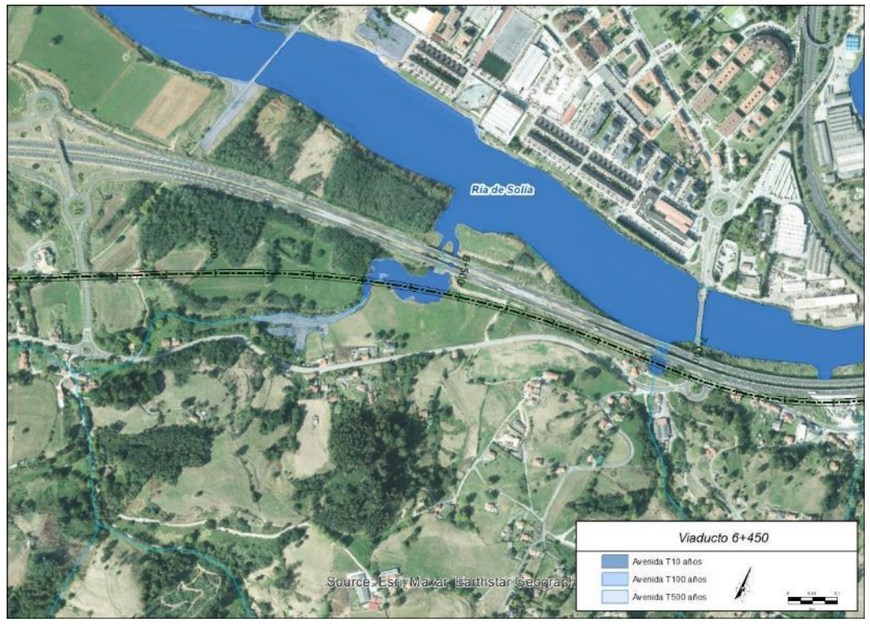


Figura 307. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto 6+450.

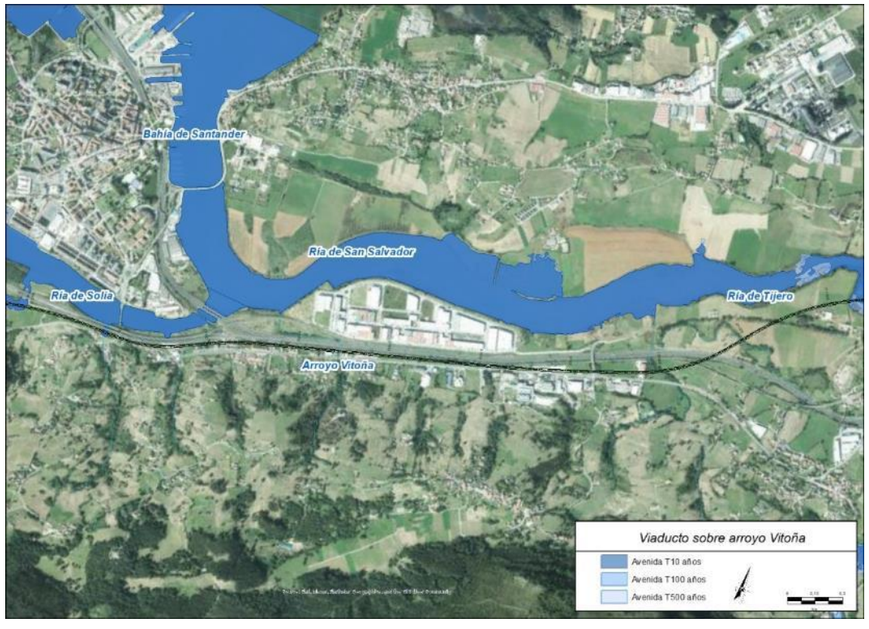


Figura 308. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre arroyo Vitoña.

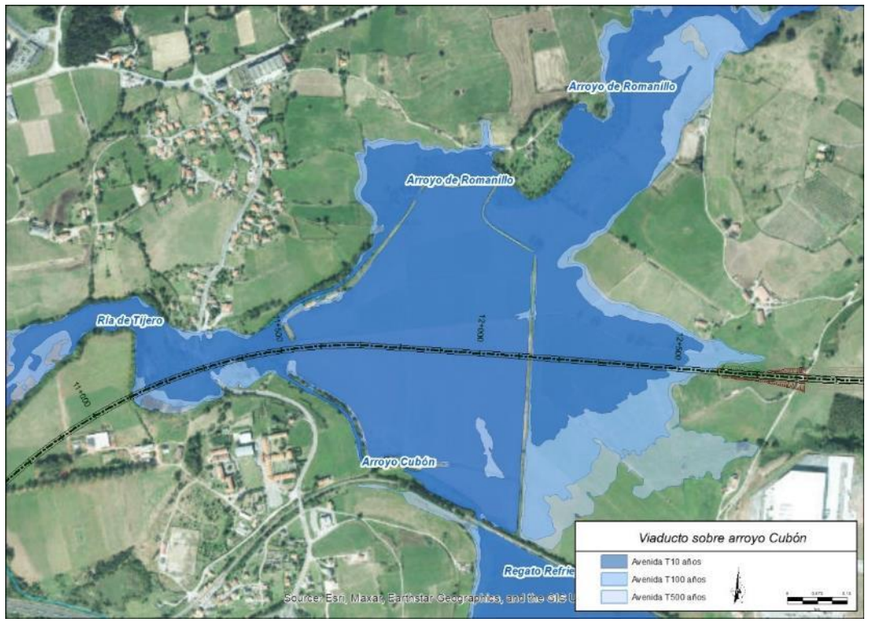


Figura 309. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre arroyo Cubón.

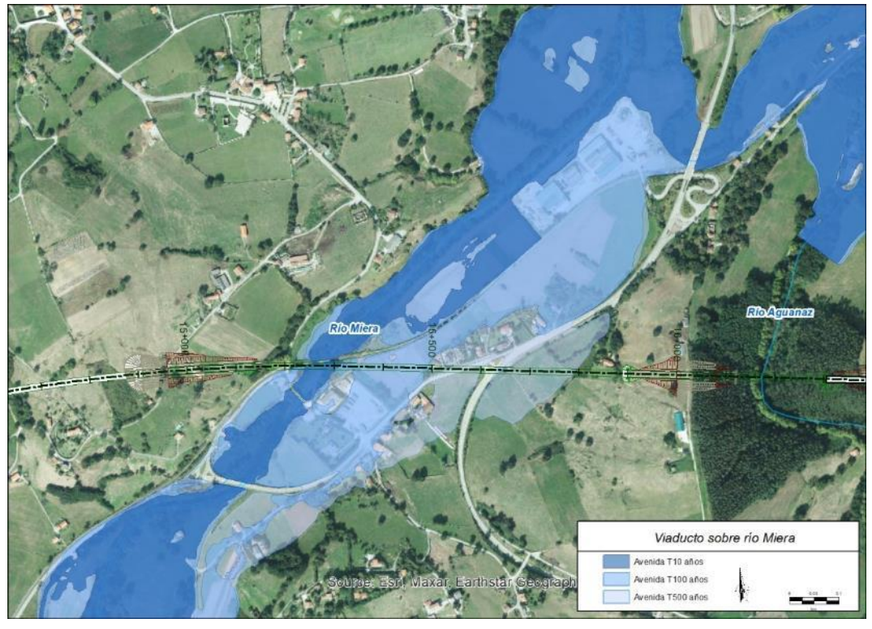


Figura 310. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Miera.

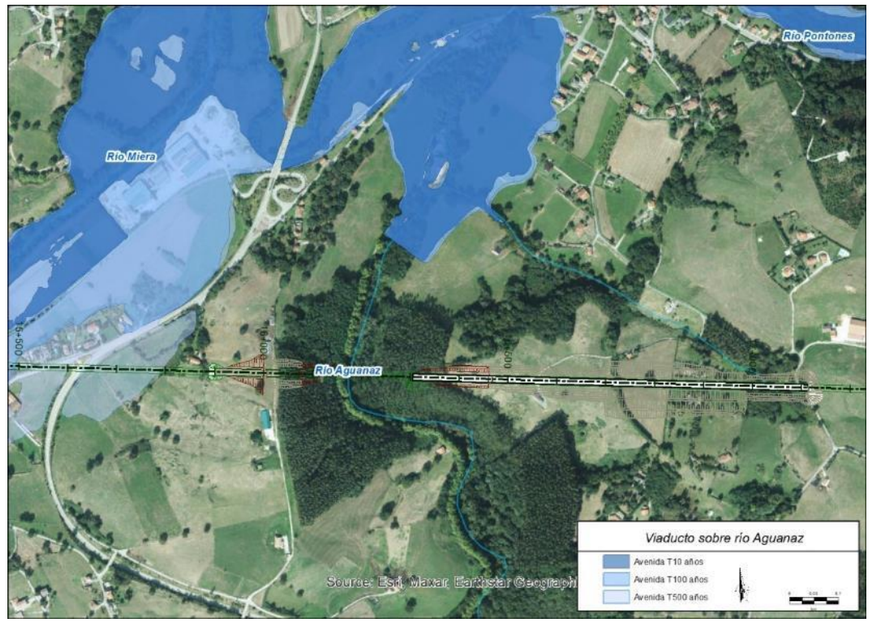


Figura 311. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Aguanaz.

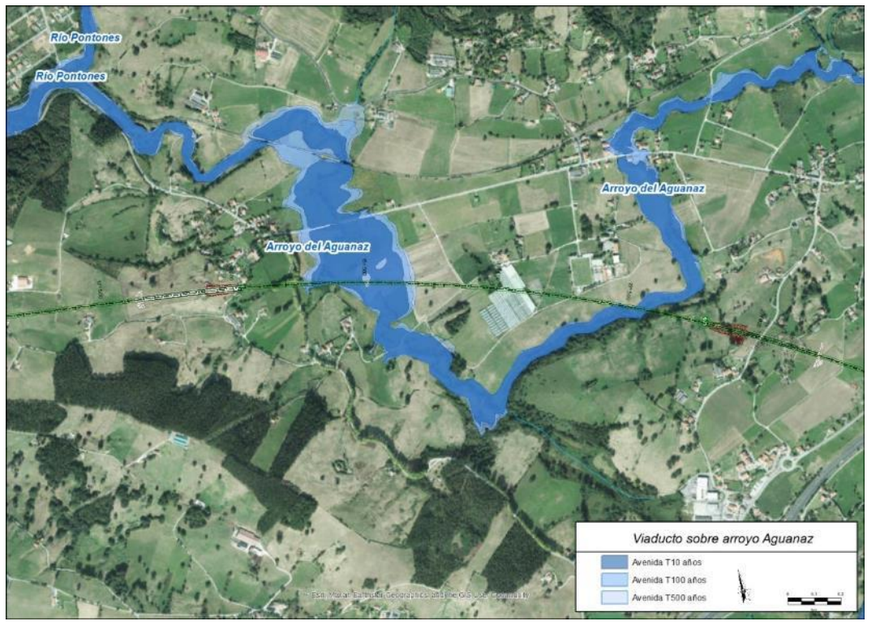


Figura 312. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre arroyo Aguanaz

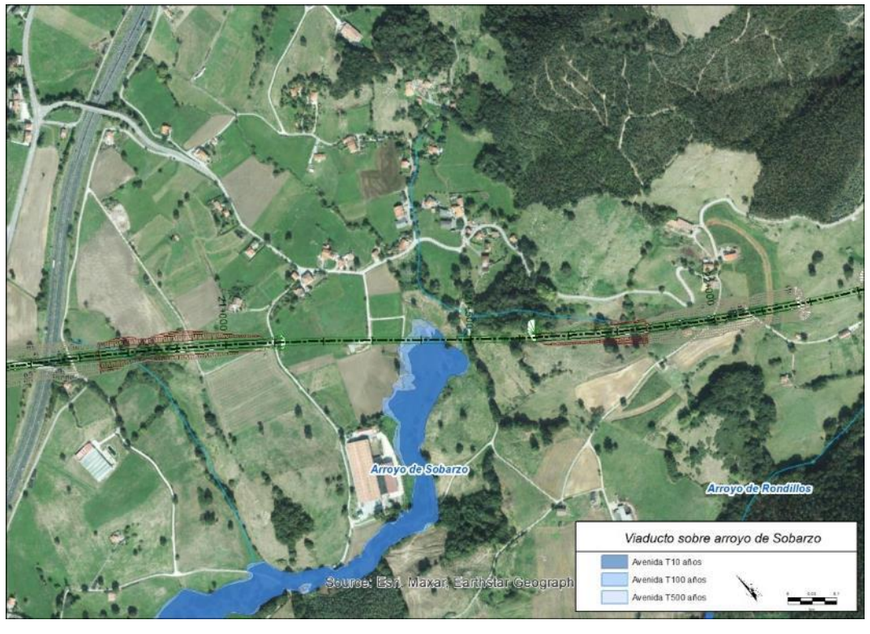


Figura 313. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre arroyo de Sobarzo

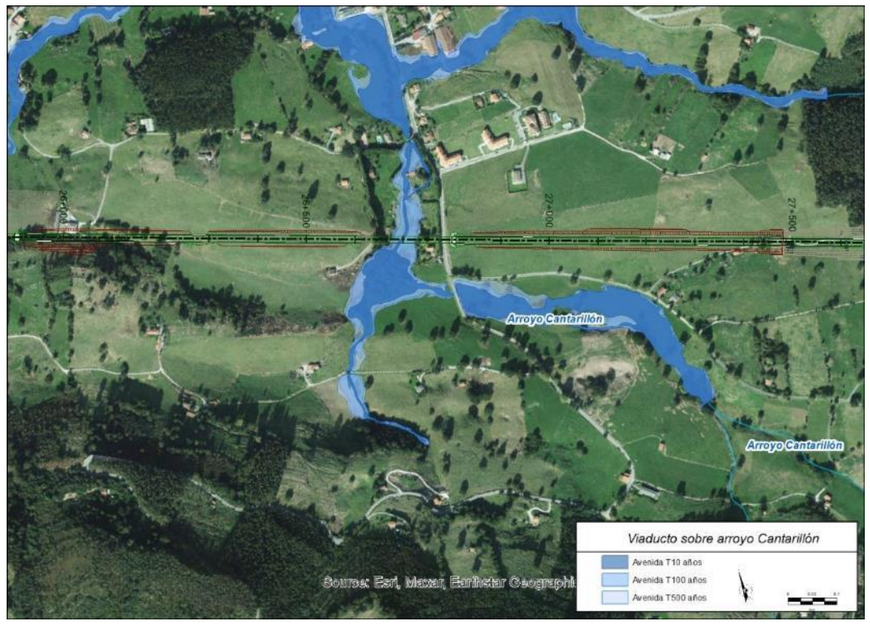


Figura 314. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre arroyo Cantarillón

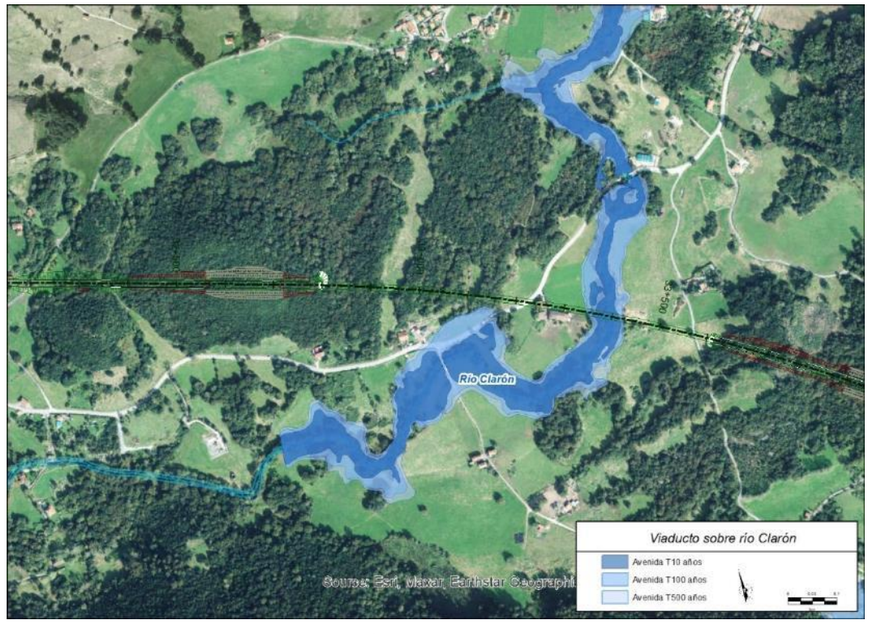


Figura 315. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Clarón

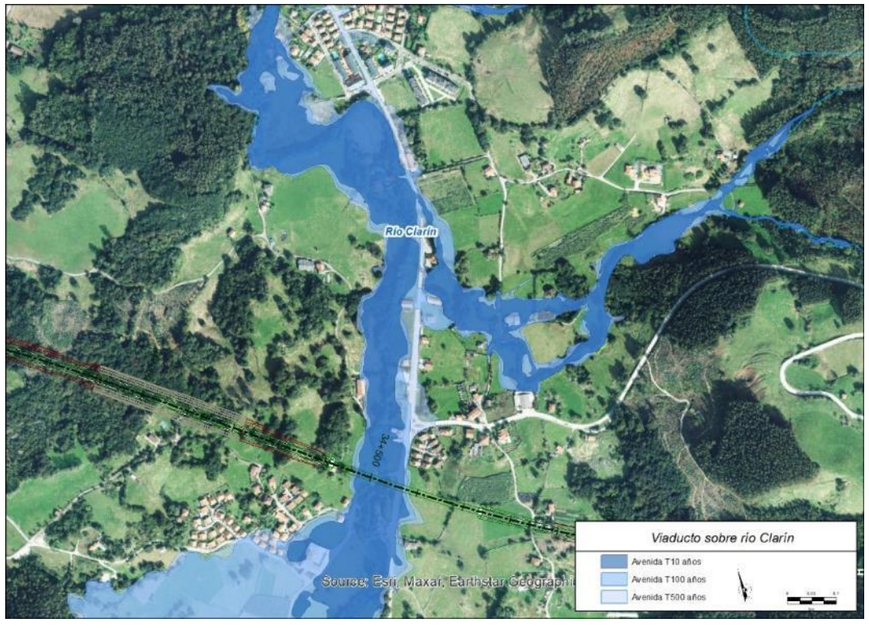


Figura 316. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Clarín

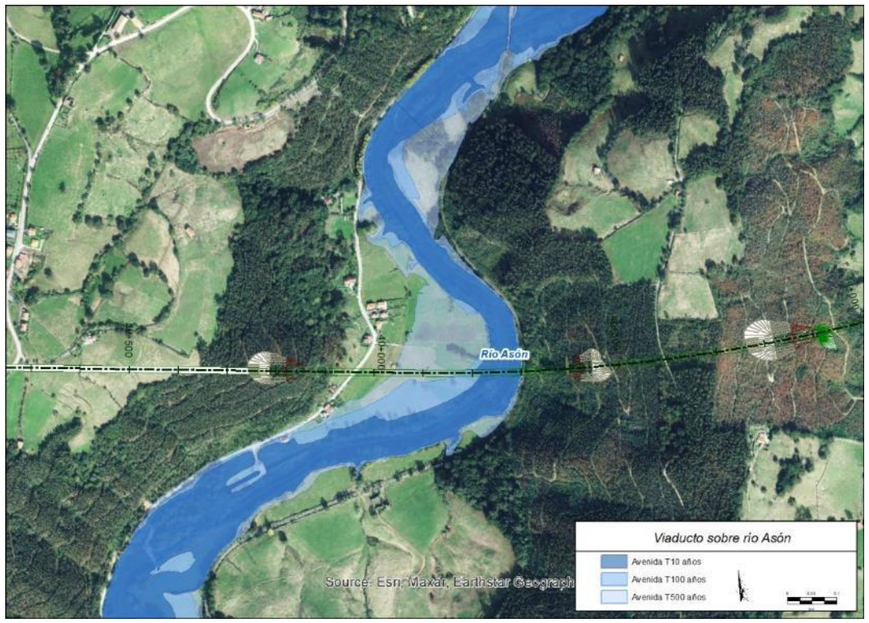


Figura 317. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Asón

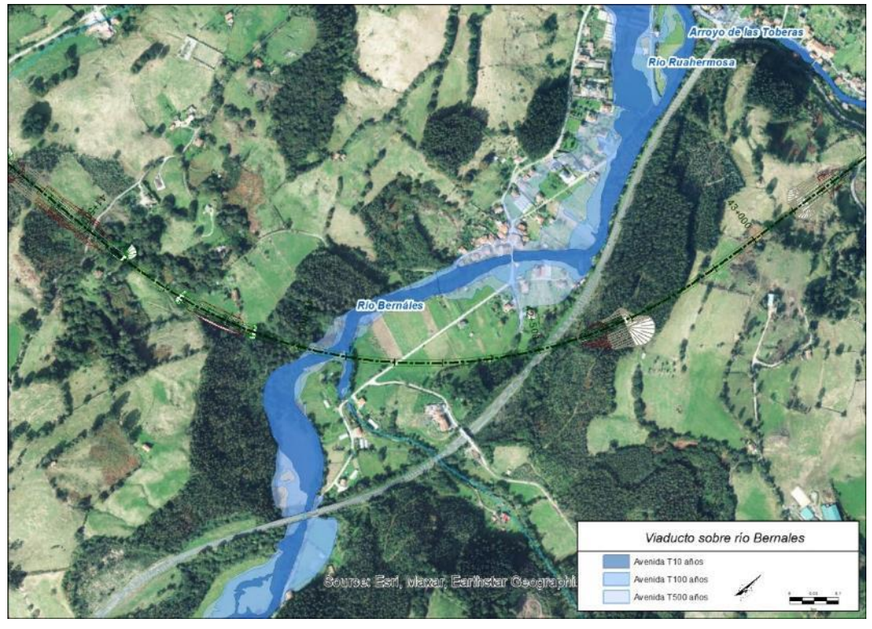


Figura 318. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Bernales

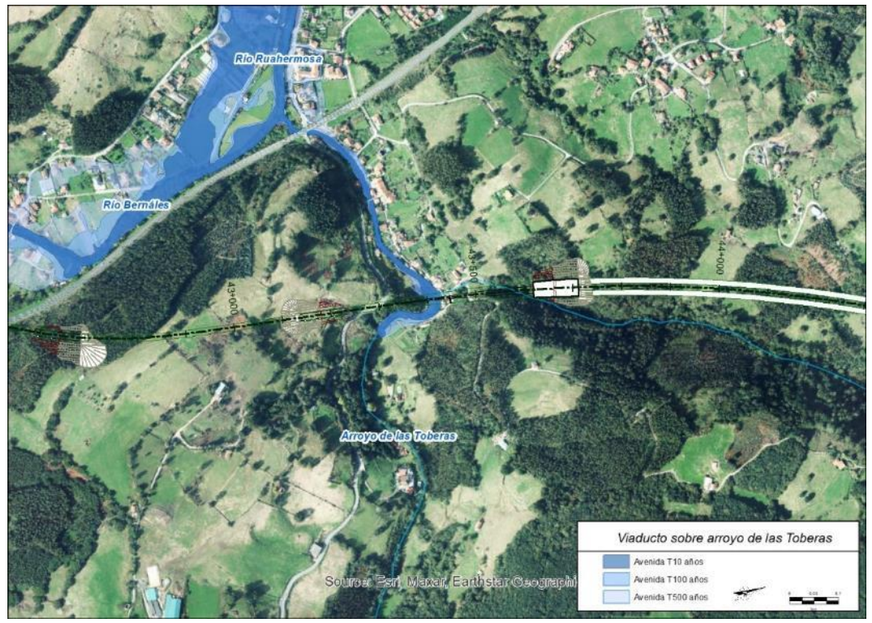


Figura 319. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre arroyo de las Toberas

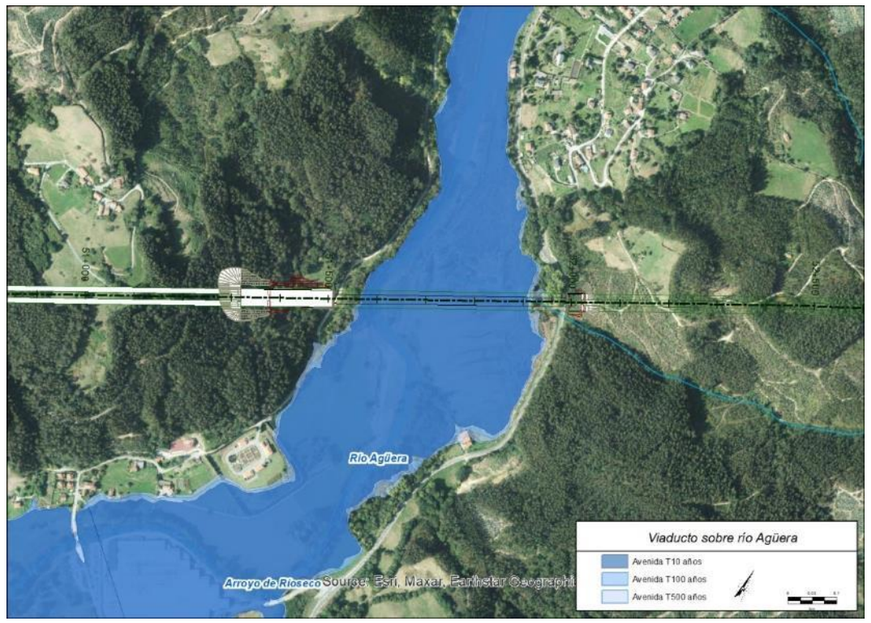


Figura 320. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Agüera

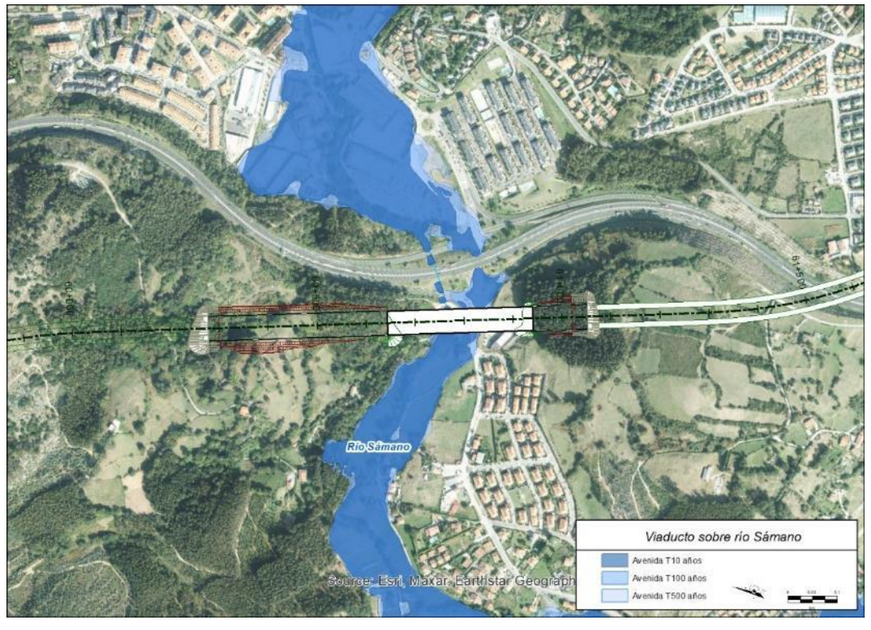


Figura 321. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Sámano

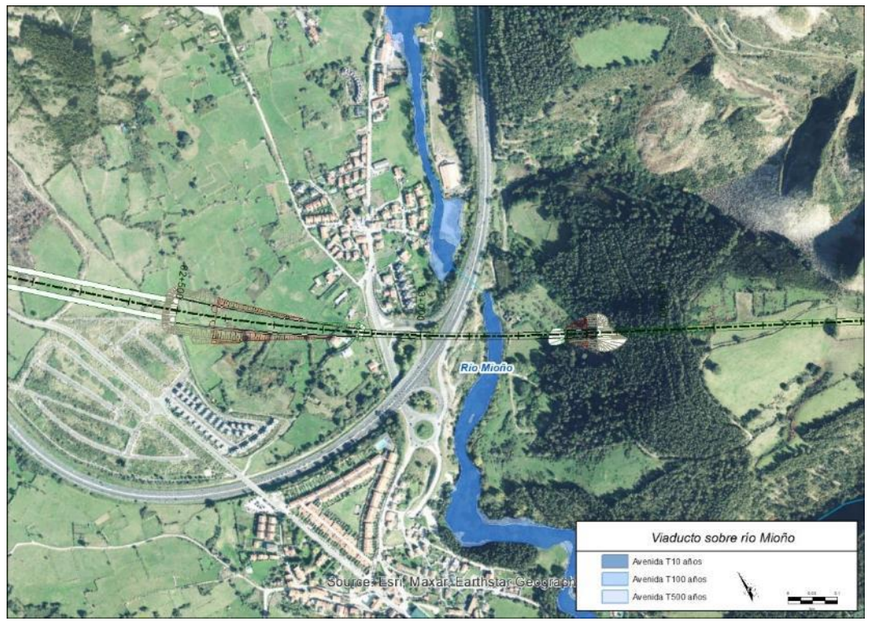


Figura 322. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Mioño

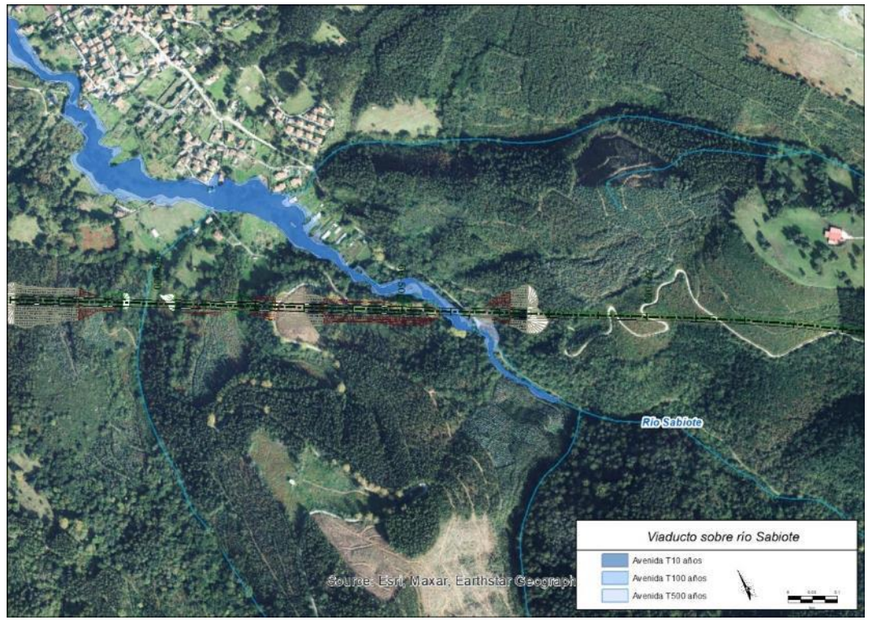


Figura 323. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Sabiote

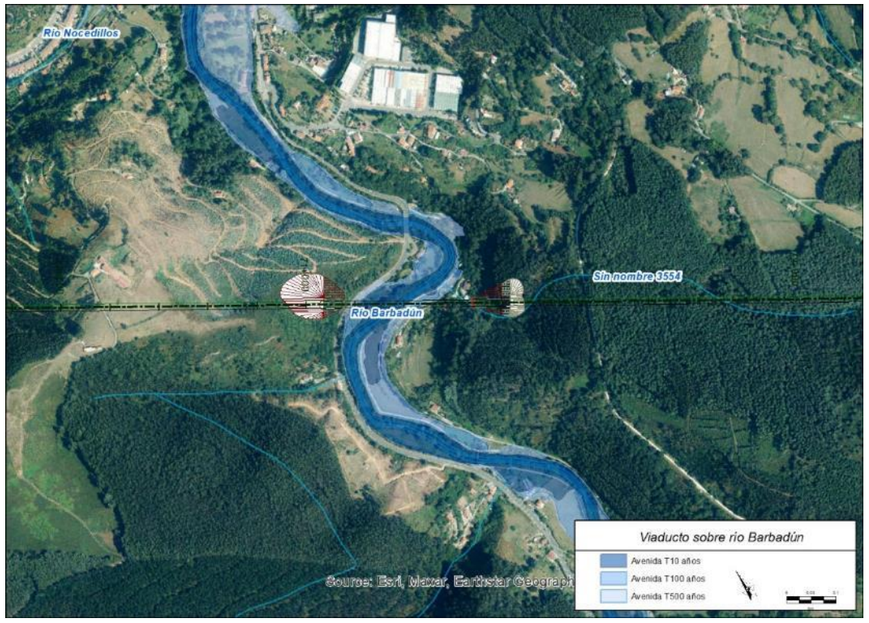


Figura 324. Zonas de inundación Alternativa C1. Viaducto sobre río Barbadún

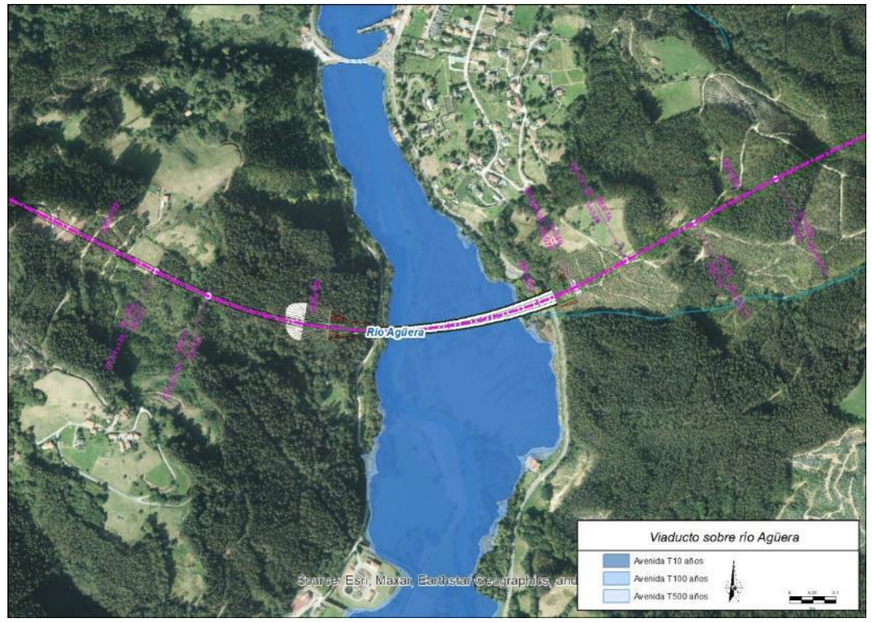


Figura 325. Zonas de inundación Alternativa Estación de Castro. Viaducto sobre río Agüera

Todas las alternativas han contemplado en el predimensionamiento de los viaductos sobre cauces de importancia las láminas de inundación, para dotarlos de la luz y calado necesarios y no realizar alteraciones de las condiciones de inundabilidad del territorio atravesado, por lo que no hay afección a este factor y se considera de magnitud baja y COMPATIBLE para todas las alternativas. Este estudio se realiza con detalle en el anejo 9 “Climatología, hidrología y drenaje” del E.I.

Debido al nivel de detalle del estudio informativo no se ha realizado un análisis de la repercusión sobre este factor de la localización de las pilas, que deberá ser objeto de estudio en los correspondientes proyectos constructivos, disponiéndolas siempre de forma que se minimice la alteración del régimen hidráulico, y deberán quedar fuera de la máxima crecida ordinaria (MCO).

Variante Estación de Castro - Urdiales

Igual ocurre en las **alternativas de la estación de Castro**. Tal y como se observa en las imágenes adjuntas: por lo que no hay afección a este factor y se considera COMPATIBLE para las alternativas de la estación de Castro.

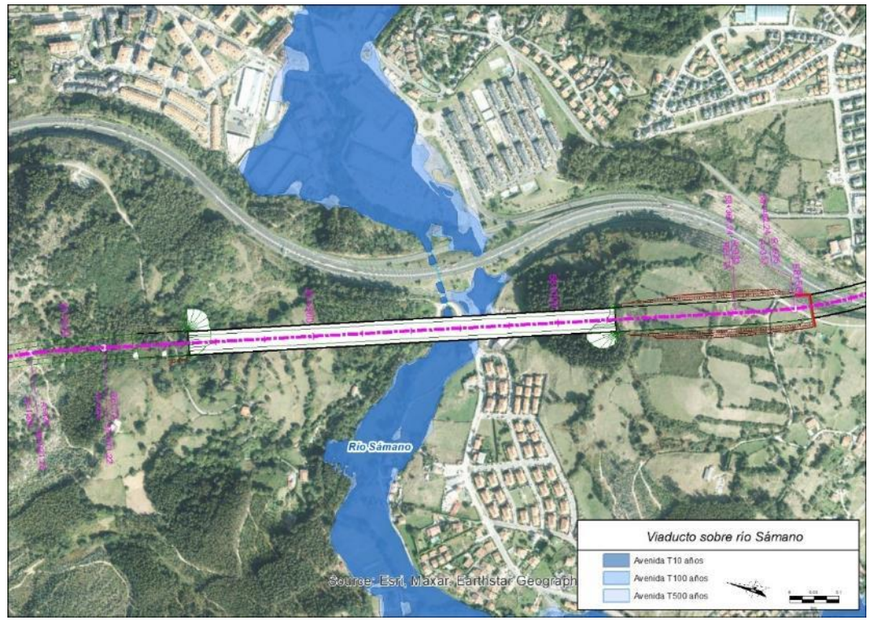


Figura 326. Zonas de inundación Alternativa Estación de Castro. Viaducto sobre río Sámano

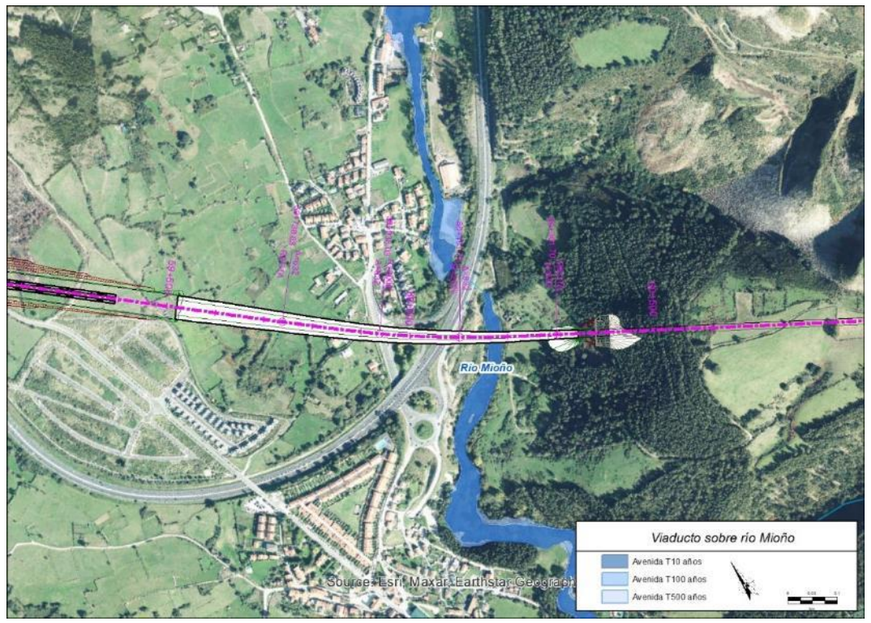


Figura 327. Zonas de inundación Alternativa Estación de Castro. Viaducto sobre río Mioño

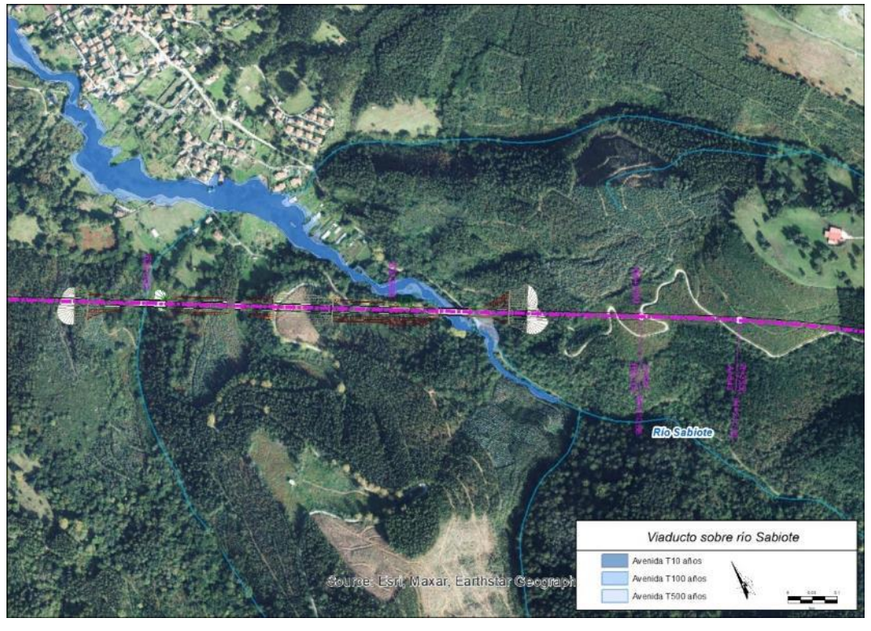


Figura 328. Zonas de inundación Alternativa Estación de Castro. Viaducto sobre río Sabiote.

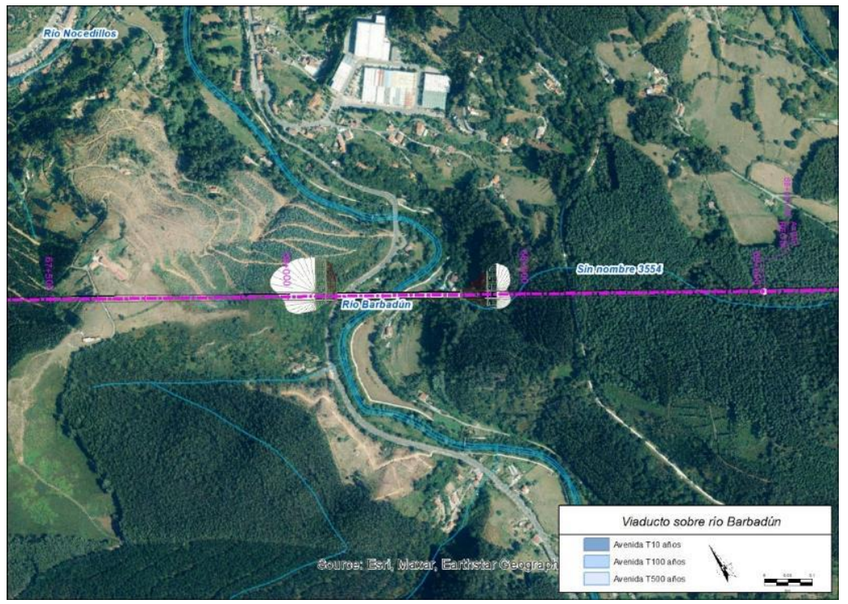
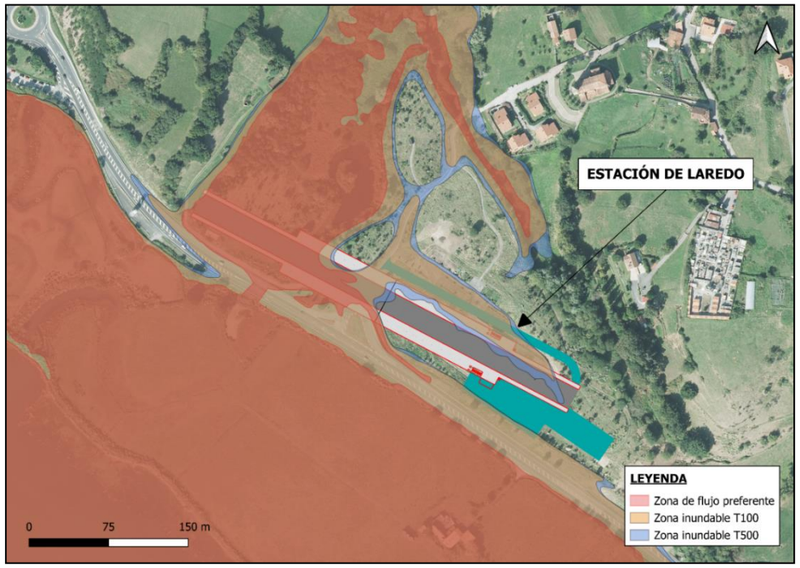


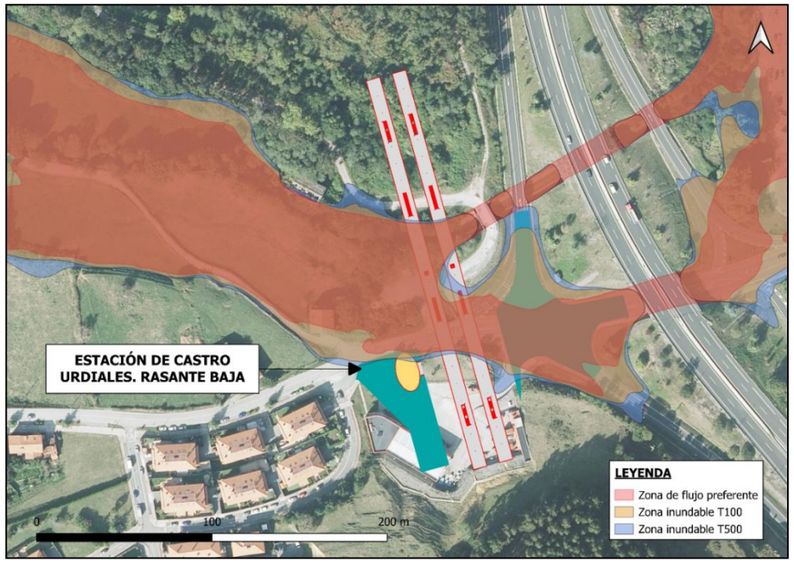
Figura 329. Zonas de inundación Alternativa Estación de Castro. Viaducto sobre río Barbadún.

Se ha realizado el análisis de la exposición de las estaciones de Laredo (alternativa A1) y de Castro-Urdiales (todas las alternativas) a Zonas de Flujo Preferente y zonas de inundación. Se observa que algunas de las pilas de los viaductos de las estaciones de Laredo y Castro - Urdiales (rasante baja) se ven afectadas por la Zona de Flujo Preferente y las zonas de inundación aspectos que deberán ser tenidos en cuenta en la definición de las estructuras de los proyectos constructivos. Por su parte la Variante de la estación de Castro - Urdiales (rasante alta) no está ubicada en una zona expuesta a inundaciones durante avenidas.



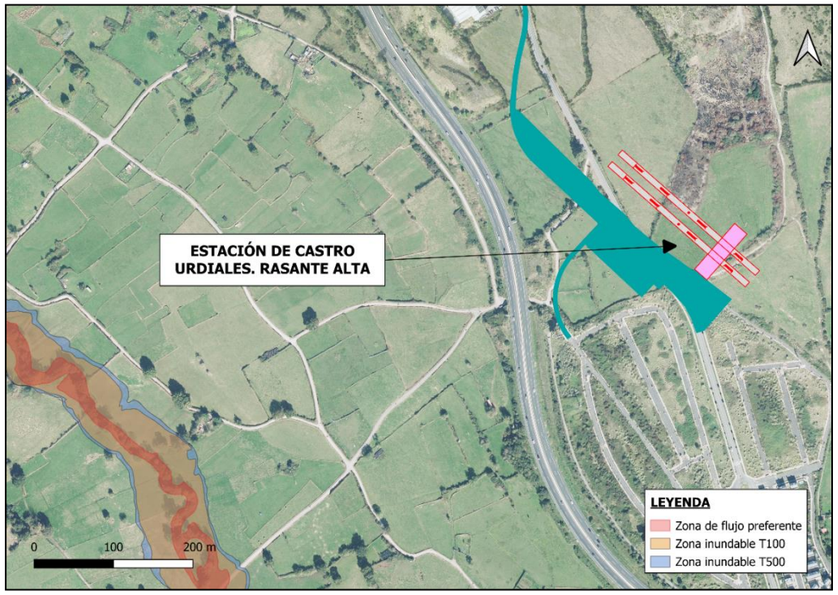
Fuente: Anejo 9. Drenaje del E.I.

Figura 330. Zonas de inundación en la estación de Laredo.



Fuente: Anejo 9. Drenaje del E.I.

Figura 331. Zonas de inundación en la estación de Castro Urdiales (rasante baja).



Fuente: Anejo 9. Drenaje del E.I.

Figura 332. Zonas de inundación en la estación de Castro - Urdiales (rasante alta).

Los viaductos de todos los trazados, en los que se incluyen los de las estaciones, se han dimensionado para dotarlos de la luz y calado necesarios para no realizar alteraciones de las condiciones de inundabilidad, por lo que no hay afección a este factor y se considera de magnitud baja y COMPATIBLE. El estudio de la localización de las pilas, deberá ser objeto de estudio en los correspondientes proyectos constructivos, disponiéndolas siempre de forma que se minimice la alteración del régimen hidráulico, y deberán quedar fuera de la máxima crecida ordinaria (MCO).

6.3.7. Hidrología Subterránea (HSB)

Se identifican como principales afecciones a la hidrología subterránea la posible afección a la calidad de sus aguas, el riesgo de corte de acuíferos y manantiales y la modificación de la recarga de los acuíferos presentes.

De cara a realizar el análisis de los condicionantes, las unidades litoestratigráficas definidas en el “Anejo 5. Geología, geotecnia e hidrogeología” del Estudio Informativo, se han agrupado en unidades geotécnicas. De esta forma se han definido un total de 10 Unidades Geotécnicas (U.G.), cada una de las cuales alberga

una o más unidades litoestratigráficas. En los planos 3.1, 3.2 y 3.3, del apéndice 1 Planos, Geología se incluye la planta de las unidades geotécnicas.

En el caso particular de las alternativas analizadas, los acuíferos existentes se encuentran alojados principalmente en los materiales carbonatados del Cretácico, por lo que su afección se produce a lo largo de la mayor parte de los trazados. Concretamente, en las calizas masivas (UG-5), la permeabilidad es muy alta, principalmente por karstificación, por lo que la problemática hidrogeológica es más acusada. En el resto de unidades del Cretácico la permeabilidad es baja o baja-media, localmente permeables por porosidad intergranular o fisuración en las capas más carbonatadas, por lo que la problemática será menos acusada.

A continuación, se presentan en forma de tabla los principales condicionantes hidrogeológicos a considerar para cada unidad geotécnica.

Tabla 241. Condicionantes hidrogeológicos.

Condicionantes hidrogeológicos			
Unidad geotécnica	**Descripción**	**Características hidrogeológicas**	**Permeabilidad**
UG-1	Arcillas y yesos (Keuper)	Permeabilidad baja a muy baja. Surgencias de escaso caudal en contacto con materiales permeables. Piezometría próxima a superficie.	Baja a muy baja
UG-2	Ofitas (Keuper)	Baja permeabilidad por fisuración con presencia de acuíferos de escasa entidad en los niveles superiores de alteración.	Baja
UG-3a	Alternancia de calizas, dolomías, margas areniscas y arcillas del Cretácico	Permeabilidad alta a muy alta por fisuración y karstificación, localmente permeables por porosidad intergranular o fisuración (areniscas). Constituyen acuíferos buenos y localmente pueden formar acuíferos relevantes por karstificación o puntualmente en zonas meteorizadas, tectonizadas. Es posible la afección a manantiales.	Alta a muy alta
UG-3b	Calizas, dolomías, (Jurásico)	Materiales permeables por karstificación y fisuración, constituyendo importantes acuíferos. Formas exokársticas y endokársticas muy desarrolladas (sistemas subterráneos de gran profundidad y desarrollo). Descargas de manantiales con caudales elevados.	Muy alta
UG-4	Areniscas, arcillas y limos (Weald)	Permeabilidad muy baja a impermeable. Supone el muro impermeable de los acuíferos de la UG-5 y UG-3. Localmente, pueden formar acuíferos los niveles de areniscas y areniscas alteradas.	
UG-5	Calizas masivas	Materiales permeables por karstificación y fisuración, constituyendo importantes acuíferos. Formas exokársticas y endokársticas muy desarrolladas (sistemas subterráneos de gran profundidad y desarrollo). Descargas de manantiales con caudales elevados.	Alta
UG-6	Margas y calizas arcillosas	Material impermeable. Localmente pueden aparecer acuíferos aislados asociados a los niveles intercalados calizos.	Baja
UG-7	Depósitos cuaternarios. Terrazas fluviales	Permeabilidad media a alta, drenaje favorable. Presencia de acuíferos locales o de cierta extensión asociados a ríos, con piezometría próxima a superficie.	Media a alta
UG-8	Depósitos cuaternarios blandos	Materiales saturados en agua, pero permeabilidad muy baja. Drenaje deficiente, zonas encharcables. No constituyen acuíferos. Piezometría próxima a superficie.	Muy baja
UG-9	Depósitos cuaternarios aluviales, coluviales y antrópicos	Permeabilidad media a alta, drenaje favorable. Presencia de acuíferos locales o de cierta extensión asociados a ríos, con piezometría próxima a superficie.	Media a alta

Con esta información disponible, se identifican los siguientes posibles impactos asociados a la hidrología subterránea.

6.3.7.1. Contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales (HSB-1)

6.3.7.1.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción la calidad de las aguas subterráneas puede verse alterada como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). Para ello, es necesario que se produzcan estos vertidos y, además, que no se tomen las medidas oportunas para proceder a la descontaminación del suelo o que el nivel freático del acuífero sea muy superficial. El riesgo es, por lo tanto, mayor cuanto mayor y/o más tóxico sea el

líquido vertido, cuanto más permeable sea el suelo y cuanto más superficial sea el nivel freático.

Es un impacto NEGATIVO, INDIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, de aparición IRREGULAR, ACUMULATIVO, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

A partir de la evaluación de los estados cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea expuesta en el inventario ambiental, se concluye que todas las masas de agua subterránea del área de estudio cumplen los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua.

La magnitud de este impacto será tanto mayor cuanto mayor sea la superficie de cada una de las alternativas que discurran por zonas de vulnerabilidad a los acuíferos alta o muy alta. La vulnerabilidad de acuíferos está directamente relacionada con la litología del terreno y con la profundidad del nivel freático.

En la zona de actuación se distinguen varias formaciones de permeabilidad alta que serán afectadas en mayor o menor medida:

Como se observa ambas alternativas dan lugar a la ocupación similar de suelos de alta permeabilidad, siendo superior la afección a suelos permeables que realiza la alternativa C1.

Tabla 242. Porcentaje de superficie afectada de vulnerabilidad alta. A1, C1

Alternativas	Superficie sobre zonas de vulnerabilidad alta o muy alta (Ha)	% respecto a la ocupación total
Alternativa A1	20,71	9,73%
Alternativa C1	23,48	9,77 %

En la **variante de la Estación de Castro - Urdiales** el paso por zonas de alta permeabilidad es muy similar suponiendo el 5 % de la superficie ocupada. Se trata por tanto afecciones de magnitud baja.

Tabla 243. Porcentaje de superficie afectada de vulnerabilidad alta. Estación de Castro – Urdiales.

Alternativas	Superficie sobre zonas de vulnerabilidad alta o muy alta (Ha)	% respecto a la ocupación total
A1 R. ALTA	3,02	5,21 %
C1 R. ALTA	3,02	4,91%
A1 R. BAJA	3,04	5,40%
C1 R. BAJA	3,04	5,14%

En el caso de las alternativas A1 y C1 la superficie ocupada de zonas de permeabilidad alta es significativa a pesar de que no superan el 10% de la ocupación total de los trazados, danto lugar a impactos MODERADOS. En el caso de las alternativas de la Variante de la estación de Castro - Urdiales se trata de afecciones COMPATIBLES. Considerando la adopción de buenas prácticas ambientales para minimizar el riesgo durante la ejecución de las obras, se estima que el impacto sobre la hidrogeología por riesgo de contaminación de acuíferos por vertidos accidentales es COMPATIBLE.

6.3.7.1.2. Fase de explotación

Son de aplicación los posibles impactos detectados en fase de explotación para la hidrología superficial. El posible impacto derivaría de situaciones accidentales relacionadas con la realización de labores de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o por el vertido accidental de las mercancías transportadas que pudieran llegar al nivel acuífero. Es un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA; PARCIAL, de aparición IRREGULAR, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y COMPATIBLE para todas las alternativas estudiadas.

6.3.7.2. Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea (HSB-2)

El efecto barrera surge cuando una infraestructura subterránea interseca un acuífero reduciendo su sección, y por lo tanto, reduciendo la transmisividad efectiva del acuífero en el lugar de la construcción y dificultando el paso del agua.

Para el análisis de los posibles impactos sobre los flujos de agua subterránea se ha consultado el estudio hidrogeológico realizado en el “Anejo 5. Geología, geotecnia e hidrogeología” del Estudio informativo cuyos principales datos han sido trasladados al Apéndice 8 del presente EsIA. Esta información es la empleada en la valoración de impactos y la adopción de medidas del Estudio.

En el anejo consultado se refleja el inicio de una campaña de control hidrogeológico en un total de 44 puntos, iniciada en julio de 2023 y con duración de un año natural. En esta campaña se han definido unos puntos de control que incluyen 16 sondeos realizados durante la campaña geológica, 21 puntos de agua inventariados por el IGME en la zona de estudio y 7 nuevos puntos de control localizados en la zona de estudio durante las visitas de campo.

6.3.7.2.1. Fase de construcción

Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, CONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

El corte de acuíferos al circular la línea ferroviaria en desmonte o en túnel es un efecto que puede tener importancia en algunas regiones. Un túnel perforado en zona saturada, previsiblemente, producirá un abatimiento de los niveles que, en sí mismo, supone un impacto sobre el medio hidrogeológico susceptible de alterar los elementos originales de dicho medio, como son el flujo original de las propias aguas, los puntos de descarga (manantiales, fuentes, etc.), las captaciones preexistentes, etc. Dicha afección será mayor o menor en función de su posición espacial dentro del sistema. Esto no ocurre cuando el túnel se perfora en zona no saturada.

Por lo tanto, se prevé un riesgo de afección a acuíferos cuando el trazado discurra por debajo del nivel del terreno, es decir, en desmonte o túnel, y cuando exista probabilidad de presencia de acuíferos. La valoración de las diferentes alternativas desde el punto de vista hidrogeológico se ha basado en la longitud de túnel que atraviesa cada una de las alternativas.

Las alternativas propuestas coinciden con la distribución de cuatro masas de agua, pertenecientes a dos cuencas hidrográficas diferentes:

- ✓ Cuenca Hidrográfica del Cantábrico Occidental
  - Santander – Camargo.
  - Alisas – Ramales.
  - Castro - Urdiales.
- ✓ Cuenca Hidrográfica del Cantábrico Oriental
  - Anticlinorio Sur[4].

Con el fin de definir la problemática hidrogeológica asociada a las alternativas se han diferenciado cuatro tipologías de acuerdo con los tipos de terrenos atravesados y la problemática hidrogeológica identificada:

Tabla 16. Criterios de valoración de la problemática hidrogeológica

Valoración	Problemática hidrogeológica
Baja	Macizo rocoso de permeabilidad baja a muy baja sin presencia de discontinuidades ni fallas.
Media	Macizo rocoso de permeabilidad baja a media con presencia de fallas.
Alta	Macizo rocoso de permeabilidad alta y/o con presencia de fallas y posibles problemas de karstificación.
Muy Alta	Macizo rocoso de permeabilidad alta muy alta por karstificación y presencia de fallas.

En base a esta valoración en las tablas siguientes se tramifican los túneles, indicándose su clasificación de acuerdo con la tabla anterior para cada alternativa considerada.

[4] en el PH 2015-2021 se reagruparon determinadas masas con respecto a la delimitación del PHC 2009-2015. Correspondiéndose la MASb Anticlinorio sur a la agrupación de las MASb Sopuerta y Balmaseda Elorio. Esta agrupación se ha mantenido en el PHC 2022 – 2027.

Tabla 244. Problemática hidrogeológica de la alternativa A1.

ALTERNATIVA A1					
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Permeabilidad**	**Problemática hidrogeológica**
TU/01.8-02.4	1+880	2+215	335,0	Muy baja	Baja
TU/04.6-05.4	4+890	5+205	315,0	Muy baja	Baja
TU/12.8-15.0	14+210	14+320	110,0	Muy baja	Baja
	14+320	14+500	180,0	Muy baja	Media
	14+500	14+565	65,0	Muy baja	Baja
	14+755	14+905	150,0	Muy baja	Baja
TU/17.0-17.6	17+140	17+305	165,0	Muy baja	Baja
TU/18.9-22.3	19+010	19+150	140,0	Muy baja	Media
	19+150	22+120	2.970,0	Muy baja	Media
TU/22.8-24.1	22+810	24+100	1.290,0	Alta	Alta
TU/25.4-26.2	25+525	25+880	355,0	Alta	Alta
TU/26.8-27.3	26+840	27+295	455,0	Alta	Media
TU/27.5-29.0	28+210	28+960	750,0	Alta	Alta
TU/30.9-31.7	31+015	31+650	635,0	Muy baja	Media
TU/32.3-33.2	32+395	33+060	665,0	Muy baja	Media
TU/34.9-35.8	34+950	35+500	550,0	Baja	Media
	35+500	35+745	245,0	Baja	Media
TU/39.0-43.9	39+065	39+680	615,0	Baja	Media
	39+680	40+020	340,0	Baja	Media
	40+020	41+080	1.060,0	Baja	Muy Alta
	41+080	43+780	2.700,0	Muy baja	Media
TU/44.0-44.3	44+060	44+230	170,0	Muy baja	Muy Alta
TU/44.4-48.5	44+460	44+920	460,0	Muy baja	Muy Alta
	44+920	45+400	480,0	Muy baja	Alta
	45+400	45+600	200,0	Muy baja	Alta
	45+600	47+220	1.620,0	Muy baja	Muy Alta
	47+220	48+485	1.265,0	Muy baja	Media
TU/49.1-57.3	49+066	57+315	8.249,0	Muy baja	Media
TU/58.0-59.6	58+090	59+535	1.445,0	Muy baja	Media
TU/60.4-62.9	60+400	60+650	250,0	Muy baja	Media
	60+650	60+700	50,0	Muy baja	Media
	60+700	61+520	820,0	Muy baja	Media
	61+520	62+000	480,0	Muy baja	Media
	62+000	62+500	500,0	Muy baja	Media
	62+500	62+560	60,0	Muy baja	Muy Alta
	62+560	62+620	60,0	Muy baja	Media
	62+620	62+745	125,0	Muy baja	Muy Alta
TU/63.8-68.1	63+790	64+450	660,0	Muy baja	Media
	64+450	67+760	3.310,0	Muy baja	Media
	67+760	68+073	313,0	Muy baja	Media
TU/68.4-73.1	68+455	69+400	945,0	Muy baja	Media
	69+400	73+054	3.654,2	Muy baja	Media

Tabla 245. Problemática hidrogeológica de la alternativa C1.

ALTERNATIVA C1					
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Valoración de Permeabilidad**	**Problemática hidrogeológica**
TU/01.8-02.4	1+880	2+215	335,0	Muy baja	Baja
TU/04.6-05.4	4+890	5+205	315,0	Muy baja	Baja
TU/12.8-15.0	14+205	14+320	115,0	Muy baja	Baja
	14+320	14+500	180,0	Muy baja	Media
	14+500	14+620	120,0	Muy baja	Baja
	14+620	14+910	290,0	Muy baja	Baja
TU/16.5-17.9	17+115	17+660	545,0	Muy baja	Baja
TU/20.0-20.7	20+240	20+485	245,0	Alta	Baja
TU/21.9-22.6	22+170	22+345	175,0	Alta	Media
TU/22.8-25.5	22+920	24+350	1.430,0	Muy baja	Alta
	24+350	25+390	1.040,0	Muy baja	Media
TU/27.5-31.4	27+690	28+980	1.290,0	Muy baja	Media
	28+980	31+095	2.115,0	Muy baja	Media
TU/35.1-39.8	35+155	35+500	345,0	Alta	Muy Alta
	35+500	35+780	280,0	Alta	Media
	35+780	36+020	240,0	Alta	Muy Alta
	36+020	37+720	1.700,0	Alta	Alta
	37+720	38+000	280,0	Alta	Muy Alta
	38+000	38+500	500,0	Alta	Media
	38+500	39+790	1.290,0	Alta	Media
TU/40.4-40.9	40+445	40+820	375,0	Muy baja	Baja

ALTERNATIVA C1					
Nombre	**P.K. inicial**	**P.K. final**	**Longitud (m)**	**Valoración de Permeabilidad**	**Problemática hidrogeológica**
TU/42.6-43.2	42+685	43+135	450,0	Baja	Baja
TU/43.7-51.4	43+710	44+000	290,0	Muy baja	Media
	44+000	45+040	1.040,0	Muy baja	Media
	45+040	45+350	310,0	Muy baja	Media
	45+350	51+320	5.970,0	Muy baja	Media
TU/52.0-60.3	52+030	60+280	8.250,0	Muy baja	Baja
TU/61.0-62.6	61+050	62+500	1.450,0	Muy baja	Media
TU/63.3-65.8	63+360	63+450	90,0	Muy baja	Media
	63+450	63+490	40,0	Muy baja	Media
	63+490	64+320	830,0	Muy baja	Media
	64+320	65+000	680,0	Muy baja	Media
	65+000	65+250	250,0	Muy baja	Media
	65+250	65+480	230,0	Muy baja	Alta
	65+480	65+540	60,0	Muy baja	Media
	65+540	65+640	100,0	Muy baja	Media
	65+640	65+710	70,0	Muy baja	Muy Alta
TU/66.7-71.0	66+755	68+200	1.445,0	Muy baja	Media
	68+200	70+350	2.150,0	Muy baja	Media
	70+350	71+036	686,0	Muy baja	Media
TU/71.4-76.0	71+420	72+360	940,0	Muy baja	Media
	72+360	76+018	3.658,0	Muy baja	Media

Se han identificado las siguientes posibles afecciones a los flujos de agua subterránea durante la fase de construcción:

Tabla 246. Problemática identificada. Alternativa A1

Nombre	Problemática identificada. Alternativa A1
TU/12.8-15.0	Posible presencia de agua en el contacto con las arcillas
TU/18.9-22.3	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla
TU/22.8-24.1	Posible afección a la capa freática y fluencia de agua hacia el túnel en zonas karstificadas. Surgencia al norte del túnel a 500 m de distancia en su zona central (pto. de agua 1904-7-0015, unidad Alisas-Ramales, Complejo Calcáreo urgoaptiense de la zona oriental de Santander)
TU/25.4-26.2	Posible afección a acuíferos y fluencia de agua del acuífero kárstico
TU/27.5-29.0	Posible afección a acuíferos y fluencia de agua del acuífero kárstico
TU/30.9-31.7	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel
TU/32.3-33.2	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel
TU/34.9-35.8	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla
TU/39.0-43.9	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla. Problemas derivados de la karstificación. Posible afección a acuíferos kársticos
TU/44.0-44.3	Problemas derivados de la karstificación. Posible afección a acuíferos kársticos
TU/44.4-48.5	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla. Problemas derivados de la karstificación. Posible afección a acuíferos kársticos
TU/49.1-57.3	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel
TU/58.0-59.6	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel en acuíferos aislados, en general poco productivos
TU/60.4-62.9	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel en acuíferos aislados, en general poco productivos. Posibles problemas asociados a la karstificación que se darán de forma localizada
TU/63.8-68.1	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla
TU/68.4-73.1	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla

Tabla 247. Problemática identificada. Alternativa C1

Nombre	Problemática identificada. Alternativa C1
TU/12.8-15.0	Posible presencia de agua en el contacto con las arcillas
TU/22.8-25.5	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla. Posibles problemas de karstificación
TU/27.5-31.4	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla. Posibles problemas de karstificación
TU/35.1-39.8	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla. Posibles problemas de karstificación. Posible conexión de acuíferos
TU/43.7-51.4	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla
TU/52.0-60.3	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla, muy puntuales
TU/61.0-62.6	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel en acuíferos aislados, en general poco productivos
TU/63.3-65.8	Posibles problemas puntuales de fluencia de agua al túnel en acuíferos aislados, en general poco productivos. Posibles problemas asociados a la karstificación que se darán de forma localizada
TU/66.7-71.0	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla
TU/71.4-76.0	Posible fluencia de agua al túnel en zonas de falla

De esta manera, si se realiza la comparativa en términos porcentuales de las longitudes a excavar según la problemática hidrogeológica, el resultado es el siguiente:

Tabla 248. Vulnerabilidad de los materiales excavados.

Valoración	Alternativa A1		Alternativa C1	
	Long. (m)	Li/Lt %	Long. (m)	Li/Lt %
Baja	1.140,	2,9	11.040,0	26,2
Media	31.496,2	80,3	26.859,0	63,7
Alta	3.075,0	7,8	3.360,0	8,0
Muy Alta	3.495,0	8,9	935,0	2,2
Lt	39.206,2	100,0	42.194,0	100,0

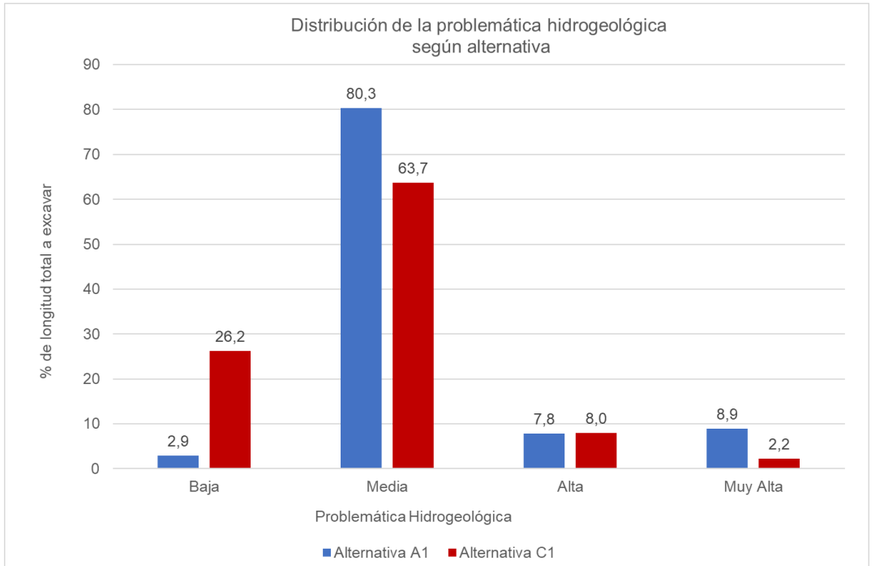


Figura 333. Vulnerabilidad de los materiales excavados

Como se aprecia, en el gráfico de distribución de problemática hidrogeológica según la alternativa considerada para la valoración baja la alternativa A1 presenta un 2,9% mientras que la C1 un 26,2%. En cuanto a la valoración media la alternativa A1 tiene un 80,3% y la C1 un 63,7%. Respecto a la valoración alta en ambas alternativas no existen diferencias significativas ya que en términos porcentajes son muy similares, si hay una mayor valoración en cuanto a la valoración muy alta, presentando la alternativa A1 8,9% frente al 2,2% de la alternativa C1.

En la tabla siguiente se resume la problemática hidrogeología según la longitud total a excavar en metros en el conjunto de los túneles para cada alternativa.

Tabla 249. Longitud total a excavar según problemática hidrogeológica

PROBLEMÁTICA HIDROGEOLOGÍA	ALTERNATIVA A1 TUNEL (m)	ALTERNATIVA C1 TUNEL (m)
Baja	1.140	11.040
Media	31.496	26.859
Alta	3.075	3.360
Muy Alta	3.495	935
TOTAL	39.206	42.194

Como se aprecia en la tabla anterior en cuanto a la longitud total a excavar según la problemática hidrogeológica la valoración baja correspondiente a un macizo rocoso de permeabilidad baja a muy baja sin presencia de discontinuidades ni fallas, la alternativa A1 tiene una longitud de 1,1 Km mientras que la alternativa C1 tiene una longitud de 11,0 km.

Para la valoración media, correspondiente a un macizo rocoso de permeabilidad baja a media con presencia de fallas, la alternativa A1 presenta una longitud de 31,5 km, mientras que la alternativa C1 tiene una longitud de 26,8 km.

En cuanto a la longitud total a excavar con una problemática hidrogeológica alta correspondiente a un macizo rocoso de permeabilidad alta y/o con presencia de fallas y posibles problemas de karstificación, ambas alternativas las alternativas son similares. En la Alternativa A1, los túneles TU/22.8-24.1, TU/25.4-26.2 y TU/27.5-29.0 son los más afectados, con una longitud de 3,1 km. Por otro lado, en la Alternativa C1, los túneles TU/22.8-25.5 y TU/35.1-39.8 se destacan por esta problemática, con una longitud de 3,4 km.

Por otra parte, la Alternativa A1 presenta una longitud total a excavar cuatro veces mayor que la de la Alternativa C1, en el contexto de una valoración muy alta. Esta

valoración se asocia a un macizo rocoso con alta y muy alta permeabilidad debido a karstificación y la presencia de fallas. En la alternativa A1, con casi un 9% (3,5 km), TU/39.0-43.9, TU/44.0-44.3, TU/44.4-48.5 y TU/60.4-62.9; mientras que en la alternativa C1, el túnel TU/35.1-39.8 es el más afectado, con una longitud de 0,9 km suponiendo el 2,2%.

Ambas alternativas, por lo tanto, realizan afecciones similares a la hidrogeología, siendo mayor la longitud atravesada de materiales de permeabilidad alta y muy alta de la alternativa A1 respecto a la C1 (6.570 m alternativa A1 y 4.295 m alternativa C1). Se trata de un impacto de magnitud media, MODERADO en ambas alternativas.

Para establecer un baremo, se ha, procedido a su valoración numérica y se han ponderado con respecto a la mayor longitud de las alternativas. Los resultados obtenidos son:

PROBLEMÁTICA HIDROGEOLOGÍA	A1 TUNEL (m)	C1 TUNEL (m)	Valor (K_{HSUB})	A1 TUNEL (m)	C1 TUNEL (m)
Baja	1.140	11.040	**1**	1.140	11.040
Media	31.496	26.859	**5**	157.481	134.295
Alta	3.075	3.360	**8**	24.600	26.880
Muy Alta	3.495	935	**10**	34.950	9.350
TOTAL	39.206	42.194		218.171	181.565

ALTERNATIVA	LONGITUD TÚNEL	INDICADOR	MAGNITUD
A1	39.206	5,17	Media
C1	42.194	4,30	Media

En el caso de las alternativas de la **variante de la estación de Castro**, ambas alternativas se desarrollan a través de materiales de vulnerabilidad media, siendo MODERADO el impacto realizado en todas las alternativas.

6.3.7.2.2. Fase de explotación

En fase de explotación, el sistema de impermeabilización de los túneles previsto reducirá el flujo de agua drenado hacia el interior de estos y el abatimiento de los niveles piezométricos siendo un impacto COMPATIBLE.

6.3.7.3. Modificación de la recarga (HSB-3)

Este impacto se refiere a la impermeabilización de las áreas de recarga de los acuíferos.

6.3.7.3.1. Fase de construcción

No se identifican impactos destacables en esta fase. Este impacto se identifica para la fase de explotación por la presencia de la infraestructura.

6.3.7.3.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la presencia permanente de la infraestructura supone una superficie de impermeabilización así como una barrera de intercepción de escorrentías, que puede limitar los aportes de agua a los acuíferos subyacentes. Es un efecto de carácter NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA, PARCIAL, CONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y parcialmente RECUPERABLE.

Las plataformas ferroviarias, a diferencia de las carreteras, no generan superficies impermeables. Sin embargo, el paquete de áridos empleados en la plataforma, unido a la superestructura, sí dificultará la recarga de los acuíferos.

Son efectos permanentes e irreversibles, pero tienen un escaso peso al suponer la ocupación de la plataforma una proporción muy limitada, y además no completamente impermeable. En cualquier caso, los efectos serán mayores en terrenos permeables y con acuíferos productivos y superficiales.

En la zona de estudio existen varias unidades hidrogeológicas, con acuíferos asociados. En todos los casos se trata de acuíferos calcáreos, principalmente del cretácico salvo uno jurásico. Son acuíferos libres, salvo en la unidad Anticlinorio Vizcaíno, que es libre o semiconfinado.

Para la valoración y jerarquización de las alternativas se ha considerado que existe una afección alta cuando la traza ocupa zonas de permeabilidad elevada, y una afección baja cuando atraviesa zonas de permeabilidad baja. No se consideran, a estos efectos, los tramos que discurren en túnel analizados en el impacto HSB-2.

El terreno ocupado por las alternativas en función de su permeabilidad queda reflejado en las siguientes tablas:

Tabla 250. Permeabilidad de las superficies ocupadas. Alternativas A1, C1.

PERMEABILIDAD	A1	C1
Alta	14,22	13,82
Baja	9,15	13,65
Muy Baja	94,00	96,78
	117,37	124,25

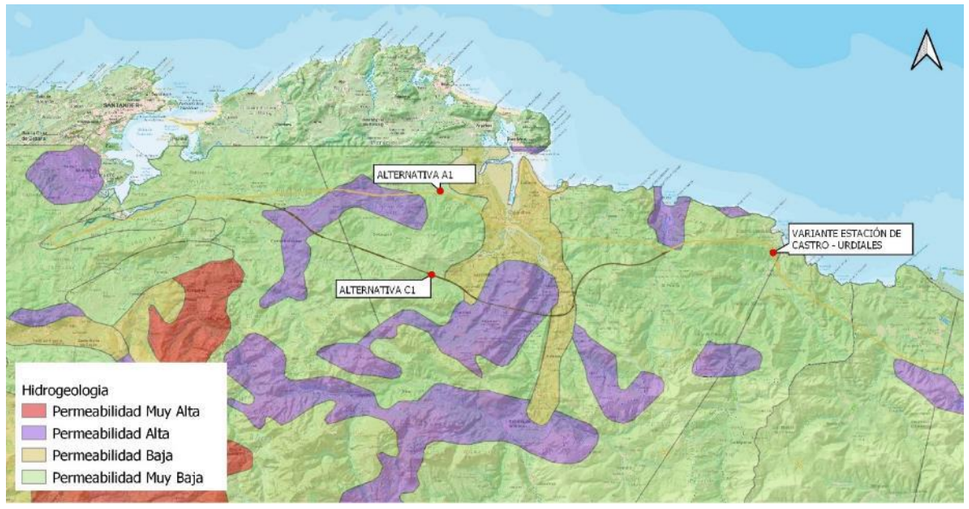


Figura 334. Permeabilidad de los materiales atravesados por las alternativas.

Considerando un coeficiente de ponderación según la permeabilidad de los terrenos.

Permeabilidad	Valor
Alta	10
Baja	2
Muy Baja	1

Se obtienen los siguientes valores:

PERMEABILIDAD	Valor	A1	C1
Alta	10	142,24	138,25
Baja	2	18,29	27,29
Muy Baja	1	94,00	96,78
		254,53	262,31

Atendiendo a estos valores, se pondera para alternativas en función de las superficies ocupadas, tomando como referencia la de mayor ocupación.

Tabla 251. Permeabilidad. Alternativas A1, C1

Alternativa	Superficie ocupada	Indicador	Magnitud
Alternativa A1	117,37	2,05	Baja
Alternativa C1	124,25	2,11	Baja

En el caso de la **variante de la estación de Castro - Urdiales** (rasante alta), las alternativas dan lugar a la ocupación de terrenos de muy baja permeabilidad ya que los de mayor permeabilidad se atraviesan en túnel. Siendo por lo tanto baja la afección a la recarga por impermeabilización.

Los valores de ocupación son los siguientes:

Tabla 252. Permeabilidad. Estación de Castro - Urdiales

PERMEABILIDAD	A1 R. ALTA	C1 R. ALTA	A1 R. BAJA	C1 R. BAJA
Muy Baja	25,19	27,67	15,90	17,97

Se trata para todas las alternativas de una afección de magnitud baja e impacto COMPATIBLE.

6.3.7.4. Afección a puntos de agua (HSB-4)

Este impacto tendría lugar durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura y en fase de explotación por posibles afecciones a la modificación de sus niveles de recarga:

Si llegase a producirse, el impacto sería NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PUNTUAL, CONTINUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

6.3.7.4.1. Fase de construcción

Las alternativas se localizan próximas a puntos de agua inventariados por el IGME. La siguiente tabla relaciona los diferentes puntos de agua con las estructuras (viaductos y túneles) más próximos al mismo.

Tabla 253. Puntos de agua

ID	ID_IGME	X_UTM	Y_UTM	Z_UTM	Alt	PK	UL_PA	UG_PA	Dist (m)	Estructura	UL_ES	UG_ES
PA006	1904-5-0014	432947.7009	4803980.12	40	A1 - C1	05+700	30	UG-4	423.00	VIADUCTO	32	UG-6
PA009	1904-5-0017	434075.7311	4804497.12	37	A1 - C1	07+050	31	UG-3a	80.00	VIADUCTO	32	UG-6
PA016	1904-6-0MAA	443235.9088	4806660.881	10	A1	16+650	32	UG-6	315.00	VIADUCTO	32	UG-6
PA025	1904-7-0016	449022.9798	4805771.569	100	A1	22+400	20	UG-3a	1050.00	TU/22.8-24.1	20	UG-3a
PA031	1904-8-0015	451353.0172	4806639.471	82	A1	24+800	20	UG-3a	50.00	VIADUCTO	20	UG-3a
PA004	1904-4-0C|A	453481.0483	4807253.373	40	A1	27+000	30	UG-4	760.00	TU/26.8-27.3	30	UG-4
PA029	1904-8-0012	455466.0646	4805620.235	200	A1	28+950	30	UG-4	960.00	TU/28.2-29.0	20	UG-3a
PA054	2004-8-0016	482510.3177	4801858.281	5	A1 - C1	57+600	9	UG-5	540.00	TU/49.1-57.3	9	UG-5
PA057	2004-8-0019	482760.3194	4801857.278	5	A1 - C1	57+600	15	UG-5	780.00	TU/49.1-57.3	9	UG-5
PA061	2004-8-0027	482076.3164	4801371.286	10	A1 - C1	57+950	28	UG-3a	31.00	VIADUCTO	28	UG-3a
PA047	2004-8-0007	483675.3244	4800803.265	6	A1 - C1	59+700	23	UG-3a	1020.00	TU/58.1-59.5	28	UG-3a
PA046	2004-8-0006	483798.325	4800489.263	20	A1 - C1	60+000	28	UG-3a	870.00	VIADUCTO	28	UG-3a
PA022	1904-7-0012	447595.9568	4805357.629	200	C1	20+800	32	UG-6	900.00	TU/20.2-20.5	32	UG-6
PA019	1904-7-0007	447813.9522	4804506.593	80	C1	21+400	20	UG-3a	400.00	VIADUCTO	20	UG-3a
PA020	1904-7-0008	447685.9468	4804132.588	80	C1	21+500	20	UG-3a	31.00	VIADUCTO	20	UG-3a
PA017	1904-7-0004	449543.9533	4802295.444	200	C1	24+000	22	UG-3a	790.00	TU/22.9-25.4	20	UG-3a
PA028	1904-8-0006	453510.009	4801658.238	120	C1	28+000	26	UG-3a	170.00	TU/27.7-31.1	26	UG-3a
PA035	2004-5-0003	458568.0784	4800083.976	20	C1	33+250	18	UG-5	150.00	VIADUCTO	18	UG-5
PA037	2004-5-0011	458907.0771	4798832.939	60	C1	34+300	20	UG-3a	690.00	VIADUCTO	18	UG-5
PA034	2004-5-0002	460111.0982	4799376.898	40	C1	35+000	18	UG-5	475.00	TU/35.2-39.8	18	UG-5
PA038	2004-5-0012	461781.1232	4798918.821	162	C1	36+800	20	UG-3a	600.00	TU/35.2-39.8	20	UG-3a

La alternativa A1 cuenta con 12 puntos en sus proximidades y la alternativa C1 con 16. Si bien no se afecta directamente a ninguno de ellos por lo que el impacto se valora como COMPATIBLE.

Tampoco las alternativas de la Variante de la Estación de Castro dan lugar a afecciones a puntos de agua.

Con objeto de conocer las posibles afecciones a estos puntos, se ha llevado a cabo una campaña de control durante un año natural iniciada en Julio 2023 con lecturas freáticas y seguimiento de surgencias, cauces y arroyos, localizados en las proximidades del proyecto para un mejor conocimiento del estado hídrico de la zona. El objetivo de este seguimiento es conocer el comportamiento que a largo plazo (un año) tienen los puntos de agua que se van a medir para de esta forma entender la hidrogeología local de la zona y establecer a futuro cual será la posible afección que las obras pudieran tener sobre los acuíferos involucrados y por lo tanto sobre los puntos de agua inventariados en la zona. Los resultados completos se aportan en el Apéndice 8 del presente EsIA.

6.3.7.4.2. Fase de explotación

La identificación de impactos sobre los puntos de agua en fase de explotación dependerá de las conclusiones del estudio hidrogeológico iniciado en julio de 2023, que continuará en fases sucesivas del proyecto, valorándose como MODERADO.

6.3.8. Vegetación (FLO)

6.3.8.1. Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa) (FLO-1)

6.3.8.1.1. Fase de construcción

Las principales alteraciones sobre la vegetación se ocasionarán durante la fase de construcción. En esta fase se producirán impactos directos como consecuencia del desbroce y descepe, que necesariamente deberá realizarse previamente a las explanaciones. Se trata de un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA EXTENSA, DISCONTINUA, SINÉRGICA, ACUMULATIVA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE resultando REVERSIBLE y RECUPERABLE en aquellos puntos de ocupación temporal.

Las alteraciones más relevantes, destrucción directa y ocupación permanente de la vegetación, se valorarán en función de la calidad y valor de la vegetación afectada.

Se han considerado mayores los efectos cuando la construcción de una alternativa conlleva la eliminación formaciones vegetales más próximas a la clímax o de mayor valor florístico, y menores las áreas más degradadas.

Para establecer un baremo, se han recogido las unidades de vegetación afectadas por las alternativas, procediendo a su valoración, teniendo en cuenta su singularidad, rareza, riqueza y valor florístico y corológico.

$$\mathrm{IVEG} = \Sigma \mathrm{i}(\mathrm{SVEGi} \times \mathrm{kVEGi})$$

donde,

- ✓ S_{VEG} es la superficie (m2) de suelo afectado, distinguiendo entre las diferentes unidades de vegetación afectadas.
- ✓ K_{VEG} es el coeficiente de ponderación definido según la unidad de vegetación que corresponda.

Tabla 254. Valor de las comunidades vegetales afectadas

Comunidades vegetales	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	VALOR	Valor (K_{VEG})
Vegetación de marisma	5	4	4	13
Carrizales	5	4	4	13
Bosques ribereños	5	4	4	13
Encinar	4	5	4	13
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	4	4	3	11
Castañares de *Castanea sativa*	4	4	3	11
Matorral/pastizal	3	2	2	7
Mezcla de alóctonas con autóctonas	3	1	2	6
Rodales de vegetación	2	2	1	5
Plantaciones forestales	2	1	1	4
Prados y praderas	1	1	1	3
Cultivos	1	0	0	1
Zonas con escaso o nulo valor conservativo	0	0	0	0

Atendiendo a estos valores, se pondera para alternativas en función de las superficies ocupadas.

En la siguiente tabla se detallan las unidades de vegetación afectadas por cada una de las alternativas estudiadas. Para la estimación de las superficies afectadas se ha tenido en cuenta la ocupación total cuando se desarrolla en superficie o falso túnel y un 30% cuando el trazado se desarrolla en viaducto, no estimando ninguna cuando el trazado se desarrolla en túnel en mina:

Tabla 255. Vegetación afectada. Alternativa A1 (ha).

VEGETACIÓN AFECTADA. ALTERNATIVA A1 (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Vegetación de marisma	0,46	13	5,98
Carrizales	0,02	13	0,28
Bosques ribereños	1,40	13	18,21
Encinares	3,90	13	50,76
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	2,49	11	27,34
Castañares de *Castanea sativa*	0,14	11	1,51
Matorral/pastizal	9,72	7	68,06
Mezcla de alóctonas con autóctonas	0,21	6	1,27
Rodales de vegetación	3,78	5	18,88
Prados y praderas	33,43	4	101,72
Plantación forestal	25,43	3	100,29
Cultivos	5,95	1	5,95
Antropizado	4,02	0	0
Sin vegetación	0,85	0	0
Invasoras	0,02	0	0
	91,82		**400,25**

Tabla 256. Vegetación afectada. Alternativa C1 (ha).

VEGETACIÓN AFECTADA. ALTERNATIVA C1 (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Vegetación de marisma	0,09	13	1,18
Carrizales	0,00	13	0,00
Bosques ribereños	1,28	13	16,58
Encinares	4,07	13	52,96
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	4,13	11	45,38
Castañares de *Castanea sativa*	0,00	11	0,00
Matorral/pastizal	7,56	7	52,90
Mezcla de alóctonas con autóctonas	0,33	6	1,96
Rodales de vegetación	4,32	5	21,59
Prados y praderas	50,62	4	61,75
Plantación forestal	15,44	3	151,85
Cultivos	6,56	1	6,56
Antropizado	0,02	0	0
Sin vegetación	1,20	0	0
Invasoras	5,37	0	0
	100,97		**412,70**

Ambas alternativas dan lugar a la ocupación de comunidades de vegetación similares, en el caso de la alternativa A1 destaca la mayor afección a la vegetación de marisma y en el caso de la C1 a los robledales. En ambos casos gran parte de la afección a la vegetación se ha visto minimizada al desarrollarse aproximadamente el 40 % de los trazados en túnel y cerca del 30% en viaducto; Por lo tanto, tan sólo realizan la ocupación en superficie en el 44% de su recorrido.

En el caso de la alternativa A1 la ocupación de vegetación con calidad alta (K_{VEG} = 13,11), supone 8,41 ha (4,38% del total de la alternativa y 9,16% de su desarrollo en superficie). En el caso de la alternativa C1 esta ocupación supone 9,57 ha (4,35% del total de la alternativa y 9,47% de su desarrollo en superficie).

Para obtener datos homogéneos y comparables, las ponderaciones se han realizado con respecto a la mayor superficie de ocupación de las alternativas, que corresponde a la Alternativa C1 con 100,97 hectáreas. Los resultados obtenidos son:

Tabla 257. Resumen vegetación afectada. A1, C1

AFECCIÓN A COMUNIDADES VEGETALES			
ALTERNATIVA	**SUP. TOTAL**	**INDICADOR**	**MAGNITUD**
A1	91,82 ha	3,96	Baja
C1	100,97 ha	4,08	Media

Se trata por tanto de afecciones de carácter MODERADO, que precisan de medidas correctoras, superiores en magnitud en el caso de la alternativa C1. Estas afecciones se verán compensadas con la configuración de gran parte de los tramos en

desmonte que se han cubierto como falsos túneles lo que facilitará su revegetación y recuperación parcial de la vegetación afectada, dando como resultado un impacto residual COMPATIBLE.

En cuanto a los datos de vegetación afectada con la **Variante de la estación de Castro – Urdiales** en rasante alta (A1, C1), estos se reflejan en la tabla adjunta:

Tabla 258. Vegetación afectada. Variante estación de Castro – Urdiales. A1 (ha).

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. ALT. A1 (rasa alta) (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Vegetación de marisma	0,01	13	0,18
Carrizales	0,00	13	0,00
Bosques ribereños	0,27	13	3,47
Encinares	1,25	13	16,30
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	0,13	11	1,41
Castañares de *Castanea sativa*		11	0,00
Matorral/pastizal	2,74	7	19,15
Mezcla de alóctonas con autóctonas	0,00	6	0,00
Rodales de vegetación	0,25	5	1,24
Prados y praderas	7,19	4	16,55
Plantación forestal	4,14	3	21,56
Cultivos	0,07	1	0,07
Antropizado	0,00	0	0,00
Sin vegetación	0,23		
Invasoras	1,15		
	17,42		**79,92**

Tabla 259. Vegetación afectada. Variantes estación de Castro – Urdiales. C1 (ha).

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. ALT. C1 (rasa alta) (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Vegetación de marisma	0,06	13	0,83
Carrizales	0,00	13	0,00
Bosques ribereños	0,28	13	3,60
Encinares	1,41	13	18,30
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	0,23	11	2,53
Castañares de *Castanea sativa*	0,00	11	0,00
Matorral/pastizal	2,90	7	20,32
Mezcla de alóctonas con autóctonas	0,00	6	0,00
Rodales de vegetación	0,27	5	1,37
Prados y praderas	5,53	4	22,12
Plantación forestal	8,16	3	24,47
Cultivos	0,08	1	0,08
Antropizado	1,64	0	0,00
Sin vegetación	0,55	0	0,00
Invasoras			
	21,11		**93,62**

En las tablas adjuntas se refleja la vegetación afectada para el tramo equivalente de las alternativas A1 y C1 en rasante baja:

Tabla 260. Vegetación afectada. A1 (rasante baja), tramo Castro (ha).

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. ALT. A1 Baja Castro (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Vegetación de marisma	0,01	13,00	0,19
Carrizales	0,00	13,00	0,00
Bosques ribereños	0,30	13,00	3,96
Encinares	1,41	13,00	18,28
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	0,20	11,00	2,25
Castañares de *Castanea sativa*	0,00	11,00	0,00

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. ALT. A1 Baja Castro (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Matorral/pastizal	1,61	7,00	11,26
Mezcla de alóctonas con autóctonas	0,00	6,00	0,00
Rodales de vegetación	0,05	5,00	0,23
Prados y praderas	2,86	4,00	11,45
Plantación forestal	6,28	3,00	18,85
Cultivos	0,39	1,00	0,39
Antropizado	0,50	0,00	0,00
Sin vegetación	0,10		0,00
Invasoras			0,00
	13,72		**66,87**

Tabla 261. Vegetación afectada. C1_tramo Castro (rasante baja) (ha).

VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. ALT. C1_Baja Castro (ha)			
Comunidades vegetales	**Superficie total (ha)**	**Valor (K_{VEG})**	**Valor**
Vegetación de marisma	0,06	13,00	0,83
Carrizales	0,00	13,00	0,00
Bosques ribereños	0,29	13,00	3,75
Encinares	1,40	13,00	18,25
Robledales de *Q. robur y/o Q. petrae*	0,18	11,00	1,93
Castañares de *Castanea sativa*	0,00	11,00	0,00
Matorral/pastizal	1,54	7,00	10,75
Mezcla de alóctonas con autóctonas	0,00	6,00	0,00
Rodales de vegetación	0,05	5,00	0,23
Prados y praderas	3,18	4,00	12,72
Plantación forestal	7,56	3,00	22,69
Cultivos	0,39	1,00	0,39
Antropizado	0,50	0,00	0,00
Sin vegetación	0,09		0,00
Invasoras			0,00
	15,23		**71,52**

Al igual que se ha hecho con las alternativas A1, C1 para obtener datos homogéneos y comparables, las ponderaciones se han realizado con respecto a la mayor ocupación de las alternativas, que corresponde a la variante en rasa alta C1 con 21,11 hectáreas. Los resultados obtenidos son:

Tabla 262. Resumen vegetación afectada. Castro

AFECCIÓN A COMUNIDADES VEGETALES			
ALTERNATIVA	**SUP. TOTAL**	**INDICADOR**	**MAGNITUD**
A1 (rasante alta)	17,42 ha	3,79	Baja
C1 (rasante alta)	21,11 ha	4,44	Media
A1_Castro (rasante baja)	13,72	3,17	Baja
C1_Castro (rasante baja)	15,23	3,39	Baja

Como se observa son mayores las afecciones en rasante alta, de carácter MODERADO, precisan de medidas correctoras. Estas afecciones se verán compensadas con la revegetación, dando como resultado un impacto residual COMPATIBLE.

6.3.8.1.2. Fase de explotación

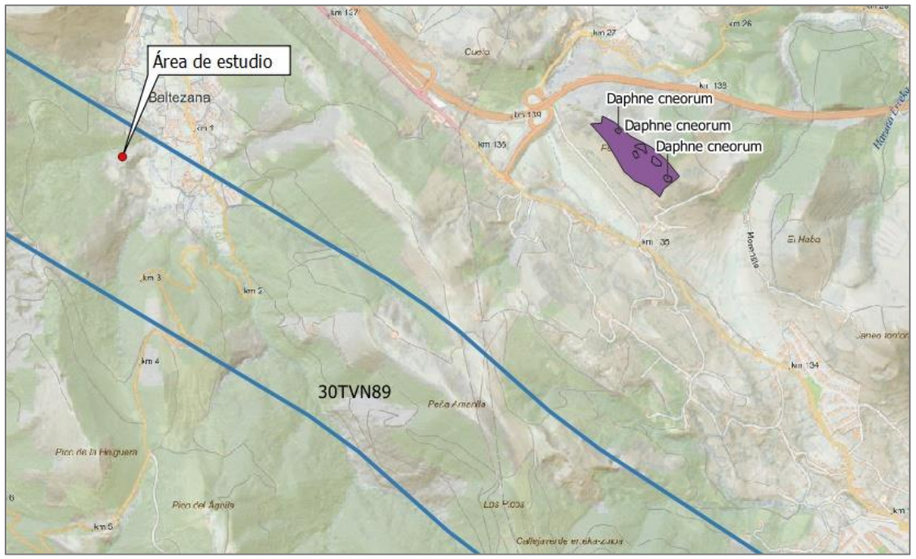
En fase de explotación el tráfico ferroviario no supondrá alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones por destrucción directa sobre la vegetación. Se identifica la posibilidad de invasión de los márgenes de la vía por especies colonizadoras y, en ocasiones, exóticas de carácter invasor. Es un impacto MODERADO para el que deberán adoptarse medidas para su control.

6.3.8.2. Afección a la flora amenazada (FLO-2)

En el apartado del inventario ambiental (5.2.1.4) se ha realizado una descripción de las especies de flora protegida con posible presencia en la zona. Se identifica la posible presencia de siete especies amenazadas en las cuadrículas sobre las que se sitúan las alternativas de trazado.

Cuatro de estas especies se corresponden con helechos (*Culcita macrocarpa, Hymenophyllum tunbrigense, Vandenboschia speciosa y Woodwardia radicans)*, propias de ambientes húmedos, una arbustiva (*Ilex xaqifolium*) propia de bosques

umbríos, *Glaucium flavum*, planta herbácea del litoral (duras, arenales), prácticamente extinta y la especie herbácea perenne *Soldanella villos;a* que crece en taludes y grietas de rocas cubiertas de musgos, habitualmente junto a arroyos y barrancos húmedos. Se descarta la posible afección a *Daphne cneorium*, dado lo alejado de la misma.



Fuente: Mapa de las áreas de conservación y las áreas de recuperación de las especies de flora"

Figura 335. Daphne cneorium respecto al área de estudio.

6.3.8.2.1. Fase de construcción

El impacto sobre las especies protegidas se produce en fase de construcción, momento en que se produce la ocupación de terrenos. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, CONTINUO, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

De acuerdo con la información disponible, las alternativas de trazado se desarrollan por las siguientes cuadrículas con posible presencia de especies protegidas:

Tabla 263. Especies protegidas. Alternativas

Malla	AltA1	Alt C1
30TVP3104 (1x1)	*Woodwardia radicans*	*Woodwardia radicans*
30TVP50 (10x10)	*Hymenophyllum tunbrigense*	*Hymenophyllum tunbrigense*
30TVP5600 (1x1)	-	*Ilex aquifolium L*
30TVP5800 (1x1)	-	*Ilex aquifolium L*
30TVP60 (10x10)	*Hymenophyllum tunbrigense* *Vandenboschia speciosa*	*Hymenophyllum tunbrigense* *Vandenboschia speciosa*
30TVP6801 (1x1)	-	*Culcita macrocarpa*
30TVP6603 (1x1)	*Vandenboschia speciosa*	-
30TVP6703 (1x1)	*Vandenboschia speciosa*	-
30TVP70 (10x10)	*Glaucium flavum*	*Glaucium flavum*
30TVN69 (10x10)	-	*Soldanella villosa* *Vandenboschia speciosa*
30TVP7303 (1x1)	*Woodwardia radicans*	-
30TVP7302 (1x1)	*Woodwardia radicans*	*Woodwardia radicans*
30TVP6802 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	*Culcita macrocarpa*
30TVP6902 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	*Culcita macrocarpa*
30TVN89 (10x10)	*Vandenboschia speciosa*	*Vandenboschia speciosa*
30TVN9294 (1x1)	*Soldanella villosa*	*Soldanella villosa*
30TVN9294 (1x1)	*Woodwardia radicans*	*Woodwardia radicans*

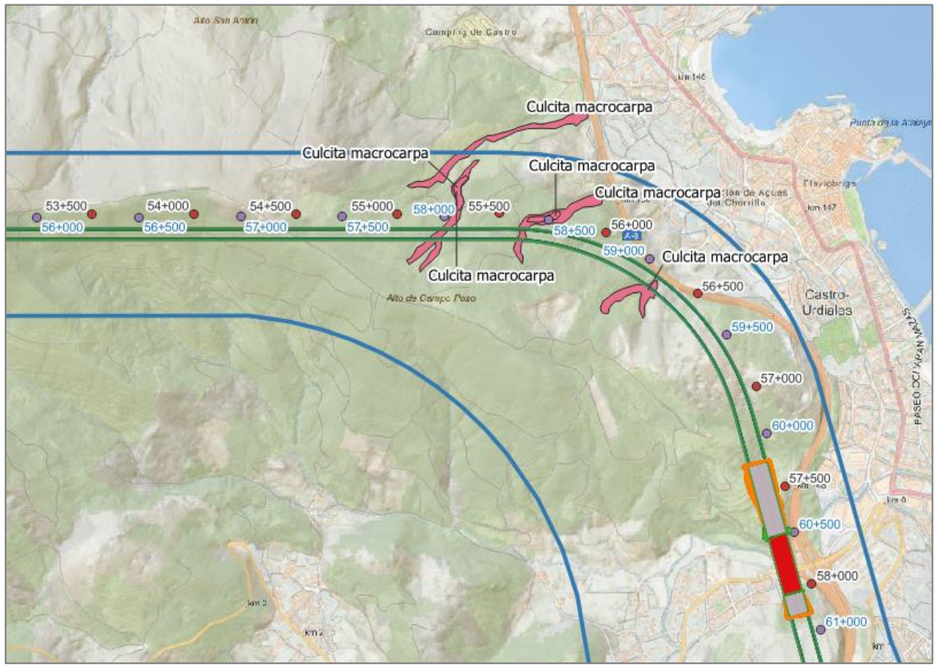
En la tabla adjunta se refleja el resultado del análisis de las afecciones:

Tabla 264. Especies protegidas. Análisis de afecciones.

MALLA	ESPECIE	ALTERNATIVA	AFECCIÓN	
30TVP3104 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	Se localiza en la senda de El Astillero a Villanueva, no afectada por el proyecto.	NO
30TVP50 (10x10)	*Hymenophyllum tunbrigense*	A1 y C1	No hay citaciones a la especie dentro de la cuadrícula. Crece en zonas umbrosas y húmedas sobre rocas ácidas, asociado a musgos, desde el nivel del mar a los 500 m de altitud. Es propia de choperas, olmedas y alisedas de los ríos atlántico medioeuropeos.	NO
30TVP5600 (1x1)	*Ilex aquifolium L*	C1	No se intercepta.	NO

MALLA	ESPECIE	ALTERNATIVA	AFECCIÓN	
30TVP5800 (1x1)	*Ilex aquifolium L*	C1	No se intercepta.	NO
30TVP60 (10x10)	*Hymenophyllum tunbrigense*	A1 y C1	Las citas de la especie del Gbif la sitúan fuera del área del estudio.	NO
		A1 y C1	Las citas de la especie del Gbif la sitúan en el área de estudio (VP6603, VP6703 (1x1)), alejadas del eje del trazado, en una zona en la que el trazado se desarrolla en túnel.	NO
30TVP6801 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	C1	Interceptada por el trazado en una zona en la que se desarrolla en túnel.	NO
30TVP6603 (1x1)	*Vandenboschia speciosa*	A1	No se intercepta.	NO
30TVP6703 (1x1)	*Vandenboschia speciosa*	A1	No se intercepta.	NO
30TVP6703 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1	No se intercepta.	NO
30TVP70 (10x10)	*Glaucium flavum*	A1 y C1	*Glaucium flavum* propia de dunas y arenales por lo que no se identifica su afección. No se afectan arenales ni hay citas en el área.	NO
30TVN69 (10x10)	*Soldanella villosa*	C1	Las citas de la especie del Gbif la sitúan al sur de la cuadrícula, alejada del área del proyecto.	NO
	Vandenboschia speciosa	C1	Las citas de la especie del Gbif la sitúan al sur de la cuadrícula, alejada del área del proyecto.	NO
30TVP7303 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1	No se intercepta.	NO
30TVP7302 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	Interceptada por el trazado en una zona en la que se desarrolla en túnel.	NO
30TVP6802 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	A1 y C1	Fuera del área de estudio.	NO
30TVP6902 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	A1 y C1	Fuera del área de estudio.	NO
30TVN89 (10x10)	*Vandenboschia speciosa*	A1 y C2	Las citas de las especies del Gbif la sitúan al sur de la cuadrícula, alejada del área del proyecto.	NO
30TVN9293 (1x1)	*Soldanella villosa*	A1 y C1	Fuera del área de estudio.	NO
30TVN9294 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	No se intercepta.	NO
30TVP8003 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	No se intercepta.	NO
30TVP8003 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	A1 y C1	Interceptada por el trazado en una zona en la que se desarrolla en túnel.	NO
30TVP8102 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	No se intercepta.	NO
30TVP8102 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	A1 y C1	Interceptada por el trazado en una zona en la que se desarrolla en túnel.	NO
30TVP8103 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	No se intercepta.	NO
30TVP8103 (1x1)	*Culcita macrocarpa*	A1 y C1	Interceptada por el trazado en una zona en la que se desarrolla en túnel.	NO
30TVP8796 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	No se intercepta.	NO
30TVN8896 (1x1)	*Woodwardia radicans*	A1 y C1	No se intercepta.	NO

De las especies citadas con potencial presencia en la zona, se observa cómo no se interceptan o en caso de ser interceptadas el desarrollo en túnel evita la afección. Tal es el caso *Culcita macrocarpa* que es interceptada por el trazado común de las alternativas en las proximidades de Castro - Urdiales (VP8003, VP8102 y VP8103 (1x1)). No obstante, el desarrollo en túnel del trazado en esta zona anula la posible afección tal y como se observa en la imagen adjunta, por lo que el impacto sobre la flora amenazada es COMPATIBLE.



Fuente: DG de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria.

Figura 336. Culcita macrocarpa en la zona del proyecto.

En cuanto la **Variante de la Estación de Castro - Urdiales**, no se identifica la presencia de especies de flora amenazada que puedan resultar afectadas por ninguna de las alternativas propuestas.

6.3.8.2.2. Fase de explotación

No se identifican afecciones en fase de explotación.

6.3.8.3. Afección a hábitats de interés comunitario (FLO-3)

En el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, así como en el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen las medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se recogen los hábitats naturales para los cuales es necesario designar zonas especiales de conservación, destacando aquellos de mayor singularidad como hábitats prioritarios.

En el área se localizan varios HIC del anexo I que se verían afectados por las alternativas del proyecto, estando limitada esta afección a la fase de construcción, en el momento del desbroce y excavaciones del terreno.

6.3.8.3.1. Fase de construcción

De acuerdo con el inventario realizado en el apartado 5.2.1.5, se identifican los siguientes hábitats y superficies afectados por las alternativas planteadas.

En el análisis de la superficie ocupada por los HIC se han realizado ajustes en aquellos casos en los que se ha identificado una disintonía entre la cartografía oficial y la realidad en cuanto a los límites de su superficie y/o en cuanto al estado de conservación de los mismos.

La naturaleza de esta alteración en las zonas de ocupación definitiva será NEGATIVA, de intensidad ALTA, de extensión PUNTUAL, CONTINUO, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

- ✓ **Hábitats costeros y vegetación halófila**

La alternativa A1 pasa sobre HIC de las Marismas de Santoña entre ellos pp.kk. 36+400 y 37+500. En esta zona se proyecta un gran viaducto de 2590 m sobre la ría de Treto.

El paso se realiza en una zona cercana al viaducto de la A-8. No se han identificado ejemplares de Spartina en la zona afectada por el trazado.

Las zonas inundadas del entorno del viaducto de la A-8 (por donde también está diseñado que pase la alternativa del trazado) están dominadas por carrizo común y comunidades halófilas de *Salicornia europaea, Halimione portulacoides o Crithmum maritimum.* Además de residuos antrópicos se han observado ejemplares de invasoras como el *Cortaderia selloana* o *Bacharis spp*.

El viaducto de la alternativa A1 está diseñado para que discurra lo más cercano posible al ya existente de la A-8 para que el impacto sea el mínimo posible sobre esta zona de marisma protegida. No obstante, dada la gran longitud es necesaria la colocación de pilas en el cauce. En la zona de apoyo se identifica la presencia de

los HIC 1130 “Estuarios”, que es el dominante, 1140 “Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de cuando hay marea baja”, 1320 “Pastizales de Spartina” y 1330 “Pastizales salinos atlánticos”.



Figura 337. Hábitats costeros y vegetación halófila. A1. Marismas de Santoña.

Los datos reflejados en la tabla adjunta se corresponden con la ocupación de la sombra del viaducto.

Tabla 265. HIC costeros y de marisma afectados. A1

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación HIC (m^2)	%	Forma de paso
A1	1130	Estuarios	36+536 36+700	8894,13	68,79%	Viaducto ría de Treto
A1	1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos de agua en bajamar	36+350 37+240	2533,57	19,60%	Viaducto ría de Treto
A1	1320	Pastizales de Spartina	36+600	383,77	2,97%	Viaducto ría de Treto
A1	1330	Pastizales salinos atlánticos *(Glauco-Puccinellietalia maritimae)*	36+500 37+360	1117,33	8,64%	Viaducto ría de Treto



Figura 338. Zona de paso de la alternativa A1 sobre la ría de Treto.

✓ **Hábitats fluviales**

- HIC. Río Miera (A1, C1)

Las alternativas A1 (p.k. 15+500) y C1 (p.k.15+280) de la C1 realizan el cruce del río Miera, espacio ZEC de la Red Natura 2000, sobrevolando en viaducto el HIC prioritario 91E0. Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*.

En esta zona la formación arbolada presenta una densidad media en parte por los dos puentes que ya cruzan el punto, uno de ellos peatonal (del siglo XVI) y el otro de la actual línea de FFCC. Alisos, avellanos y fresnos de gran porte han sido identificados a ambos lados del Río Miera.

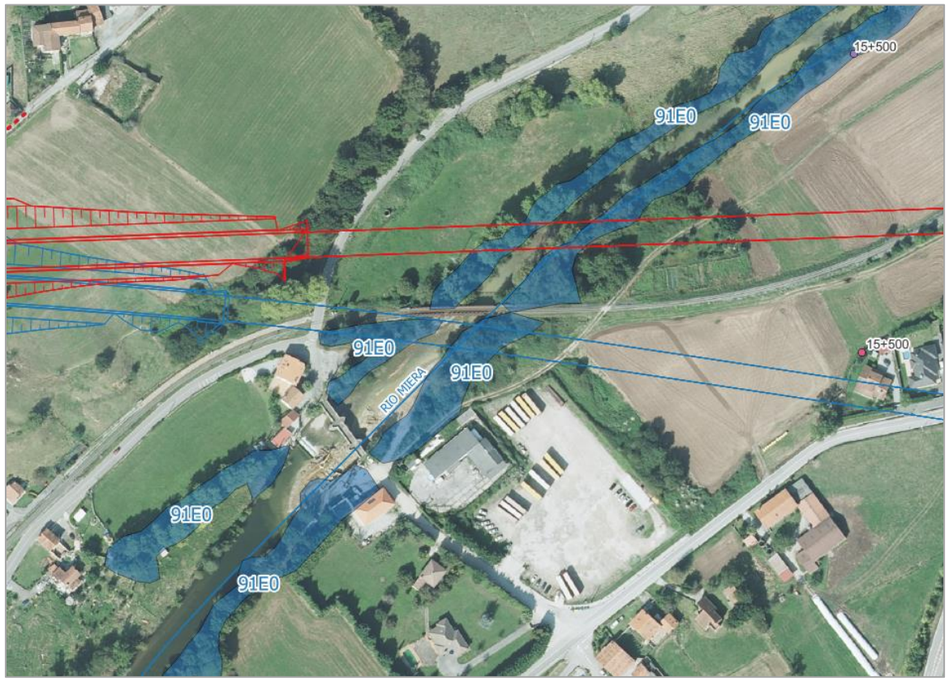


Figura 339. Paso de la alternativa A1 y C1 sobre el HIC 91E0 y ZEC Río Miera (P.K.15+280).



Fotografía 28. Río Miera.



Fotografía 29. Puente de FFCC. Río Miera.

Los datos reflejados en la tabla adjunta se corresponden con la ocupación de HIC de la sombra del viaducto.

Tabla 266. HIC. Río Miera.

Alt.	HIC	P.K.	Ocupación HIC cartografía oficial (m^2)	Ocupación HIC real (m^2)	Forma de paso
A1	91E0	15+500	1153	1153	Viaducto Miera
C1	91E0	15+280	740	740	Viaducto Miera

- HIC. Río Aguanaz (A1, C1)

A escasos metros cruzan de nuevo en viaducto sobre el río Aguanaz, tributario del río Miera, y la aliseda asociada, HIC 91E0. En el ámbito de cruce de la alternativa C1 también se cartografía el hábitat 3260 asociada a la vegetación acuática enraizada de plantas sumergidas o de hojas flotantes.

Se trata de un bosque de ribera maduro si bien la margen izquierda se encuentra reducida por la existencia de la carretera Hoznayo – Villaverde de Pontones que discurre de forma paralela al río y la arboleda de plátanos de sombra de gran porte que la flanquean.

El robledal acidófilo también encuentra representación en las proximidades (HIC 9160), con una formación bien conformada interceptada de forma marginal bajo el viaducto.

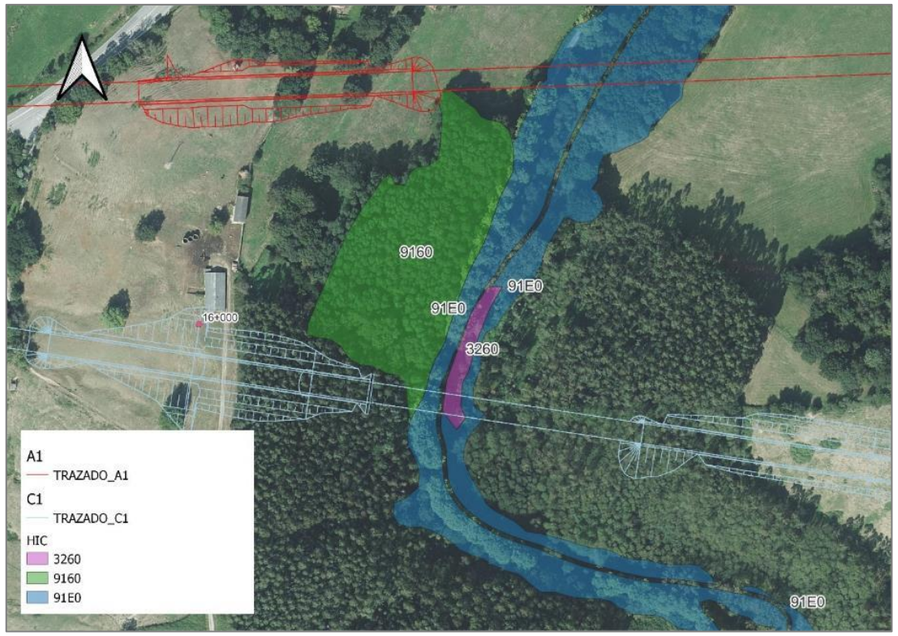


Figura 340. HIC Río Aguanaz.

Las fotografías adjuntas recogen la vegetación de la zona.



Fotografía 30. Río Aguanaz en la zona de cruce.



Fotografía 31. Río Aguanaz en la zona de cruce.



Fotografía 32. Plátanos de sombra junto a la carretera Hoznayo – Villaverde de Pontones.

Los datos reflejados en la tabla adjunta se corresponden con la ocupación de la sombra del viaducto.

Tabla 267. HIC Río Aguanaz (P.K.16)

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación cartografía oficial (m^2)	Ocupación real (m^2)	Forma de paso
A1	91E0*	Alisedas	16+280	1540	1540	Viaducto Aguanaz
C1	91E0*	Alisedas	16+170	273	273	Viaducto Aguanaz
C1	3260	Veg. flotante	16+170	240	240	Viaducto Aguanaz
C1	9160	Robledales	16+140	125	125	Viaducto Aguanaz

- HIC. Río Campiazo (A1)

La alternativa A1 a la altura del p.k. 26+500 pasa en viaducto sobre el río Campiazo junto al que se desarrolla el HIC prioritario 91E0 del subtipo de alisedas ribereñas 912 (Alisedas cantábricas orientales (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*)), bosques riparios de aliso, que se desarrollan en riberas fluviales no afectadas normalmente por estiajes muy acusados, en los que existe un alto nivel freático persistente y cierta profundidad de suelo.

En la zona forman un pequeño parche boscoso mixto, parcialmente invadido por ejemplares juveniles del eucaliptal más próximo. El bosque queda flanqueado por caminos asfaltados a ambos lados. La extensión en este caso es mayor a la representada en la cartografía oficial.

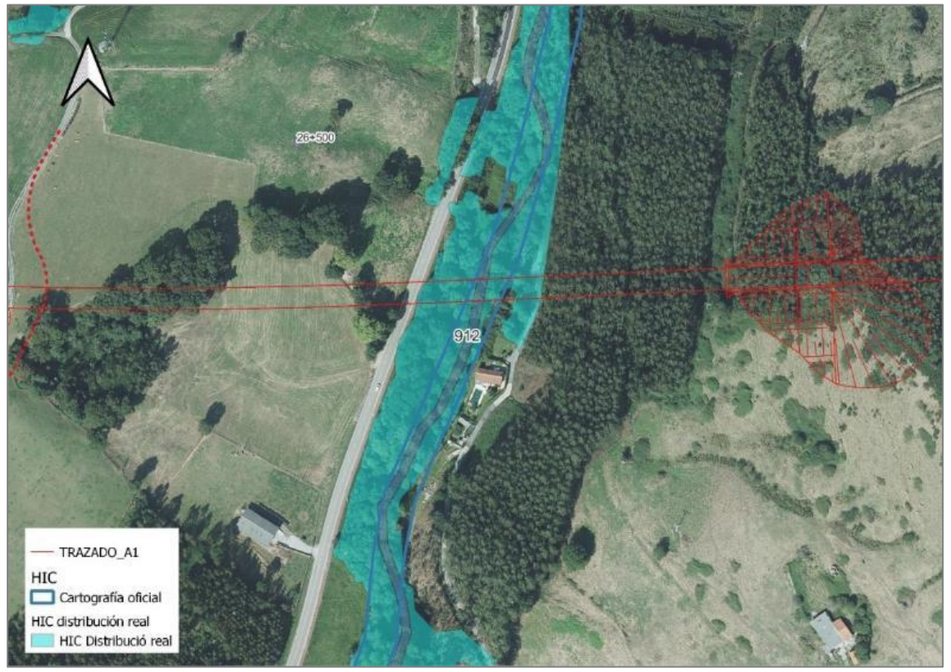


Figura 341. HIC 91E0 Río Campiazo



Fotografía 33. Zona de paso de la alternativa A1 sobre el río Campiazo.

Tabla 268. HIC Río Campiazo

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación cartografía oficial (m^2)	Ocupación real (m^2)	Forma de paso
A1	91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*	26+580	309	946	Viaducto río Campiazo

- HIC. Río Agüera

A la Altura del P.K. 48+600 de la alternativa A1 y 51+600 de la C1, ambas alternativas se vuelven a encontrar en las proximidades del río Agüera, sobre el que pasan en viaducto. En esta zona se idéntica la afección a hábitat de bosques ribereño (HIC 91E0*) como halófilos costeros (1130, 1310), si bien el paso se realiza en viaducto minimizando su ocupación:

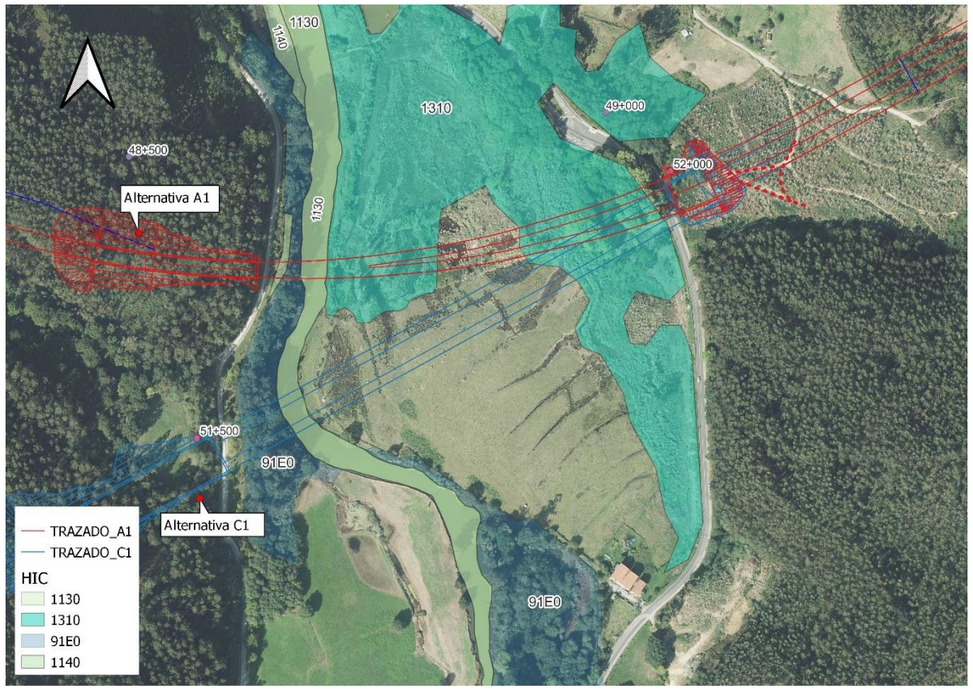


Figura 342. Paso de las alternativas en viaducto sobre el río Agüera.

Tabla 269. HIC Río Agüera

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación (m^2)	Forma de paso
A1	1130	Estuarios	48+670	396,84	Viaducto río Agüera
A1	1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos de agua en bajamar	48+660	123,34	
A1	91E0	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*	48+670	611,19	
A1	1310	Vegetación anual pionera con *Salicornia*	48+780	2935	
C1	91E0	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*	51+565	1056	Viaducto río Agüera
C1	1130	Estuarios	51+590	798	

- HIC. Río Asón (C1)

La alternativa C1 realiza el paso sobre el río Asón, alcanzado el P.K. 40+240, en un tramo en buen estado en el que el río actúa de limite natural entre los municipios de Ampuero y Rasines. El HIC 91E0 está representado por una estrecha banda de arbolado con ejemplares de gran porte y grosor flanqueada por pastizales y explotaciones madereras de eucalipto y, en la margen derecha, la actual línea ferroviaria Bilbao – Santander. Como se ha mencionado, el trazado se desarrolla en viaducto, lo que minimiza la afección.

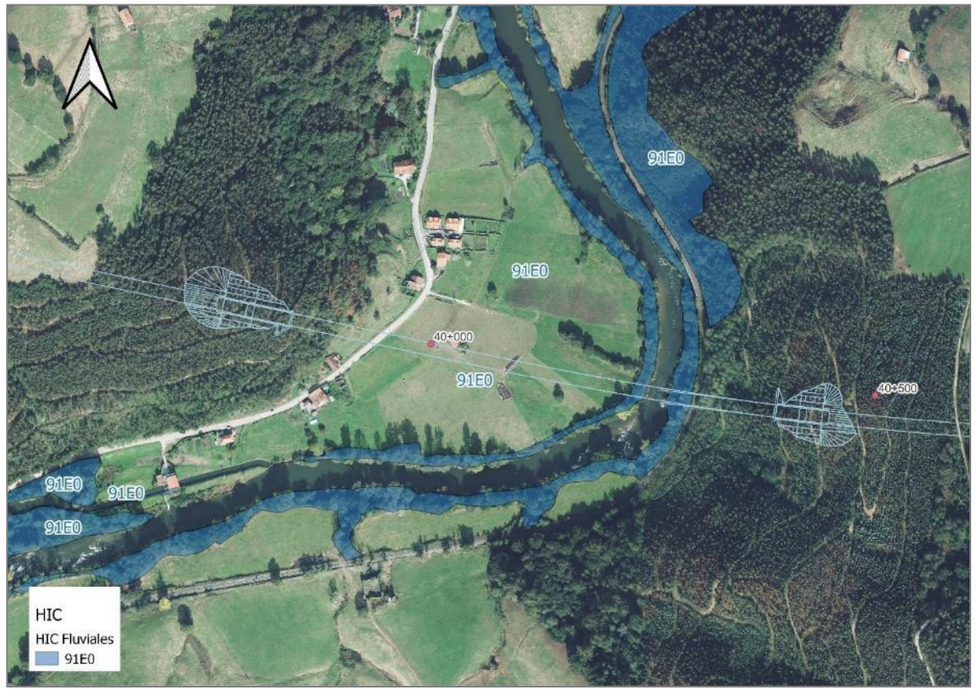


Figura 343. Paso en viaducto de la alternativa C1 sobre el HIC 91E0.*



Fotografía 34. HIC 91E0 Río Asón.*

Tabla 270. HIC 91E0. C1. Río Asón*

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación (m^2)	Forma de paso
C1	91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*	40+240	613	Viaducto río Asón

✓ **Río Barbadun**

A la altura del P.K. 68+300 de la alternativa A1 y 71+200 de la C1, las alternativas realizan el paso conjunto sobre el río Barbadún. En esta zona se identifica la afección al hábitat de bosques ribereño (HIC 91E0*) si bien el paso se realiza en viaducto minimizando su ocupación. En esta zona se desarrolla un bosque de ribera maduro donde destacan ejemplares de especies como los alisos, los sauces (*Salix atrocinerea*), laureles (*Laurus nobilis*) o ejemplares del género Fraxinus (*Fraxinus excelsior*).

Tras cruzar el río los trazados realizan el paso sobre el HIC 6510 correspondiente a Prados de siega atlánticos, no pastoreados, interceptado parcialmente con el emboquille del túnel y estribo del viaducto previsto, si bien se observa que la superficie del emboquille realmente se corresponde con plantaciones forestales y barrio Los Vahos y no prados:

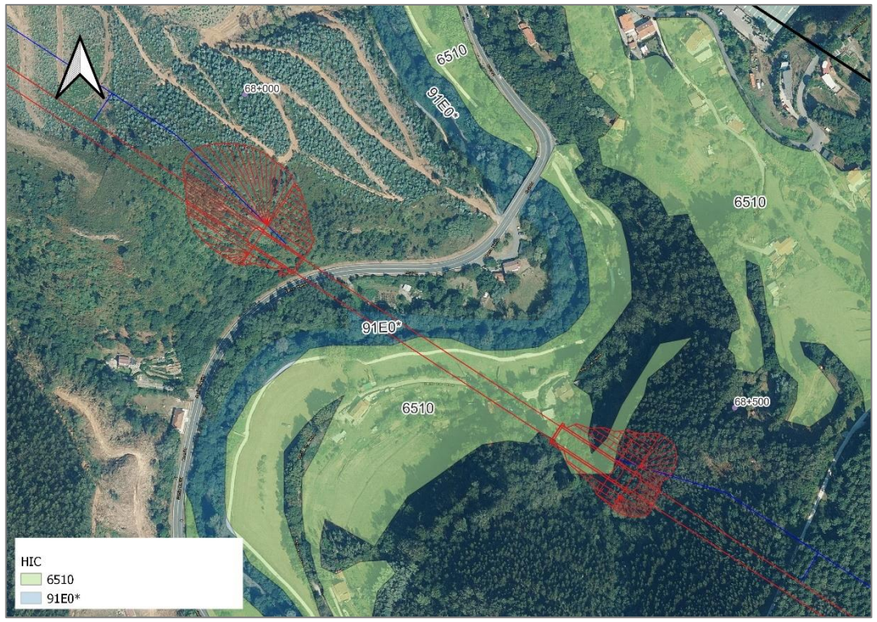


Figura 344. Paso de las alternativas en viaducto sobre el río Barbadún.



Fotografía 35. Zona de cruce del río Barbadún, junto al puente de la carretera BI-2701.

Tabla 271. HIC. Río Barbadún.

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación (m^2)	Forma de paso
A1 C1	91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior*	68+300 71+200	612	Viaducto río Barbadún
A1 C1	6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*	68+320-68+400 71+220 – 71+300	1996	Viaducto río Barbadún
A1 C1	6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*	68+400-68+500 71+300 – 71+400	1780	Túnel TU/71.4-76.0

- HIC. Galerías de Evacuación

Entre las actuaciones contempladas en el presente estudio se encuentra la adecuación de los proyectos de la VSF de Bilbao, para lo que se estudia la densificación de la red de salidas de emergencia contemplada en los proyectos.

La estrategia de evacuación propuesta en este Estudio Informativo implica la construcción de una galería de evacuación que discurre de manera paralela al túnel de la VSF y plantea zonas de rescate en algunos puntos.

Se ha analizado la relación de estas galerías de evacuación con los HIC. Se observa que la única zona con salida al exterior en la que existe HIC es la asociada al río Galindo o Castaños y en todo momento se desarrolla dentro del ámbito del proyecto VSF, sin realizar nuevas ocupaciones, por lo que no hay nuevas afecciones a los HIC.



Figura 345. HIC galería de evacuación en el ámbito del río Castaños.

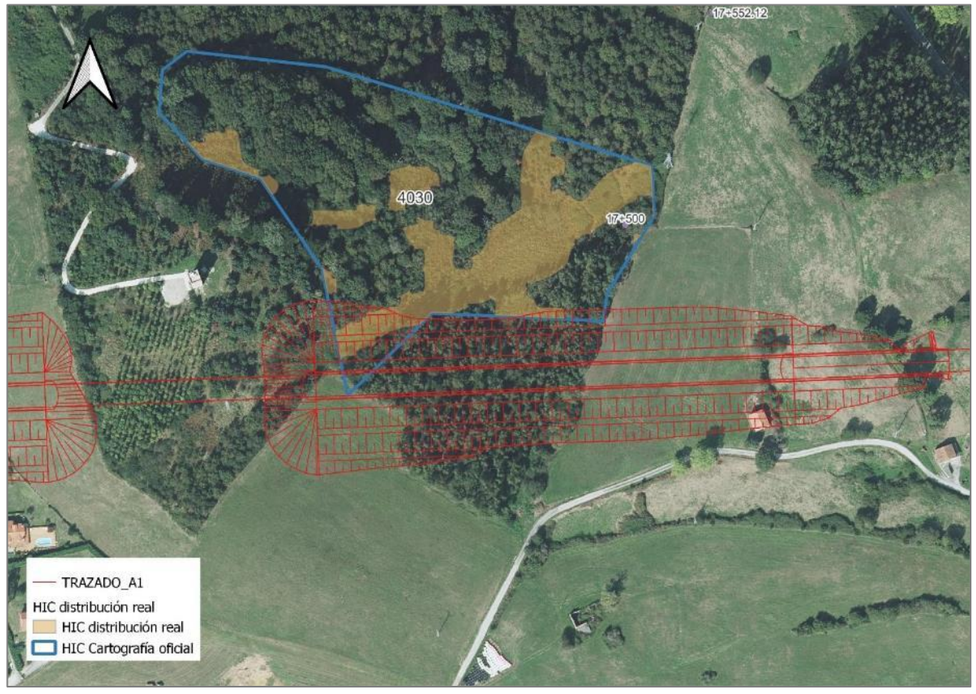


Figura 346. HIC 4030 P.K. 17+330. A1

✓ **Hábitat montanos**

- HIC 4030 Brezales secos europeos (A1)

Una pequeña área de HIC cartografiado como 4030 es interceptado por la alternativa A1 a la altura del P.K. 17+330, si bien la vegetación real afectada en su mayor parte no se corresponde con este hábitat, sino que se trata de una formación boscosa de robledal.

Tabla 272. HIC 4030 P.K. 17+330. A1

Alt.	HIC		P.K.	Ocupación cartografía oficial (m^2)	Ocupación real (m^2)	Forma de paso
A1	4030	Brezales secos europeos	17+330	1852	812	Desmonte

- HIC 6510, 4030 (A1, C1), tramo final

Tras el cruce del río Barbadún y hasta el punto final de ambas alternativas (A1 P.K. 73+054, C1 P.K. P.K. 76+017), el trazado se desarrolla en túnel (TU/71.4-76.0) bajo los HIC 6510 principalmente y 4030 que no resultan afectados.

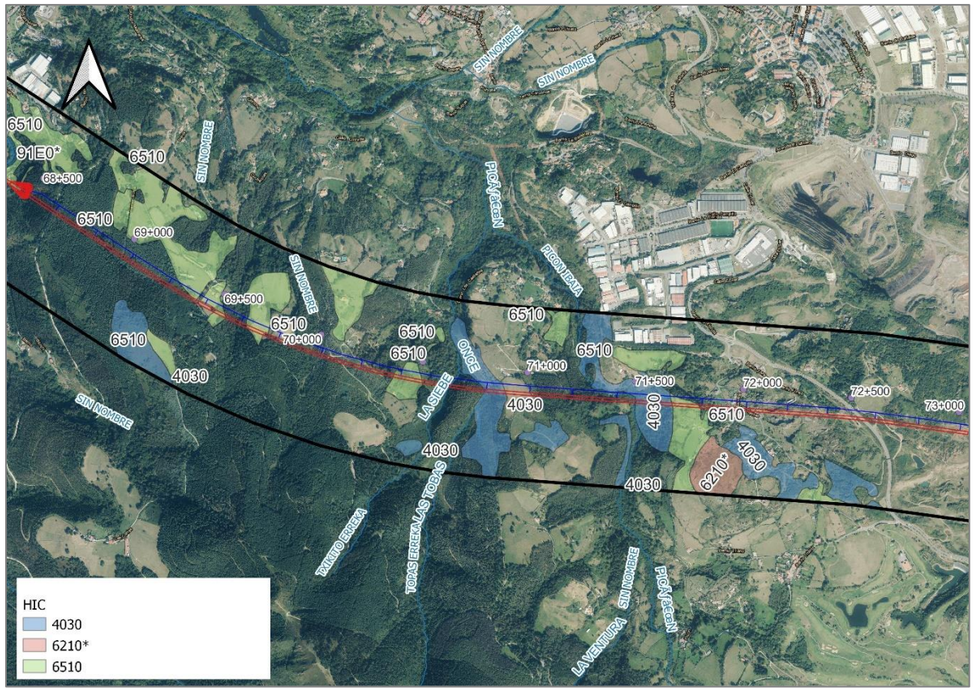


Figura 347. HIC del área de estudio presentes en el tramo final en el que ambas alternativas se desarrollan en túnel.

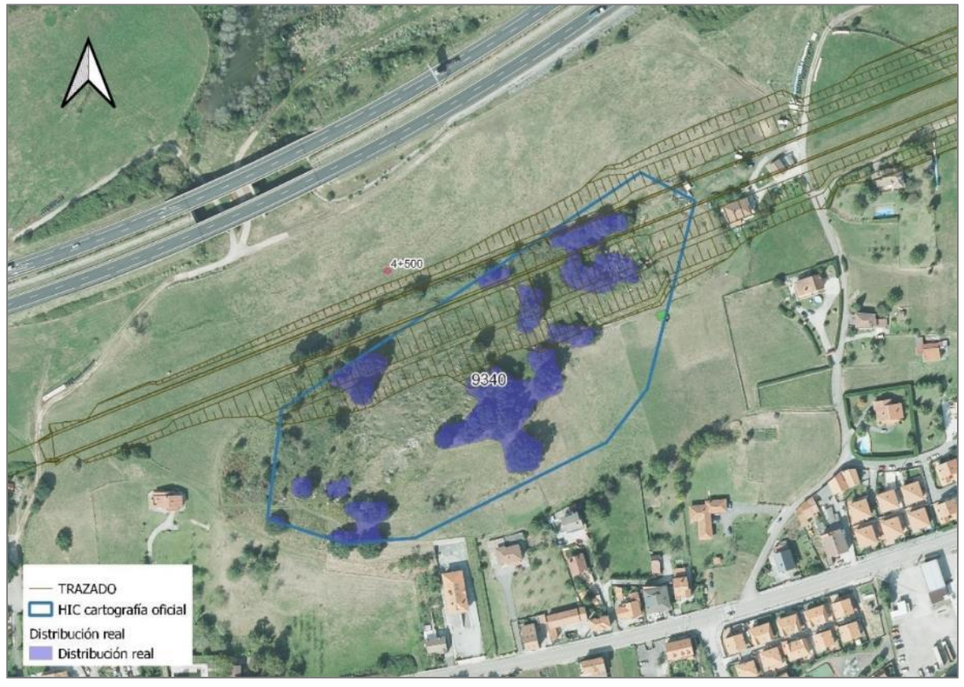
- HIC 9340. Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
- HIC 9340. p.k. 4+500 (A1, C1)

A la altura del p.k. 4+500 se realiza la afección a la tesela de HIC 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, junto a Liaño, en el tramo inicial común para las dos alternativas a la altura del p.k. 4+500.

El HIC 9340 se corresponde con un bosque esclerófilo mediterráneo dominado por la encina (*Quercus ilex subsp. ilex*), (en clima oceánico y húmedo). Sin embargo, su representación en la tesela se corresponde con un pequeño parche compuesto por árboles maduros pero dispersos, antropizado con gran porcentaje de pastizal, muy degradado.



Fotografía 36. Zona de paso de las alternativas A1 y C1 por el HIC 9340 p.k. 4+500.



Fotografía 37. HIC 9340 A1, C1. P.K. 4+500.

Tabla 273. HIC 9340 p.k. 4+500.

Alt.	HIC	P.K.	Ocupación cartografía oficial (m^2)	Ocupación real (m^2)	Forma de paso
A1, C1	9340	4+500	14.175	3.255	Desmonte

- HIC 9340. p.k. 44+100 – 44+600 (A1)

El trazado de la alternativa A1 avanza en dirección este y alcanza el municipio cántabro de Liendo. A su paso por el municipio, en la zona de Manás de la Iseca y Cruz de Manás el trazado contine una sucesión de túneles y falsos túneles cuyas bocas de entrada y salida dan lugar a la afección al HIC 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* que en la zona cuenta con un gran desarrollo en extensión y calidad. Esta zona se considera uno de los puntos de mayor interés del estudio. La afectación en su zona periférica y la no afectación en la zona del Alto de Harza donde no habrá finalmente apertura de túnel en esta zona, hace que el impacto sobre este bosque esclerófilo sea algo menor que el previsto inicialmente siendo en cualquier caso relevante.

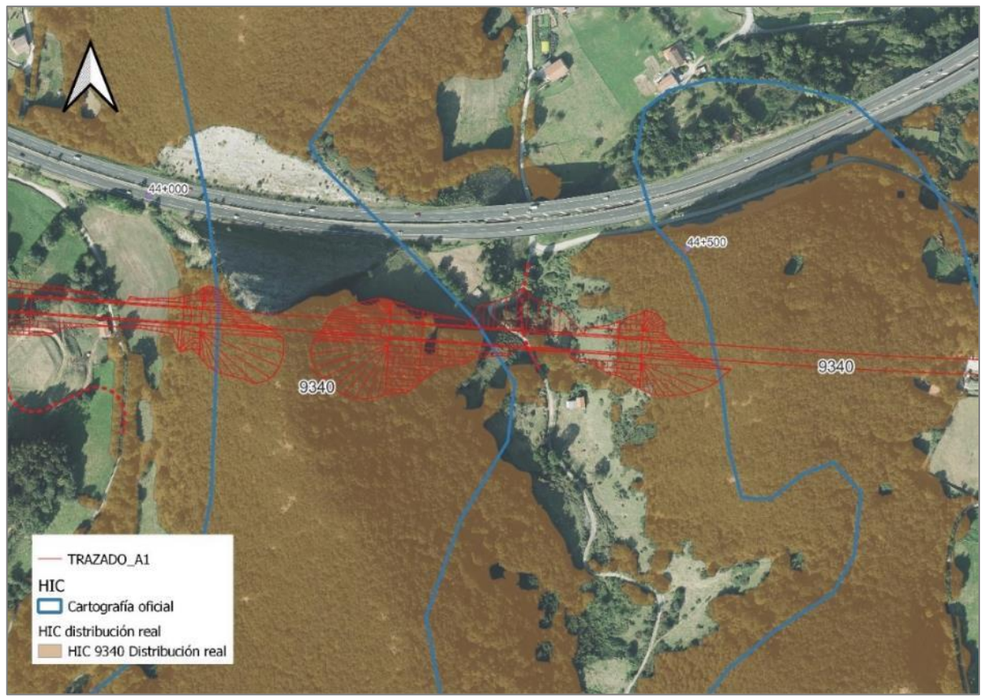


Figura 348. HIC 9340. A1. P.K.44+100 – 44+600 en la zona de Manás de la Iseca y Cruz de Manás.

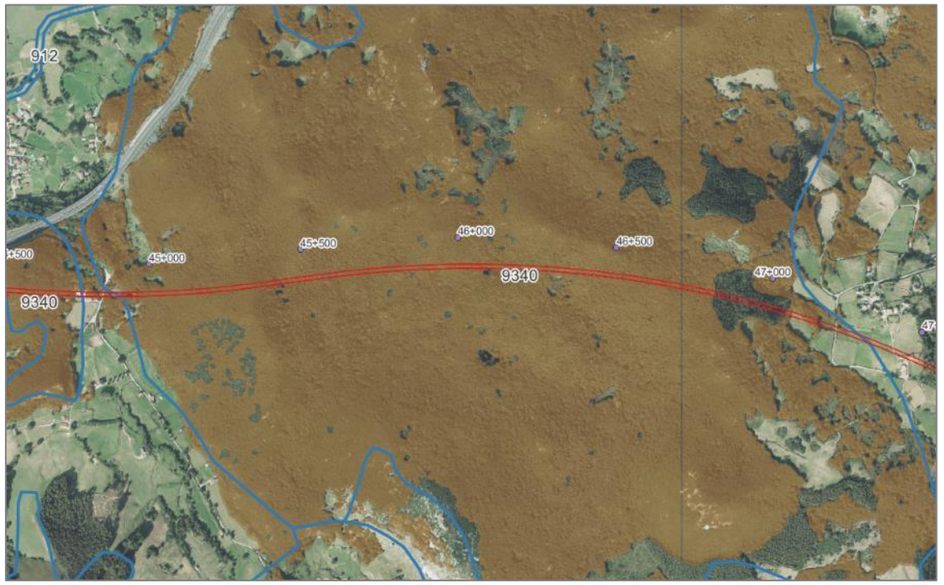


Figura 349. Desarrollo en túnel bajo el HIC 9340 (Alto de Harza).



Fotografía 38. HIC 9340 A1. P.K. 44+050.

Tabla 274. HIC 9340 A1.

Alt.	HIC	P.K.	Ocupación cartografía oficial (m^2)	Ocupación real (m^2)	Forma de paso
A1	9340	44+100 – 44+600	13874	25228	Desmonte

- HIC 9340. P.K.32+500. C1

La alternativa a lo largo del tramo comprendido entre los PP.KK. 32+240 - 33+172, se desarrolla a través del HIC 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifoli*., formación boscosa extensa localizada en el municipio de Voto afectada únicamente por la alternativa C1. Es un bosque mixto presencia de *Quercus ilex* mezclada con *Quercus robur* como especies dominantes. En este tramo la alternativa se desarrolla en terraplén y trinchera hasta el p.k. 32+815. A partir de este punto sobrevuela en viaducto, hasta el final del hábitat.

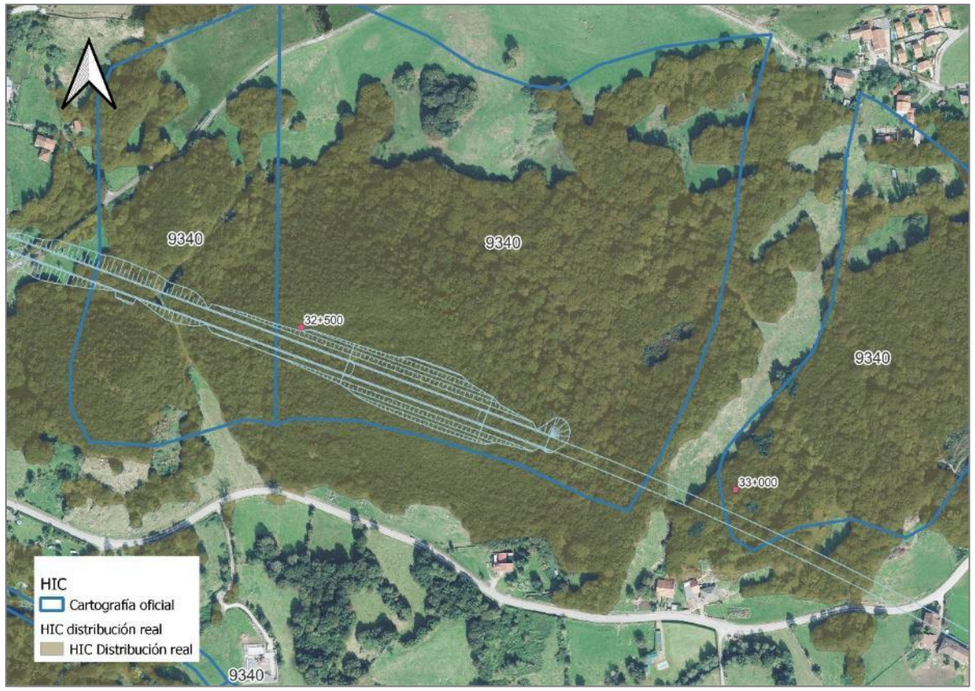


Figura 350. Desarrollo de la alternativa C1 por el HIC 9340.



Fotografía 39. HIC 9340 C1. P.K. 32+500.

Tabla 275. HIC 9340 C1.

Alt.	HIC	P.K.	Ocupación cartografía oficial (m^2)	Ocupación real (m^2)	Forma de paso
C1	9340	32+240 - 32+815	24679	24679	Desmonte
C1	9340	32+815 - 33+172	2202	4620	Viaducto

- ✓ **Afección por alternativa:**

Comprobadas estas afecciones, se obtienen los siguientes valores de afección a HIC por alternativa:

La variante de la Estación de Castro - Urdiales no realiza afecciones a HIC al igual que las alternativas A1 y C1 en ese tramo.

Tabla 276. Superficies de HIC afectados (ha).

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (en ha)		CARTOGRAFIA OFICIAL (ha)		OCUPACIÓN REAL (ha)	
CÓD_HBT	**NOMBRE_HÁBITAT**	**Alt. A1**	**Alt. C1**	**Alt. A1**	**Alt. C1**
1. Hábitat costeros y vegetación halófila					
Aguas marinas y medios de marea:					
1130	Estuarios	0,93	0,08	0,93	0,08
1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos de agua en bajamar	0,27	-	0,27	-
Marismas y pastizales salinos atlánticos y continentales					
1310	Vegetación anual pionera con Salicornia	0,29	-	0,29	-
1320	Pastizales de Spartina	0,04	-	0,04	-
1330	Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	0,11	-	0,11	-
3. Hábitat de Agua Dulce					
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis y de Callitricho-Batrachion*	-	0,02	-	0,02
4. Brezales y matorrales de zona templada					
4030	Brezales secos europeos.	0,19	-	0,08	-
6 Formaciones herbosas naturales y seminaturales					
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	0,38	0,38	0,38	0,38
9. Bosques					
91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (*)*	0,42	0,33	0,49	0,33
9160	Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del *Carpinion betuli*	0	0,01	0	0,01
9340	Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	2,80	4,11	2,85	3,26
		5,43	4,97	**5,43**	**4,12**

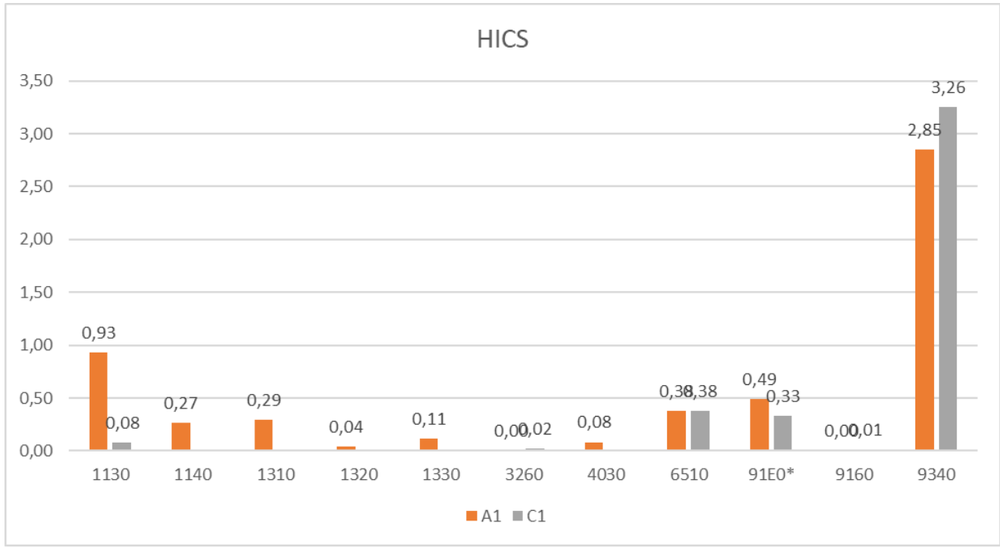


Figura 351. HICs afectados.

A pesar de la gran longitud de las alternativas, la gran profusión de túneles en ambos casos (50% se desarrolla en túnel), evita gran parte de las afecciones.

Como se observa, la afección a los hábitats de interés comunitario es mayor en el caso de la alternativa A1, debido principalmente al paso sobre hábitat costeros y vegetación halófila asociados a la ría de Treto. Por otro lado, ambas alternativas realizan la mayor ocupación sobre el hábitat de código 9340 (Bosques de *Quercus ilex y Quercus rotundifolia*). Salvo este hábitat, el resto de HIC, con la excepción del HIC 4030 (Brezales secos europeos) afectado por la A1, son salvados en viaducto por lo que la afección se minimiza y se limita a la posible disposición de las pilas.

Para valorar la afección a hábitats de interés comunitario se ha considerado el valor intrínseco del hábitat, determinado según sea o no prioritario, y la forma de afección, total o parcial, según se ocupe o se cruce en viaducto. Los valores resultantes son:

Tabla 277. Valor de la afección

Hábitat	Categoría	Valor intrínseco	Valor por tipo de afección	Valor final
1130	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
1140	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
1310	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
1320	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
1330	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
3260	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
4030	No prioritario	0,5	Ocupación (1,0)	0,5
6510	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35
6510	No prioritario	0,5	Ocupación (1,0)	0,5
91E0*	Prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,7
9340	No prioritario	0,5	Ocupación (1,0)	0,5
9340	No prioritario	0,5	Viaducto (0,7)	0,35

Atendiendo a estos valores, se pondera para alternativas en función de las superficies ocupadas de cada hábitat.

Tabla 278. Afección a hábitats de interés comunitario.

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO			
Código	**Superficie total (ha)**	**Valor**	**Alternativa A1**
1130	0,93	0,35	0,33
1140	0,27	0,35	0,09
1310	0,29	0,35	0,10
1320	0,04	0,35	0,01
1330	0,11	0,35	0,04
3260	0,00	0,35	0,00
4030	0,08	0,5	0,04
6510	0,20	0,35	0,07
6510	0,18	0,5	0,09
91E0*	0,49	0,7	0,34
9340	2,85	0,5	1,42
	5,43		**2,54**

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO			
Código	**Superficie total (ha)**	**Valor final**	**Alternativa C1**
1130	0,08	0,35	0,03
3260	0,02	0,35	0,01
6510	0,20	0,35	0,07
6510	0,18	0,5	0,09
91E0*	0,33	0,7	0,23
9160	0,01	0,35	0,00
9340	2,79	0,5	1,40
9340	0,46	0,35	0,16
	4,08		**1,99**

Para obtener datos comparables, se han realizado las ponderaciones con respecto a la mayor superficie de ocupación de hábitats de las dos alternativas, que corresponde a la Alternativa A1 con 5,43 hectáreas. Los resultados obtenidos son:

Tabla 279. Afección a hábitats de interés comunitario

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO			
Alternativa	**Superficie total**	**Indicador**	**Magnitud**
Alternativa A1	5,43 ha	0,47	Baja
Alternativa C1	4,08 ha	0,37	Baja

En todos los casos los impactos por afección a hábitats de interés comunitario son de magnitud baja, al tratarse de afecciones muy localizadas, con extensión muy reducida. Si bien se trata de impactos de magnitud baja, se califica el impacto como MODERADO ya que precisarán de medidas en compensación con cuya ejecución se conseguirá un impacto residual COMPATIBLE. Los hábitats más sensibles, las alisedas, son cruzados en viaducto, lo que reduce su afección. La alternativa A1 presenta un impacto ligeramente mayor debido a su ocupación algo mayor de encinares cantábricos (hábitat 9340) y de HICs asociados a las marismas de Santoña.

Como se ha comentado, la **Variante de la Estación de Castro – Urdiales** en rasante alta, no realiza afecciones a HIC al igual que las alternativas A1 y C1 en ese tramo.

Ningún elemento de electrificación asociado a las alternativas (subestaciones, y líneas eléctricas de acometida) afecta a HIC.

6.3.8.3.2. Fase de explotación

No se identifican afecciones a los HIC en fase de explotación.

6.3.9. Fauna (FAU)

6.3.9.1. Afección o perdida de hábitats faunísticos (FAU-1)

6.3.9.1.1. Fase de construcción

Uno de los principales impactos sobre la fauna asociado a la construcción de infraestructuras lineales es la destrucción directa del hábitat Se producirá como consecuencia del desbroce y descepe de la vegetación previo a las explanaciones así como en aquellas zonas donde se elimine vegetación por movimientos incontrolados de maquinaria o por la construcción de accesos e instalaciones de obra. Sus características más relevantes son las siguientes:

Es un efecto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PUNTUAL CONTÍNUO, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado) y RECUPERABLE.

Aunque se lleven a cabo, labores de restauración de la cubierta vegetal que les servía de refugio, el entorno de la línea será frecuentado por aquellas especies más acostumbradas a la presencia humana, quedando relegadas las más susceptibles a otras zonas, por lo general, lejos de la misma. Los biotopos afectados por las alternativas son:

Tabla 280. Afección a biotopos. Alternativas A1, C1.

AFECCIÓN A BIOTOPOS (ha)		
Unidad de vegetación	**Alt. A1**	**Alt. C1**
Estuarios, rías y marismas	0,46	0,12
Ríos y sotos fluviales	1,80	1,53
Roquedo	0,00	0,33
Bosques autóctonos	7,22	13,01
Plantaciones forestales de especies exóticas	27,39	17,66
Matorrales y pastizales	14,26	11,64
Prados y cultivos	40,59	54,49
Zonas urbanas	4,09	5,24
Total	95,81	104,04

Tabla 281. Afección a biotopos. Variante estación de Castro - Urdiales (rasa alta).

AFECCIÓN A BIOTOPOS (ha)		
Unidad de vegetación	**A1 (r. alta)**	**Alt. C1 (r. alta)**
Estuarios, rías y marismas	0,01	0,06
Ríos y sotos fluviales	0,30	0,32
Roquedo	0,00	0,00
Bosques autóctonos	1,78	1,64
Plantaciones forestales de especies exóticas	4,48	5,53
Matorrales y pastizales	2,89	2,90
Prados y cultivos	7,69	8,23
Zonas urbanas	1,36	1,64
Total	18,51	20,33

Tabla 282. Afección a biotopos. Estación de Castro - Urdiales (rasa baja).

AFECCIÓN A BIOTOPOS (ha)		
Unidad de vegetación	**A1 (r. baja)**	**Alt. C1 (r. baja)**
Estuarios, rías y marismas	0,01	0,06
Ríos y sotos fluviales	0,33	0,32
Roquedo	0,00	0,00
Bosques autóctonos	1,61	1,58
Plantaciones forestales de especies exóticas	6,28	7,56
Matorrales y pastizales	1,66	1,58
Prados y cultivos	3,25	3,57
Zonas urbanas	0,50	0,50
Total	13,64	15,18

Para establecer el impacto sobre la fauna se ha determinado la superficie de ocupación de los principales hábitats en relación a su importancia para la fauna.

El indicador utilizado se define a partir de:

IHAB= Σi(SHABi x kHABi)

donde,

SHABi es la superficie (ha) de hábitat afectado, distinguiendo entre cada una de las unidades consideradas.

kH_{ABi} es el coeficiente de ponderación para cada unidad.

De forma preliminar los criterios de valoración se han dirigido a diferenciar la importancia de los ecosistemas en función de las especies que los habitan. De esta forma los criterios básicos para realizar esta valoración han sido los siguientes:

- ✓ Extensión: Criterio de gran importancia cuando los hábitats naturales y seminaturales han sido fragmentados, partiendo de la base de que existen superficies mínimas por debajo de las cuales la existencia de determinadas comunidades no es viable.

  Así, las mayores afecciones se producirán en las especies mayores, mientras que en las menores el principal efecto será función de la ocupación de los suelos y el desplazamiento que sufran, afectando la barrera física de la infraestructura principalmente a los movimientos dispersivos o migratorios.

- ✓ Diversidad y riqueza de hábitats: En función de la diversidad de hábitats y la superficie de cada uno de ellos, este criterio está intrínsecamente relacionado con la calidad de los ecosistemas diferenciados en el apartado de vegetación, siendo además importante la consecución y secuencia de ecosistemas vegetales debido a la movilidad de la fauna entre diferentes biotopos.

- ✓ Fragilidad: Considerada como la sensibilidad de la fauna a los cambios inducidos por la construcción y explotación de la vía.

Rareza: Indica la excepcionalidad de una especie frente a las demás, la cual a su vez puede ser rara en una parte de su área y común en otra.

- ✓ Fragmentación: Aplicable a especies raras y para aquellas otras que se encuentran en hábitats escasos.

El valor de cada uno de estos biotopos es:

Tabla 283. Importancia de biotopos.

IMPORTANCIA DE BIOTOPOS	
Hábitat	**Importancia**
Estuarios, rías y marismas	Es un biotopo escaso, singular, con una comunidad animal diversa y bastante singular, y de importancia para la cría de las especies existentes. Su fragilidad es alta.
Ríos y sotos fluviales	Es un biotopo escaso, singular, con una comunidad animal diversa y bastante singular, y de importancia para la cría de las especies existentes. Su fragilidad es alta.
Bosques autóctonos	Biotopos muy singulares, aunque abundantes, más representados al sur. La comunidad animal es diversa y singular. Zonas de importancia para la cría de las especies existentes. Su fragilidad es alta.
Plantaciones forestales de especies exóticas	Biotopos poco singulares, por su origen artificial y baja naturalización. La comunidad animal presente es notablemente más pobre que los bosques de frondosas, y la fragilidad del biotopo es moderada a baja.
Matorrales y pastizales	Matorrales densos, que aportan buen refugio a los mamíferos, pero donde la falta de arbolado reduce la diversidad de la comunidad animal.
Prados y cultivos	Zonas de escaso valor para la fauna, por su uso intensivo y la presencia de edificaciones por la mayor parte de áreas de prados y cultivos.
Antropizado	En el área de estudio, las zonas urbanizadas carecen de especies singulares, siendo su valor muy bajo.

Fijando los siguientes valores para $kH_{Ab:}$

VALOR DE LA IMPORTANCIA DE BIOTOPOS	
Hábitat	**k_{HAB}**
Estuarios, rías y marismas	10
Ríos y sotos fluviales	10
Roquedo	10
Bosques autóctonos	8
Plantaciones forestales de especies exóticas	6
Matorrales y pastizales	5
Prados y cultivos	3
Antropizado	1

AFECCIÓN A BIOTOPOS (ha)			
Hábitat	**kH_{ABi}**	**Alt. A1**	**Alt. C1**
Estuarios, rías y marismas	10	4,6	1,2
Ríos y sotos fluviales	10	18	15,3
Roquedo	10	0	3,3
Bosques autóctonos	8	57,76	104,08
Plantaciones forestales de especies exóticas	6	164,34	105,96
Matorrales y pastizales	5	71,3	58,2
Prados y cultivos	3	121,77	163,47
Zonas urbanas	1	4,09	5,24
Total		441,86	456,75

En cuanto a las alterntaivas de la variante rasa alta, estas quedan de la siguiente manera:

Tabla 284. Afección a biotopos. Variante Estación de Castro - Urdiales (r. alta).

AFECCIÓN A BIOTOPOS (ha)			
Hábitat	**kH_{ABi}**	**A1 (r. alta)**	**Alt. C1 (r. alta)**
Estuarios, rías y marismas	10	0,1	0,6
Ríos y sotos fluviales	10	3	3,2
Roquedo	10	0	0
Bosques autóctonos	8	14,24	13,12
Plantaciones forestales de especies exóticas	6	26,88	33,18
Matorrales y pastizales	5	14,45	14,5
Prados y cultivos	3	23,07	24,69
Zonas urbanas	1	1,36	1,64
Total		83,1	90,93

Tabla 285. Afección a biotopos. Alternativas Estación de Castro - Urdiales (r. baja).

AFECCIÓN A BIOTOPOS (ha)			
Hábitat	**kH_{ABi}**	**A1 (r. baja)**	**Alt. C1 (r. baja)**
Estuarios, rías y marismas	10	0,1	0,6
Ríos y sotos fluviales	10	3,3	3,2
Roquedo	10	0	0
Bosques autóctonos	8	12,88	12,64
Plantaciones forestales de especies exóticas	6	37,68	45,36
Matorrales y pastizales	5	8,3	7,9
Prados y cultivos	3	9,75	10,71
Zonas urbanas	1	0,5	0,5
Total		72,51	80,91

Para obtener datos comparables entre las alternativas A1 y C1, se han realizado las ponderaciones con respecto a la mayor superficie de ocupación de hábitats para la fauna de las dos alternativas (104,04 ha).

Tabla 286. Biotopos afectados. A1, C1

OCUPACIÓN DE HABITATS PARA LA FAUNA			
Hábitat	**Sup. Total**	**Indicador**	**Magnitud**
Alternativa A1	95,81 ha	4,25	Media
Alternativa C1	104,02 ha	4,39	Media

Para obtener datos comparables entre las alternativas a su paso por la estación de Castro - Urdiales, se han realizado las ponderaciones con respecto a la mayor superficie de ocupación de hábitats para la fauna (20,33 ha).

Tabla 287. Biotopos afectados. Estación de Castro - Urdiales

OCUPACIÓN DE HABITATS PARA LA FAUNA			
Alternativa	**Sup. Total**	**Indicador**	**Magnitud**
A1 r. alta	18,51	4,09	Media
C1 r. alta	20,33	4,47	Media
A1 r. baja	13,64	3,57	Baja
C1 r. baja	15,18	3,98	Baja

Ninguna de las alternativas da lugar a afecciones de magnitud alta. Realizan menores ocupaciones de hábitats para la fauna las alternativas A1 en todos los casos, siendo impactos COMPATIBLES.

6.3.9.1.2. Fase de explotación

No se identifican afecciones a los hábitats faunísticos en fase de explotación.

6.3.9.2. Afección a la fauna amenazada (FAU-2)

6.3.9.2.1. Fase de construcción

De acuerdo con el inventario ambiental y la cartografía temática realizada, los puntos donde se prevén posibles afecciones con especies singulares de fauna son:

Tabla 288. Afección a especies de fauna amenazada.

ALT.	TRAMO	LUGAR	ESPECIE	AFECCIÓN
A1, C1	8+250	San Salvador de Heras	Quirópteros	Refugio de quirópteros, Cueva de Los Moros, a unos 150 m del trazado. No se ve afectado de forma directa.
A1, C1	15+320	Río Miera	Sábalo, (*Alosa alosa*)	El sábalo está citado en el río. Ambos trazados cruzan en viaducto. Afección muy poco probable
C1	16+200	Río Aguanaz	Nutria, *(Lutra lutra)*	La nutria está citada aguas arriba del río. El cruce en viaducto hace poco probable su afección
C1	26+600	Río Campiazo	Nutria, *(Lutra lutra)*	La nutria está citada en el río Campiazo en la zona de cruce de la alternativa C1. El cruce en viaducto hace poco probable su afección.
A1	36+700	Río Clarín	Nutria, *(Lutra lutra)*	La nutria está citada en el río Clarín. El trazado cruza en viaducto, con pilas en el cauce. Afección probable.
C1	33+400	Río Clarón	Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*)	Se cita la posible presencia de desmán aguas arriba de la zona de cruce. El cruce en viaducto hace poco probable su afección.
A1	37+000	Río Asón	Sábalo, *(Alosa alosa)*	El sábalo está citado en el río. El trazado cruza en viaducto, con pilas en el cauce. Afección probable
C1	40+250	Río Asón	Sábalo, (*Alosa alosa*)	Cruces en viaducto del río Clarín, donde está citado el sábalo. Los cruces en viaducto hacen poco probable la afección.
C1			Nutria, *(Lutra lutra)*	Aguas debajo de la zona de cruce esta citada la nutria. Los cruces en viaducto hacen poco probable la afección.
A1, C1	48+700 A1 51+600 C1	Río Agüera	Nutria, *(Lutra lutra)*	La nutria está citada aguas arriba de la zona de cruce. Los cruces en viaducto hacen poco probable la afección.
Todas	63+100 A1	Río Mioño	Nutria, *(Lutra lutra)*	La nutria está citada aguas arriba de la zona de cruce. Los

ALT.	TRAMO	LUGAR	ESPECIE	AFECCIÓN
	60+160 C1			cruces en viaducto hacen poco probable la afección.
Todas	63+500 A1 66+480 C1	Río Sabiote	Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*)	Se cita la presencia de desmán en la proximidad de la zona de cruce. la proximidad de los terraplenes al cauce y las reposiciones de caminos planteadas hacen posible la afección indirecta.
A1, C1	68+220, 68+360 A1 71+150 – 71+400 C1	Río Barbadún	Visón Europeo, (*Mustela lutreola*)	El río Barbadún y todos los afluentes del mismo forman parte del Plan de Gestión del Visón Europeo. El cruce en viaducto hace poco probable la afección.
A1, C1	68+500	Afluente del Río Barbadún	Visón Europeo, (*Mustela lutreola*)	El río Barbadún y todos los afluentes del mismo forman parte del Plan de Gestión del Visón Europeo. La embocadura del túnel está próxima a un afluente del mismo.
A1, C1	-	Río Galindo o Castaños	Pez espinoso (*Gasterosteus gymnurus*)	El espinoso está presente en la cuenca del río Castaños, cruzado por la VSF de Bilbao, con la que conecta el estudio.

La práctica totalidad de especies singulares se localizan en los cursos fluviales.

En cuanto a las especies con planes de gestión aprobado, en el territorio del País vasco se encuentran los siguientes ámbitos:

- ✓ El río Barbadún, es un tramo a mejorar de acuerdo al Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (*Linnaeus*, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia. El visón europeo, al igual que el pez espinoso se encuentra recogido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2022-2027, que recoge las “Áreas de interés especial de especies amenazadas”.

El tramo común de las alternativas realiza el cruce por este cauce en viaducto si bien destaca la proximidad de la embocadura del túnel del p.k. 68+500 con un afluente del mismo e igualmente contemplado en el Plan de Gestión.



Figura 352. Plan de Gestión del Visón europeo. P.V.

- ✓ El tramo del río Castaños o Galindo está catalogado como Área de Interés Especial (AIE) del Plan de Gestión del pez espinoso, *Gasterosteus aculeatus* (Linnæus, 1758), en el Territorio Histórico de Bizkaia, (Decreto foral de la Diputación Foral de Bizkaia 186/2008, de 9 de diciembre). El pez espinoso asimismo se encuentra recogido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2022-2027, que recoge las “Áreas de interés especial de especies amenazadas.

  Ninguna de las alternativas realiza el paso por el río Galindo o Castaños. El paso por el río Galindo o Castaños es realizado por el proyecto de la VSF de Bilbao, con el que el presente conecta.

El resto de cuces que forman parte del Plan de gestión del visón europeo son cruzados en túnel por las alternativas propuestas en el tramo común final.

Para plantear un indicador que permita comparar las alternativas, se han considerado los siguientes valores básicos unitarios, establecidos para las afecciones identificadas:

A. Valor de la zona para la fauna	Valor
Afección indirecta posible	1
Afección poco probable	0,2

Aplicando estos valores a cada punto concreto donde se identifica una afección se obtiene:

Tabla 289. Afección a especies singulares de fauna

AFECCIÓN A ESPECIES SINGULARES DE FAUNA				
Alternativa	**Número de afecciones**		**Indicador**	**Magnitud**
	Indirecta	**Poco probable**		
Alternativa A1	4	4	5	Media
Alternativa C1	2	10	4	Media

AFECCIÓN A ESPECIES SINGULARES DE FAUNA. Variante Estación de Castro - Urdiales				
Alternativa	**Número de afecciones**		**Indicador**	**Magnitud**
	Indirecta	**Poco probable**		
A1 (r. alta, r. baja)	2	2	2,4	Baja
C1 (r. alta, r. baja)	2	2	2,4	Baja

Se caracteriza como un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, CONTINUO, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE. Si bien no se identifican afecciones directas por lo que se trata de afecciones de media y baja magnitud que dan lugar a impactos COMPATIBLES en todas las alternativas.

6.3.9.2.2. Fase de explotación

En fase de explotación los principales impactos sobre la fauna se deben al efecto barrera (FAU-4), colisión o electrocución (FAU-5), analizados más adelante dentro del presente EsIA.

6.3.9.3. Molestias a la fauna (FAU-3)

6.3.9.3.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción Los ruidos generados por la maquinaria, las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera y el aumento de la presencia humana pueden provocar alteraciones en las pautas de comportamiento y reproducción, llegando a comprometer la supervivencia de aquellas especies menos adaptadas a la presencia humana. Por ello, el efecto será más negativo cuanto más coincidan en el tiempo la ejecución de las obras con la época de cría, por lo que se limitarán las actividades más ruidosas en las zonas más sensibles del área. Se considera un impacto de carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, IRREGULAR, SIMPLE, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE y magnitud baja, COMPATIBLE, ligeramente superior en el caso de la alternativa C1 al ocupar una mayor superficie, controlable con la aplicación de medidas preventivas.

6.3.9.3.2. Fase de explotación

Como consecuencia del tráfico de trenes durante la fase de explotación, se produce un incremento en los valores de los niveles sonoros en las zonas adyacentes a la infraestructura. Este incremento, tiene un efecto sobre la fauna existente en las inmediaciones del trazado, pudiendo dar lugar al abandono de determinados espacios por parte de los grupos faunísticos más sensibles a la influencia antrópica.

Este impacto, de carácter negativo, puede caracterizarse como impredecible y, no cuantificable por sí solo. Será tanto más negativo en aquellos lugares que sirven como corredores para los desplazamientos de la fauna, así como en hábitats ricos en especies.

Los principales corredores fluviales y masas forestales del área de estudio son salvados mediante viaductos de gran longitud o por largos túneles por lo que no se identifica la interrupción de los principales corredores faunísticos.

Prácticamente el 50% del trazado de las alternativas estudiadas se desarrolla en túnel y un 24 a 20% de la longitud discurre en viaductos. En consecuencia, solo entre

el 12 y el 13% de los trazados se desarrolla en superficie, de forma discontinua y principalmente por zonas antropizadas.

Este efecto se considera NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, CONTÍNUO, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE y magnitud baja que da lugar a un impacto COMPATIBLE.

6.3.9.4. Efecto barrera (FAU-4)

Se trata de un impacto identificado únicamente para la fase de explotación.

6.3.9.4.1. Fase de explotación

Las plataformas ferroviarias, al ser obras lineales, cortan un territorio segregándolo a sus márgenes. Este efecto se ve acentuado por la colocación de un cerramiento perimetral. Todo ello da lugar a la generación de un efecto barrera para la fauna, en especial la terrestre, que ve imposibilitados su movimiento de uno a otro margen de la infraestructura. Este efecto es NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, EXTENSO, CONTINUO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE y.

Para evitar que este efecto, muy negativo para la fauna especialmente en las zonas de bosque autóctono y menos antropizadas, es preciso que la línea ferroviaria resulte permeable transversalmente, es decir, que existan pasos por los que puedan cruzarse sobre o bajo ella. Esta permeabilidad debe plantearse durante el diseño de la línea ferroviaria, analizando las estructuras, obras de paso y reposiciones de caminos planteados, y determinando la necesidad de construir algún paso más, sobredimensionar alguno existente o sustituir un paso por una estructura.

La única medida efectiva para paliar el efecto barrera de la actuación es garantizar su permeabilidad transversal para la fauna. Para ello, es preciso establecer pasos para fauna, o adaptar pasos con otros destinos específicos para este uso.

Para el análisis de la permeabilidad de la nueva infraestructura se han seguido los criterios establecidos en el documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales", en la segunda edición revisada y ampliada (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

El documento Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, Segunda edición revisada y ampliada (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015), establece las distancias mínimas entre pasos y tipologías de estos según el territorio y tipo de fauna presente en la zona.

a) Dimensiones mínimas

El documento Prescripciones técnicas indica las dimensiones mínimas que deben tener los pasos para ser compatibles con la fauna según el grupo faunístico de que se trate y si se trata de pasos superiores o inferiores. Estas dimensiones se recogen en las siguientes tablas:

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia[1]	Dimensiones del paso [2]	
			Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para la fauna	Todos (excepto anfibios y acuáticos)	- A: 80 m	---
Paso superior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	Grandes Mamíferos	- A: 20 m y A / L > 0,8*	- A: 40–50 m -
Paso superior multifuncional	Mixto Paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes Mamíferos	- A: 10 m y A / L > 0,8*	- A: 20–50 m -
Paso entre árboles	Específico para la fauna	Mamíferos arborícolas (ardilla)	---	---

[1] Para más información sobre los táxones que se incluyen en cada grupo de fauna de referencia, consultar apartado 3.5.3.
[2] A: Anchura; L: Longitud.
* Véase notas complementarias en el apartado 3.6.

Figura 353. Tabla de criterios para las dimensiones de los pasos de fauna superiores a la vía.

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia[1]	Dimensiones del paso[2]	
			Mínimas (A x H)	Recomendadas (A x H)
Viaducto	Multifuncional	Todos	---	---
Paso inferior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	Grandes Mamíferos	- Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m e Índice Apertura > 0,75 - Ciervo: 12 x 3,5 m e Índice de Apertura > 1,5	15 x 3,5 m
Paso inferior multifuncional	Mixto Paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes Mamíferos	- Jabalí y corzo: 7 x 3,5 m e Índice Apertura > 0,75 - Ciervo: 12 x 3,5 m e Índice de Apertura > 1,5	15 x 3,5 m
Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Específico para la fauna	Pequeños Vertebrados	2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto Paso de fauna + drenaje	Pequeños Vertebrados	2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para peces	Mixto Paso de fauna + drenaje	Peces	---	---
Paso para anfibios	Específico para la fauna	Anfibios	Longitud (m) <20 / 20-30 / 30-40 / 40-50	
			Sección AxH(m) 1x0,75 / 1,5x1 / 1,75x1,25 / 2x1,5	

[1] Para más información sobre los táxones que se incluyen en cada grupo de fauna de referencia, consultar apartado 3.5.3.
[2] A: Anchura; H: Altura; L: Longitud; Índice de Apertura: (AxH)/L.

Fuente: Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, Segunda edición revisada y ampliada (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

Figura 354. Tabla de criterios para las dimensiones de pasos de fauna inferiores a la vía.

Por lo tanto, según el documento de Prescripciones Técnicas, entre las estructuras adecuadas para el paso de grandes mamíferos se encuentran las siguientes:

- Viaductos.
- Pasos inferiores multifuncionales de 7x3,5 m e índice de apertura (anchura x altura / longitud) mayor de 0,75.
- Pasos superiores multifuncionales de al menos 10 m de ancho, O específico de 20m, con una relación anchura / longitud mayor de 0,8.

Y para pequeños vertebrados:

- Drenaje adaptado de dimensiones mínimas 2x2 m.

Las especies que condicionan fundamentalmente estos pasos son:

✓ Grandes mamíferos. Especies como el jabalí (*Sus scrofa*), y el corzo *(Capreolus capreolus*) tienen una gran movilidad territorial, por lo que necesitarán pasos inferiores específicos de un mínimo de 3,5 metros de alto por 7 de ancho y un índice de apertura mayor de 0,75, aunque también podrán utilizar pasos superiores de al menos 20 m de ancho e índice de apertura mayor de 0,8. Los requisitos de los pasos de fauna para estas especies son:

Tabla 290. Tipología recomendada. Pasos grandes mamíferos.

Tipo de paso	Usos	Dimensiones del paso	
		Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para la fauna	A: 80m	---
Paso superior específico	Específico para la fauna	A: 20 m A / L > 0,8	A: 40-50 m
Paso superior multifuncional	Mixto: Paso de fauna + camino o vía pecuaria	A: 10 m A / L > 0,8	A: 20-50
Viaducto	Multifuncional	---	---
Paso inferior específico para grandes mamíferos	Específico para la fauna	Jabalí y corzo AxH > 7 x 3,5 m IA > 0,75	AxH> 15 x 3,5
Paso inferior multifuncional	Mixto: Paso de fauna + camino, vía pecuaria o drenaje	Jabalí y corzo AxH> 7 x 3,5 m IA > 0,75	AxH> 15 x 3,5

A: Anchura, L: Longitud, H: Altura, IA: Índice Apertura = (AxH)/L

✓ Medianos y pequeños mamíferos. Los carnívoros de talla media como el zorro, el gato montés, la gineta y los mustélidos, precisan pasos inferiores de al menos 2 m de altura y 2 m de anchura para lo que podrán emplearse drenajes adaptados. También podrán utilizar pasos superiores. Los pequeños mamíferos como el erizo, lagomorfos o roedores podrán utilizar los pasos de fauna inferiores aptos para los carnívoros de talla media, de 2 x 2 m y los drenajes adaptados para animales terrestres. También podrán utilizar los pasos superiores. Los requisitos de los pasos de fauna para estas especies son:

Tabla 291. Tipología recomendada. Pasos medianos y pequeños mamíferos.

Tipo de paso	Usos	Dimensiones del paso	
		Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para la fauna	A: 80m	---
Viaducto	Multifuncional	---	---
Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Específico para la fauna	AxH> 2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto: Paso de fauna + drenaje	AxH> 2 x 2 m	---

A: Anchura, L: Longitud, H: Altura, IA: Índice Apertura = (AxH)/L

- ✓ Anfibios. Algunas especies de anuros como precisarán de pasos de fauna con estructuras de guía y preferentemente con unas dimensiones superiores a 2 metros de altura por 2 metros de anchura. Es mejor aún si se prevén viaductos.

Tabla 292. Tipología recomendada. Pasos para anfibios.

Tipo de paso	*Usos*	*Dimensiones del paso*	
		Mínimas	*Recomendadas*
Viaducto	Multifuncional	---	---
Paso inferior específico pequeños vertebrados	Específico para la fauna	AxH> 2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto: Paso de fauna + drenaje	AxH> 2 x 2 m	---
Paso para anfibios	Específico para la fauna	L< 20, AXH: 1x0,75, Ø=1 L=20-30, AxH: 1,5x1, Ø=1,4 L=30-40, AxH: 1,75x1,25, Ø=1,6 L=40-50, AxH: 2x1,5, Ø=2	---

- ✓ Peces. Sólo podrán utilizar las estructuras que permiten mantener el cauce fluvial intacto; básicamente viaductos y en algunos casos drenajes acondicionados.

Tabla 293. Tipología recomendada. Peces.

Tipo de paso	Usos	Dimensiones del paso
Drenaje adaptado para peces	Mixto: Paso de fauna + drenaje	---

b) Densidad de pasos

En lo que respecta a los requerimientos para la distribución de los pasos de fauna, las directrices del documento “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” del Ministerio de Medio Ambiente, establecen que en las zonas transformadas por actividades humanas (incluido zonas con cultivos, plantaciones o periurbanas) exista un mínimo de un paso adecuado para vertebrados de pequeño y mediano tamaño al menos cada 1.000 m, y en las zonas forestales u otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica, que exista un paso cada 500 m.

De acuerdo con el manual Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, las densidades de pasos de fauna deben ser:

Tabla 3.1. Densidades de pasos de fauna propuestas para distintos hábitats y grupos de referencia (véase apartado 3.5 criterio 3.). Estas densidades son orientativas, y la ubicación precisa se definirá ajustándola lo más posible a la localización de hábitats y rutas de desplazamiento habitual de la fauna de referencia, los sectores de interés para la conectividad y los elementos paisajísticos lineales (fondos de valle, riberas, ecotonos, etc.) que puedan conducir movimientos de fauna.

Tipologías de hábitats interceptados	Densidades mínimas de pasos para distintos grupos de fauna	
	Pasos adecuados para Grandes Mamíferos	Pasos adecuados para Pequeños Vertebrados
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
Hábitats transformados por actividades humanas (incluidas zonas con cultivos, plantaciones o periurbanas)	1 paso/3 km	1 paso/km

c) Pasos de fauna en las alternativas

Tras el análisis de los requerimientos de dimensiones y densidades de pasos de fauna se ha analizado las posibles necesidades de cada alternativa, en función del tipo de hábitat atravesado.

Tabla 294. Pasos compatibles para la fauna. Alternativa A1.

ALTERNATIVA A1					
Tipo Hábitat	**Solución**	**Inicio**	**Fin**	**Long. de paso (m)**	**Distancia Peq/grandes**
Antropizado 0+000 - 1+800	Mantenimiento de obra de drenaje transversal existente prevista en PC Duplicación Vía Renedo-Guarnizo	0+140		-	No cumple dimensiones
		se despega de la vía actual	0+700		
	Obra de drenaje transversal	0+820		3	120
	Viaducto	1+501	1+772	271	681
Forestal y de interés 1+800 - 3+300	Túnel	1+840	2+420	-580	68
Antropizado 3+300 - 16+000	Viaducto	2+903	4+257	-1354	483
	Túnel	4+580	5+360	780	323
	Viaducto	5+509	12+601	7092	149
	Viaducto				
	Túnel	12+820	14+960	2140	219
	Viaducto	15+199	15+955	756	239
Forestal y de inrterés 18+900 - 24+300	Viaducto	16+139	16+847	708	184
	Túnel	16+960	17+600	640	113
	Viaducto	17+696	18+854	1158	96
	Túnel	18+940	22+280	3340	86
	Túnel	22+760	24+140	1380	480
Antropizado 24+300 - 28+000	Viaducto	24+350	25+355	1005	210
	Túnel	25+420	26+200	780	65
	Viaducto	26+305	26+775	470	105
	Túnel	26+820	27+320	500	45
	Viaducto	27+371	27+487	116	51
	Túnel	27+540	29+000	1460	53
Forestal y de interés 28+000 - 31+700	Viaducto	29+083	30+299	1216	83
	Viaducto	30+615	30+822	207	316
	Túnel	30+900	31+700	800	78
Antropizado 31+700 - 32+500	Viaducto	31+789	32+167	378	89
Forestal y de interés 32+500 - 56+050	Túnel	32+340	33+180	840	173
	Viaducto	33+281	33+877	596	101
	Viaducto	34+343	34+481	138	466
	Túnel	34+540	34+680	140	59
	Viaducto	34+748	34+814	66	68
	Túnel	34+900	35+800	900	86
	Viaducto	35+943	38+906	2963	143
	Túnel	39+000	43+900	4900	94
	2 Marcos de hormigón 4,5 m x 2,5 m	44+006		5	106
	Túnel	44+040	44+260	220	34 / 140
	Marco de hormigón 2,0 m x 2,25 m	44+390		2	130
	Túnel	44+440	48+540	4100	50 /180
	Viaducto	48+637	49+029	392	97
Antropizado 56+050-60+450	Túnel	49+066	57+340	8274	37
	Viaducto	57+680	57+977	297	340
	Túnel	58+040	59+620	1580	63
	Viaducto	59+910	60+331	421	290
Forestal y de interés 60+450 - 71+550	Túnel	60+380	62+880	2500	49
	Viaducto	62+966	63+073	107	86
	Viaducto	63+185	63+216	31	112
	Túnel	63+280	63+380	100	64
	Viaducto	63+609	63+674	65	229
	Túnel	63+760	68+073	4313	86
	Viaducto	68+115	68+378	263	42
Antropizado 71+550 - 73+050	Túnel	68+420	73+054	4634	42

Para la alternativa A1 no se identifican tramos en los que no se dé cumplimiento a las necesidades de paso para la fauna.

Tabla 295. Pasos compatibles para la fauna. Alternativa C1.

ALTERNATIVA C1					
Tipo Hábitat	**Solución**	**Inicio**	**Fin**	**Long. de paso (m)**	**Distancia**
Antropizado 0+000 - 1+800	Mantenimiento de obra de drenaje transversal existente prevista en PC Duplicación Vía Renedo-Guarnizo	0+140	0+140		
	Marco de hormigón 3,0 m x 2,5 m	0+820		3	680
	Viaducto	1+501	1+772	271	681
Forestal y de interés 1+800 - 3+300	Túnel	1+840	2+420	580	68
Antropizado 3+300 - 23+000	Viaducto	2+903	4+257	1354	483
	Túnel	4+580	5+360	780	323
	Viaducto	5+509	12+601	7092	149
	Viaducto				

ALTERNATIVA C1					
Tipo Hábitat	**Solución**	**Inicio**	**Fin**	**Long. de paso (m)**	**Distancia**
	Obra de drenaje transversal	13+140			539
	Túnel	12+820	14+960	2140	219
	Viaducto	15+154,0	15+902,0	748	194
	Túnel	16+000	16+080	80	98
	Viaducto	16+119,0	16+305,0	186	39
	Túnel	16+460	17+900	1440	155
	Viaducto	18+030,0	19+807,0	1777	130
	Túnel	19+960	20+740	780	153
	Viaducto	21+112	21+633	521	372
	Túnel	21+860	22+580	720	227
	Viaducto	22+672	22+742	70	92
Forestal y de interés 23+000 - 25+700	Túnel	22+840	25+460	2620	98
	Viaducto	25+491	25+909	418	31
Antropizado 25+700 - 27+500	Viaducto	26+619,0	26+808,0	189	710
Forestal y de interés 27+500 - 31+100	Túnel	27+480	31+440	3960	672
Antropizado 31+100 - 32+200	Túnel	32+560	32+720	160	1120
Forestal y de interés 32+200 - 34+000	Viaducto	32+792,0	33+615,0	823	72
	Túnel	33+900	34+220	320	285
Antropizado 34+000 - 35+000	Viaducto	34+410,0	34+740,0	330	190
Forestal y de interés 35+000 - 42+000	Túnel	35+080	39+820	4740	340
	Viaducto	39+861,0	40+395,0	534	41
	Túnel	40+420	40+860	440	25
	Viaducto	40+911	41+283	372	51
	Túnel	41+320	41+380	60	37
	Viaducto	41+591,0	41+743,0	152	211
Antropizado 42+000 - 44+000	Viaducto	41+898	42+585	687	155
	Túnel	42+640	43+180	540	55
	Viaducto	43+240,0	43+619,0	379	60
	Túnel	43+660	51+380	7720	41
	Viaducto	51+509,0	51+992,0	483	129
Forestal y de interés 44+000 - 59+000	Túnel	52+020	60+300	8280	28
Antropizado 59+000 -63+400	Viaducto	60+644,0	60+941,0	297	344
	Túnel	61+020	62+580	1560	79
	Viaducto	62+874,0	63+295,0	421	294
Forestal y de interés 63+400 - 74+500	Túnel	63+340	65+840	2500	45
	Viaducto	65+929	66+036	107	89
	Viaducto	66+148,0	66+180,0	32	112
	Túnel	66+240	66+340	100	60
	Viaducto	66+572,0	66+637,0	65	232
	Túnel	66+720	71+036	4316	83
	Viaducto	71+079,0	71+341,0	262	43
	Túnel	71+400	76+018	4618	59

ALTERNATIVA C1					
Tipo Hábitat	**Solución**	**Inicio**	**Fin**	**Long. de paso (m)**	**Distancia**
Antropizado 74+500 - 76+000					

Para la alternativa C1 se identifican los siguientes tramos en los que no se da cumplimiento a las necesidades de paso para la fauna:

- ✓ p.k. 26+808 – 27+480, se requiere un paso para medianos y pequeños mamíferos
- ✓ p.k. 31+440 – 32+560 se requiere un paso para medianos y pequeños mamíferos

En cuanto a la **variante de la Estación de Castro - Urdiales** Alt A1 y C1. Se observa que ambas también cumplen con las densidades recomendadas:

Tabla 296. Pasos compatibles para la fauna. Variante A1 Rasante Alta.

ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. RASANTE ALTA A1					
Tipo Hábitat	**Solución**	**Inicio**	**Fin**	**Long. de paso (m)**	**Distancia**
Forestal y de interés 48+520 - 56+050	Túnel	48+500	48+540		
	Viaducto	48+637	49+029	392	97
Antropizado 56+050-60+450	Túnel	49+066	57+150	8084	37
	Viaducto	57+250	58+100	850	100
	Viaducto	58+510	58+680	170	410
	Viaducto	59+520	60+300	780	840
Forestal y de interés 60+450 - 71+550	Túnel	60+380	62+880	2500	80
	Viaducto	62+966	63+073	107	86
	Viaducto	63+185	63+216	31	112
	Túnel	63+280	63+380	100	64

Tabla 297. Pasos compatibles para la fauna. Variante C1 Rasante Alta.

ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES. RASANTE ALTA C1					
Tipo Hábitat	**Solución**	**Inicio**	**Fin**	**Long. de paso (m)**	**Distancia**
	Túnel	51+037	51+380	343	
	Viaducto	51+509,0	51+992,0	483	129
Forestal y de interés 44+500 - 59+000	Túnel	52+020	60+100	8080	28
Antropizado 59+000 -63+400	Viaducto	60+200,0	61+080,0	880	100
	Viaducto	61+500,0	61+600,0	100	420
	Viaducto	62+500,0	63+295,0	795	900
Forestal y de interés 63+400 - 74+500	Túnel	63+340	65+840	2500	45
	Viaducto	65+929	66+036	107	89
	Viaducto	66+148,0	66+180,0	32	112
	Túnel	66+240	66+340	100	60

En conclusión, resulta suficiente la adecuación de la infraestructura para la fauna en cuanto a su permeabilidad en el caso de la alternativa A1, siendo necesaria la introducción de dos nuevos pasos para fauna de mediano y pequeño tamaño en el caso de la alternativa C1. En cuanto a la Variante de la Estación de Castro – Urdiales (rasante alta), las dos alternativas propuestas en rasante alta cumplen con la densidad recomendada al igual que las propuestas en rasante baja en el tramo de la estación (A1 y C1).

Tabla 298. Impactos para la fauna. Efecto barrera.

FAUNA. EFECTO BARRERA	
Alternativas	**Impacto**
Alternativa A1	COMPATIBLE
Alternativa C1	MODERADO

FAUNA. EFECTO BARRERA. ESTACIÓN DE CASTRO - URDIALES	
Alternativas	**Impacto**
A1 (r. alta, r. baja)	COMPATIBLE
C1 (r. alta, r. baja))	COMPATIBLE

6.3.9.5. Riesgo de colisión/electrocución de avifauna (FAU-5)

6.3.9.5.1. Fase de construcción

Este impacto se identifica para la fase de explotación por lo que no precisa de ser analizado para la fase de construcción.

6.3.9.5.2. Fase de explotación

La explotación de la LAV conlleva un riesgo de colisión con los trenes y elementos fijos de la infraestructura (cerramientos, catenaria, etc.), especialmente para mamíferos terrestres, quirópteros y aves. El riesgo de muerte por colisión es NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, EXTENSO, CONTÍNUO, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

Se considera el grupo de fauna más vulnerable el de las aves, por lo que se ha analizado el desarrollo del proyecto a su paso por las “Áreas Importantes para las Aves”, IBAs (Important Bird Areas), y las “Zonas de protección en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión” (definidas en la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, en Cantabria y Orden de 6 de mayo de 2016 en la C.A. del País Vasco); todas ellas descritas en el apartado 5.2.2.5. “Áreas de interés para la fauna” del presente estudio.

El análisis del paso por ZEPAs de se analiza en su correspondiente apartado de análisis de espacios de la Red Natura 2000.



Figura 355. IBAs y zonas de salvaguarda contra la colisión y la electrocución de aves.

Las siguientes tablas reflejan el paso de las alternativas por las IBAs y la superficie de afección a las mismas y si es una IBA son coincidentes o no con Zonas de protección de la Avifauna, por tendidos eléctricos.

Tabla 299. IBAs afectadas por los trazados

ALT.	**ESPACIO RELACIONADO**		
	IBA		**ZPA líneas eléc.**
	Nombre	**Sup. IBA ha)**	
A1, C1	26 Bahía de Santander	4.849	No
A1	27 Marismas de Santoña	7.112	Sí
Todas (A1, C1, Estación de Castro)	422 Montaña Oriental Costera	28.892	No

Tabla 300. Afección a la IBA Bahía de Santander

	26 Bahía de Santander		
	Ha Viaducto	**Ocupación**	**Ocupación IBA**
A1	0,91	0,91	0,02%
C1	0,91	0,91	0,00%

Tabla 301. Afección a la IBA Marismas de Santoña

	27 Marismas de Santoña		
	Ha Viaducto	**Ocupación real**	**Ocupación IBA**
A1	2,99	2,99	0,04%

Tabla 302. Afección a la IBA Montaña Oriental Costera. A1, C1.

	422 Montaña Oriental Costera				
	Ha superficie	**Ha túnel**	**Ha viaducto**	**Ocupación real**	**Ocupación IBA**
A1	10,10	26,26	1,31	11,41	0,04%
C1	7,82	40,11	2,23	10,05	0,03%

Tabla 303. Afección a la IBA Montaña Oriental Costera. Variante Estación de Castro - Urdiales

	422 Montaña Oriental Costera				
	Ha superficie	**Ha túnel**	**Ha viaducto**	**Ocupación real**	**Ocupación IBA**
A1 R. ALTA	4,17	18,47	1,34	5,51	0,02%
C1 R. ALTA	5,42	19,51	2,22	7,63	0,03%
A1 R. BAJA	5,16	18,50	1,22	6,38	0,02%
C1 R. BAJA	6,57	19,32	1,99	8,57	0,03%

Las dos alternativas A1 y C1 pasan por el IBA 26 Bahía de Santander en el tramo común inicial. Igualmente, la conexión y subestación de media tensión prevista en Medio Cudeyo y Marina de Cudeyo se localiza en las proximidades de este espacio coincidente con la IBA, si bien no es coincidente con las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

El área de interés para la fauna IBA 27 Marismas de Santoña, es afectado por la alternativa A1 que cruza la ría de Treto de forma paralela al actual puente de la A-8. Esta área es coincidente con las zonas de protección contra la colisión y la electrocución.

Todas las alternativas (A1, C1 y la variante Estación de Castro en rasante alta) pasan en mayor o menor medida por el IBA 422 Montaña Oriental Costera el cual comprende una amplia zona de 28.892 hectáreas. El paso por esta área se realiza en túnel mayoritariamente, siendo el paso en superficie en el mayor de los casos de 0,04% por lo que el impacto es de muy pequeña magnitud.

Del análisis conjunto se concluye que todas las alternativas pasan por espacios de interés para las aves (IBAS) si bien sólo la Alternativa A1 pasa por un espacio IBA que además es Zonas de protección de la Avifauna de la Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011 por la que se dispone la publicación de las zonas de protección en la Comunidad Autónoma de Cantabria, en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Siendo afecciones de magnitud media y baja en el caso del tramo de la estación de Castro - Urdiales, e impacto MODERADO en todos los casos puesto que es necesaria la adopción de medidas correctoras.

Se trata por tanto de áreas donde se deberán adoptar medidas anticolisión y electrocución para las aves, que con su aplicación da lugar a un impacto residual COMPATIBLE.

6.3.10. Espacios Protegidos (ENP) y Red Natura 2000 (RN)

6.3.10.1. Afección a ENP (ENP-1)

6.3.10.1.1. Fase de construcción

La construcción de la línea ferroviaria supone una ocupación de terrenos y un cambio de uso y calificación de los mismos. Una de las calificaciones del suelo es la destinada a la conservación de la naturaleza, reflejada en los espacios naturales inventariados y catalogados.

Se trata de un impacto NEGATIVO, de intensidad ALTA, PARCIAL, CONTINUO SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE e IRREVERSIBLE.

Independientemente de los valores físicos o biológicos de los espacios afectados, considerados en otros apartados del presente capítulo, existe un impacto por la afección en sí a una figura legal de protección o a un espacio catalogado. Evidentemente, si se afecta a un determinado recurso catalogado, se producirá una afección a las causas que motivaron la intención de protección o catalogación.

La construcción del ferrocarril supondrá una reducción en la superficie de estos espacios naturales o suelos protegidos cuya influencia será tanto mayor cuanto más restrictiva o importante sea la figura de protección. Las características de estos efectos son:

- ✓ Signo negativo, al afectar al recurso.
- ✓ Presentan efectos directos sobre la figura legal de protección, en espacios protegidos, y efectos indirectos por afección a los recursos que se protegen.
- ✓ La intensidad es alta, al cambiar la calificación de los terrenos.
- ✓ Son efectos permanentes.
- ✓ Son efectos irreversibles e irrecuperables.

En el inventario ambiental del área de estudio realizado, se han identificado diferentes espacios de interés natural definidos mediante figuras de protección de ámbito internacional (RAMSAR), europeo (RN2000), nacional y/o autonómico (ENP).

El análisis de las afecciones a los espacios de la Red Natura 2000 se realiza a continuación en un apartado independiente y de forma desarrollada en el apéndice 4 “Análisis de repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000” del presente documento.

El distinto rango legal de los espacios naturales hace que las afecciones sean muy diferentes según el tipo de figura de que se trate.

Son dos los espacios de la red de espacios naturales protegidos de Cantabria que resultan interceptados por los trazados planteados:

- ✓ Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel (alternativa A1)
- ✓ Montaña Oriental Costera (alternativas A1 y C1).

1. Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel:

Las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, en el ámbito central del área de estudio, forman parte de la red de espacios naturales protegidos de Cantabria como Parque Natural, ocupando una superficie de 6.788 m^2. Esta área aglutina diversas figuras de protección, siendo a su vez espacio RAMSAR (Humedal de Importancia Internacional), Red Natura 2000, Área de Importancia para las Aves (IBA ES027) y está incluido en el Catálogo de Paisajes Relevantes de Cantabria.

La presencia de este espacio protegido ha condicionado fuertemente las posibilidades de paso de los trazados por el tamo central del área de estudio.

La Alternativa A1 se diseña como la única alternativa que realiza el paso por este espacio, entre los pp.kk. 36+000 - 38+000.

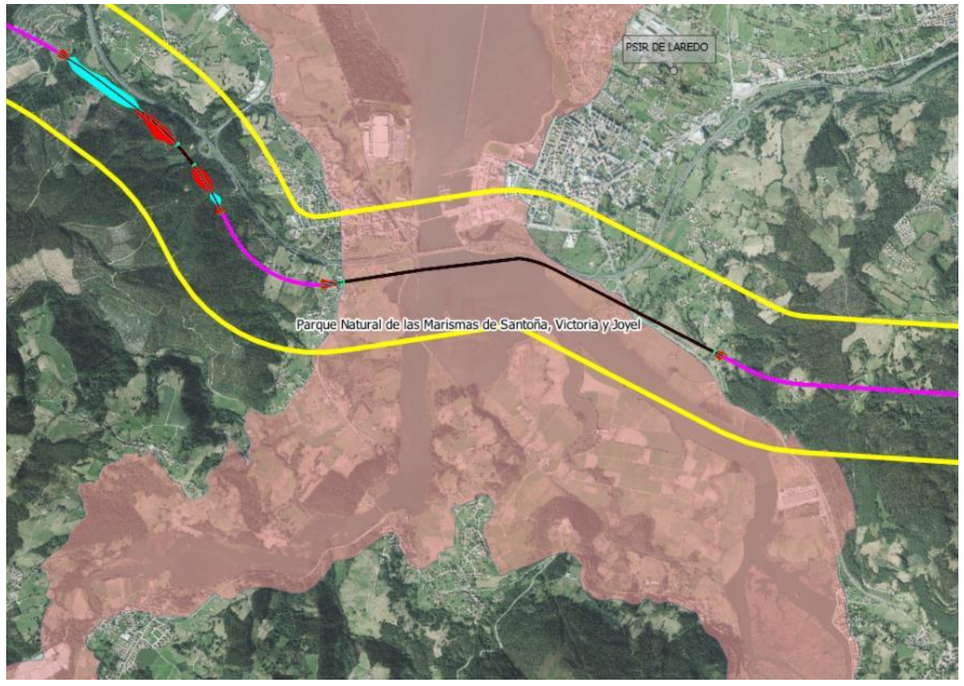


Figura 40. Alternativa A1, a su paso por el PN de las Marismas de Santoña.

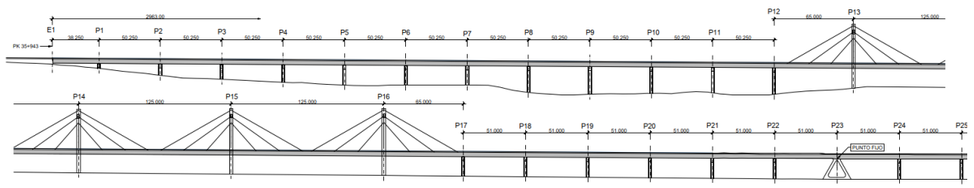
El paso a través del Parque natural Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, se realiza en una zona coincidente con el área declarada ZEPA, ocupando 2,99 ha (0,04% de la superficie del PN) con un viaducto sobre la ría de Treto de 2963 m, configurado en paralelo y aprovechando el corredor de la actual A-8, de manera que minimiza la afección a los valores ambientales que le caracterizan.



Fotografía 41. Ría de Treto (lado de Treto) en la zona de cruce por la Alt.A1.

Para este paso, tras un estudio de alternativas el estudio informativo presenta como la opción que mejor solventa todos los condicionantes hidráulicos y medioambiente, la solución con 3 tramos atirantados de 125 metros (Opción A), si bien es una tipología de máximos que podrá modificarse a otras algo menos ambiciosas manteniendo las luces propuestas.

Se propone su configuración como una solución singular adoptada a reducir al máximo el número de apoyos en la zona. Siguiendo la estructuración del viaducto paralelo de la A-8. El resto de la estructura se configura con vanos de hormigón pretensado y sección cajón.



Alternativa A1

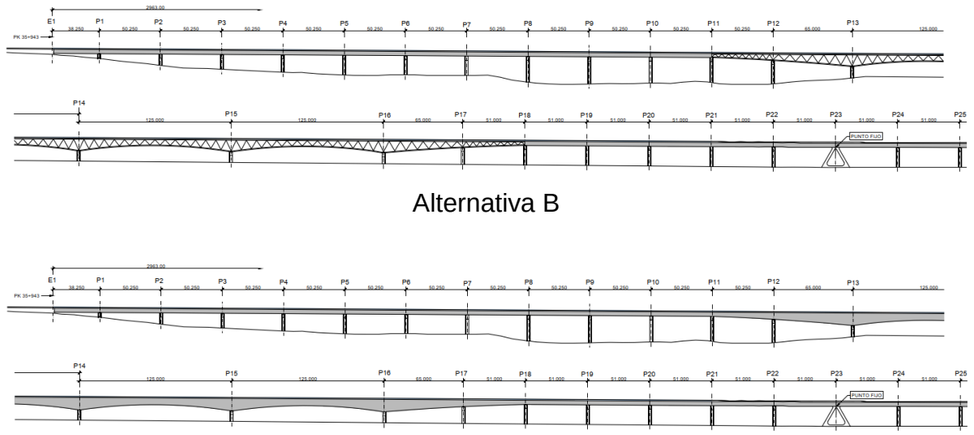


Figura 356. Alternativas A, B y C al Viaducto sobre la ría de Treto (Alzados).

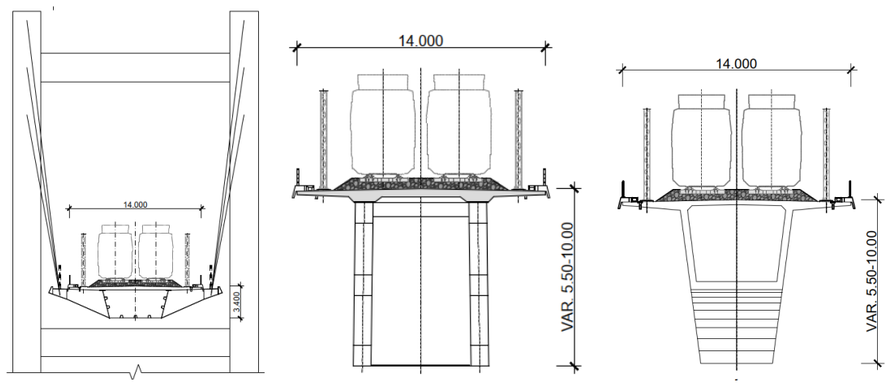


Figura 357. Alternativas viaducto sobre la ría de Treto (Secciones).

La gestión de este espacio se realiza a través del PORN aprobado por Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el nuevo Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel. (BOC núm. 27 de 11 de septiembre de 2018). Las Normas de ordenación contenidas establecen una zonificación y una asignación de usos a las distintas superficies del parque natural en su Título II, artículo 10, clasificándolo de mayor a menor nivel de restricción en Zona de Uso Limitado, Zona de Uso Compatible y Zona de Uso General.

La Alternativa A1 da lugar a la afección a los tres tipos de zonas y usos del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel: uso compatible, uso general y uso limitado la más restrictiva.

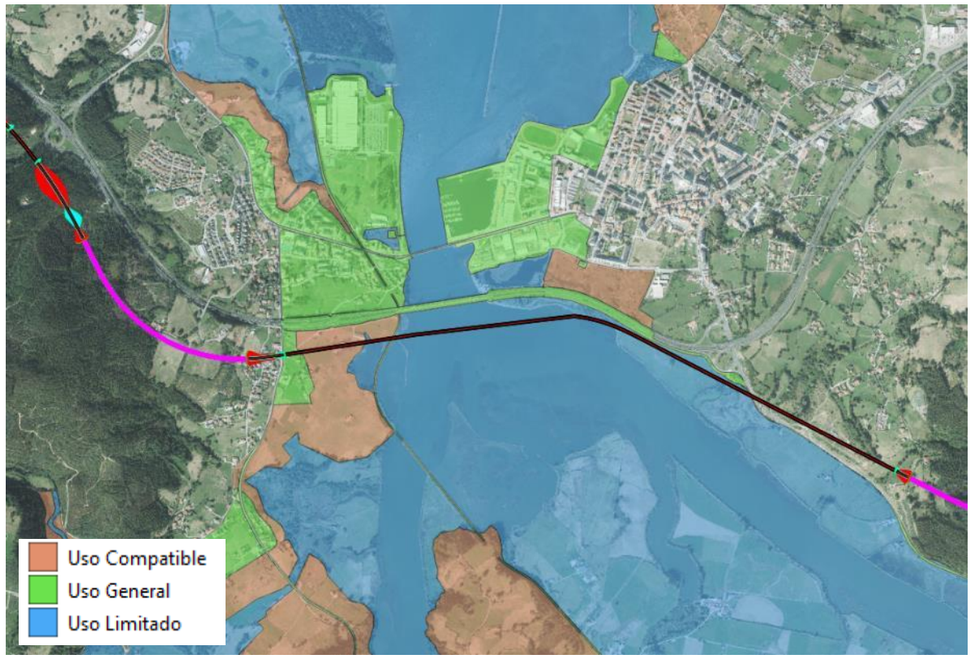


Figura 42. Paso por el PN Marismas de Santoña. Alternativa A1.

En cuanto a la compatibilidad de la actuación con el PORN, el Decreto 76/2018, permite realizar actuaciones de interés público de primer orden a través de sus artículos 4.4 y art. 57 Directrices para la gestión del espacio protegido). En este sentido el artículo 4.4 del PORN establece que cualquier actuación plan o programa sectorial "*sólo podrá contradecir o no acoger el contenido del PORN por razones imperiosas de interés público de primer orden en cuyo caso la decisión deberá motivarse y hacerse pública, con las especificidades en su caso recogidas en el artículo 46 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.*"

A su vez el PORN identifica Elementos de Régimen Singular (ERS), zonas con usos no propios del entorno, y Áreas de regeneración ambiental y paisajística (ARAP), tratándose en ambos casos, de áreas destinadas a ser objeto de mejora y recuperación por tener sus áreas con valores naturales mermados.

El trazado de la alternativa A1 intercepta la ARAP asociada a una antigua concesión en la zona de costa mar, y zonas de ERS (concesión 42 y 43).

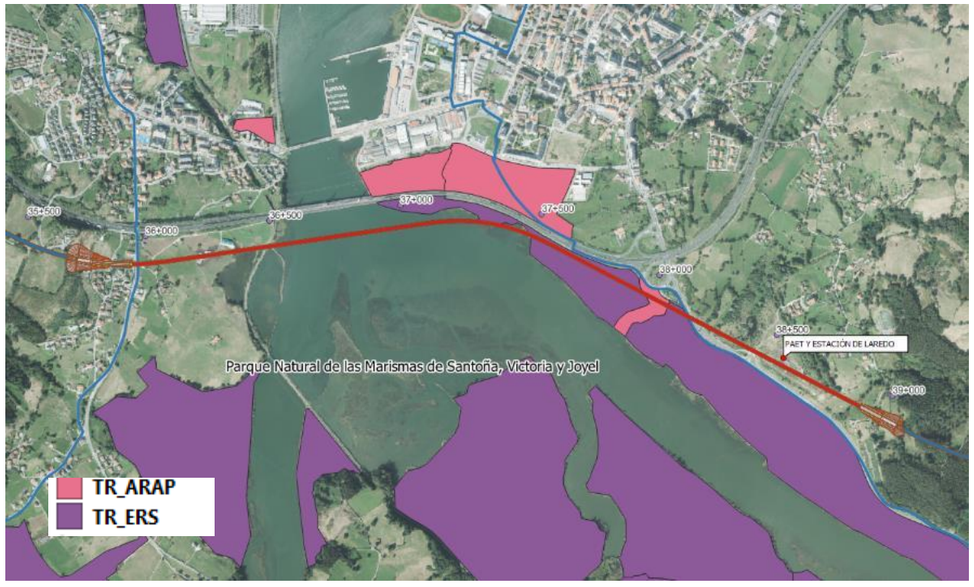


Figura 358. ERS y ARAP de la zona de estudio.

En esta zona se prevé la realización de la estación de Laredo (ubicada en el TM de Colindres), prevista fuera del ámbito del Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

En la zona de cruce en viaducto se realiza la afección a HIC (1130 Estuarios, 1330. Pastizales salinos atlánticos, 1140 Llanuras mareales) cuya afección ha sido analizada en el apartado 6.3.9.3 del presente documento.



Fotografía 43. Ría de Treto (lado de Treto) en la zona de inicio de cruce por la Alt.A1.

2. Montaña Oriental Costera:

El espacio de la Montaña Oriental Costera es un espacio natural en proceso de tramitación de su PORN. Este espacio destaca por su importante masa de encinar cantábrico y la elevada densidad de aves.

Las dos alternativas propuestas plantean su paso por este espacio, en mayor medida la alternativa A1, siendo en ambos casos de forma soterrada en túnel a gran profundidad (>100 m). Por lo que no se realiza afección.

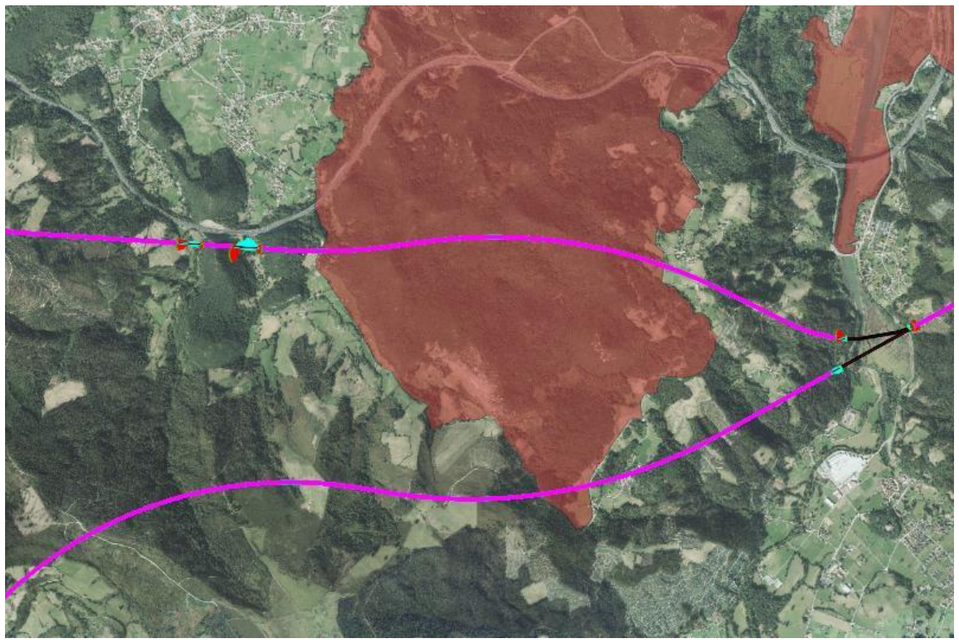


Figura 359. Alternativas A1 (norte) y C1 (sur) a su paso por el ENP Montaña Oriental Costera.

Por lo tanto, en cuanto a la afección a los ENP, el trazado de la alternativa A1 afecta al Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, que es cruzado mediante un viaducto de 2963 m de longitud ocupando 4,19 ha (0,06% de la superficie del PN) con un impacto MODERADO puesto que será necesario adaptar la normativa del PN a la nueva configuración, con una afección de magnitud baja que se encuentra minimizada al aprovechar el corredor de la autovía A-8 y pasar sobre áreas de regeneración ambiental y paisajística (ARAP), evitando la afección a las áreas con mayores valores naturales o la apertura de nuevos corredores para infraestructuras.

El espacio Montaña Oriental Costera no resulta afectado puesto que los trazados de las alternativas A1 y C1 realizan el paso en túnel, sin afectarlo.

Tabla 304. Afección a espacios naturales protegidos.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS						
Nombre	**Alt.**	**P.K.**	**Sup. Ocupada (ha)**	**% respecto al total del espacio protegido**	**Tipo de afección**	**Impacto**
PN Marismas de Santoña	A1	36+000-38+000	2,99	0,04%	Viaducto	MODERADO
Montaña Oriental Costera	A1	44+850 – 47+230	0	0	Túnel	COMPATIBLE
	C1	49+180 – 49+550	0	0	Túnel	COMPATIBLE

Ningún elemento de electrificación asociado a las alternativas (subestaciones, y líneas eléctricas de acometida) afecta a espacios naturales protegidos.

6.3.10.1.2. Fase de explotación

Los impactos iniciados durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas, sin identificarse nuevas afecciones a la figura de protección de los espacios naturales protegidos.

6.3.10.2. Afección a Zonas de interés ambiental (ENP-2)

6.3.10.2.1. Fase de construcción

Se ha considerado el análisis de aquellos otros espacios al amparo de otros inventarios o planeamientos con carácter proteccionista, al margen de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad:

- ✓ Inventario español de zonas húmedas.
- ✓ Tramos de ríos de Interés Medioambiental. CHC
- ✓ Inventario de zonas húmedas CAPV.
- ✓ Zonas de interés de las Directrices del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria.

- ✓ Zonas de interés Naturalístico de las Directrices de Ordenación Territorial CAPV.
- ✓ Componente medioambiental del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la CAPV.
- ✓ Red de corredores ecológicos.
- ✓ Zonas de protección estricta del Plan Territorial Sectorial (PTS) de Protección y Ordenación del Litoral CAPV.
- ✓ Áreas de Protección del Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria.
- ✓ Áreas de protección del PTS Litoral de la CAPV.

Se identifican las siguientes interferencias con áreas de interés ambiental:

- ✓ Áreas de protección del Plan de Ordenación del Litoral (POL) de Cantabria:
- ✓ Espacios de interés natural multifuncional Río Mayor - Las Tobas – Akirtza de las “Directrices de Ordenación Territorial (DOT) del País Vasco”. Interceptado en el tramo común final por el que se desarrolla en túnel.
- ✓ Ámbito del “Plan Territorial Sectorial (PTS) de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos“, correspondiente a márgenes con necesidad de recuperación del arroyo Barbadún. La interferencia es puntal y coincidiendo con tramos donde se prevé desarrollar la línea de ferrocarril mediante la ejecución de viaductos o túneles

Las actuaciones en estos espacios supondrán un efecto NEGATIVO, de intensidad ALTA, PARCIAL, CONTINUO SINÉRGICO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE e IRREVERSIBLE.

1. Áreas de protección del Plan de Ordenación Litoral Cantabria:

En Cantabria existen algunas zonas naturales de especial interés recogidas en el Plan de Ordenación del Litoral elaborado por el Gobierno de Cantabria, aprobado por la Ley 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral.

El POL define Áreas de Protección Ambiental y Litoral:

- ✓ Áreas de Protección Ambiental. Se recogen las unidades territoriales más frágiles y los ecosistemas más sensibles. Se diferencian, a su vez, cinco categorías:
  - Protección Costera (PC).
  - Protección Intermareal (PI).
  - Protección de Riberas (PR).
  - Protección Ecológica (PE).
  - Áreas de Interés Paisajístico (AIP).
- ✓ Protección Litoral (PL). Engloba las rasas marinas y el espacio rural más directamente asociado con la presencia del mar y que garantiza la integridad del borde costero.

Tabla 305. Áreas de Protección del POL.

Área de Protección POL	POL (ha)
Protección Costera	1.129,31
Protección de Riberas	959,99
Protección Ecológica	3.928,54
Protección Intermareal	1.165,26
Protección Litoral	4.011,46

Las alternativas A1 y C1 afectan a áreas de protección del POL de Cantabria en los siguientes puntos:

- ✓ Áreas de protección de riberas y de protección litoral e intermareal del POL de Cantabria:
  - Por ambas alternativas en el tramo inicial
  - Por la alternativa A1 (p.k. 38+500), tras cruzar la ría de Treto.

- Por la estación de Laredo de la Alternativa A1.
- Ambas alternativas a su paso sobre el río Agüera.

✓ Áreas de protección ecológica del POL de Cantabria:

- Alternativa A1 (p.k. 11+500) a su paso sobre el arroyo Romanillo.
- Alternativa A1 (p.k. 44+100) en el paraje Manás de la Iseca.
- Ambas alternativas a su paso sobre el río Agüera. (p.k. 48+500 y 51+250), en el paraje Los Molinos.
- Ambas alternativas a su llegada a Castro - Urdiales
- Otros tramos salvados en túnel.

Las superficies de protección del POL ocupadas por las alternativas son las reflejadas en la tabla adjunta, donde se excluyen las áreas atravesadas en túnel:

Tabla 306. Afección a áreas de protección del POL. Cantabria.

Área de protección	A1 (ha)	C1 (ha)
Protección de Riberas	6,34	6,10
Protección Ecológica	5,17	3,84
Protección Intermareal	0,48	0,53
Protección Litoral	1,59	0,46
Total	**13,58**	**10,93**

Las principales interferencias se realizan en el tramo inicial de los trazados a su paso por el fondo de la Bahía de Santander, en el que el trazado se desarrolla en viaducto de forma intermitente sobre suelos comprendidos en áreas de protección de riberas, ecológica, intermareal y litoral del POL. Posteriormente, la alternativa A1 da lugar a mayores afecciones debido a la ocupación de suelos de protección del POL asociados a las marismas de Santoña.

Tabla 307. Porcentaje de ocupación de las áreas de protección del POL

ÁREA DE PROTECCIÓN	POL (ha)	Ocupación A1	Ocupación C1
Protección de Riberas	959,99	0,66%	0,64%
Protección Ecológica	3928,54	0,13%	0,10%
Protección Intermareal	1165,26	0,04%	0,05%
Protección Litoral	4011,46	0,04%	0,01%

En cuanto a la **Variante de la Estación de Castro - Urdiales** (rasante alta), comparándola con el tramo en rasante baja; son las alternativas en rasante alta las que dan lugar a mayores afecciones a las áreas protegidas del POL.

Tabla 308. Afección a áreas de protección del POL. Estación de Castro - Urdiales

Área de protección	Superficie POL protección ambiental (ha)			
	A1 (r. alta)	C1 (r. alta)	A1 Castro (r. baja)	C1 Castro (r. baja)
Protección de Riberas	0,37	0,91	0,37	0,92
Protección Ecológica	2,18	3,49	2,05	3,46
Protección Intermareal	0,09	0,16	0,09	0,15
Total	**2,64**	**4,57**	**2,51**	**4,52**

Tabla 309. Porcentaje de ocupación de las áreas de protección del POL. Tramo de Estación de Castro - Urdiales

Área de protección	POL (ha)	A1 (r. alta)	C1 (r. alta)	A1 (r. baja)	C1 (r. baja)
Protección de Riberas	959,99	0,04%	0,10%	0,04%	0,10%
Protección Ecológica	3928,54	0,06%	0,09%	0,05%	0,09%
Protección Intermareal	1165,26	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%

El porcentaje de ocupaciones con respecto a las áreas protegidas del POL son muy pequeños (<1%) en todas las alternativas estudiadas. Las áreas de protección de riberas e intermareal se ocupan principalmente en viaducto sin ocupación permanente, ni efecto barrera. Se realizan afecciones de pequeña magnitud e impacto COMPATIBLE.

2. Directrices de Ordenación Territorial (D.O.T.) del País Vasco

Las DOT establecen los Espacios de interés natural multifuncionales entre los cuales se encuentra en el ámbito de estudio la denominada “Río Mayor – Las Tobas – Akirtza”.

Este espacio es interceptado por las alternativas A1 y C1 en el tramo común final por el que se desarrolla en túnel a más de 100 m de profundidad por lo que NO HAY AFECCIÓN.

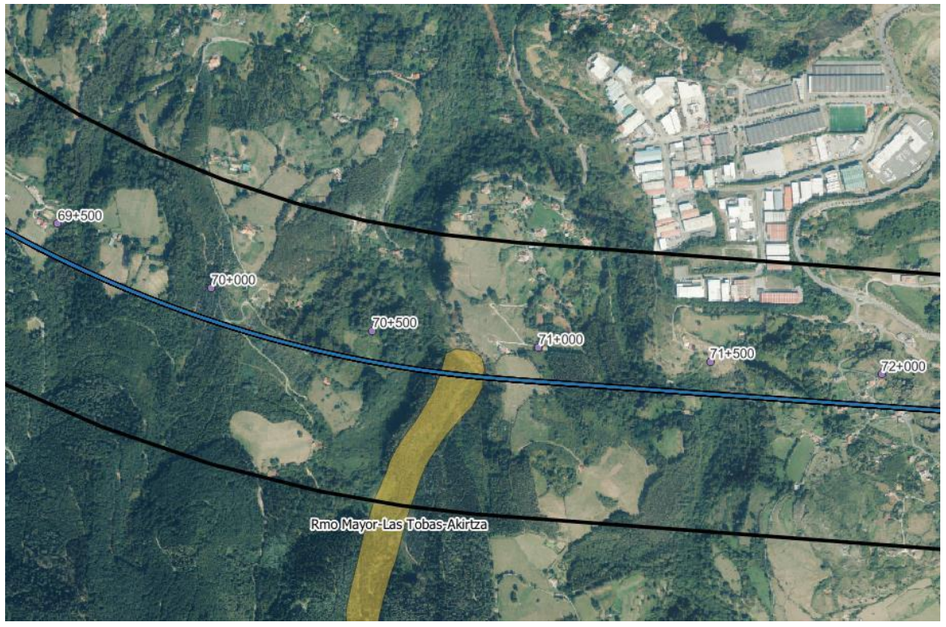


Figura 360. Paso por el espacio de interés natural Río Mayor-Las Tobas-Akirtza.

4. Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos del País Vasco:

El Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos fue aprobado definitivamente por Decreto 415/98, de 22 de diciembre, en él se desarrollan y pormenorizan los criterios de las Directrices de Ordenación Territorial.

Su ámbito de ordenación está constituido por el conjunto de las franjas de suelo de 100 metros de anchura situadas a cada lado de la totalidad de los cursos de agua de las cuencas hidrográficas cantábricas desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar, así como las franjas de suelo de 200 metros de anchura situadas en el entorno de sus embalses.

En la Zonificación de las Márgenes según su Componente Medioambiental, se han identificado las siguientes por su interés ambiental:

- ✓ Márgenes en Zonas de Interés Naturalístico Preferente. Este criterio de protección consiste en establecer un Área de Protección de Cauce en la que se prohíba toda operación que implique la alteración del medio.
- ✓ Márgenes con Vegetación Bien Conservada. Se protegen para salvaguardar la vegetación existente cuando el ecosistema se encuentra próximo a su estado climácico.

Las alternativas cruzan, en el tramo común, un margen en una zona del PTS carente de interés, coincidente con márgenes con necesidad de recuperación, en el río Barbadún. Por lo que NO HAY AFECCIÓN a áreas de interés ambiental del PTS.



Fuente: https://www.euskadi.eus/.

Figura 361. PTS de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos del PV.

Ningún elemento de electrificación asociado a las alternativas (subestaciones, y líneas eléctricas de acometida) afecta a zonas de interés ambiental.

6.3.10.2.2. Fase de explotación

Los impactos iniciados durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas, sin identificarse nuevas afecciones.

6.3.10.3. Afección a la Red Natura 2000 (RN-1)

Las alternativas A1 y C1, cruzan en algún momento de su recorrido espacios de la Red Natura 2000. El impacto supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad ALTA, PARCIAL, CONTINUO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

Todos estos espacios protegidos se encuentran en la comunidad autónoma de Cantabria y se enmarcan bajo los planes de gestión reunidos en la siguiente tabla:

Tabla 310. Espacios de la Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.

RED NATURA 2000			
Código	**Nombre**	**C.A.**	**Planes de gestión**
ES1300015	ZEC Río Miera	Cantabria	Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.
ES 1300011	ZEC Río Asón		
ES1300012	ZEC Río Agüera		
ES1300007	ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	Cantabria	Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión. Decreto 76/2018, de 6 de septiembre, aprueba el nuevo Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.
ES0000143	ZEPA Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	Cantabria	

Los espacios de la Red Natura 2000 interceptados, son en su gran mayoría Zonas de Especial Conservación (ZEC) fluviales, Río Miera, Río Asón y Río Agüera, que protegen no solo los cauces que les dan nombre sino también sus afluentes principales. Se trata de elementos lineales, y con dirección dominante sur-norte, perpendicular al recorrido del ferrocarril, por lo que es inevitable que resulten interceptados por las alternativas de trazado.

Los otros dos espacios protegidos están en realidad parcialmente superpuestos en un mismo territorio bajo dos figuras de protección diferentes, siendo la Zona de especial protección para las aves (ZEPA) de mayor extensión que la ZEC e incluyendo, además de las marismas de Santoña y Victoria y Joyel, la ría de Ajo. Las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel son tanto ZEPA como ZEC.

Los espacios de la RN2000 afectados por las alternativas y los puntos de confluencia son:

Tabla 311. Espacios de la Red Natura 2000 afectados. Alternativa A1.

AFECCIÓN A RED NATURA 2000			
Alternativa A1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie (m^2)**	**Forma cruce**
15+280 – 15+320	ZEC ES1300015 Río Miera (Río Miera)	969	Viaducto
16+220 – 16+280	ZEC ES1300015 Río Miera (Río Aguanaz)	701	Viaducto
36+000 – 38+200	ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	29.912	Viaducto
36+400 – 38+120	ZEC ES1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	18.223	Viaducto
48+680 – 48+760	ZEC ES1300012 Río Agüera	1.133	Viaducto

Tabla 312. Espacios de la Red Natura 2000 afectados. Alternativa C1.

AFECCIÓN A RED NATURA 2000			
Alternativa C1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie (m^2)**	**Forma cruce**
15+280 - 15+320	ZEC ES1300015 Río Miera	310	Viaducto
16+160 – 16+220	ZEC ES1300015 Río Miera (Río Aguanaz)	576	Viaducto
40+180 – 40+250	ZEC ES1300011 Río Asón	1.178	Viaducto
51+400 - 51+490	ZEC ES1300012 Río Agüera	1.231	Viaducto

El impacto supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, extensión EXTENSA, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Ni las alternativas de la Variante de la estación de Castro-Urdiales (rasante alta) ni ningún elemento de electrificación asociado a las alternativas (subestaciones, y líneas eléctricas de acometida), afecta a espacios de la Red Natura 2000.

Se analizan sus afecciones según la fase del proyecto.

6.3.10.3.1. Fase de construcción

En el apéndice 4 se realiza el análisis de las repercusiones del estudio sobre los espacios de la Red Natura 2000 verificando si tiene o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación. Se recoge a continuación un resumen de los principales contenidos del mismo.

- ✓ **ZEC ES1300015 "Río Miera"**

El trazado de las alternativas A1 y C1 cruzan este espacio en dos ocasiones y en ambas mediante viaductos que ocupan, si se considera su proyección en planta, las superficies reflejadas en la tabla adjunta:

Tabla 313. Ocupación de la ZEC Río Miera. A1, C1.

AFECCIÓN A LA ZEC ES1300015 RÍO MIERA			
Alternativa A1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie ZEC ocupada (m^2)**	**Forma cruce**
15+280 - 15+320	ZEC Río Miera (Río Miera)	969	Viaducto
16+220 – 16+280	ZEC Río Miera (Río Aguanaz)	701	Viaducto
Alternativa C1			
15+280 - 15+320	ZEC Río Miera (Río Miera)	310	Viaducto
16+160 – 16+220	ZEC Río Miera (Río Aguanaz)	576	Viaducto

Se analiza si las alternativas propuestas tienen o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación de la ZEC Río Miera.

- Paso 1 sobre la ZEC Río Miera

Las dos alternativas propuestas pasan sobre la ZEC Río Miera con un viaducto a la altura del p.k. 15+300 aprox. en el Barrio La Plaza próximo a Villaverde de Pontones.

En esta zona la delimitación oficial de la ZEC se estrecha debido a la presencia del paso del actual ferrocarril.

Los principales valores ambientales de este ámbito, que además constituyen elementos clave del Plan de Gestión de la ZEC, son las especies piscícolas presentes, el salmón y la alosa, y la aliseda que constituye el estrecho soto fluvial. Además, en el río Miera hay presencia constatada de nutria *(Lutra lutra*), especie que constituye también un elemento clave para este espacio ZEC.

En la ilustración adjunta se grafían los HIC, asociados a la ZEC en la zona de cruce, siendo el 91E0* el único que se encuentra en el Anexo 1 de la Directiva Hábitats (en rojo se refleja el ámbito de protección de la ZEC Río Miera).

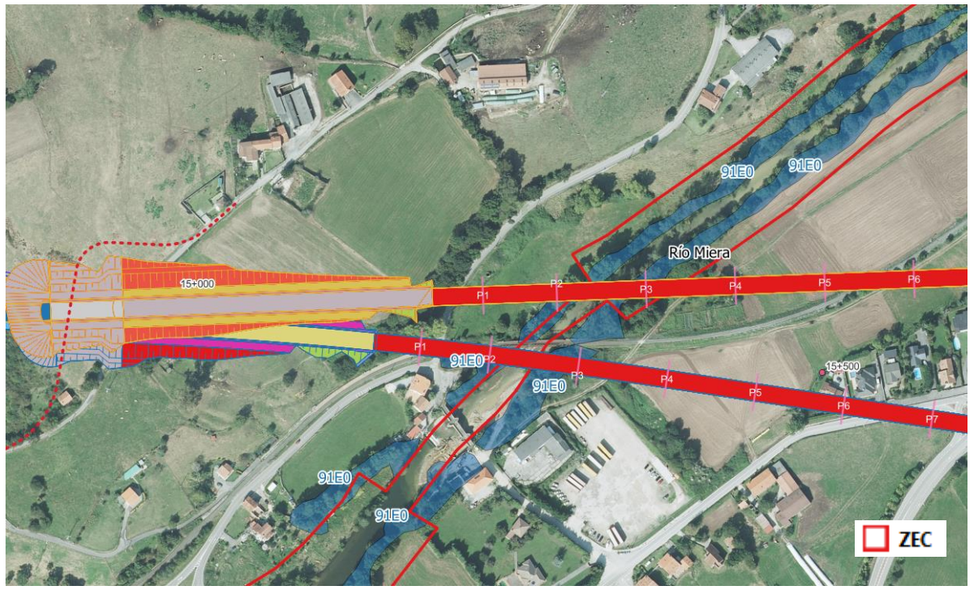


Figura 362. Paso 1 sobre la ZEC Río Miera. HIC. Al norte la Alternativa A1 y al sur la Alternativa C1.

- Paso 2 sobre la ZEC Río Miera (Río Aguanaz)

El cruce del río Agüanaz se realiza en el suroeste del núcleo de Villaverde de Pontones, en un área forestal, principalmente de eucaliptos, pero en la que también se localiza una mancha de robledal.

Lindado con el cauce discurre la carretera CA-930 flanqueada por grandes ejemplares de plátanos de sombra.

Los principales valores ambientales corresponden a los HIC presentes en el cauce y sus márgenes. El soto ripario, que corresponde al HIC prioritario 91E0, se reduce también a una estrecha franja.

En la zona de cruce no se identifica la presencia de ninguna especie de flora catalogada.

El cruce de las dos alternativas se realiza en ambos casos mediante viaducto.

En la ilustración adjunta se grafían los HIC afectados por el proyecto (en rojo se refleja el ámbito de protección de la ZEC Río Miera).

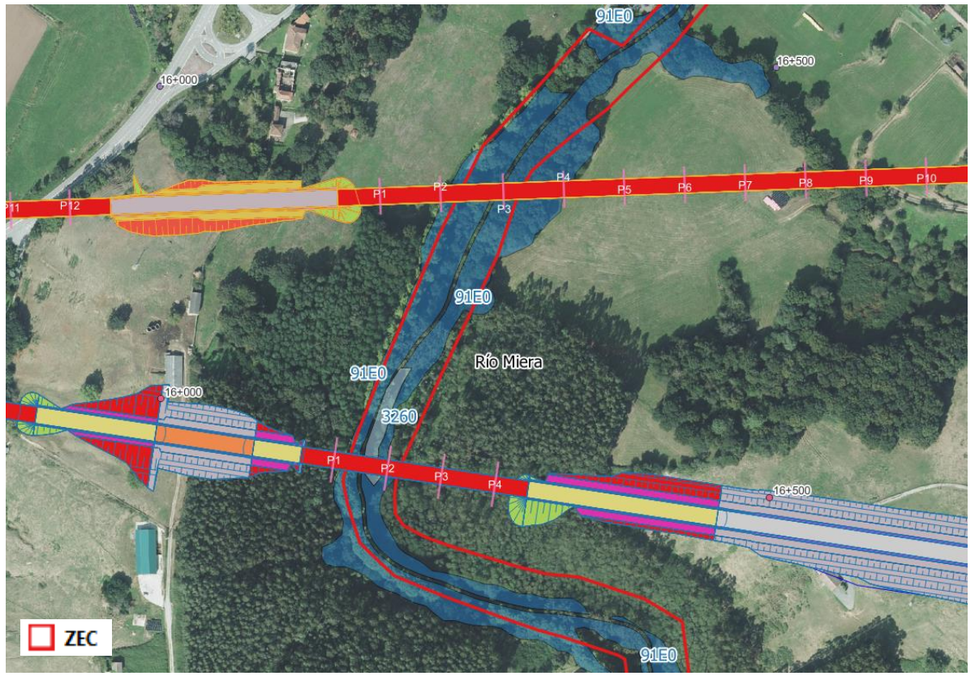


Figura 363. Zonas de cruce del río Agüanaz. Al norte la Alternativa A1 y al sur la Alternativa C1.

La sombra del viaducto en el caso de la alternativa A1 ocupa 0,12 ha de este hábitat y en el caso de la C1 0,03, lo que supone un 0,29% y 0,06 del HIC en la ZEC. Esta alteración tendrá carácter definitivo, pero escasa repercusión sobre el HIC. En el cruce sobre el río Miera la Alternativa A1 plantea un apoyo en la ZEC, afectando al HIC 91E0. En el cruce del río Aguanaz las dos alternativas A1 y C1 plantean una pila sobre el HIC 91 E0 dentro de la ZEC, siendo parcial la ocupación de la pila de la C1.

Tabla 314. Afección a HIC de la ZEC Río Miera.

Alternativa	91E0 en la ZEC (ha)	Ocupación en sombra HIC 91E0* (ha)	% del HIC ocupado en la ZEC	Ocupación del apoyo (ha)	% ocupación apoyo
A1	40,76	0,12 ha	0,29 %	0,06	0,15%
C1	40,76	0,03 ha	0,06%	0,02	0,06%

En todo caso las afecciones a HIC y EIC objetivo de conservación, son no apreciables y además se proponen medidas correctoras. Entre estas se considerará la MP-MPR-ME-RN-01 según la cual los viaductos que se definan en los proyectos constructivos evitarán el apoyo de estribos y pilas en el cauce, sus márgenes y sus riberas, evitando también la ocupación de su soto ripario.

- ✓ **ZEC ES1300011 "Río Asón"**

La Alternativa C1 cruza el río Asón al suroeste de Ampuero, a la altura del núcleo rural de Coterillo, donde las zonas llanas de vega están cubiertas por praderías y las laderas más irregulares por cultivos forestales de eucalipto.

El trazado cruza el río en esta zona mediante un viaducto (p.k. 40+180) que emerge en ambos extremos de sendos túneles.

Tabla 315. Ocupación de la ZEC Río Asón. C1.

AFECCIÓN A LA ZEC ES1300011 Río Asón			
Alternativa C1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie ZEC ocupada (m^2)**	**Forma cruce**
40+180 – 40+250	ZEC Río Asón	1.178	Viaducto

Se analiza si la alternativa C1 propuesta tiene o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación de la ZEC Río Asón.

En esta zona el soto fluvial, correspondiente a una aliseda, se encuentra bien conservado y está flanqueado por pastizales y explotaciones madereras de eucalipto. El río Asón en este tramo está en buen estado de conservación, sin alteraciones significativas. Destaca la vía del ferrocarril actual, que discurre por la margen derecha.

Los principales valores ambientales de esta zona lo constituyen la presencia en el cauce de alosa y salmón (se trata de una zona salmonera) y el soto fluvial, una aliseda, que constituye hábitat de interés comunitario de carácter prioritario.

Además, aguas abajo de la actuación existe presencia constatada de nutria (*Lutra lutra*). No se identifica la presencia de flora catalogada.

En la siguiente ilustración se grafían los HIC interceptados por el trazado, en rojo se refleja el ámbito de protección de la ZEC Río Asón.

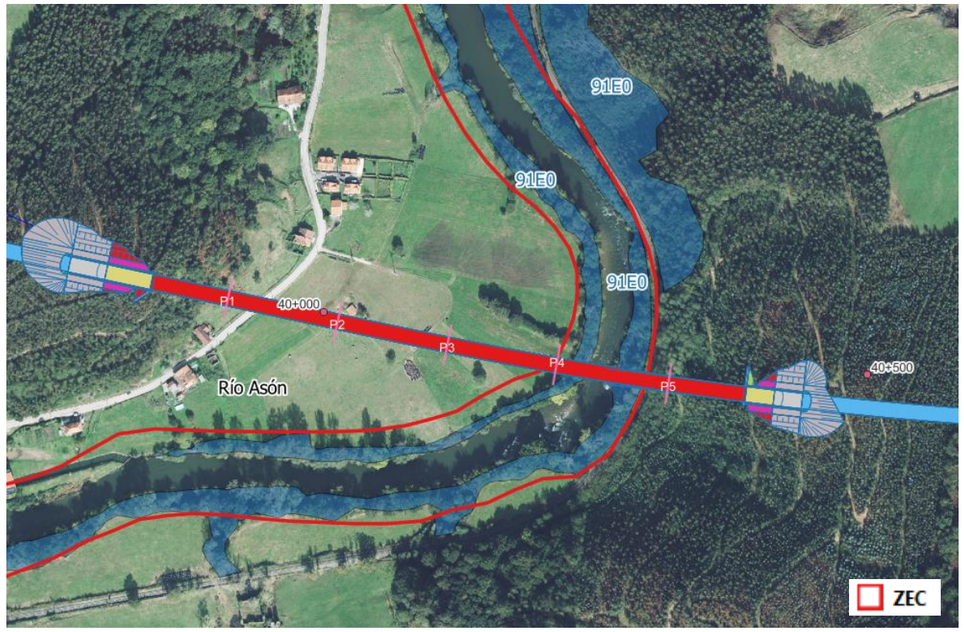


Figura 364. Zona de cruce del río Asón por la Alternativa C1.

La sombra del viaducto ocupa 0,06 ha del HIC 91E0*, lo que supone un 0,087% del HIC en la ZEC. No hay una ocupación directa. La ocupación del viaducto es definitiva, pero se mantendrá o recuperará el soto ripario.

Tabla 316. Afección a HIC de la ZEC Río Asón. C1

Ocupación en sombra	HIC 91E0*	% ocupación del HIC en la ZEC
Alternativa C1	0,06 ha	0,087%

El cruce mediante viaducto de la ZEC ocasiona afecciones no apreciables a HIC y EIC objetivo de conservación, para las que además se proponen medidas correctoras.

✓ ZEC ES1300012 “Río Agüera”

El cruce del río Agüera se produce en ambas alternativas al sur del núcleo de Nocina, entre el puente de la N-634 y la EDAR Guriezo, mediante viaductos que ocupan, si se considera su proyección en planta, las superficies reflejadas en la tabla adjunta:

Tabla 317. Ocupación de la ZEC Río Agüera. A1, C1.

AFECCIÓN A LA ZEC ES1300012 RÍO AGÜERA			
Alternativa A1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie (m^2)**	**Forma cruce**
48+680 – 48+760	ZEC Río Agüera	1.133	Viaducto
Alternativa C1			
51+400 - 51+490	ZEC Río Agüera	1.231	Viaducto

Se analiza si las alternativas propuestas tienen o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación de la ZEC Río Agüera.

El bosque ribereño del río Agüera constituye un HIC de carácter prioritario 91E0*. En la margen derecha del río se localiza una gran superficie parcialmente inundable, en la que los alisos se entremezclan con especies alóctonas invasoras *Robinia pseudoacacia y Cortaderia selloana*. Esta área linda, pero se encuentra fuera del ámbito territorial de la ZEC fluvial.

Dada la proximidad de la costa y la influencia del agua de marea, se identifica la presencia en el cauce del HIC 1130 Estuarios.

Los principales valores ambientales de esta zona son la aliseda en su margen oriental y la presencia de madrilla (*Parachondrostoma miegii*) en el cauce. No se identifica la presencia de flora catalogada en la zona de afección.

En la siguiente figura se grafían los HIC afectados por el proyecto (en rojo se refleja el ámbito de protección de la ZEC Río Agüera).

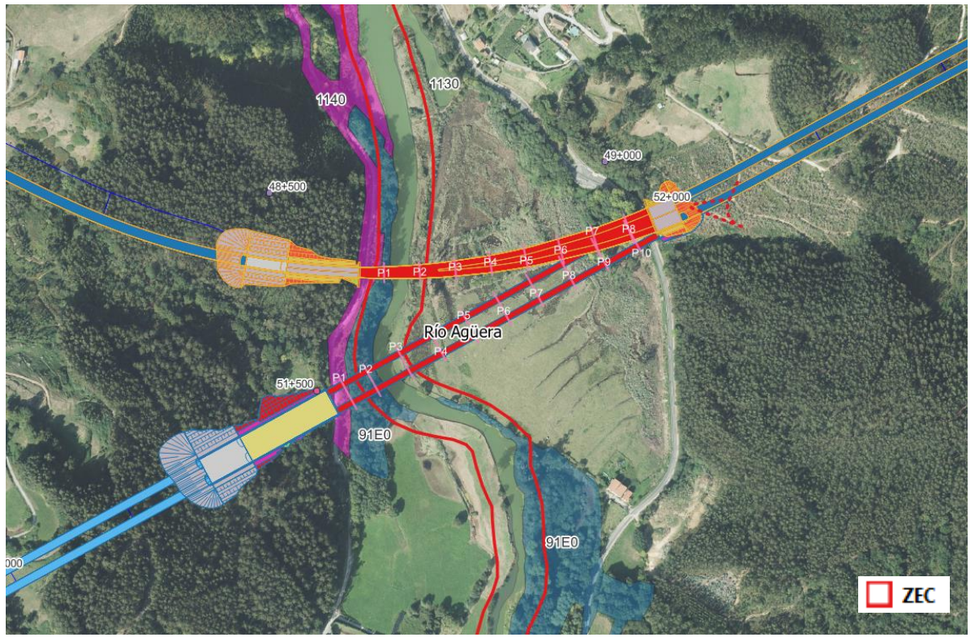


Figura 365. Zonas de cruce del río Agüera.

El río Agüera se cruza mediante viaducto. La sombra del viaducto de la alternativa A1 ocupa 0,07 ha del HIC 91E0*, y la C1 0,05 ha lo que supone un 0,40% y 0,28% del HIC en la ZEC respectivamente. Esta alteración tendrá carácter definitivo, pero escasa repercusión sobre el HIC. Los estribos de los viaductos que cruzan la ZEC, evitan la ocupación del cauce y riberas en la ZEC. Ambas alternativas plantean una pila sobre el HIC 91E0.

Tabla 318. Ocupación de la ZEC Río Agüera. A1, C1.

Alternativa	91E0 en la ZEC (ha)	Ocupación en sombra HIC 91E0* (ha)	% del HIC ocupado en la ZEC	Ocupación del apoyo (ha)	% ocupación apoyo
A1	18,40	0,07 ha	0,40%	0,03	0,16
C1	18,40	0,05 ha	0,28%	0,03	0,16

La ocupación del viaducto es definitiva, pero se mantendrá o recuperará el soto ripario.

✓ **ZEC ES1300007 Marismas de Santoña y Victoria y Joyel**

Esta zona está afectada únicamente por la Alternativa A1 que cruza sobre este espacio con un gran viaducto de de 2963 m. La alternativa está diseñada para cruzar este espacio lo más cerca posible del actual viaducto de la autovía A-8 ya existente de modo que la superficie de afección sea aquella que más antropizada se encuentre. De este modo se podrán conservar las zonas restantes lo más vírgenes e inalteradas posible.

En el espacio ocupado por la ZEC (3702 ha) se produce un solapamiento con el Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, así como con el Sitio Ramsar "Marismas de Santoña" en más del 90% de su superficie. Asimismo, el espacio de la ZEC se encuentra solapado con la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo, la cual integra la práctica totalidad de la ZEC.

Tabla 319. Afección a la ZEC es1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

Alternativa A1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie ZEC ocupada (m^2)**	**Forma cruce**
36+400 – 38+120	ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	18.223	Viaducto

Se analiza si la alternativa A1 propuesta tiene o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación de la ZEC.

Los hábitats dominantes en la ZEC son los hábitats de aguas marinas y medios de marea, así como un hábitat forestal (hábitat 9340). Los hábitats de interés comunitario dentro del espacio ZEC o adyacentes, que pueden ser interceptados por el trazado de la Alternativa A1 son principalmente el 1130 "Estuarios" y en menor medida 1140 "Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de cuando hay marea baja", 1320 "Pastizales de Spartina" y 1330 "Pastizales salinos atlánticos".

En cuanto a las especies de interés comunitario, en el formulario normalizado se recogen tres especies de peces, tres especies de invertebrados, una de anfibios, cinco de mamíferos, cuatro de flora, un reptil y 147 especies de aves, en el ámbito territorial de la ZEC.

La construcción del viaducto singular sobre la ría de Treto requerirá el montaje de ataguías, la realización de saneos, excavaciones y cimentaciones para la construcción de los apoyos en el interior de la ría, lo que dará lugar a procesos de turbidez y potencial contaminación de las aguas, como mínimo hasta que se aíslen los recintos de construcción mediante tablaestacas.

Esta ocupación supondrá la eliminación de los HIC marismeños presentes, así como la potencial alteración a los del entorno, por estos procesos de turbidez y/o contaminación.

En todo caso las afecciones a HIC y EIC objetivo de conservación, son no apreciables y además se proponen medidas correctoras. Se optimiza el uso del corredor más cercano al viaducto de la A-8 visiblemente degradado, y donde se localizan dos áreas clasificadas en el PORN como con Elementos de Régimen Singular.

En la zona de los apoyos de la estructura no se han identificado ejemplares de *Spartina sp*. en las zonas inundadas, sino que están dominadas por carrizo común y comunidades halófilas de *Salicornia europaea, Halimione portulacoides* o *Crithmum maritimum*. Se han inspeccionado ambos lados de la ría, tanto en el lado de Treto, como el perteneciente a Colindres. Se identifica la presencia de ejemplares de especies alóctonas invasoras como *Cortaderia selloana* o *Bacharis spp,* resaltando el grado de degradación de la zona contemplada para el apoyo del viaducto.

La siguiente ilustración recoge los HIC afectados (en rojo se refleja el ámbito de protección de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel).



Figura 366. Zona de cruce de la ría de Treto por la Alternativa A1 optimizando el corredor de la A-8.

La afección se producirá únicamente por la implantación de los apoyos de la estructura. Esta alteración tendrá carácter temporal. Tras las obras del viaducto el estuario en la zona de actuación recuperará sus condiciones naturales y se restituirán los HIC.

En la zona de apoyo se identifica la presencia de los HIC 1130 “Estuarios”, que es el dominante, 1140 “Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de cuando hay marea baja”, 1320 “Pastizales de Spartina” y 1330 “Pastizales salinos atlánticos”.

Tabla 320. Afección a HIC objetivo de conservación ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel, Alternativa A1.

HIC	Superficie HIC en la ZEC (ha	Sombra del viaducto (ha)	Ocupación en sombra HIC 91E0* (ha)	% Superficie de HIC bajo la sombra del viaducto	Nº Apoyos	Superficie estimada ocupación del apoyo (ha)	%
Alternativa A1							
1130	127,99	0,89	0,89	0,69	8,00	0,24	0,187
1140	1.013,99	0,25	0,25	0,02	3,00	0,09	0,008
1320	143,72	0,04	0,04	0,02	0,00	0,00	0
1330	171,80	0,11	0,11	0,065	2,00	0,06	0,035

La sombra del viaducto ocupa los HIC recogidos en la tabla presentada. Esta alteración tendrá carácter definitivo pero escasa repercusión sobre el HIC

- ✓ **ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo**

En la zona de cruce de la Alternativa A1, el ámbito de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo engloba el ámbito anteriormente descrito de para la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

Fue la primera ZEPA designada en Cantabria, (1994), articulándose en torno al extenso estuario que conforma la desembocadura del río Asón y se trata de la mejor zona húmeda en el litoral norte de España, siendo clave para migración e invernada de anátidas, limícolas y gaviotas, acumulándose en los momentos álgidos del invierno por encima de los 20.000 ejemplares de casi un centenar de especies. Es área de cría de la garza imperial, el avetorillo común o la cigüeñuela.

El paso de la espátula ha sido otro de los hitos relevantes para su designación como ZEPA, por ser clave para el viaje migratorio de las poblaciones nidificantes en Holanda.

El cruce en viaducto por una zona antropizada muy próxima a la A-8, hace que las afecciones a las aves objetivo de conservación de este espacio, para las que además se proponen medidas correctoras, sean también poco apreciables.

En ningún caso se afecta a la supervivencia y/o reproducción de las aves presentes.

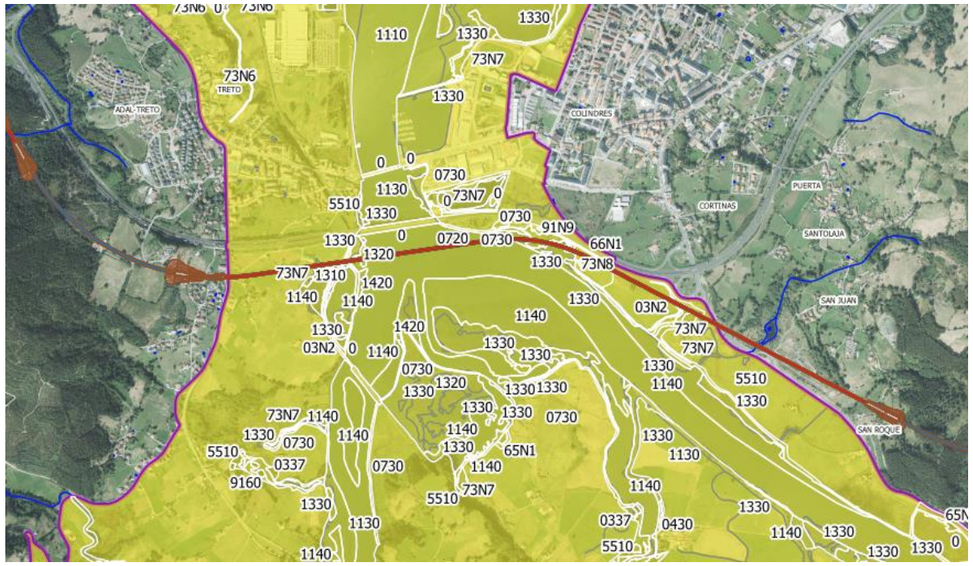


Figura 367. Vista del cruce del ámbito de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo por la Alternativa A1.

El cruce mediante viaducto de la ZEC ocasiona afecciones no apreciables a HIC y EIC objetivo de conservación, para las que además se proponen medidas correctoras.

- ✓ **Conclusión de la afección a los espacios RN2000**

El análisis realizado es un extracto del análisis de las repercusiones del proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000 de detalle que se aporta como apéndice 4 al presente EsIA.

Todas las alternativas realizan el paso sobre los espacios analizados en viaducto, habiéndose contemplado para la estimación de la afección sobre los espacios el área de proyección de los viaductos sobre el terreno. Todas las alternativas presentan afecciones superficiales muy bajas a los espacios de la Red Natura 2000 atravesados por el trazado de las alternativas propuestas.

Destaca la mayor afección de la alternativa A1 debido al cruce de la ría de Treto, que forma parte del espacio ZEC y ZEPA de las Marismas de Santoña. Para el paso por este espacio se ha propuesto un viaducto de gran longitud en paralelo y lo más cercano posible al actual viaducto de la autovía A-8 ya existente, de modo que la superficie de afección sea aquella que más antropizada se encuentre. De este modo se podrán conservar las zonas restantes lo más vírgenes e inalteradas posible.

Tabla 321. Porcentaje de ocupación del espacio Red Natura.

Espacio	Sup Espacio (ha)	% de ocupación del espacio	
		A1	C1
ZEC Río Miera	396	0,04%	0,02%
ZEC Río Asón	531	-	0,02%
ZEC Río Agüera	213	0,05%	0,06%
ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	3.723	0,05%	-
ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo	6.765	0,04%	-
Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	6.788	0,04%	-
Marismas de Santoña	6907	0,04%	-

No se han identificado afecciones significativas del proyecto sobre los hábitats ni sobre las especies objeto de conservación de los espacios, que pudieran conllevar un riesgo para dichos hábitats, o especies, o sobre la integridad de los espacios de la Red Natura 2000.

Aunque la afección a los espacios de la Red Natura 2000 es mayor en el caso de la alternativa A1, debido a principalmente a su paso sobre ría de Treto donde confluyen dos figuras de protección de la Red Natura 2000, según el análisis realizado cualquiera de las dos alternativas propuestas produce afecciones poco significativas sobre los objetivos de conservación de dichos espacios, y en ningún caso se afecta a la integridad de los mismos.

Debido a la sensibilidad de los espacios de la Red Natura 2000, cualquier alteración da lugar a un impacto MODERADO, el cual será corregido con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas resultando un impacto residual COMPATIBLE.

6.3.10.3.2. Fase de explotación

En fase de explotación las principales afecciones están asociadas a la presencia de la catenaria y el peligro que puede suponer para la avifauna de la ZEPA Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo así como la posibilidad de choque. También se identifica la posible afección a las aguas derivado de un potencial vertido accidental. Se trata por lo tanto de un impacto MODERADO que con la adopción de las medidas adecuadas como el empleo de pantallas elevadoras del vuelo y el diseño de los elementos de electrificación será COMPATIBLE

6.3.11. Paisaje (PJ)

6.3.11.1. Intrusión y alteraciones del paisaje (PJ-1)

6.3.11.1.1. Fase de construcción

Se realiza un análisis de los potenciales impactos directos de las distintas alternativas sobre los factores que caracterizan o definen el paisaje, evaluando en qué medida se ven alteradas las condiciones o los valores del paisaje a partir de las huellas de ocupación de las alternativas de las que se ha excluido los tramos que se desarrollan en túnel.

El impacto sobre el paisaje supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad ALTA, EXTENSO, CONTINUO, SINÉRGICO, SIMPLE, MEDIO PLAZO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE, derivado de los movimientos de tierras previstos y espacio ocupado.

Se toman como referencia los valores de calidad de las unidades de paisaje definidas en el inventario ambiental asignándoles un valor de puntuación:

Calidad	Puntos
Calidad muy baja	1
Calidad baja	3
Calidad media	5
Calidad alta	7
Calidad muy alta	9

Tabla 322. U.P. afectadas. Alternativas A1 y C1.

UNIDADES PAISAJÍSTICAS		Superficie de afección (ha)		Valor UP	A1	C1
		A1	C1			
UP1	Mosaico de prados bosquetes y setos arbolados	34,70	53,03	3	104,10	159,10
UP2	Bosques naturales	8,12	10,09	7	56,87	70,60
UP3	Marismas y estuarios	0,81	0,23	7	5,66	1,59
UP4	Áreas forestales desarboladas	3,51	1,06	3	10,52	3,17
UP5	Valles encajados y gargantas	0,00	0,00	9	0,00	0,00
UP6	Valles fluviales abiertos	43,54	43,58	9	391,85	392,25
UP7	Plantaciones forestales	23,13	13,92	3	69,40	41,76
UP8	Paisaje urbano rural	2,82	2,42	3	8,45	7,27
UP9	Aglomeraciones urbanas y zonas industriales	0,00	0,00	1	0,00	0,00
UP10	Áreas de extracción	0,00	0,00	1	0,00	0,00
	Total general	**116,63**	**124,33**		**646,84**	**675,73**

Atendiendo a estos valores, se pondera para cada alternativa. Las ponderaciones se han realizado siempre con respecto a la mayor superficie de ocupación de las dos soluciones consideradas (C1 con 124,33 ha), para obtener datos homogéneos.

Tabla 323. Valoración afección a unidades de paisaje.

AFECCIÓN A UNIDADES DE PAISAJE			
Alternativa	**Superficie total (ha)**	**Indicador**	**Magnitud**
A1	116,63	5,20	Media
C1	124,33	5,44	Media

Como se observa, ambas alternativas dan lugar a afecciones muy similares a paisaje, siendo en ambos casos un impacto MODERADO. El proyecto contempla el cubrimiento de gran parte de los desmontes generados con el diseño de falsos túneles que facilitaran la integración paisajística de los tramos.

Igual sucede en las alternativas en rasante alta configuradas como **Variante de la estación de Castro - Urdiales**, los resultados son los siguientes:

Tabla 324. U.P. afectadas. Variante Estación de Castro - Urdiales.

UNIDADES PAISAJÍSTICAS		Superficie de afección (ha)		Valor UP	A1 (r. alta)	C1 (r. alta)
		A1	C1			
UP1	Mosaico de prados bosquetes y setos arbolados	12,36	13,29	3	37,09	39,88
UP2	Bosques naturales	1,75	1,54	7	12,25	10,79
UP4	Áreas forestales desarboladas	0,00	0,00	3	0,00	0,00
UP6	Valles fluviales abiertos	7,07	8,16	9	63,66	73,43
UP7	Plantaciones forestales	4,01	4,68	3	12,03	14,03
	Total general	**25,20**	**27,67**		**125,03**	**138,13**

UNIDADES PAISAJÍSTICAS		Superficie de afección (ha)		Valor UP	A1 (r. baja)	C1 (r. baja)
		A1	C1			
UP1	Mosaico de prados bosquetes y setos arbolados	3,86	4,41	3	11,59	13,24
UP2	Bosques naturales	1,25	1,25	7	8,76	8,75
UP4	Áreas forestales desarboladas	0,00	0,00	3	0,00	0,00
UP6	Valles fluviales abiertos	6,45	7,39	9	58,03	66,49
UP7	Plantaciones forestales	4,34	4,92	3	13,02	14,75
	Total general	**15,90**	**17,97**		**91,41**	**103,23**

En este caso las ponderaciones se han realizado con respecto a la alternativa C1 en rasante alta de mayor superficie de ocupación de las soluciones consideradas (27,67 ha), resultando los siguientes datos:

Tabla 325. Valoración afección a unidades de paisaje. Estación de Castro - Urdiales

AFECCIÓN A UNIDADES DE PAISAJE			
Alternativa	**Superficie total**	**Indicador**	**Magnitud**
A1 (r. alta)	25,20	4,52	Media
C1 (r. alta)	27,67	4,99	Media
A1 (r. baja)	15,90	3,30	Baja
C1 (r. baja)	17,97	3,73	Baja

Las alternativas en rasante alta dan lugar a afecciones muy similares al paisaje, siendo en ambos casos un impacto MODERADO presentando mejores valores las alternativas en rasante baja.

6.3.11.1.2. Fase de explotación

Los impactos iniciados durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas, si bien la generación de túneles y falsos túneles y el resultado de medidas de integración paisajística ayudarán en gran medida a la integración de la infraestructura en el entorno, sin identificarse nuevas afecciones.

6.3.11.2. Cuencas visuales y observadores afectados (PJ-2)

6.3.11.2.1. Fase de explotación

Durante la fase de explotación de la obra, los impactos sobre el paisaje se deben a la presencia física de la vía, y están directamente relacionados con la incidencia visual de la misma.

Para evaluar esta afección se tendrá en cuenta la visibilidad de la nueva infraestructura ferroviaria desde los núcleos de población del ámbito próximo; 10 km a ambos lados de los trazados.

Para ello, el primer paso es generar las cuencas de visibilidad de cada alternativa dentro de ese ámbito. El cálculo de las cuencas visuales permite obtener una primera visión del alcance espacial / visual de cada una de las alternativas. Así es posible anticipar que ámbito y que elementos paisajísticos son susceptibles de ser objeto de impacto.

Para generar las cuencas se parte de los ejes de los trazados en 3D de cada alternativa. A partir de ellos, se determinan una serie de puntos de observación (u "observadores") empleando los principales vértices.

Como base se emplean dos modelos de elevaciones en formato ráster, ambos procedentes del Instituto Geográfico Nacional y con una resolución nativa de 5 metros; se trata del modelo digital del terreno (MDT05) y del modelo digital de superficie (MDS05). La diferencia entre ambos es que en el primero representa el

terreno natural y en el segundo se incluyen los elementos con volumetría presentes sobre ese terreno (edificios y vegetación, principalmente).

Tras comparar los resultados obtenidos con ambos modelos (MDT - MDS), que no mostraban entre sí cambios significativos, se optó por emplear el primero, pese a que la extensión de las cuencas era algo superior. El uso del MDT permite eliminar obstáculos naturales y artificiales y reducir el sesgo propio de empleo de puntos de observación discretos (en el emplazamiento de un punto cualquiera la presencia de dichos obstáculos puede condicionar la cuenca visual). La altura elegida para el observador fue de 1 metro sobre el terreno.

Por otro lado, para el cálculo de las cuencas se estableció un ámbito preliminar correspondiente a un buffer de 10 km con respecto a los ejes de las alternativas.

De esta manera, considerando el empleo del modelo digital del terreno y los puntos de observación establecidos previamente, se obtiene el mapa de visibilidad del terreno para cada una de las alternativas consideradas. Obviamente, en el cálculo de las cuencas se han excluido los tramos que discurren en túnel, pues estos no tienen un impacto paisajístico respecto a potenciales observadores.

Los niveles de visibilidad reflejados en el mapa atienden a las siguientes categorías:

- ✓ Visible: aquellas superficies que se ven desde los puntos de observación elegidos y, por tanto, desde las cuales se ven las zonas en las que se localizan los puntos de observación.
- ✓ No visible o zonas de sombra: aquellas zonas que no son vistas desde ningún punto de observación.

Conforme a los criterios anteriores, y mediante herramientas de geoprocesamiento geográfico, se han obtenido las siguientes cuencas visuales de cada alternativa.

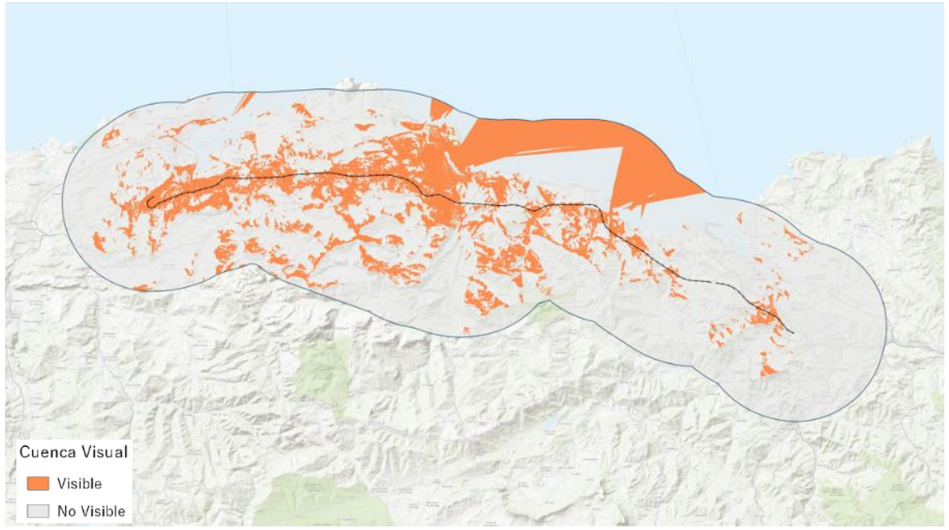


Figura 368. Cuenca visual Alternativa A1.

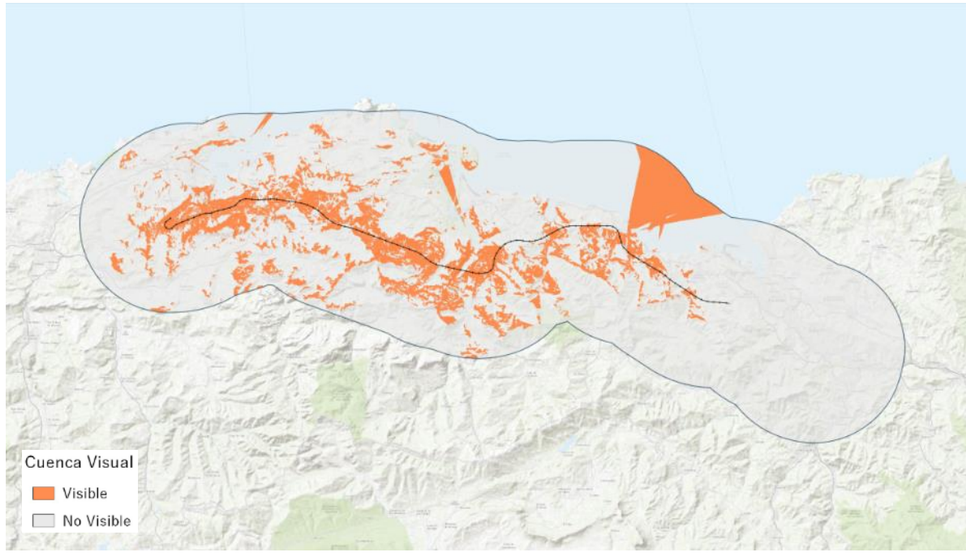


Figura 369. Cuenca visual Alternativa C1.

Tabla 326. Visibilidad (km2). A1, C1.

SUPERFICIE VISIBLE (km^2)		
ALTERNATIVA	**VISIBLE**	**NO VISIBLE**
Alternativa A1	4.688,45	16.742,39
Alternativa C1	3.359,93	18.070,96

Como se puede observar en la tabla anterior, ambas alternativas evaluadas recorren un territorio con una mayor superficie no visible, que visible, presentando todas ellas valores muy similares. La visibilidad es ligeramente mayor en el caso de la alternativa A1.

Este mismo ejercicio se ha realizado en el tramo de la Variante de la Estación de Castro – Urdiales en el que se ha calculado la visibilidad para una cuenca visual en un ámbito correspondiente a un buffer de 10 km respeto a los ejes de las alternativas en rasante alta y considerando el tramo equivalente de las alternativas en rasante baja, obteniendo las siguientes cuencas visuales de cada alternativa:

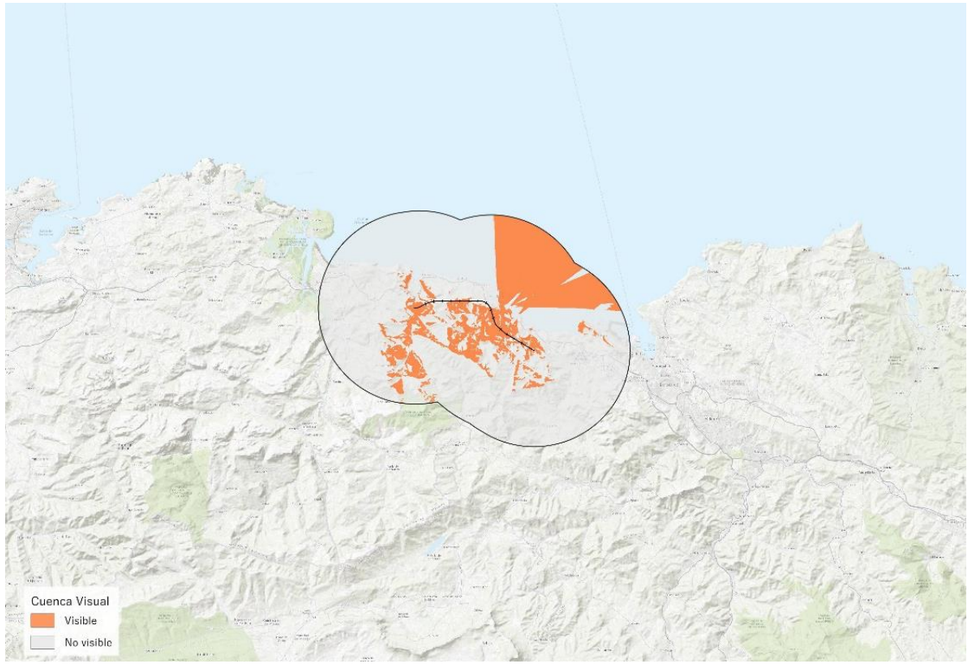


Figura 370. Cuenca visual. Variante Estación de Castro - Urdiales Alt A1 (rasante alta).

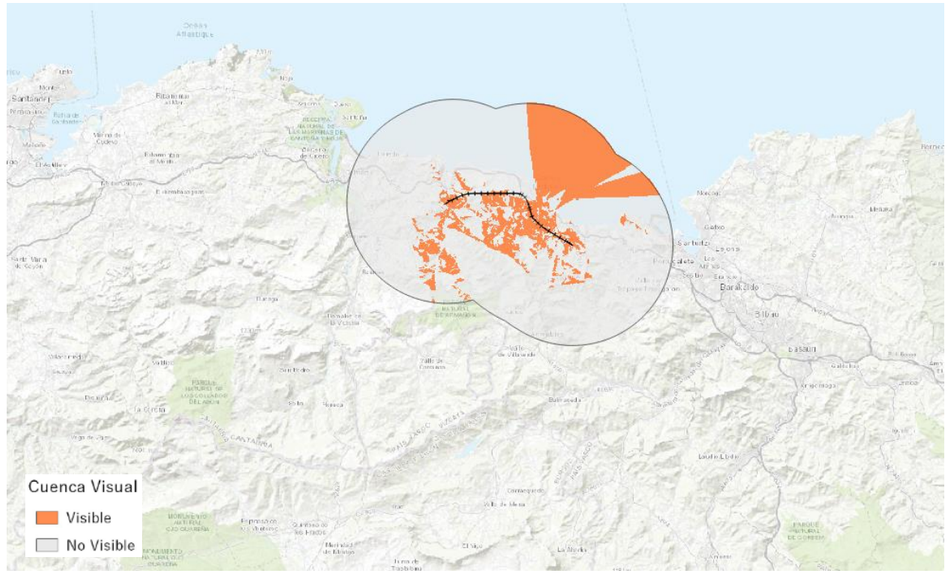


Figura 371. Cuenca visual. Variante Estación de Castro - Urdiales Alt C1 (rasante alta).

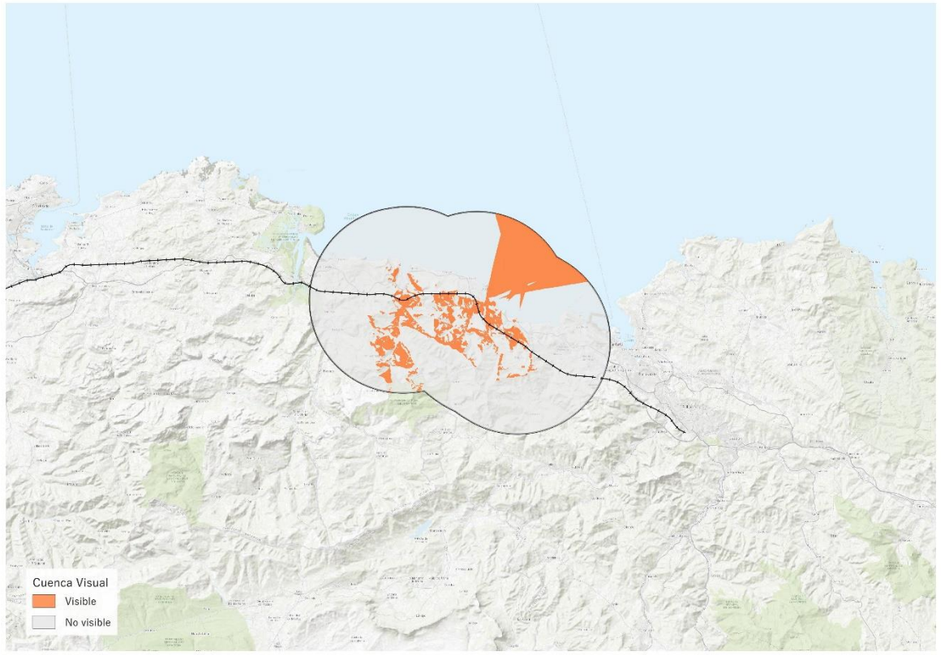


Figura 372. Cuenca visual. Alt A1 (rasante baja a su paso por la variante).

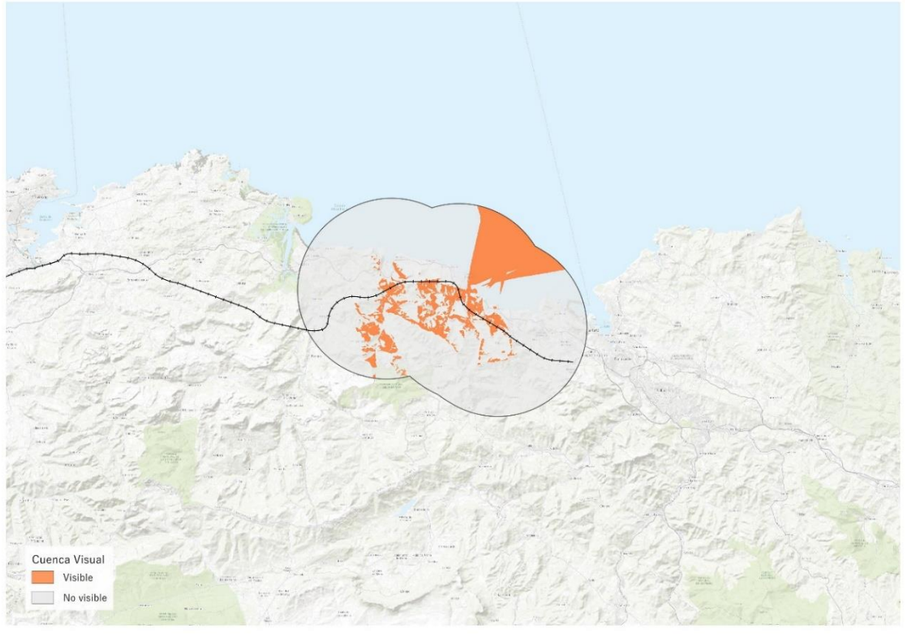


Figura 373. Cuenca visual. Alt C1 (rasante baja a su paso por la variante).

Conforme al resultado gráfico resultante, la superficie de terreno en cuanto a su visibilidad, para un ámbito de 10 Km alrededor de los ejes de las alternativas es la siguiente:

Tabla 327. Visibilidad (km2). Variante Estación de Castro – Urdiales.

SUPERFICIE VISIBLE (km^2)		
ALTERNATIVA	**VISIBLE**	**NO VISIBLE**
Alternativa A1 (rasante alta)	1.321,13	4.608,66
Alternativa C1 (rasante alta)	1.279,55	4.679,10
Alternativa A1 (tramo variante de Castro - Urdiales)	999,49	4.921,88
Alternativa C1 (tramo variante de Castro - Urdiales)	980,47	4.951,20

Como se puede observar, igualmente al caso anterior todas las alternativas evaluadas recorren un territorio con una mayor superficie no visible, que visible, presentando todas ellas valores muy similares, ligeramente mayor en el caso de la alternativa A1 en las dos rasantes.

Son las alternativas en rasante alta las que presentan mayor cuenca visible respecto a las de rasante baja. Sobresale la alternativa A1 de la variante en rasante alta con 1321,13 km^2, aunque no supone una diferencia significativa respecto a la alternativa C1 en rasante alta.

El segundo paso ha sido la incorporación al análisis de la delimitación gráfica de los núcleos con el dato de población residente asociado. También se ha realizado el análisis de otros elementos geográficos de carácter significativo como puntos de interés Turístico (miradores y playas) y paisajes singulares, si bien no hay diferencias reseñables entre las alternativas analizadas (el estudio completo se puede consultar en el Apéndice 6 del presente EsIA).

Respecto a los núcleos de población, se ha analizado la población afectada y la correspondiente a núcleos con visibilidad igual o mayor al 90% resultando los siguientes datos para las alternativas A1 y C1:

Tabla 328. Afección a núcleos de población. A1 y C1.

Alternativa	**Población total ámbito estudio paisaje (nº hab.)**	**Población afectada en núcleos visibles (nº hab.)**
Alternativa A1	911.797	126.762
Alternativa C1		72.435

Tabla 329. Afección a núcleos de población. A1 y C1.

Alternativa	**Población afectada en núcleos con ≥90% de visibilidad**	**% de población afectada**
Alternativa A1	24.781	19,55 %
Alternativa C1	3.121	4,31%

Es la alternativa A1 la que presenta una mayor exposición visual. Las cuencas visuales resultantes ponen en evidencia que el trazado de la alternativa A1 es muy superior en visibilidad con respecto a la C1 y afecta a un mayor número de población con una visibilidad ≥ 90%. Prácticamente el 20% de la población afectada se concentra en núcleos con una visibilidad ≥ 90%, frente al 4,3% de la alternativa C1

El impacto supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, EXTENSA, CONTINUO, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE y MODERADO, siendo mayor la afección de la alternativa A1.

En lo que respecta a la **Variante de la Estación de Castro – Urdiales**, en rasante alta los datos obtenidos son los reflejados en la siguiente tabla los cuales han sido comparados con las alternativas A1 y C1 en el mismo tramo:

Tabla 330. Población afectada. Variante Estación de Castro.

Alternativa	Población afectada en núcleos con ≥90% de visibilidad
A1 (rasante alta)	462
C1 (rasante alta)	372
A1 (tramo variante de Castro - Urdiales)	462
C1 (tramo variante de Castro - Urdiales)	347

Se observan datos muy similares con menor incidencia de la alternativa C en rasante baja. Dada la similitud arrojada por los datos, se ha analizado el porcentaje de visibilidad de los núcleos de población en los que la diferencia entre rasantes se hace más patente (Castro-Urdiales, Mioño, Sámano y Santullán), resultando los siguientes datos:



Figura 374. Núcleos de población del entorno de la Variante de Castro – Urdiales.

Tabla 331. Porcentaje de área visible. Tramo con variante.

Nombre	Área Total	Porcentaje Área Visible			
		A1 baja	C1 baja	A1 alta	C1 alta
Castro-Urdiales	3.462.451,68	31%	30%	40%	41%
Mioño	919.218,95	58%	56%	69%	71%
Sámano	1.546.241,05	55%	53%	77%	67%
Santullán	714.049,21	62%	61%	82%	82%

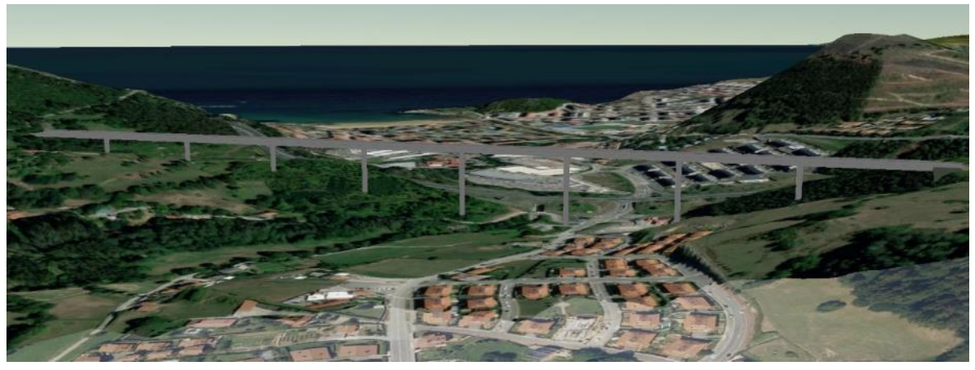


Figura 375. Vista lateral del viaducto de Castro-Urdiales (Variante Alta) desde Sámano (Fuente: Elaboración propia)

Los receptores del impacto visual de la línea ferroviaria son superiores en el caso de las alternativas en rasante alta. El impacto supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, EXTENSA, CONTINUO, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE y MODERADO en todos los casos.

6.3.12. Población y salud humana (PS)

6.3.12.1. Molestias a la población durante la fase de construcción (PS-1)

Las obras proyectadas originarán molestias derivadas de la emisión de partículas de polvo y contaminantes, desvíos por obras, presencia de elementos ajenos al paisaje natural, ruidos por la maquinaria, emisión de polvo, desvíos provisionales o corte de caminos. Son afecciones de carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, ACUMULATIVO, PARCIAL, IRREGULAR, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, RECUPERABLE y REVERSIBLE, que desaparecen al finalizar las obras.

Estos aspectos ya han sido tratados con anterioridad (en el apartado relativo a los impactos sobre la calidad del aire) o serán tratados en apartados posteriores (6.3.14. bienes materiales). Las afecciones vendrán dadas por las fases de obra correspondientes a excavaciones, movimientos de tierra, movimientos de maquinaria, transporte y acopio de materiales, instalaciones auxiliares de obra, etc. Además, los ciudadanos vecinos y con parcelas próximas o pertenecientes a la zona de actuación podrán verse afectados por las expropiaciones de terrenos.

Es posible minimizarlo aplicando diversas medidas como la ejecución de riegos superficiales para control de polvo, el establecimiento de una limitación en la ejecución de actividades ruidosas y molestas, el diseño de pasos para la reposición de caminos y el desvío provisional de caminos y señalización durante las obras, compensación a los propietarios afectados, etc. Siendo un impacto COMPATIBLE.

6.3.12.2. Afección al medio socioeconómico (PS-2)

Desde el punto de vista socioeconómico el ámbito del presente estudio está caracterizado por la existencia de intensos flujos y relaciones territoriales, sociales y económicas entre Santander y Bilbao, nodos urbanos que conectará el futuro ferrocarril. La propuesta de la futura línea férrea afectará de forma directa al transporte de viajeros y mercancías entre esos nodos y, en general, a los modelos productivo y territorial que definirán tanto al País Vasco como a Cantabria.

6.3.12.2.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción, la nueva infraestructura supondrá respecto a este factor unos efectos positivos, por creación de empleo.

La creación de empleo durante la obra es un efecto positivo. La necesidad de mano de obra para la ejecución de las obras es un hecho real. Una obra de infraestructura siempre supone un factor de oportunidad para el empleo de la zona, tanto para el empleo directo como para el indirecto. Por lo tanto, se considera que las obras producirán un impacto POSITIVO, INDIRECTO, de intensidad ALTA, SINÉRGICO, EXTENSO, CONTINUO, ACUMULATIVO, SINÉRGICO, MEDIANO PLAZO, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE, de magnitud moderada sobre este factor.

6.3.12.2.2. Fase de explotación

Actualmente, la conexión ferroviaria entre Santander y Bilbao se realiza a través de la línea Ferrol – Bilbao de FEVE, con una longitud de 118 km de vía única en ancho métrico, salvo en dos tramos.

Esta conexión presenta dos claros problemas: los focos de atracción de Castro - Urdiales y Laredo quedan fuera del ámbito de influencia del actual corredor. Además, el tiempo de recorrido actual es de 3 horas, frente a la hora y cuarto por la autopista A-8, por lo que el ferrocarril no resulta un modo de transporte competitivo frente a la carretera.

Por carretera, la conexión entre estos núcleos se realiza a través del eje Galicia – Gijón – Santander – Bilbao – San Sebastián – Irún – Francia, vertebrado por la Autopista del Cantábrico (A-8), aunque también puede realizarse a través de la carretera convencional N-634.

Las conexiones viarias se realizan bien en transporte público (autobús) o en transporte privado. El tramo de la Autovía A-8 entre Santander – Bilbao presenta una IMD de unos 34.000 vehículos/día.

La nueva conexión ferroviaria de la alternativa A1 cuenta con paradas intermedias en Laredo y Castro – Urdiales y la alternativa C1 con parada en Castro - Urdiales, lo que su puesta en servicio incrementaría sustancialmente la captación de viajeros frente al transporte por carretera, especialmente en el caso de la alternativa A1.

Además de las relaciones dentro del eje en sí mismo, deben considerarse las relaciones entre el conjunto de Cantabria y provincias del País Vasco. Los desplazamientos que actualmente se realizan entre provincias podrían verse favorecidos por la culminación del nuevo tramo ferroviario Santander – Bilbao, y la posterior conexión de Bilbao con otros destinos vascos a través del eje ferroviario de alta velocidad Y vasca.

En cuanto a la captación de viajes del Corredor Cantábrico – Mediterráneo por parte del tramo ferroviario Bilbao – Santander, estará sujeta a futuras actuaciones de mejora de conexión ferroviaria, como la citada Y vasca y las LAV Logroño-Miranda de Ebro y Zaragoza-Castejón-Pamplona/Logroño.

Bajo una visión más global de las conexiones ferroviarias, en lo referente a la relación con provincias exteriores al corredor Cantábrico – Mediterráneo, la extensión del corredor se concibe en tres vertientes distintas:

- ✓ Por el Oeste: mejorando la comunicación con Asturias y Galicia
- ✓ Por el Centro: de manera transversal al Corredor, hacia provincias de Castilla y León y con destino en Madrid.
- ✓ Por el Este: como continuación del Corredor desde Alicante, hacia Murcia y Andalucía.

A través de este proyecto, se realiza la conexión de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la red de alta velocidad española.

A modo de conclusión, se puede señalar que la creación de este nuevo corredor ferroviario entre Santander y Bilbao generará un impacto de efectos POSITIVOS de intensidad ALTA, EXTENSO, CONTINUO, de aparición IRREGULAR, SINÉRGICO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE sobre la economía de los asentamientos urbanos existentes en el área de estudio, al favorecer notablemente la movilidad entre sus núcleos principales.

Además, el hecho de plantearse c paradas en los principales asentamientos y focos de atracción del corredor, que actualmente quedan fuera del mismo, reforzaría la aceptabilidad social de la nueva línea Bilbao-Santander y nuevos puestos de trabajos para su explotación.

6.3.12.3. Afección a edificaciones (PS-3)

6.3.12.3.1. Fase de construcción

Durante la fase de construcción, la nueva infraestructura supondrá como efecto negativo sobre este factor la afección a edificaciones. El anejo de expropiaciones del estudio informativo refleja las siguientes afecciones a edificaciones:

Tabla 332. Afecciones a edificaciones. Alternativa A1.

EDIFICIOS ALTERNATIVA A1		
TIPOLOGÍA	**Nº EDIFICIOS**	**SUPERFICIE TOTAL (m2)**
Agricultura	26	4.195
Auxiliar	3	144
Industrial	12	7.846
Residencial	61	7.929
Servicio Público	5	1.559
TOTAL	**107**	**21.672**

Tabla 333. Afecciones a edificaciones. Alternativa C1.

EDIFICIOS ALTERNATIVA C1		
TIPOLOGÍA	**Nº EDIFICIOS**	**SUPERFICIE TOTAL (m2)**
Agricultura	36	8477
Auxiliar	3	144
Industrial	16	7.979
Residencial	86	11.779
Servicio Público	6	1559
TOTAL	**147**	**29.938**

La alternativa C1 da lugar a mayores afecciones a todo tipo de edificaciones. Entre la tipología de construcciones afectadas se identifican naves industriales, invernaderos, casetas de labranza, edificaciones residenciales u otro tipo de construcciones agrupadas en las tipologías de las tablas anteriores.

Cabe destacar que ambas alternativas (A1 y C1) afectan al Colegio Público de Educación Infantil y Primaria Peña Cabarga y a la Estación de Bomberos de Castro-Urdiales.

En la **Variante de la Estación de Castro - Urdiales** (rasante alta) el número de edificios afectados varía de 4 a 5 construcciones dependiendo de la solución de trazado. Entre los edificios afectados destaca la Estación de Bomberos y por otro lado varias naves industriales y agrícolas.

Son impactos NEGATIVOS, de intensidad ALTA, PARCIAL, CONTINUO, de aparición CONTINUO, SIMPLE, TEMPORAL, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE. Todas las alternativas tienen impactos altos, al afectar de forma directa a actividades económicas y dotacionales, siendo un impacto de carácter MODERADO en ambos casos. Las compensaciones económicas durante el trámite de expropiaciones conseguirán reducir este impacto a COMPATIBLE.

6.3.13. Usos del territorio y su relación con la planificación territorial (US)

6.3.13.1. Afección a planes territoriales (US-1)

A la hora de plantear el análisis de las implicaciones del proyecto con respeto a la planificación del territorio, además de las ocupaciones propias de las alternativas propuestas, se tendrán en cuenta las ocupaciones vinculadas al cumplimiento de la normativa del sector ferroviario de aplicación, Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, y la correspondiente “banda de reserva”.

Este mismo criterio será tenido en cuenta en el análisis de la afección a los planes municipales (US-2).

La Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario en su Título II, Capítulo II. Planificación, proyecto y construcción de infraestructuras ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), regula lo fundamental respecto a la ocupación y el dominio público de dicha red. En concreto, conviene comenzar haciendo referencia al contenido del artículo 5, relativo a la planificación de infraestructuras ferroviarias de la RFIG, que en su punto 7 establece que:

> *7. Completada la tramitación prevista en el apartado anterior corresponderá al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana el acto formal de aprobación del estudio informativo, que supondrá la inclusión de la futura línea o tramo, estación de transporte de viajeros o terminal de transporte de mercancías, en la Red Ferroviaria de Interés General, de conformidad con lo establecido en el artículo 4.2*
>
> *Con ocasión de las revisiones de los instrumentos de planeamiento urbanístico, o en los casos en que se apruebe un tipo de instrumento distinto al anteriormente vigente, se incluirán los elementos contenidos en los estudios informativos aprobados definitivamente con anterioridad.* ***Para tal fin, los estudios informativos incluirán una propuesta de la banda de reserva de la previsible ocupación de la infraestructura****, estación de transporte de viajeros o terminal de transporte de mercancías, y de sus zonas de dominio público en su caso.*
>
> *A los solos efectos de la ocupación temporal de los terrenos para la toma de datos y realización de prospecciones necesarias para la elaboración de los proyectos, la aprobación de los estudios informativos implicará la declaración de utilidad pública y la necesidad de ocupación temporal de dichos terrenos.*

Por lo tanto, el E. I. dará cumplimiento al requerimiento de esa propuesta de la banda de reserva para la ocupación de la infraestructura, incluyendo también aquellos terrenos que sean necesarios para asegurar la viabilidad de la solución propuesta (por ejemplo, para la reposición de viales, para las galerías y puntos de evacuación de túneles, para las previsiones de electrificación, etc.), así como analizar las zonas de dominio público, zona de protección y límite de edificación asociadas.

Para ello, se considera conveniente reproducir las definiciones y consideraciones de la Ley 38/2015 respecto a cada uno de esos elementos, que la norma engloba en el Capítulo III bajo la consideración común de “Limitaciones a la propiedad”.

Dominio público

El artículo 13 de la referida Ley define el dominio público de la siguiente manera:

> *1. Comprenden la zona de dominio público los terrenos ocupados por las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y una franja de terreno de ocho metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.*
>
> *2. El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana reglamentariamente podrá determinar una distancia inferior a la establecida en el apartado anterior para delimitar la zona de dominio público, en función de*

las características técnicas de la línea ferroviaria de que se trate y de las características del suelo por el que discurra dicha línea.

En suelo clasificado por el planeamiento urbanístico como urbano o urbanizable delimitado, sectorizado, programado o categoría equivalente, la distancia establecida en el apartado anterior para la zona de dominio público será de cinco metros. En estos suelos, la zona de dominio público podrá ser reducida por los administradores generales de infraestructuras ferroviarias adoptando las medidas de control del riesgo necesarias para que este resulte aceptable de acuerdo con el método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo, siempre que se acredite la necesidad y el interés público de la reducción, y no se ocasione perjuicio a la regularidad, conservación y el libre tránsito del ferrocarril así como cuando no sea incompatible con la construcción de nuevas infraestructuras correspondientes a la planificación prevista por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y previo informe de este, sin que, en ningún caso, la zona de dominio público pueda ser inferior a dos metros. La solicitud de reducción deberá ir acompañada, al menos, de una memoria explicativa y de planos en planta y alzado que describan de forma precisa el objeto de la misma y un análisis, elaborado por técnico competente, de la evaluación y valoración del riesgo de acuerdo con el método común de seguridad.

En suelo clasificado por el planeamiento urbanístico como no urbanizable o urbanizable no delimitado, sectorizado, programado o categoría equivalente que pase a tener la clasificación de urbanizable delimitado, sectorizado, programado o categoría equivalente no será de aplicación a la Zona de Dominio Público la reducción a cinco metros de las zonas urbanas. En este supuesto, la Zona de Dominio Público se mantendrá en los ocho metros desde la arista exterior de la explanación, salvo que los administradores de infraestructuras ferroviarias utilicen el procedimiento previsto en este apartado para determinar esta reducción.

Las decisiones adoptadas por los administradores de infraestructura serán puestas en conocimiento de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF) con periodicidad semestral en la forma que esta disponga, para el eventual ejercicio de su competencia de supervisión.

3. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes con el terreno natural. En el supuesto de los muros de sostenimiento, la intersección se entenderá coincidente con la cara externa de dichos muros desde los terrenos del ferrocarril. En el caso de recintos de estaciones donde existan andenes, la arista exterior de la explanación coincidirá con el borde interior del andén, siempre que no existan instalaciones ferroviarias más alejadas de la infraestructura, tales como postes de catenaria, canalizaciones de instalaciones (fibra óptica, eléctricas, etcétera) necesarias para el funcionamiento del ferrocarril, en cuyo caso la arista deberá situarse inmediatamente detrás de estas. En todo caso, los andenes formarán parte de la zona de dominio público, hasta su borde exterior o el límite con las edificaciones colindantes. En aquellos casos en que las características del terreno no permitan definir la arista exterior de la explanación, conformará dicha arista exterior una línea imaginaria, paralela al eje de la vía, situada a una distancia de tres metros medidos, perpendicularmente a dicho eje, desde el borde externo del carril exterior. 4. En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares, como regla general se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas."

5. "En el caso de túneles, se considerará como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo zona de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas"

A estos efectos:

- Se considera explanación la franja de terreno en la que se ha modificado la topografía natural del suelo y sobre la que se construye la línea férrea, se disponen sus elementos funcionales y se ubican sus instalaciones.

- Se considera arista exterior de la explanación, la intersección del pie de talud del terraplén o línea de coronación de trinchera o desmonte o, en su caso, de los muros de sostenimiento con el terreno natural.

Zona de protección

La zona de protección se define y caracteriza en el artículo 14 como:

1. La zona de protección de las líneas ferroviarias consiste en una franja de terreno a cada lado de las mismas delimitada, interiormente, por la zona de dominio público definida en el artículo anterior y, exteriormente, por dos líneas paralelas situadas a 70 metros de las aristas exteriores de la explanación.

2. En el suelo clasificado por el planeamiento urbanístico como urbano o urbanizable delimitado, sectorizado, programado o categoría equivalente, la distancia establecida en el apartado anterior para la protección de la infraestructura ferroviaria será de veinte metros, contados en todos los casos desde las aristas exteriores de la explanación.

3. En el caso de túneles, la zona de protección comprenderá el área delimitada por dos líneas imaginarias situadas a una distancia de veinte metros desde la proyección vertical de la cara externa de cada uno de los hastiales.

Límite de edificación

En artículo 15 siguiente define está limitación en los siguientes términos:

1. A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación de edificaciones existentes a excepción de las que resultaren imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las edificaciones existentes en el momento de la entrada en vigor de esta ley y ello sin perjuicio de la salvedad establecida en el apartado 4 siguiente.

La línea límite de edificación no será de aplicación en los siguientes casos:

a) En los túneles y en las líneas férreas soterradas o cubiertas con losas.

b) Cuando la obra a ejecutar sea un vallado o cerramiento o un muro de contención o de sostenimiento de desmontes y terraplenes que redunden en beneficio de la seguridad para el ferrocarril.

c) Cuando se trate de edificar construcciones o instalaciones correspondientes a terminales de transporte no ferroviarias o estaciones de autobuses, metro o tranvía que configuren un núcleo de intercambio modal de transporte.

d) Cuando se trate de edificar construcciones o instalaciones correspondientes a las instalaciones de servicio señaladas en el artículo 42 de esta ley o las instalaciones de mantenimiento pesado de vehículos ferroviarios.

e) A las edificaciones provisionales o desmontables que no requieran ningún tipo de cimentación o a las instalaciones desmontables.

2. La línea límite de edificación se sitúa a cincuenta metros de la arista exterior más próxima de la plataforma, medidos horizontalmente a partir de la mencionada arista. Donde, por ser muy grande la proyección horizontal de la explanación, la línea límite de edificación quede dentro de las zonas de dominio público, la línea límite de edificación se hará coincidir con el borde exterior de dicha zona de dominio público.

En las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y que discurran por zonas urbanas, la línea límite de la edificación se sitúa a veinte metros de la arista más próxima a la plataforma. A estos efectos se consideran zonas urbanas los suelos clasificados como urbanos o los suelos urbanizables delimitados, programados o sectorizados, o categorías equivalentes.

A continuación, se muestran de forma esquemática la aplicación de las anteriores limitaciones: dominio público, zona de protección y límite de edificación.

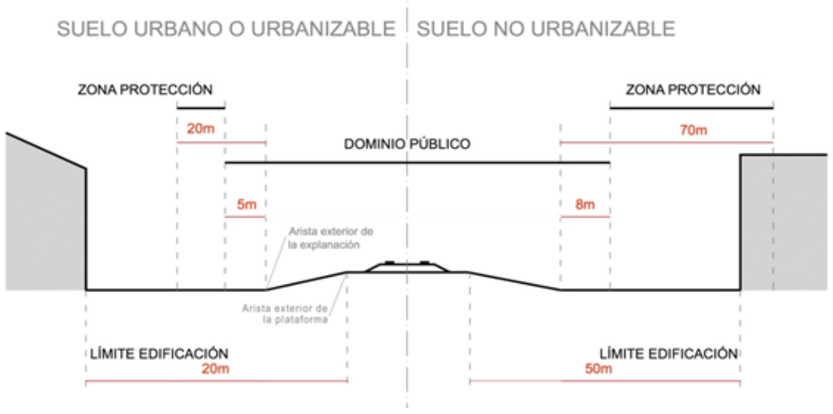


Figura 376. Esquema Zona de dominio público, límite de edificación y zona de protección

En los planos contemplados en el apéndice 1 se representan las alternativas con la propuesta de la referida banda de reserva y de las limitaciones anteriores, conforme a los criterios genéricos de la Ley 38/2015.

6.3.13.1.1. Fase de Construcción

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad BAJA, PARCIAL, CONTINUO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, E IRREVERSIBLE.

Cantabria

En Cantabria no hay planes vigentes de carácter territorial o sectorial que tengan una incidencia directa sobre el objeto de este estudio, con la única salvedad del Plan de Ordenación Litoral de Cantabria (incluyendo en este, planes derivados como los planes especiales de las sendas del litoral o de la bahía de Santander).

Desde un enfoque todavía teórico, una nueva infraestructura como la que se prevé en este estudio tendría una función clave en la definición y articulación del modelo territorial y, previsiblemente, así se recogería en el futuro Plan Regional de Ordenación Territorial de Cantabria, que en su redacción actual ya contempla la necesidad de una nueva conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander. En este sentido, se puede afirmar que este estudio está alineado con el PROT en proceso de elaboración, al que, en cierto modo, desarrollaría cuando concreta las soluciones de trazado. Sin perjuicio de ello, debe señalarse que la solución final sobre la conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander que motiva este estudio compete a la administración estatal que lo promueve, que será quien decida la conveniencia, la solución concreta y los plazos.

En cuanto a los planes y figuras territoriales que sí están vigentes, el más destacable es el referido Plan de Ordenación del Litoral de Cantabria (POL), dentro del que se incluyen los 35 municipios litorales de la región. Superpuesto el ámbito de este POL con el propio del ámbito del Estudio se obtiene que cerca de un 73% de este segundo se encuentra incluido (en alguna categoría) dentro del POL de Cantabria (esta cifra asciende a un 88% si solo se considera el área del estudio dentro de Cantabria).

El POL, en líneas generales, basa su regulación territorial en la identificación de tres tipos de zonas o sistemas: protección, ordenación y supuestos de exclusión. Al mismo tiempo, es importante indicar que el POL es susceptible de adaptación (sobre todo en las zonas de ordenación) con la posterior aprobación de los planeamientos urbanísticos municipales o de proyectos como el que motiva este Estudio.

Tabla 334. Zonas y categorías del POL de Cantabria dentro del área de estudio

PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL DE CANTABRIA				
Categoría / zonas	Denominación		Superficie	
	Clave	Descripción	Ha.	%
Protección	PC	Protección Costera	-	**0,1**
	PE	Protección Ecológica	694	**5,4**
	PI	Protección Intermareal	104	**0,4**
	PL	Protección Litoral	119	**0,8**
	PR	Protección de Riberas	265	**1,2**
Ordenación	AIP	Área de Interés Paisajístico	111	**3,6**
	AP	Área Periurbana	265	**1,3**
	MT	Modelo Tradicional	1.077	**9,3**
	N/L	Área de Ordenación No Litoral	2.575	**51**
	OEF	Ordenación Ecológico-Forestal	912	**7,3**
	AIE/AMB	Actuación Integral Estratégica Ambiental	-	**0**
	AIE/PRO	Actuación Integral Estratégica Productiva	199	**1,1**
	AIE/REO	Actuación Integral Estratégica de Reordenación	609	**3,3**
Exclusión	EX/EXPI	Suelo urbano o urbanizable aprobado	638	**6,2**
	EXENP	Espacio Natural Protegido	190	**8,2**
	EXSGT	Sistemas Generales Territoriales	136	**0,7**
Superificie del POL dentro del área de estudio			**7.896**	**100**
Superificie del area de estudio en Cantabria			8.923	88%
Superificie total del area de estudio			10.755	73%

Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía digital del POL. Datos orientativos.

De la tabla anterior puede concluirse que más del 50% del ámbito de este Estudio se corresponde con la denominada 'Área de Ordenación No Litoral' del POL, donde la regulación es mínima. Y, en general, más del 75% se engloba dentro de la zona de ordenación, mientras que las categorías incluidas dentro de la zona de protección suman algo menos del 8%.

La notable presencia de tramos que se solventan mediante túneles o viaductos tiene un evidente interés a la hora de evaluar los posibles efectos de cada alternativa sobre la zonificación del POL. Por ello, realizando un ejercicio similar, pero considerando la ocupación "directa" de las alternativas, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 335. Zonas y categorías del POL de Cantabria dentro del ámbito de las alternativas.

CATEGORÍAS DEL POL EN LOS ÁMBITOS DE LAS ALTERNATIVAS						
Categoría / zonas	**Denominación**		**Alternativa A1**		**Alternativa C1**	
	Clave	**Descripción**	**Ha.**	**%**	**Ha.**	**%**
Protección	PC	Protección Costera	-	0%	-	0%
	PE	Protección Ecológica	536	11%	342	7%
	PI	Protección Intermareal	103	2%	97	2%
	PL	Protección Litoral	119	2%	98	2%
	PR	Protección de Riberas	258	5%	245	5%
Ordenación	AIP	Área de Interés Paisajístico	111	2%	71	1%
	AP	Área Periurbana	265	5%	265	5%
	MT	Modelo Tradicional	759	15%	742	14%
	N/L	Área de Ordenación No Litoral	1.110	22%	1.741	33%
	OEF	Ordenación Ecológico-Forestal	691	14%	732	14%
	AIE/AMB	Actuación Integral Estratégica Ambiental	-	0%	-	0%
	AIE/PRO	Actuación Integral Estratégica Productiva	199	4%	199	4%
	AIE/REO	Actuación Integral Estratégica de Reordenación	609	12%	609	12%
Exclusión	EX/EXPI	Suelo urbano o urbanizable aprobado	-	0%	-	0%
	EXENP	Espacio Natural Protegido	190	4%	10	0%
	EXSGT	Sistemas Generales Territoriales	126	2%	97	2%
Total ámbito POL incluido en ámbito lternativas			**5.076**	**100%**	**5.247**	**100%**
Superficie del ámbito de las Alternativas A1 y C1 en Cantabria			*6141*		*6381*	
Porcentaje coincidencia ámbito POL - ámbitos A1 y C1			*82,7%*		*82,2%*	

Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía digital del POL. Datos orientativos.

Nota: No se incluyen los datos correspondientes a la alternativa de la variante estación de Castro-Urdiales porque el ámbito considerado donde aplica esta es coincidente (está englobado) con los propios de las alternativas A1 y C1.

Las alternativas A1 y C1 presentan una coincidencia con el ámbito del POL muy semejante (en torno al 64%). Además, ambas muestran valores similares de ocupación para cualquiera de las categorías del POL (con variaciones por debajo del ±4%), excepto en el caso de la zona denominada "Área No Litoral", donde la alternativa C1 presenta una ocupación superior en más de 10 puntos porcentuales respecto a la A1.

Por otro lado, aun incluyendo los tramos en túnel y en viaducto, la ocupación efectiva por parte de las alternativas A1 y C1 de las categorías de la zona de protección se limita a un 20 y un 15%, respectivamente. Obviamente, el porcentaje es algo superior en la A1 porque su recorrido es más litoral.

En cuanto a las Áreas Integrales Estratégicas (AIE), que constituirían otro grupo de categorías del POL de cierto interés en relación con la posible ocupación o afección por las alternativas. Se identifican únicamente dos ámbitos; uno, es el propio de la AIE/REO vinculada a la Bahía de Santander (que fue objeto de un Plan Especial) y el otro se corresponde con la AIE/REO 'Área Minera de Dícido', que está aún sin desarrollar. En ambos casos, tal y como se ha apuntado en apartados precedentes, se considera que las alternativas no interfieren ni dificultan la gestión u ordenación de estas áreas integrales.

Tabla 336. Ocupación de las alternativas A1 y C1, según zonas del POL de Cantabria

RESUMEN ZONAS DEL POL EN LOS ÁMBITOS DE LAS ALTERNATIVAS							
Alternativas			**Fuera del POL**	**Dentro del POL**			
				Categoría / zonas			
				Protección	Ordenación	Exclusión	Total (ha)
A1	Superficie	Ha.	1.064,5	1.016,4	3.744	316	**6.141**
	%		17%	17%	61%	5,1%	**100%**
C1	Superficie	Ha.	1.134,9	781,5	4.358	107	**6.381**
	%		18%	12%	68%	1,7%	**100%**

Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía digital del POL. Datos orientativos.

Nota: No se incluyen los datos correspondientes a la alternativa de la variante estación de Castro-Urdiales porque el ámbito considerado donde aplica esta es coincidente (está englobado) con los propios de las alternativas A1 y C1.

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 28 de la Ley 2/2004 (POL de Cantabria) la infraestructura ferroviaria contemplada en este estudio es un uso autorizable con carácter general dentro del ámbito del POL. En cualquier caso, en el diseño de los

trazados se ha procurado evitar, en la medida de lo posible, la ocupación de las áreas de mayor valor dentro de cada categoría. Aun así, en los subsiguientes proyectos básicos y constructivos se deberá tender a minorar las potenciales afecciones o impactos sobre la zona de protección.

La siguiente figura muestra la localización de las “ocupaciones” identificadas (en el plano del POL incluido como apéndice se pueden observar con mayor detalle).

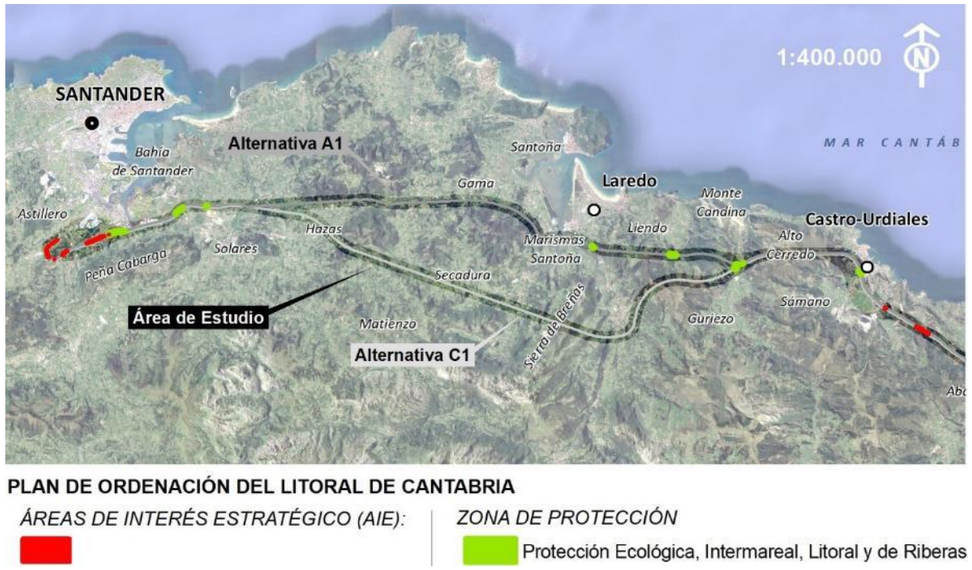


Figura 377. Ocupación de la Zona de Protección y de Áreas Integrales Estratégicas del POL por las alternativas del Estudio

Por otra parte, respecto al resto de planes territoriales vigentes en Cantabria, que son básicamente los Planes Especiales de la Bahía de Santander (PEBS) y de las Sendas y Caminos Litorales (PESC), ambos enmarcados en el POL, sólo procede reseñar que:

- Las dos alternativas de este estudio discurren al norte de Peña Cabarga (A1 y C1) y ocuparían de forma no sustancial suelos incluidos dentro del PEBS, sin que sea previsible que se generen situaciones de incompatibilidad.

- Asimismo, las dos alternativas intersecan en varias localizaciones con la red de sendas y caminos inventariados en el PESC, sin que tal circunstancia parezca relevante en esta fase. Todos los caminos “afectados” podrán ser repuestos de modo que no se interrumpan los recorridos previstos en el plan.

Por otro lado, en este subapartado territorial merecen especial atención los denominados Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR), tanto los ya ejecutados como, especialmente, los que están proyectados y en tramitación.

En el caso particular del PSIR VIPAR, la delimitación actual considerada (que es bastante menor de la prevista inicialmente en el POL) presenta una ubicación que coincide con el punto de conexión a Santander para la línea de ferrocarril contemplada en este Estudio. Este es un punto común para todas las alternativas estudiadas y que sirve para conectarlas con la actual línea de FC Palencia-Santander (en el tramo que discurre entre Guarnizo y Parbayón). A falta de concretar las soluciones técnicas de la conexión, no es probable que la ejecución de cualquiera de las citadas alternativas pudiera condicionar o limitar el futuro desarrollo de este PSIR y, por el contrario, dada la inmediatez de un potencial acceso ferroviario, pudiera ser un incentivo con un efecto sinérgico para la promoción de este futuro espacio productivo-industrial.

El otro PSIR, el llamado LLANO DE LA PASIEGA, tiene una superficie prevista mucho mayor (unos 2 millones de m²) y se desarrollará en torno a la línea de FC Palencia-Santander existente, pero unos pocos kilómetros más al sur que el VIPAR. Este PSIR, que también está incluido en el POL, ha sido objeto de aprobación definitiva el 13 de abril de 2022, y está pendiente de finalizar los trámites para su próxima ejecución material. Este PSIR se localiza en el borde suroeste del área delimitada para este estudio y no se ve afectado directamente por ninguna de las alternativas contempladas. Sin embargo, aún en mayor medida que en el VIPAR, la ejecución final de la línea FC Santander-Bilbao que motiva este estudio sería un hecho decisivo para el PSIR. No es una condición indispensable para el desarrollo y viabilidad del PSIR (que ya dispondría de acceso al puerto de Santander, a las autovías A-8 y A-67 y a la línea férrea Madrid-Palencia-Santander), pero es evidente que la combinación de ambas iniciativas (PSIR + Línea Bilbao-Santander) generaría un efecto sinérgico.

País Vasco

El País Vasco (PV), y en particular el territorio histórico de Vizcaya/Bizkaia, queda incluido en el área de este estudio con una aportación alrededor del 17% de la superficie. La longitud de las alternativas en su paso final por el País Vasco representa aproximadamente un 25% sobre el total, aunque de ellos cerca de 12 km se deben al tramo final correspondiente a la Variante Sur Ferroviaria (VSF).

No obstante, en la proposición de las alternativas de este estudio hay dos factores clave a considerar en este punto;

- ✓ uno, que todos los trazados propuestos son coincidentes (no hay diferencias significativas dentro del territorio vasco);
- ✓ y otro, que aquellas discurren en la inmensa mayoría del trazado mediante túneles, con la única salvedad de un pequeño viaducto en Santelices (dentro del tramo propio de este Estudio), y otros dos que están intercalados en los trazados de la VSF I y II.

Debido a lo anterior, y pese a que esta comunidad dispone de un mayor número de instrumentos y planes de ordenación territorial, la incidencia y complejidad de las afecciones de planeamiento identificables es mucho menor que en el caso de Cantabria.

A escala general, el documento de partida para el análisis de planeamiento sería el de las Directrices de Ordenación Territorial del PV, aprobadas en 1997, donde no se contempla ni se analiza una hipotética nueva conexión ferroviaria entre Bilbao y Santander. Ello no es óbice para que, cuando sea ejecute dicha conexión, resultase obligatoria su incorporación a la definición del modelo territorial como sistema general ferroviario o equivalente. En cualquier caso, esto no es determinante para la concreción de las soluciones que puedan formularse desde este estudio.

En el siguiente escalón, el constituido por los denominados Plan Territoriales Parciales (PTPs), el área de estudio se superpone parcialmente con el ámbito del PTP Bilbao Metropolitano. Las alternativas propuestas (que en la práctica es sólo una) evitan de forma efectiva las zonas más complejas (espacios urbanos e industriales, zonas protegidas, principales condicionantes, etc.).



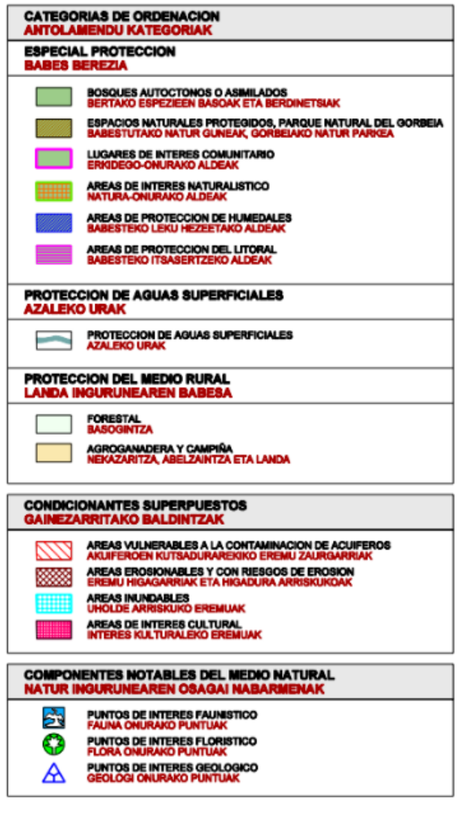


Figura 378. Extracto del plano de ordenación del PTP de Bilbao Metropolitano (2006).

Las potenciales afecciones residuales que pudieran identificarse, como las relativas a la protección de acuíferos (considerando las obras a ejecutar en túnel) o respecto

a los distintos tipos de usos, deberán solucionarse aplicando las pertinentes medidas técnicas y ambientales. Considerando el punto de destino final del Estudio (la estación de Abando), no es factible ninguna solución que no implique a travesar en algún momento -aunque sea de forma subterránea- zonas urbanas o algunas de las distintas zonas de protección (de aguas, de medio rural, especiales,) sujetas a condicionantes.

Por otro lado, en lo relativo a los denominados Planes Territoriales Sectoriales, el área de estudio se incluye parcialmente en los ámbitos de varios de ellos. Entre los PTS más relevantes destacan los siguientes:

- Plan Territorial Sectorial de Red Ferroviaria en la CAPV (PTS-RF)
- Plan Territorial Sectorial de Ríos y Arroyos (PTS-RA)
- Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas (PTS-ZH)
- Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral (PTS-POL)

Analizando los PTS, y teniendo en cuenta la predominancia de soluciones tipo túnel y viaducto a lo largo del territorio vasco, proceden las siguientes consideraciones:

- PTS-RF, planifica y regula la red de competencia autonómica, por lo que entre sus determinaciones y previsiones no se contempla la línea de FC objeto de este estudio.
- Los planes PTS-RA, PTS-ZH y PTS-POL tienen mayor vocación como planes de ordenación y protección en los respectivos ámbitos y materias que regulan (ríos, zonas húmedas y litoral).

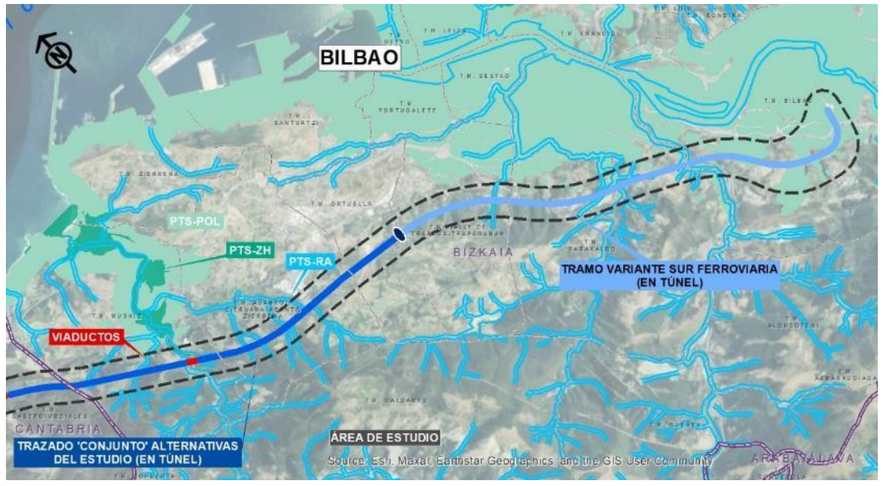


Figura 379. Identificación de ámbitos de PTS respecto área de estudio.

- Como se observa en la figura previa, los PTS de Zonas Húmedas y de Ordenación del Litoral no se ven afectados por las propuestas. De hecho, este es uno de los motivos que justifican el trazado propuesto. En lo relativo al PTS de Ríos y Arroyos, la interferencia es puntal y coincidiendo con tramos donde se prevé desarrollar la línea de ferrocarril mediante la ejecución de viaductos o túneles.

A modo de resumen, puede afirmarse que los instrumentos de ordenación territorial del País Vasco no se ven afectados significativamente por el Estudio y, en sentido contrario, si tienen cierta incidencia como condicionantes a considerar en la definición de los trazados. Gracias a ello se minimizan -incluso más allá de las soluciones en viaducto o túnel- las potenciales afecciones a espacios protegidos, a usos existentes, a zonas sujetas a riesgos, o cualquier otro aspecto sensible.

Por todo lo expuesto se puede concluir que todas las alternativas dan lugar a impactos COMPATIBLES sobre los planes territoriales el área de estudio.

6.3.13.2. Afección al planeamiento municipal (US-2)

Como se ha comentado en el apartado introductorio, a la hora de plantear el análisis de las implicaciones del proyecto con respeto al planeamiento urbanístico municipal se tiene en cuenta además de las ocupaciones propias de las alternativas propuestas, las ocupaciones vinculadas al cumplimiento de la normativa del sector

ferroviario de aplicación, Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario, artículo 5 y la necesidad de definir una “banda de reserva”.

Además, se debe tener en cuenta lo establecido en el artículo 7 del Título II, Capítulo II. “Planificación, proyecto y construcción de infraestructuras ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG)”, de la comentada Ley 38/2015, relativo a la “Incidencia de las infraestructuras ferroviarias sobre el planeamiento urbanístico. El control municipal.” En el punto primero de ese artículo se establece que:

> *1. Los planes generales y demás instrumentos generales de ordenación urbanística calificarán los terrenos que se ocupen por las infraestructuras ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General, así como aquellos que deban ocuparse para tal finalidad, de acuerdo con los estudios informativos aprobados definitivamente, como sistema general ferroviario o equivalente, de titularidad estatal, y no incluirán determinaciones que impidan o perturben el ejercicio de las competencias atribuidas al administrador de infraestructuras ferroviarias. […].*

De la redacción de este texto se infiere la prevalencia de la infraestructura ferroviaria -en tanto que infraestructura de interés general y de ámbito generalmente supramunicipal-, sobre el planeamiento urbanístico y territorial, que deberá adaptarse y no podrá imponer determinaciones contrarias. Ello no es óbice para que, en el sentido contrario, la redacción de estudios y proyectos ferroviarios deba adecuarse y/o considerar, en la medida de lo posible, las previsiones y determinaciones de los planes urbanísticos y territoriales previos; especialmente, respecto a aquellos que sean de aplicación directa (por ámbito o por materia).

Por otra parte, esa prevalencia de la infraestructura ferroviaria es congruente con la habitual condición de uso autorizable, o compatible, que otorgan las normativas de distintos planes urbanísticos y territoriales al regular las obras y actuaciones de interés público o general. Esa condición también está recogida en la legislación y es de aplicación general, salvo casos muy excepcionales.

Por lo tanto, puede afirmarse que, en el planteamiento de las propuestas y alternativas del estudio informativo, se debe tener en consideración la legislación y el planeamiento urbanístico y territorial vigentes. Sin embargo, al amparo de la condición de su interés general, es posible plantear soluciones o propuestas que, justificadamente, difieran de lo dispuesto en esos planes, siempre que no se contravengan determinaciones expresas de mayor rango. Asimismo, una vez fuese aprobado y ejecutado el futuro estudio o proyecto ferroviario, los planeamientos queda obligados a su integración.

6.3.13.2.1. Fase de construcción

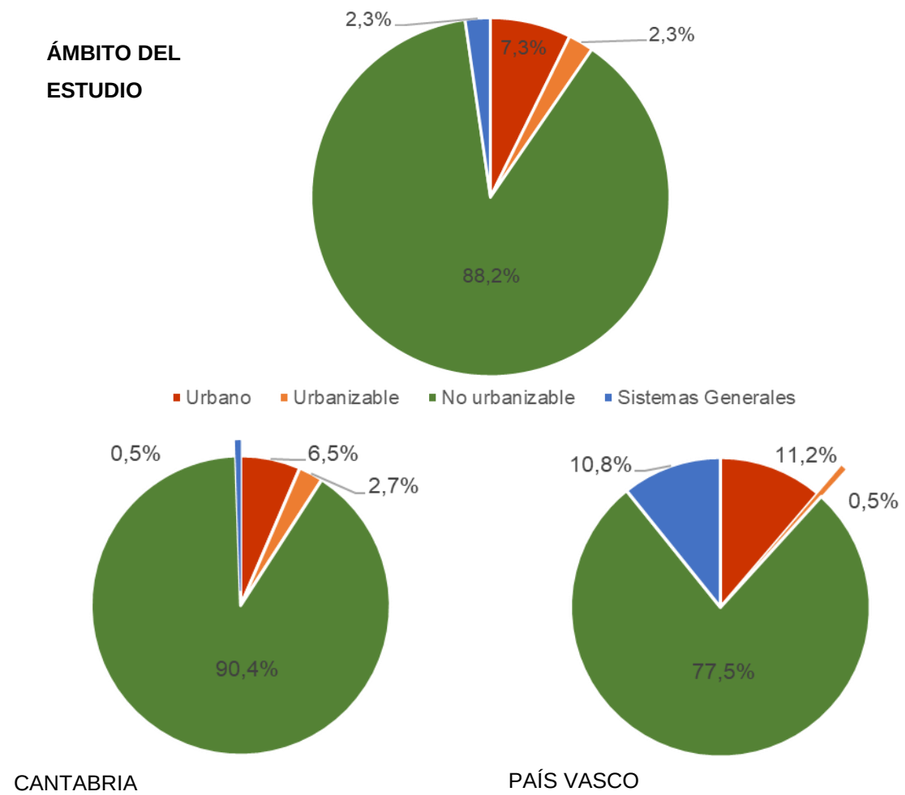
La implantación de la nueva infraestructura tendrá como consecuencia la modificación del planeamiento territorial de los municipios afectados por el trazado en aquellas áreas en las que no se hubiese considerado un corredor de transporte para el ferrocarril.

Tabla 337. Municipios afectados por alternativa

MUNICIPIOS AFECTADOS POR ALTERNATIVA			
	A-1	**C-1**	**Variante. Estación de Castro-Urdiales**
PROVINCIA	**Municipios**		
Cantabria	Piélagos	Piélagos	Guriezo
	Villaescusa	Villaescusa	
	Medio Cudeyo	Medio Cudeyo	
	Marina de Cudeyo	Marina de Cudeyo	
	Entrambasaguas	Entrambasaguas	
	Ribamontán al Monte	Ribamontán al Monte	
	Hazas de Cesto	Solórzano	
	Bárcena de Cicero	Voto	Castro-Urdiales
	Voto	Ampuero	
	Colindres	Rasines	
	Limpias	Liendo	
	Liendo	Guriezo	
	Guriezo	Castro-Urdiales	
	Castro-Urdiales		
Bizkaia	Muskiz	Muskiz	
	Abanto Zierbena	Abanto Zierbena	
	Ortuella	Ortuella	
	Bilbao	Bilbao	

Tomando como una primera referencia de aproximación la clasificación del suelo establecida en los distintos planeamientos urbanísticos municipales vigentes, más del 90% del área de estudio se corresponde con suelo no urbanizable, mientras que

la presencia del resto de clases es mucho más limitada, como puede apreciarse en las siguientes figuras.



Fuente: Elaboración propia a partir de los planeamientos urbanísticos. Datos orientativos.

Figura 380. Clasificación urbanística del suelo en el área de estudio y por comunidad.

Para realizar la caracterización urbanística pormenorizada de cada alternativa, se analiza la ocupación directa y efectiva conforme a los trazados propuestos.

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, PARCIAL, CONTINUO, SINÉRGICO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, E IRREVERSIBLE.

Hay que señalar que las dos alternativas consideradas contemplan tramos en túnel que suman una longitud entre el 60-65%, y tramos en estructura o viaducto que varían entre el 6-10%. Es decir, más del 70% de la longitud de los trazados no discurre sobre suelo, lo hace sobre en vuelo (viaducto) o en subsuelo (túneles), lo que, por otra parte, tiene un más que lógico interés a la hora de analizar y valorar las potenciales afecciones sobre el planeamiento urbanístico y territorial.

Las siguientes tablas reflejan los suelos ocupados con cada una de las alternativas analizadas

Tabla 338. Superficies de ocupación (ha). Alternativa A1.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO. ALTERNATIVA A1. RASANTE BAJA							
Solución trazado		**Urbano**	**Urbanizable**	**No urbanizable**	**Sistemas Generales**	**Total**	
						en Ha.	*%*
En superficie		1,5	1,3	74,8	0,0	78	37%
En túnel y Falso T.		0,6	1,9	82,8	0,6	86	41%
En viaducto		1,8	1,2	25,2	1,4	30	14%
En túnel VSF		1,4	0,0	13,9	2,4	18	8%
Total	ha.	**5,3**	**4,4**	**196,7**	**4,4**	**211**	**100%**
	%	**2,5%**	**2,1%**	**93%**	**2,1%**	**100%**	

Tabla 339. Superficies de ocupación (ha). Alternativa C1.

CLASIFICACIÓN DEL SUELO. ALTERNATIVA C1. RASANTE BAJA							
Solución trazado		**Urbano**	**Urbanizable**	**No urbanizable**	**Sistemas Generales**	**Total**	
						en Ha.	*%*
En superficie		1,2	1,3	83,3	0,0	86	36%
En túnel y Falso T.		0,7	1,9	104,9	0,6	108	45%
En viaducto		2,0	1,0	22,8	1,4	27	11%
En túnel VSF		1,4	0,0	13,9	2,4	18	7%
Total	ha.	**5,3**	**4,2**	**224,9**	**4,4**	**239**	**100%**
	%	**2,2%**	**1,8%**	**94%**	**1,9%**	**100%**	

En la Alternativa A1 alternativa casi el 50% del trazado se solventa mediante túneles (un 40% en el propio estudio más un 8% adicional correspondiente a la VSF).

Considerando la clasificación urbanística de los suelos ocupados, resulta que el suelo no urbanizable representa en conjunto a un 93%, mientras que para el resto de las clases el porcentaje oscila entre el 2 y el 3%.

En la Alternativa C1 se reducen levemente los porcentajes de tramos solventados mediante túneles o viaductos respecto a la alternativa A1, aunque, en términos absolutos, las longitudes y superficies de estos elementos son algo superiores. En

general, las alternativas C1 presentan mayor longitud de trazado y, por tanto, una mayor ocupación de suelo.

Evaluando la Alternativa C1 según la clasificación urbanística de los suelos ocupados, se constata que el suelo no urbanizable representa un porcentaje del 94%, en beneficio de un % de ocupación algo menor de suelo urbano y urbanizable (en comparación con la A1). Sin embargo, analizando las mediciones realizadas se observa que las superficies de estas últimas dos clases de suelo son casi idénticas en A1 y C1, lo que es indicativo de que inmensa mayoría de las afecciones urbanísticas identificables son la que se producen en los tramos comunes en ambas.

En cuanto a la alternativa **Variante Estación de Castro-Urdiales** (Rasante alta), esta modifica notablemente el perfil o rasante e introduce un leve cambio en el eje del trazado (se incrementa la longitud en 15 m.), pero sobre todo se altera la solución adoptada (ubicación de estación-cambiador, cruce con autovía A-8, etc.).

Desde el punto de vista urbanístico, no hay diferencias significativas entre las alternativas A1 y C1 con esta variante rasante alta, por lo que se realiza un análisis conjunto y no diferenciado. Incluso, si se exceptuasen los túneles del inicio y final, el tramo objeto de análisis urbanístico pudiera quedar en apenas 1.400 m de longitud, que serían los que quedasen acotados entre los siguientes p.k.:

- ✓ Del 57+100 al 60+500 para la alternativa A1
- ✓ Y del 60+070 al 61+470 para la alternativa C1

Se muestran a continuación las superficies ocupadas según la clasificación urbanística del suelo:

Tabla 340. Superficies de ocupación (m^2). Variante estación de Castro-Urdiales (A1, y C1)

ALTERNATIVA VARIANTE ESTACIÓN DE CASTRO-URDIALES - RASANTE ALTA *						
Solución trazado		**Urbano**	**Urbanizable**	**No urbanizable**	**Total**	
					en m²	*%*
En superficie		0	22.951	139.345	162.296	28%
En túnel y F.T.		0	0	330.750	330.750	57%
En viaducto		6.940	8.086	71.835	86.860	15%
Total	*en m²*	**6.940**	**31.037**	**541.930**	**579.906**	**100%**
	%	**1,20%**	**5,35%**	**93,45%**	**100%**	

Si comparamos con las alternativas A1 y C1 en rasante baja resulta para el tramo de la estación de Castro-Urdiales las siguientes ocupaciones:

Tabla 341. Superficies de ocupación (m^2). Alternativas A1 y C1, tramo rasante baja.

ALTERNATIVAS A1/C1 - RASANTE BAJA (TRAMO COINCIDENTE R. ALTA) *						
Solución trazado		**Urbano**	**Urbanizable**	**No urbanizable**	**Total**	
					en m²	*%*
En superficie		2.173	2.670	108.949	113.793	20%
En túnel y F.T.		5	15.418	400.180	415.603	74%
En viaducto		5.035	7.932	17.983	30.950	6%
Total	*en m²*	**7.214**	**26.019**	**527.113**	**560.346**	**100%**
	%	**1,29%**	**4,64%**	**94,07%**	**100%**	

* Datos orientativos. Las mediciones de las tablas anteriores se corresponden en ambos casos con la alternativa A1 (en baja y alta) para que sean netamente equiparables. El mismo ejercicio repetido con la alternativa C1 ofrecería cifras algo mayores (sólo por el viaducto distinto de Oriñon), pero con idénticas diferencias entre baja y alta para el tramo concreto de la estación.

Observando las cifras recogidas en las tablas previas las primeras conclusiones que pueden extraerse son:

- ✓ En esta alternativa variante para la estación de Castro-Urdiales la ocupación total es algo mayor (unos 20.000 m² adicionales). Apenas es un 5% y se pudiera explicar por los 15 metros adicionales de recorrido. Sin embargo, si se excluyen de la comparación los trazados en túnel, resulta que el incremento de la superficie afectadas es de unos de 104.000 m² (48 mil más en superficie y 56 mil en viaducto).
- ✓ Atendiendo a la clasificación del suelo ocupado, en rasante alta se reduce levemente la ocupación de suelo urbano, pero se incrementa de forma sustancial la que se genera en suelo urbanizable, especialmente cuando el trazado discurre en superficie.

Desde la perspectiva de la ordenación urbanística, en este caso la contemplada en el planeamiento municipal de Castro-Urdiales, este cambio de la rasante supone:

- ✓ Una ligera reducción de la ocupación directa del suelo urbano, pero al aumentar el recorrido en superficie se incrementan los efectos indirectos derivados del dominio público y el resto de las ‘limitaciones a la propiedad’

asociadas a la futura línea ferroviaria. Un ejemplo evidente se daría en la urbanización de La Loma, justo al lado del cambiador.

- ✓ Muy en relación con lo anterior, al aumento de la superficie de suelo urbanizable debe añadirse el efecto que tendrían esas citadas limitaciones sobre los sectores de suelo no urbanizable SUNP-1, 3, 4 y 12:
  - El SUNP-1 ya está desarrollado y, viendo el plano original del PGOU, no se identifica afección directa.
  - En cuanto al SUNP-3, está bastante alejado de cualquiera de las alternativas, así que no es previsible una afección significativa.
  - El SUNP-4 y el SUNP-12 sí que se ven directamente afectado por esta variante de rasante alta, y deberán modificar su ordenación y aprovechamiento para adecuarse al presente estudio. Del número 4 no consta que se haya iniciado la tramitación urbanística para su desarrollo. El nº 12 si llegó incluso a fase de ejecución, pero en aplicación de una sentencia judicial se han retrotraído todas las actuaciones realizadas al momento previo a la aprobación del plan parcial (que se produjo en 2014). Esto explica la presencia de viviendas dentro del sector que permanecen carentes de licencia de ocupación.

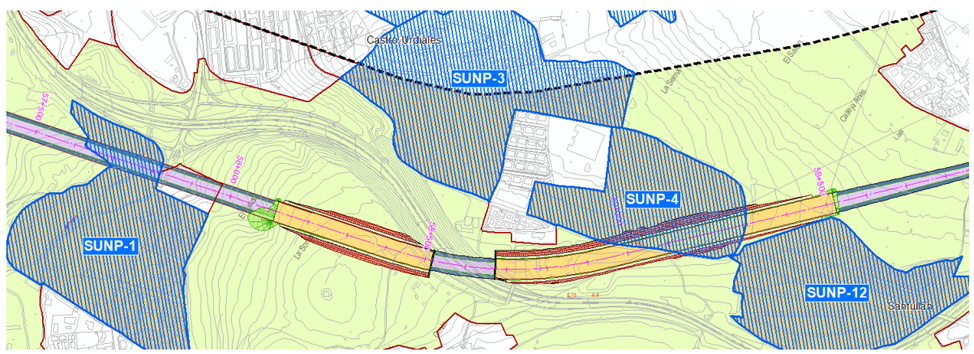


Figura 381. Variante de Castro-Urdiales en rasante alta.

- ✓ Asimismo, esta alternativa variante introduce claramente un mayor efecto barrera entre la zona norte y sur de Castro-Urdiales, reforzando el que ya genera la propia autovía A-8.
- ✓ No se evita tampoco la afección a la estación de bomberos. Pese a que tal vez pudiera mantenerse en servicio bajo alguna fórmula, ya que en esta rasante alta no se prevé que la nave de la estación de bomberos sea afectada físicamente, y pudiera plantearse un deslinde del dominio público limitado a los apoyos de la estructura, en este Estudio se opta por una postura prudente y garantista en la que se presupone que será necesario reubicar dicha nave y las instalaciones necesarias. En cualquier caso, en el contexto de la magnitud de Estudio, la hipotética reposición de la estación de bomberos no resulta ser un condicionante crítico (ni urbanístico, ni de trazado, ni económico, ni funcional).

Por otra parte, esta variante supone una ubicación para la estación más “centralizada” respecto al conjunto de poblaciones de la zona, pero al mismo tiempo hace que esté más alejada del principal nodo de demanda, que es el centro urbano de la localidad de Castro-Urdiales. Es complejo cuantificar que ubicación sería más eficaz o funcional pero, dada la distribución de viviendas en la zona y la red de caminos existente, es razonable inferir que una mayor distancia al centro penalizaría el uso de la futura estación.

Por tanto, las principales ventajas de esta alternativa variante parecen residir más en cuestiones técnicas, económicas o de otra índole, porque desde el punto de vista urbanístico no aporta mejores soluciones que las contempladas para las alternativas anteriores con la solución de rasante baja.

En resumen, las afecciones urbanísticas identificadas se pueden considerar admisibles sólo en comparación con el beneficio y el interés general de la actuación pretendida, aunque la alternativa variante rasante alta altera en mayor la ordenación urbanística contemplada en el planeamiento vigente de Castro-Urdiales, particularmente sobre el futuro desarrollo de los sectores de suelo urbanizable parcialmente ocupados por el trazado.

A modo de resumen global, la principal conclusión que cabe extraer de estos apartados es que todas las alternativas muestran una caracterización urbanístico-territorial semejante y son, con carácter general, COMPATIBLES con los distintos planes territoriales y urbanísticos vigentes. No se han identificado en ningún momento potenciales impactos o afecciones que no queden justificados por la necesidad de adoptar una solución técnica y económica razonable. Además, algunos de esos impactos identificados, se prevé que puedan ser subsanados posteriormente en fase de proyecto mediante la introducción de ajustes en el diseño o en las soluciones constructivas.

6.3.13.2.2. Fase de explotación

Las afecciones al planeamiento se identifican para la fase de construcción.

6.3.13.3. Afección a usos del suelo (US-3)

6.3.13.3.1. Fase de construcción

La ocupación de terrenos para la construcción de la línea ferroviaria y su cambio de uso da lugar a unos efectos negativos sobre los usos preexistentes, cuya magnitud vendrá determinada por la productividad de los terrenos, dentro de su uso o aprovechamiento determinado.

Es un efecto de signo NEGATIVO, de intensidad ALTA, EXTENSO, CONTINUO, SIMPLE, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DISCONTINUA resultando REVERSIBLE y RECUPERABLE.

En cada una de las alternativas (A1 y C1) se ha generado una tabla identificando la superficie afectada por cada alternativa según usos del suelo, diferenciando por provincia y municipio. En las siguientes tablas se recogen las afecciones para la Alternativa A1, Alternativa C1 y Variante Estación de Castro-Urdiales.

Tabla 342. Superficie afectada por uso del suelo y municipio (ha). Alternativa A1.

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO. ALTERNATIVA A1 (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral / Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Cantabria						
Piélagos	0,27	1,48	3,47	0,50	0,15	1,71
Villaescusa	0,36	0,12	12,99	5,53	0,20	4,96
Medio Cudeyo	2,44	0,52	4,70	1,19	0,19	3,18
Marina de Cudeyo	1,13	7,70	13,88	1,16	0,22	1,41
Entrambasaguas	0,03	0,59	1,05	0,63	0,01	0,22
Ribamontán al Monte	0,44	0,09	12,17	6,29	0,07	1,00
Hazas de Cesto	0,14	1,45	6,52	10,82	0,25	0,88
Bárcena de Cicero	0,63	0,33	11,23	15,65	0,17	2,63
Voto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91
Colindres	0,16	0,33	4,05	0,63	0,10	3,08
Limpias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Liendo	0,07	0,00	2,34	3,49	0,00	0,03
Guriezo	0,00	0,00	0,73	2,49	0,00	0,46
Castro-Urdiales	0,82	0,57	6,69	11,53	0,17	2,75
Bizkaia						
Muskiz	0,03	0,11	1,77	0,91	0,00	0,00
Abanto Zierbena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ortuella	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bilbao	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL (ha)	**6,54**	**13,29**	**81,60**	**60,81**	**1,53**	**23,22**

Tabla 343. Superficie afectada por uso del suelo y municipio (ha). Alternativa C1.

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO ALTERNATIVA C1 (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral/Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Cantabria						
Piélagos	0,27	1,48	3,47	0,50	0,15	1,71
Villaescusa	0,34	0,12	12,79	5,53	0,18	4,87
Medio Cudeyo	2,44	0,52	4,70	1,19	0,19	3,18

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO ALTERNATIVA C1 (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral/Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Marina de Cudeyo	1,14	7,38	13,28	1,15	0,23	1,46
Entrambasaguas	0,17	0,91	1,17	0,86	0,01	0,45
Ribamontán al Monte	1,05	4,28	25,15	3,60	0,44	2,98
Solórzano	0,15	0,00	11,39	1,63	0,06	0,31
Voto	0,46	0,16	11,23	10,40	0,14	0,65
Ampuero	0,12	0,00	3,56	4,93	0,04	1,44
Rasines	0,08	0,00	3,46	3,13	0,00	0,25
Liendo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guriezo	0,00	0,00	1,59	3,49	0,00	0,68
Castro-Urdiales	0,83	0,57	6,69	11,52	0,17	2,75
Bizkaia						
Muskiz	0,03	0,11	1,77	0,91	0,00	0,00
Abanto Zierbena	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ortuella	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bilbao	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL (ha)	**7,08**	**15,53**	**100,24**	**48,83**	**1,60**	**20,73**

Tabla 344. Superficie afectada por uso del suelo y municipio (ha). A1 (r. alta).

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO A1. R. ALTA (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral / Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Guriezo	0,00	0,00	0,73	2,59	0,00	0,45
Castro-Urdiales	1,38	0,25	15,41	9,97	0,20	4,14
TOTAL (ha)	**1,38**	**0,25**	**16,14**	**12,55**	**0,20**	**4,60**

Tabla 345. Superficie afectada por uso del suelo y municipio (ha). C1 (r. alta).

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO. C-1 RASA ALTA (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral / Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Guriezo	0,00	0,00	1,57	2,94	0,00	0,57
Castro-Urdiales	1,38	0,25	15,26	9,67	0,20	4,14
TOTAL (ha)	**1,38**	**0,25**	**16,83**	**12,61**	**0,20**	**4,71**

Tabla 346. Superficie afectada por uso del suelo y municipio (ha). A1 Castro (r. baja).

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO A1. R. BAJA (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral / Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Guriezo	0,00	0,00	0,73	2,49	0,00	0,46
Castro-Urdiales	0,81	0,57	6,59	9,88	0,11	2,53
TOTAL (ha)	**0,81**	**0,57**	**7,32**	**12,36**	**0,11**	**2,99**

Tabla 347. Superficie afectada por uso del suelo y municipio (ha). C1 Castro (r. baja).

MUNICIPIOS	USOS DEL SUELO C1. R. BAJA (ha)					
	Urbano	Cultivos	Matorral / Pastizal	Forestal	Erial	Dominio Público
Guriezo	0,00	0,00	1,59	3,49	0,00	0,68
Castro-Urdiales	0,81	0,57	6,59	9,87	0,11	2,53
TOTAL (ha)	**0,82**	**0,57**	**8,17**	**13,35**	**0,11**	**3,20**

Las afecciones de las alternativas a los distintos usos de suelo dependerán del cambio de uso que supongan las nuevas ocupaciones.

Tabla 348. Cambios en el uso del suelo (ha). Alt. A1, C1.

USO	A1	C1
Urbano	6,54	7,08
Cultivos	60,81	48,83
Forestal	13,29	15,53
Matorral/Pastizal	81,60	100,24
Erial	1,53	1,60
Dominio Público	23,22	20,73
TOTAL (ha)	**186,99**	**194,02**

Tabla 349. Cambios en el uso del suelo. (ha) Alt. Estación de Castro - Urdiales.

USO	A1. R. ALTA	C1. R. ALTA	A1. R. BAJA	C1. R. BAJA
Urbano	1,38	1,38	0,81	0,82
Forestal	16,14	16,83	7,32	8,17
Cultivos	0,25	0,25	0,57	0,57
Matorral/Pastizal	12,55	12,61	12,36	13,35
Erial	0,20	0,20	0,11	0,11
Dominio Público	4,60	4,71	2,99	3,20
TOTAL (ha)	**35,13**	**35,99**	**24,16**	**26,23**

Como se observa en los datos aportados, los usos del suelo mayoritariamente representados son los ocupados por formaciones naturales de matorral y o pastizal seguidos de los forestales. Para valorar las afecciones sobre los usos del suelo se plantean unos indicadores de impacto en función del valor para la población de los usos desarrollados. En el caso de suelos actualmente ocupados por infraestructuras y terrenos asociados, la afección por cambio de uso es mínima ya que se trata de suelos destinados precisamente a albergar infraestructuras. Por eso, en esas zonas el impacto será nulo.

El coeficiente de ponderación definido según el uso del suelo que corresponde es:

Tabla 350. Coeficiente de ponderación según el uso del suelo.

USO	VALOR
Urbano	10
Forestal	7
Cultivos	5
Matorral/Pastizal	3
Erial	1
Dominio Público	0

Tabla 351. Cambios en el uso del suelo. Alt. A1, C1. Ponderados.

USO	VALOR	A1	C1
Urbano	10	65,42	70,79
Forestal	7	425,66	341,84
Cultivos	5	66,44	77,66
Matorral/Pastizal	3	244,81	300,73
Erial	1	1,53	1,60
Dominio Público	0	0,00	0,00
Total ponderado		**803,85**	**792,62**

Para obtener datos comparables, se han relacionado los valores obtenidos para cada alternativa tras la ponderación, con respecto a la mayor superficie de ocupación de las dos alternativas, que corresponde a la Alternativa C1 con 194,02.

Los resultados obtenidos para los usos o aprovechamientos afectados en la zona son:

Tabla 352. Comparación cambios en el uso del suelo. Alt. A1, C1.

ALTERNATIVA	VALOR PONDERADO	INDICADOR	MAGNITUD
Alternativa A1	803,85	4,14	Baja
Alternativa C1	792,62	4,09	Baja

De igual manera se ha realizado para las alternativas de la Estación de Castro – Urdiales siendo la alternativa C1 en rasante alta la de mayor ocupación con 35,99 ha:

Tabla 353. Cambios en el uso del suelo. Alt. Estación de Castro - Urdiales. Ponderados.

USO	VALOR	A1. R. ALTA	C1. R. ALTA	A1. R. BAJA	C1. R. BAJA
Urbano	10	13,78	13,78	8,10	8,17
Forestal	7	112,97	117,81	51,24	57,21
Cultivos	5	1,27	1,27	2,83	2,83
Matorral/Pastizal	3	37,66	37,84	37,09	40,06
Erial	1	0,20	0,20	0,11	0,11
Dominio Público	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Total ponderado		**165,89**	**170,92**	**99,38**	**108,39**

Tabla 354. Comparación cambios en el uso del suelo. Alt. Estación de Castro - Urdiales.

ALTERNATIVA	SUPERFICIE (ha)	INDICADOR	MAGNITUD
A1. R. ALTA	165,89	4,61	Baja
C1. R. ALTA	170,92	4,75	Baja
A1. R. BAJA	99,38	2,76	Baja
C1. R. BAJA	108,39	3,01	Baja

Se trata de impactos de magnitud baja, COMPATIBLES en todos los casos, siendo mayor la afección de las alternativas A1 en las alternativas completas y la C1 en rasante alta a su paso por Castro - Urdiales, donde realizan menor afección las alternativas en rasante baja al realizar menor ocupación en superficie.

6.3.13.3.2. Fase de explotación

Los efectos que se generarán en la fase de construcción se mantienen como impacto residual en la fase de explotación.

6.3.14. Bienes materiales (BM)

6.3.14.1. Afección a infraestructuras existentes (BM-1)

El estudio de los servicios existentes afectados por las alternativas de trazado se ha realizado sobre la base de una franja suficientemente amplia de terreno a cada lado del eje de cada alternativa. La investigación realizada para obtener los resultados se ha efectuado realizando una coordinación con los organismos y empresas que pudieran verse afectados, así como por una inspección sobre el terreno de todos los servicios e instalaciones visibles, identificando cada uno de los tipos de servicio y la posible compañía propietaria y que se refleja de manera detallada en el “Anejo 14. Reposición de servidumbres y servicios afectados” del estudio informativo.

Las alternativas propuestas dan lugar a la afección a los siguientes servicios:

- ✓ Líneas eléctricas, pertenecientes a:
  - Viesgo Distribución **(**VIES)
  - Red Eléctrica Española (REE)
  - I-De (IDE)
- ✓ Gasoductos pertenecientes a ENAGAS (ENAG).
- ✓ Oleoductos de EXOLUM.
- ✓ Conducciones de abastecimiento propiedad de:
  - Gobierno de Cantabria, correspondiendo a la Autovía del Agua o a diversos planes hidráulicos (ABGC)
  - Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, el cual dispone de una red primaria y otra secundaria (ABCA)
  - Global Steel Wire, empresa fabricante de acero circular que dispone de una conducción de abastecimiento propia desde un pantano situado en Heras (ABSW)
  - Ayuntamientos, correspondientes a redes municipales, de entre el que destacan las infraestructuras de traída de aguas al Ayuntamiento de Santander, las cuales discurren por otros ayuntamientos (ABXX)
- ✓ Conducciones de saneamiento de
  - Gobierno de Cantabria (SAGC)
  - Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, red primaria (SACA)
  - Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC)
  - Ayuntamientos, correspondientes a redes municipales (SAXX)

Para realizar la comparación de las alternativas, se ha tenido en cuenta de forma separada las afecciones comunes que realizan ambas alternativas en los tramos iniciales y finales en los que comparten trazado y aquellas que realizan en los tramos en los que las alternativas A1 y C1 son diferentes.

En los tramos comunes ambas alternativas dan lugar a las siguientes afecciones:

Tabla 355. Servicios afectados. Alt. A1, C1.

Servicio afectado	Afecciones Alt. A1, C1		
	Tramo común	**A1**	**C1**
Líneas eléctricas	18 afecciones: 15 en el tramo común inicial, y 3 en el tramo común final	11 afecciones	14 afecciones
Conducciones de abastecimiento	23 afecciones (19 en el tramo común inicial y 4 en el final). De las cuales 14 discurren bajo viaducto y es posible que no sea necesario reponer	6 afecciones. De las cuales 3 discurren bajo viaducto y es posible que no sea necesario reponer	3 afecciones. En todas ellas discurren bajo viaducto y es posible que no sea necesario reponer
Conducciones de saneamiento	16 afecciones: 16 en el tramo común inicial (9 en viaducto)	13 afecciones: De las cuales 9 de ellos cruzan por viaductos, por lo que podría no ser necesario reponer.	18 afecciones: De las cuales 10 se desarrollan por tramos en viaducto, por lo que podría no ser necesario reponer
Oleoductos	1 afección en el tramo común final	-	-
Gasoductos	5 afecciones (todas en el tramo inicial común)	1	1

En cuanto a las dos alternativas proyectadas para la Estación de Castro - Urdiales, para ambas alternativas se producen las mismas afecciones: una conducción de saneamiento, tres de abastecimiento y 4 líneas eléctricas. Sin embargo, en el caso de la rasante alta es necesaria la reposición a una línea eléctrica que para la rasante baja no lo es, resultando esta variante más elevada en coste por este motivo.

Tabla 356. Servicios afectados. Variante estación de Castro A1 C1 (R.Alta).

Servicio afectado	Afecciones Estación de Castro A1 C1
Líneas eléctricas	4 afecciones
Conducciones de abastecimiento	3 afecciones
Conducciones de saneamiento	1 afección

Por lo tanto, la alternativa C1 da lugar a mayores afecciones a los servicios si bien ambas son muy similares. El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PUNTUAL, CONTÍNUO, SIMPLE, CORTO PLAZO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE.

En cuanto a las dos alternativas proyectadas para la **Variante de la Estación de Castro-Urdiales** (rasante alta), para ambas alternativas se producen las mismas afecciones, sin embargo, en el caso de la rasante alta es necesaria la reposición a una línea eléctrica que para la rasante baja no lo es.

El proyecto contempla la reposición de los cruzamientos de los trazados propuestos con las líneas eléctricas (apoyos involucrados en los cruzamientos, tipo de las líneas aéreas eléctricas que se ven afectadas (alta, media o baja tensión), gasoductos y oleoductos, así como con las conducciones de abastecimiento y saneamiento (diámetro, tipo de red a la que pertenece (primaria o secundaria)), por lo que se trata de afecciones de carácter COMPATIBLE. Se trata de afecciones con repercusión en el coste de las alternativas y en una mayor molestia en fase de construcción, si bien el plan de obra considerará estas reposiciones de manera que se reduzcan a lo mínimo imprescindible.

6.3.14.2. Afección a MUP (BM-2)

6.3.14.2.1. Fase de construcción

A continuación, se indican los montes de utilidad pública (MUP) cruzados por las alternativas de estudio según la información recogida en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Cantabria y del País Vasco.

El impacto producido dependerá de la superficie de afección a dichos espacios. Como se observa en las tablas adjuntas, todas las alternativas pasan a través de áreas que forman parte de MUP, si bien la mayoría de los trazados realizan el paso de forma soterrada con lo que se evita la afección.

Se ha calculado la superficie ocupada de los MUP por cada alternativa indicando si se desarrolla en superficie, túnel o viaducto.

Tabla 357. Montes de Utilidad Pública afectados. Alternativa A1.

Alternativa A1							
C.A.	**Nombre MUP**	**Tipo de impacto**			**Superficie de afección (m2)**	**Área total MUP (ha)**	**% afección**
		Superficie	**Túnel**	**Viaducto**			
CANTABRIA	Arza	8.701	0	582	9.283	6.145.016	0,00001511%
	Candina	27.783	18.879	0	27.783	11.010.381	0,00002523%
	Cuesta Negra	0	24.957	0	0		
	Fuente Buena y la Bernilla	0	11.629	0	0		
	Hoz	0	21.111	0	0		
	La Pedrera	0	82.790	0	0		
	Monillo y La Pedrera	20	76.914	0	20	11.863.926	0,00000002%
	San Antón y Fuente de la Teja	0	9.896	0	0		
	Total general Cantabria				**37.086**		
PAÍS VASCO	74	0	0	0	0	0	0
	112	0	11.645	0	11.645	0	0
	113	0	2.929	0	2.929	0	0
	115	0	3.680	0	3.680	0	0
	116	16.777	21.519	3.577	41.873	20.354	0,00010173%
	117	0	0	0	0	0	0
	141	0	4.407	0	4.407	0	0
	187	0	33.144	0	33.144	0	0
	500	0	14.775	0	14.775	0	0
	Total general País Vasco				**20.354**		

Tabla 358. Montes de Utilidad Pública afectados. Alternativa C1.

Alternativa C1							
C.A.	**Nombre MUP**	**Tipo de impacto**			**Superficie de afección (m2)**	**Área total (ha)**	**% afección**
		Superficie	**Túnel**	**Viaducto**			
CANTABRIA	Arza	18.889	71.699	2.428	21.317	6.145.016	0,00003%
	Cuesta Negra	0	82.226	0	0		
	Fuente Buena y la Bernilla	0	17.709	0	0		
	Hoz	0	3.404	0	0		
	La Maza, Costil y Regatas	0	36.554	0	0		
	La Pedrera	0	82.979	0	0		
	Molino de Santiago y Espumoso	15.167	5.315	1.176	16.343	5.340.320	0,00003%
	Monillo y La Pedrera	0	76.925	0	0		
	Regolfo y Alsar	9.633	10.475	2.151	11.784	2.496.725	0,00005%
	Rugrande y otros	6.765	14.371	228	6.993	1.796.505	0,00004%
	San Antón y Fuente de la Teja	0	9.923	0	0		
	Tanía	6.734	7.430	0	6.734	1.371.412	0,00005%
	Total general Cantabria				**63.171**		
PAÍS VASCO	74	0	0	0	0		
	112	0	11.650	0	0		
	113	0	2.929	0	0		
	115	0	3.680	0	0		
	116	16.806	21.521	3.578	20.384	2.000.793	0,00010%
	117	0	0	0	0		
	141	0	4.408	0	0		
	187	0	33.147	0	0		
	500	0	14.778	0	0		
	Total general País Vasco (m^2)				**20.384**		

Tabla 359. Montes de Utilidad Pública afectados. Variante Estación de Castro - Urdiales. A1, C1 rasante alta.

MUP		Variante A1_ALTA_CASTRO					Variante C1_ALTA_CASTRO				
Nombre	Área total MUP (ha)	Tipo de impacto			Superficie de afección (m2)	% afección MUP	Tipo de impacto			Superficie de afección (m^2)	% afección MUP
		Superficie	Túnel	Viaducto			Superficie	Túnel	Viaducto		
Arza	6.145.016	4.897	0	557	5.454	0,00000888%	15.141	8.066	3.429	15.141	0,00002464%
Hoz		0	3.377	0	0		0	3.377	0	0	
La Pedrera		0	82.152	0	0		0	82.174	0	0	
Monillo y La Pedrera	11.863.926	17	76.285	0	17	0,00000001%	52	76.274	0	52	0,00000004%
San Antón y Fuente de la Teja		0	9.811	0	0		0	9.813	0	0	
		4.	0	557	**5.471**					**18.622**	

Tabla 360. Montes de Utilidad Pública afectados. Variante Estación de Castro - Urdiales. A1, C1 rasante baja.

MUP		A1_BAJA_CASTRO					C1_BAJA_CASTRO				
Nombre	Área total MUP (ha)	Tipo de impacto			Superficie de afección (m^2)	% afección respecto a la Superficie total	Tipo de impacto			Superficie de afección (m^2)	% afección MUP
		Superficie	Túnel	Viaducto			Superficie	Túnel	Viaducto		
Arza	6.145.016	4.777	0	582	5.359	0,00000872%	**18.889**	6.179	2.428	21.317	0,00003469%
Hoz		0	3.403	0	0		0	3.404	0	0	
La Pedrera		0	82.790	0	0		0	82.979	0	0	
Monillo y La Pedrera	11.863.926	20	76.914	0	20	0,00000002%	0	76.925	0	0	
San Antón y Fuente de la Teja		0	9.896	0	0		0	9.923	0	0	
					5.379					**21.317**	

Las afecciones realizadas se dan principalmente en las embocaduras de los túneles. En el caso de las alternativas A1 y C1, la alternativa C1 da lugar a mayor afección a superficie de MUP en Cantabria, si bien se trata de ocupaciones de muy pequeña magnitud, por lo que se trata de afecciones COMPATIBLES.

Tabla 361. Resumen ocupación de MUP. Alternativas A1 y C1.

ALTERNATIVA	SUP. MUP CANTABRIA (m^2)	SUP. MUP PAÍS VASCO (m^2)
Alternativa A1	37.086	20.354
Alternativa C1	63.171	20.384

En la **Variante de la Estación de Castro-Urdiales**, alternativas en rasante alta, todos los MUP ocupados pertenecen a la C.A. de Cantabria. La alternativa C1 da lugar a mayores ocupaciones que la A1 debido a la mayor afección del MUP Arza si bien no es significativo con respecto a la superficie del MUP. La alternativa C1 rasante baja genera mayor ocupación que la variante de la rasante alta debido a la ocupación de este MUP en el emboquille del túnel previo al cruce del Agüera.

Tabla 362. Resumen ocupación de MUP. Alternativas Estación de Castro – Urdiales.

ALTERNATIVA	SUP. MUP CANTABRIA (m^2)
Variante A1 (R. ALTA)	5.471
Variante C1 (R. ALTA)	18.622
A1 (R. BAJA CASTRO)	5.379
C1 (R. BAJA CASTRO)	21.317

La afección que realizan las alternativas estudiadas sobre los MUP es COMPATIBLE en todos los casos para la fase de construcción.

6.3.14.2.2. Fase de explotación

En fase de explotación o funcionamiento no se identifican nuevas afecciones.

6.3.14.3. Afección a sendas, caminos (BM-3)

A continuación, se analizan las afecciones a caminos detectadas en cada una de las alternativas, encontrándose en su mayoría, afecciones similares en los tramos solapados.

Los trazados interceptan con varios viales existentes y hacen necesaria la implantación de puntos de cruce o de desvíos que garanticen la posibilidad de acceso a cualquier punto del territorio.

Las propuestas de reposición del estudio no constituyen la restauración del acceso a todas y cada una de las fincas del catastro, sino el análisis del viario existente y el modelo de acceso actual a las mismas, y en atención a ello la propuesta de puntos de cruce de la traza que aseguren que es viable y con la menor afección posible. La accesibilidad de detalle al territorio se definirá en fases posteriores del proyecto.

Se diferencian las siguientes soluciones de viales afectados:

- ✓ Cruces de viales con el ferrocarril mediante estructuras previstas (pasos superiores e inferiores).
- ✓ Los cruces de viales bajo viaductos o sobre túneles en mina / falsos túneles de la plataforma ferroviaria.
- ✓ Desvíos paralelos a la traza (no cruzan la traza) que conectan con los caminos más próximos para dar solución a las afecciones parciales de estos caminos por la ejecución de la traza.

A lo largo del recorrido, se han encontrado también algunos caminos quedarían suprimidos dado que las soluciones a otros caminos próximos a estos permiten la accesibilidad total a todo el territorio. En las tablas adjuntas se muestran dichos caminos y su localización a lo largo de la traza:

Tabla 363. Alternativa A1 – Caminos suprimidos.

ALTERNATIVA A1 - CAMINOS SUPRIMIDOS A LO LARGO DE LA TRAZA		
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**
Camino Suprimido	A1	0+622
Camino Suprimido	A1	0+900
Camino Suprimido	A1	1+129
Camino Suprimido	A1	1+350
Camino Suprimido	A1	2+624
Camino Suprimido	A1	4+668
Camino Suprimido	A1	13+816
Camino Suprimido	A1	13+816
Camino Suprimido	A1	13+980
Camino Suprimido	A1	16+833
Camino Suprimido	A1	18+850
Camino Suprimido	A1	26+281
Camino Suprimido	A1	30+381
Camino Suprimido	A1	33+039
Camino Suprimido	A1	35+874

Tabla 364. Alternativa C1 – Caminos suprimidos.

ALTERNATIVA C1 - CAMINOS SUPRIMIDOS A LO LARGO DE LA TRAZA		
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**
Camino Suprimido	C1	0+622
Camino Suprimido	C1	0+900
Camino Suprimido	C1	1+129
Camino Suprimido	C1	1+350
Camino Suprimido	C1	2+624
Camino Suprimido	C1	13+813
Camino Suprimido	C1	13+900
Camino Suprimido	C1	16+561
Camino Suprimido	C1	20+600
Camino Suprimido	C1	20+930
Camino Suprimido	C1	31+500
Camino Suprimido	C1	31+660
Camino Suprimido	C1	31+900
Camino Suprimido	C1	32+038
Camino Suprimido	C1	32+345
Camino Suprimido	C1	66+111

La alternativa A1 supone la supresión de 15 caminos, además la longitud total de caminos reacondicionado será de 12.232 metros aproximadamente. En cuanto que la alternativa C1 supone la supresión de 16 caminos y el reacondicionamiento de 13.564 metros aproximadamente siendo por lo tanto ligeramente mayor.

Ambas alternativas presentan una afección muy similar en cuanto a la afección a los caminos existentes. Las reposiciones propuestas en el proyecto permiten mantener un equilibrio en la distancia entre cruces sucesivos, por lo que se considera una afección COMPATIBLE.

En la **Variante de la Estación de Castro-Urdiales**, en ambas alternativas A1 y C1 en rasante alta, el cambio más característico y relevante en relación con las reposiciones es la incorporación de un paso superior muy próximo a la estación de Castro para dar continuidad a la carretera CA-250 (PK 59+000 en la A1, PK 61+961 en la C1).

El resto de reposiciones de caminos de las alternativas A1 y C1 y no afectados por este cambio de rasante, permanecerán igual que en las respectivas alternativas en rasante baja anteriormente descritos.

Para la alternativa A1-Rasante alta, la longitud total de camino reacondicionado será de 13.073 metros aproximadamente en total y para la alternativa C1-Rasante alta, de 14.051 metros aproximadamente. Por lo que dan lugar a mayores afecciones las alternativas en rasante alta frente a las bajas y la alternativa C1 con respecto a la A1.

Las reposiciones propuestas en el proyecto permiten mantener un equilibrio en la distancia entre cruces sucesivos, por lo que se considera una afección COMPATIBLE.

Se trata de afecciones con repercusión en el coste de las alternativas y en una mayor molestia en fase de construcción, si bien el plan de obra considerará estas reposiciones de manera que se reduzcan a lo mínimo imprescindible.

6.3.15. Patrimonio cultural (PC)

6.3.15.1. Afección a elementos del patrimonio cultural (PC-1)

La estimación de los impactos sobre el Patrimonio Cultural se ha realizado en función de la afección y del tipo de protección de la que dispone cada elemento. A partir de dicha evaluación se proponen las medidas correctoras de impacto a ejecutar en cada caso que se desarrollan en el apartado 7.

6.3.15.1.1. Fase de construcción

Los impactos determinados sobre los elementos recogidos en el informe de patrimonio cultural, que se recoge de forma íntegra en el Apéndice 5 del presente EsIA son los siguientes:

- ✓ 1. Torre de Ceballos Escalante. La localización dada para esta torre medieval la ubicaría a unos 12 m. del límite del trazado de las alternativas A1-C1, si bien el elemento está desaparecido y se desconoce su ubicación exacta.
- ✓ 6. Necrópolis de La Mies de San Pedro. Se desconoce la localización exacta de esta necrópolis medieval. Las coordenadas establecidas en el Inventario Arqueológico Regional de Cantabria la sitúan unos 15 m al sur del tramo de viaducto que discurriría por esa zona.

- ✓ 10. Torre de Liaño. Existen referencias bibliográficas de la existencia de la torre de Liaño, pero se desconoce su ubicación exacta. La ubicación que le ha sido asignada en el Inventario de Arquitectura Defensiva de Cantabria la situaría dentro del trazado propuesto para las alternativas A1-C1, en la zona alta de un pequeño resalte que se ve afectado por el desmonte propuesto para el trazado.

- ✓ 14. Molino de Solía. La localización aproximada de este molino lo situaría en las proximidades del trazado de las alternativas A1-C1, si bien no se conoce la ubicación exacta de este elemento e incluso es probable que esté desaparecido.

- ✓ 26. Molino de Mateo. La plataforma del viaducto en la alternativa A1 discurriría en viaducto sobre el canal del molino, aunque sin afección directa.

- ✓ 226. Astillero de Colindres o Falgote. El viaducto sobre la ría de Treto de la alternativa A1 sobrevuela en viaducto este elemento.

- ✓ 45.Cueva de Peralada 1. La cavidad y su área de presunción arqueológica se encuentran sobre el trazado de la alternativa A1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que la cueva, de escaso desarrollo (6 m.) no se verá directamente afectada.

- ✓ 46. Cueva de Peralada 2. El abrigo rocoso y su área de presunción arqueológica se encuentran sobre el trazado de la alternativa A1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que el abrigo no se verá directamente afectado.

- ✓ 102. Refugios de La Loma II. Los refugios de la Guerra Civil Española se encuentran sobre el trazado común de las alternativas A1 y C1. En esta zona el trazado proyectado en rasante baja es mediante túnel por lo que los refugios no se verán directamente afectados. En el caso de la Variante Estación de Castro - Urdiales (rasante alta), el trazado en esa zona es en trinchera, por lo que hay una afección directa a los refugios.

- ✓ 114. Cinturón de Hierro y defensas de Bilbao. Cinturón de Hierro y defensas de Bilbao. Este sistema de estructuras defensivas proyectado durante la Guerra Civil Española se encuentra sobre el trazado de la alternativa A1-C1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que estas estructuras no se verán directamente afectadas.

- ✓ 115. Ferrocarril de Galdames. El trazado del ferrocarril minero se cruza sobre el trazado de la alternativa A1-C1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que estas ferroviarias no se verán directamente afectadas.

- ✓ 122. Depósito de agua de Las Calizas. El depósito de agua se encuentra sobre el trazado de la alternativa A1-C1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que el depósito no se verá directamente afectado.

Tabla 365. Identificación de impactos. Patrimonio cultural

	ENCLAVE	LOCALIZACIÓN	ALTERNATIVA	FORMA DE IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	OBSERVACIONES
1	Torre Ceballos Escalante	Piélagos, Cantabria	A1, C1	Desmonte	Compatible	Ubicación exacta desconocida.
6	Necróp. Mies de San Pedro	Villaescusa, Cantabria	A1, C1	Viaducto	Compatible	Ubicación exacta desconocida.
10	Torre de Liaño	Villaescusa, Cantabria	A1, C1	Desmonte	Compatible	Ubicación exacta desconocida.
14	Molino de Solía	Villaescusa, Cantabria	A1, C1	Viaducto	Compatible	Ubicación exacta desconocida.
26	Molino de Mateo	Ribamontán al Monte, Cantabria	A1, C1	Viaducto	Compatible	El canal de captación de agua del molino se ubica bajo el viaducto. El edificio del molino se ubica a unos 10 m. de la vertical del trazado.

	ENCLAVE	LOCALIZACIÓN	ALTERNATIVA	FORMA DE IMPACTO	TIPO DE IMPACTO	OBSERVACIONES
226	Astillero de Colindres o Falgote	Colindres, Cantabria	A1	Viaducto	Moderado	El trazado propuesto en esta zona discurre en viaducto sobre el entorno de presunción arqueológica.
45	Cueva Peralada 1	Colindres, Cantabria	A1	Túnel	Compatible	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. La cueva no se verá afectada directamente.
46	Cueva Peralada 2	Colindres, Cantabria	A1	Túnel	Compatible	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. La cueva no se verá afectada directamente.
102	Refugios de la Loma II	Castro – Urdiales, Cantabria	Variante Estación de Castro – Urdiales (r. alta)	Túnel Desmonte	Compatible Severo	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Los refugios no se verán afectada directamente por las alternativas A1 C1 en rasante baja. En el caso de las alternativas de la Variante de la Estación de Castro - Urdiales en rasante alta, sí se ven afectadas.
114	Cinturón de Hierro de Bilbao	Muskiz, Bizkaia	Todas	Túnel	Compatible	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Las estructuras militares no se verán afectadas directamente.
115	Ferrocarril de Galdames	Muskiz, Bizkaia	Todas	Túnel	Compatible	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Las estructuras de la antigua línea de ferrocarril no se verán afectadas directamente.
122	Depósito agua Las Calizas	Abanto-Zierbena, Bizkaia	A1, C1	Túnel	Compatible	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. El depósito de agua no se verá afectado directamente.

Se ha realizado la prospección arqueológica de los elementos afectados en superficie (mayo de 2024), con el objeto de poder definir con mayor exactitud las posibles afecciones identificadas. Los elementos del Patrimonio Cultural en los que se realiza una prospección arqueológica superficial son:

Tabla 366. Patrimonio cultural. Elementos prospectados.

ENCLAVE	LOCALIZACIÓN	ALTERNATIVA	FORMA DE IMPACTO
Torre Ceballos Escalante	Piélagos (Cantabria)	A1, C1	Desmonte
Necrópolis de Mies de San Pedro	Villaescusa (Cantabria)	A1, C1	Viaducto
Torre de Liaño	Villaescusa (Cantabria)	A1, C1	Desmonte
Molino de Solía	Villaescusa (Cantabria)	A1, C1	Viaducto
Molino de Mateo	Ribamontán al Monte (Cantabria)	A1, C1	Viaducto
Astillero de Colindres o Falgote	Colindres (Cantabria)	A1	Viaducto
Refugios de la Loma II	Castro Urdiales (Cantabria)	Variante Estación de Castro - Urdiales (rasante alta)	Túnel Desmonte

Se incluyen a continuación las fichas con la descripción de los elementos afectados y el resultado de la prospección arqueológica de los elementos indicados:

Nº 1	**Torre de Ceballos Escalante**
Localización	Piélagos (Cantabria)
Número de inventario	52007
Tipo de elemento	arquitectura militar (torre defensiva).
Categoría	Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.
Características	La Casa Fuerte de Ceballos aparece citada en varios documentos históricos. A finales del siglo XV, Lope García de Salazar cita que la casa solariega familiar se encontraba en Cianca: "*El linaje de Ceballos es linaje antiguo,… Diego González de Çavallos, que pobló en Cianca…*" Se desconoce la ubicación exacta de la antigua torre. Lo más probable es que coincidiera con el lugar actualmente denominado "El Palacio", situado junto al barrio de Jurrio, donde existe en la actualidad una casona. Se situaba cercana a la ferrería de Mobardo.
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1
P.K.	1+000. Desmonte
Distancia	5m
Comentario	La localización dada para esta torre medieval la ubicaría a unos 12 m. del límite del trazado del tramo común de las alternativas A1 y C1 (P.K. 1+000), si bien el elemento está desaparecido y se desconoce su ubicación exacta.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	Ubicación exacta desconocida.
Medidas específicas propuestas	Seguimiento arqueológico

- ✓ Resultado de la prospección arqueológica:

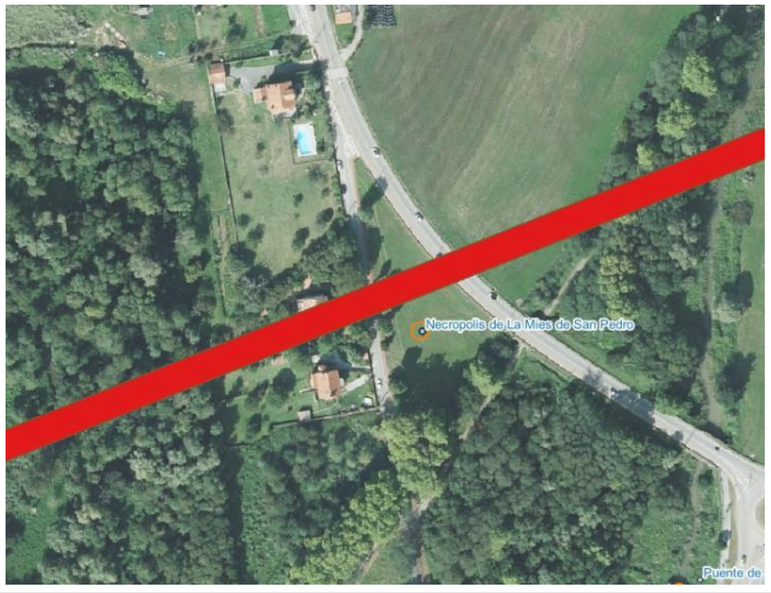
Coordenadas UTM: 428.765, 4.803.334

En la prospección del lugar asociado a la "Torre de Ceballos Escalante", no se detectan en el sitio evidencias asignables a la torre.



Fotografía 44. Torre de Ceballos Escalante.

La prospección arqueológica en la zona donde se ha propuesto la ubicación de la torre medieval no ha permitido una mayor concreción sobre su situación exacta. Por tanto, la localización dada para este elemento la situaría a unos 12 m. del límite del trazado de las alternativas A1-C1.

Nº6	**Necrópolis de La Mies de San Pedro**
Localización	Villaescusa (Cantabria)
Número de inventario	99040
Tipo de elemento	necrópolis histórica.
Categoría	Bien Inventariado en el Inventario Arqueológico de Cantabria (INVAC).
Características	Necrópolis medieval que proporcionó unas 20 tumbas de lajas. Fue localizada a principios del siglo XX durante los trabajos mineros en la zona. La necrópolis fue excavada en su totalidad alrededor de 1910 por J. Carballo.
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1
P.K.	3+400 Paso en viaducto
Distancia	15m
Comentario	Se desconoce la localización exacta de esta necrópolis medieval. Las coordenadas establecidas en el Inventario Arqueológico Regional de Cantabria la sitúan a 15 m del tramo de viaducto (P.K. 3+400) que discurriría por esa zona.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	Ubicación exacta desconocida.
Medidas específicas propuestas	Sondeos/excavación arqueológica

- ✓ Resultado de la prospección arqueológica:

Coordenadas UTM: 430.574, 4.803.434

Su ubicación se desconoce, aunque hay referencias orales de los años 70 del pasado siglo que la sitúan junto al trazado de la antigua carretera Guarnizo-Solía.





Fotografía 45. Necrópolis de La Mies de San Pedro.

Los trabajos de prospección superficial han sido negativos, no pudiéndose definir con exactitud la localización original de la necrópolis. Las coordenadas establecidas en el Inventario Arqueológico Regional de Cantabria la sitúan unos 15 m al sur del tramo de viaducto que discurriría por esa zona.

Nº10	Torre de Liaño
Localización	Villaescusa (Cantabria)
Número de inventario	99003
Tipo de elemento	arquitectura militar (torre defensiva).
Categoría	Bien Inventariado en el Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria.
Características	La torre de Liaño ya aparece citada a principios del siglo XV, mencionándose que sus tributos cobrados por la Casa de la Vega. Posteriormente, en el siglo XVII aparecen mencionadas las "casas y torres del lugar de Liaño, en el sitio de El Helguero". El lugar de ubicación de la antigua torre se sitúa en el extremo sur de una pequeña elevación alargada, orientada en sentido norte sur, situada entre la carretera regional CA-142 y la autovía A-8. En el lugar se aprecian diversas irregularidades de la topografía, algunas fruto de lo que parece haber sido una pequeña cantera.
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1
P.K.	4+500. Desmonte
Distancia	0m
Comentario	Existen referencias bibliográficas de la existencia de la torre de Liaño, pero se desconoce su ubicación exacta. La ubicación que le ha sido asignada en el Inventario de Arquitectura Defensiva de Cantabria la situaría dentro del trazado común propuesto para las alternativas A1-C1, en la zona alta de un pequeño resalte que se ve afectado por el desmonte propuesto para el trazado.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	Ubicación exacta desconocida.
Medidas específicas propuestas	Sondeos/excavación arqueológica

- ✓ Resultado de la prospección arqueológica:

Coordenadas UTM: 431.690, 4.803.866

No se documentan en el lugar restos atribuibles a la torre, por lo que su ubicación exacta no puede ser confirmada.



Fotografía 46. Torre de Liaño.

Sólo existen referencias bibliográficas antiguas de la existencia de la torre de Liaño, pero se desconoce su ubicación exacta. La prospección arqueológica de pequeño cueto donde aparece referenciada no ha proporcionado resultados positivos. La ubicación que le ha sido asignada en el Inventario de Arquitectura Defensiva de Cantabria la situaría dentro del trazado propuesto para las alternativas A1-C1, en la zona alta del pequeño resalte que se vería afectado por el desmonte propuesto para el trazado.

Nº 14	Molino de Solía
Localización	Villaescusa (Cantabria)
Número de inventario	MCE012
Tipo de elemento	arquitectura industrial (molino de marea).
Categoría	Bien Inventariado
Características	Molino de marea que aprovechaba también las aguas del pequeño arroyo de La Teja. Se encontraba en la ría de Solía, en las proximidades del puente de San Salvador
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1
P.K.	6+900 Paso en Viaducto
Distancia	13m
Comentario	La localización aproximada de este molino lo situaría en las proximidades del trazado de las alternativas A1-C1, si bien no se conoce la ubicación exacta de este elemento e incluso es probable que esté desaparecido.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	Ubicación exacta desconocida.
Medidas específicas propuestas	Seguimiento arqueológico

- ✓ Resultado de la prospección arqueológica:

Coordenadas UTM: 433.952, 4.804.597

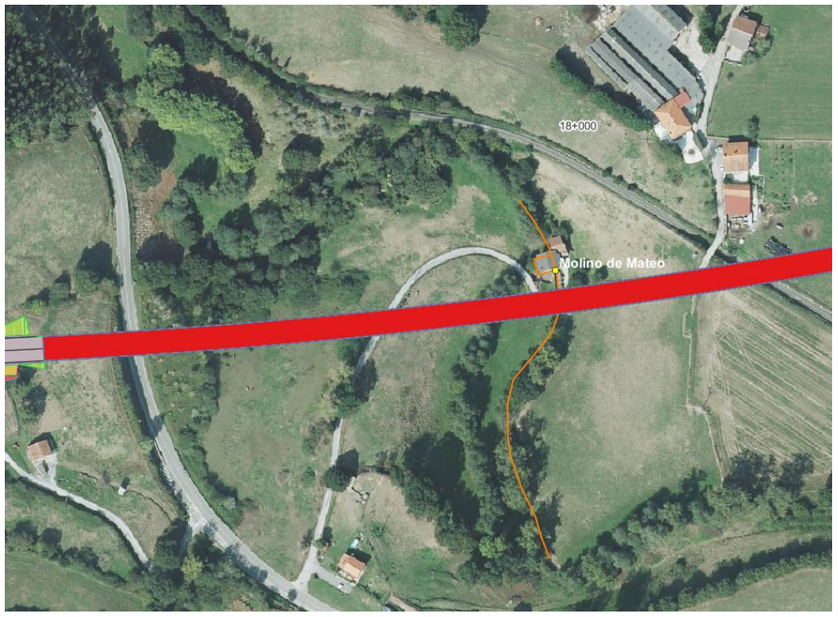
La intensa actividad minera y los rellenos sedimentarios derivados de ella, que afectaron a la ría de Solía a lo largo de los siglos XIX y XX debió colmatar la estructura hidráulica.

En la actualidad, la autovía Ronda de la Bahía discurre por encima de la zona donde pudo haberse situado el molino de mareas, del que no se aprecia ningún tipo de estructura.



Fotografía 47. Molino de Solía.

La localización aproximada de este molino lo situaría en las proximidades del trazado de las alternativas A1-C1, si bien no se conoce la ubicación exacta de este elemento. La prospección de la zona en la que había sido situada ha resultado negativa, no habiéndose identificado restos asignables a este ingenio hidráulico. Es probable que el elemento se encuentre sepultado por los rellenos de sedimento de origen minero que colmatan parte de la ría de Solía.

Nº26	**Molino de Mateo**
Localización	Ribamontán al Monte (Cantabria)
Número de inventario	MIE079
Tipo de elemento	arquitectura industrial (molino fluvial)
Categoría	Bien Inventariado
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1
P.K.	18+000. Molino
Distancia	Canal 0m, Molino 10m
Comentario	La plataforma del viaducto en la alternativa A1 discurriría en viaducto sobre el canal del molino, aunque sin afección directa.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	El canal de captación de agua del molino se ubica bajo el viaducto que discurre por esa zona del trazado. El edificio del molino se ubica a unos 10 m. de la vertical del trazado.
Medidas específicas propuestas	Seguimiento arqueológico/ Balizamiento

- ✓ Resultado de la prospección arqueológica:

Coordenadas UTM: 444.583, 4.806.399

El Molino fluvial que conserva en buen estado el edificio de molienda y el canal de captación de aguas. El ingenio capta el curso del arroyo de Aguanaz a su paso por el barrio de San Pantaleón.





Fotografía 48. Molino de Mateo.

La prospección arqueológica en la zona ha permitido identificar el edificio del molino y el canal de captación. La plataforma del viaducto en la alternativa A1 discurriría en viaducto sobre el canal del molino, aunque sin afección directa.

Nº226	**Astillero de Colindres o Falgote**
Localización	Colindres (Cantabria)
Número de inventario	023.005
Tipo de elemento	Instalación productiva (astillero)
Categoría	Bien Inventariado en el INVAC
Características	Astillero que estuvo ubicado en la margen derecha de la ría de Treto; en la zona conocida como marismas de Falgote. Fue construido con motivo de la creación de la Escuadra de las Cuatro Villas en 1618 por orden de Felipe III. Tras un siglo de actividad, entre los años 1717 y 1726 se produjo su declive y la producción naval de la marina española se desplazó a los Reales Astilleros de Guarnizo. Entre 1993 y 1995 la Universidad de Cantabria realizó campañas arqueológicas con resultados poco definitorios de algunas estructuras que quizás pudieran estar relacionadas con estas instalaciones.
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1
P.K.	37+200 – 38+200
Distancia	0 m
Comentario	La plataforma del viaducto en la alternativa A1 discurriría en viaducto sobre el entorno de presunción arqueológica
Tipo de Impacto	Moderado
Observaciones	Estado de conservación desconocido al no hallarse evidencias materiales o estructurales
Medidas específicas propuestas	Seguimiento arqueológico

✓ Resultado de la prospección arqueológica:

Coordenadas UTM del área de presunción arqueológica: 462.820-4.804.585, 462.847-4.804.343, 463.721-4.803.658, 463.866-4.803.830, 463.535-4.804.505.

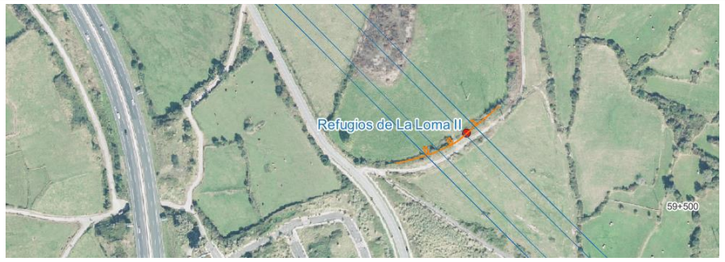
Los rellenos llevados a cabo durante el siglo XX para saneamiento y aprovechamiento agrícola de las marismas colmataron esa zona de la ría del Asón.



Fotografía 49. Astillero de Colindres o Falgote.

Se desconoce la ubicación de los astilleros. En el Inventario Arqueológico de Cantabria no se proporciona unas coordenadas concretas; delimitándose una extensa área de presunción arqueológica que abarca la zona de marisma al sur del municipio de Colindres. El trazado de la alternativa A1 discurriría en viaducto sobre esta área de presunción.

45, 46	**Cueva Peralada 1, Cueva Peralada 2**
Localización	Colindres (Cantabria)
Número de inventario	023.001, 023.002
Tipo de elemento	cavidad con yacimiento arqueológico
Categoría	Bien Inventariado en el INVAC
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1
P.K.	40+200. Túnel
Distancia	0m
Comentario	Cueva de Peralada 1. La cavidad y su área de presunción arqueológica se encuentran sobre el trazado de la alternativa A1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que la cueva, de escaso desarrollo (6 m.) no se verá directamente afectada. Cueva de Peralada 2. El abrigo rocoso y su área de presunción arqueológica se encuentran sobre el trazado de la alternativa A1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que el abrigo no se verá directamente afectado.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. La cueva no se verá afectada directamente.
Medidas específicas propuestas	No se proponen

102	**Refugios de la Loma II**
Localización	Castro - Urdiales (Cantabria)
Número de inventario	020.000
Tipo de elemento:	Infraestructura militar (refugios de trinchera).
Categoría	Bien Inventariado en el INVAC
Características	Se trata de tres refugios colectivos de la Guerra Civil Española en los que guarecerse en caso de ataques aéreos de unas dimensiones aproximadas de 2 m de anchura, 2 de altura y unos 5 de profundidad.
AFECCIÓN	
Situación	 *A1, C1 (rasante baja) (túnel)*  *Variante Estación de Castro – Urdiales (rasante alta) (estación)*
Alternativa	Todas
P.K.	59+300 A1, 62+280 C1 (rasante baja en túnel, rasante alta en desmonte)
Distancia	0m
Comentario	-
Tipo de Impacto	A1, C1 (rasante baja) Compatible; Estación de Castro–Urdiales (rasante alta), Severo
Observaciones	El trazado de las alternativas A1 y C1 en esta zona discurre en túnel, por lo que los refugios no se verán afectados. La Variante Estación de Castro - Urdiales 8rasante alta) discurre por esta zona en trinchera, por lo que los refugios se verían directamente afectados.
Medidas específicas propuestas	Estudio y documentación arqueológica en el caso de la alternativa de la Estación de Castro–Urdiales (rasante alta)

- ✓ Resultado de la prospección arqueológica:

Coordenadas UTM: 482.782, 4.800.220

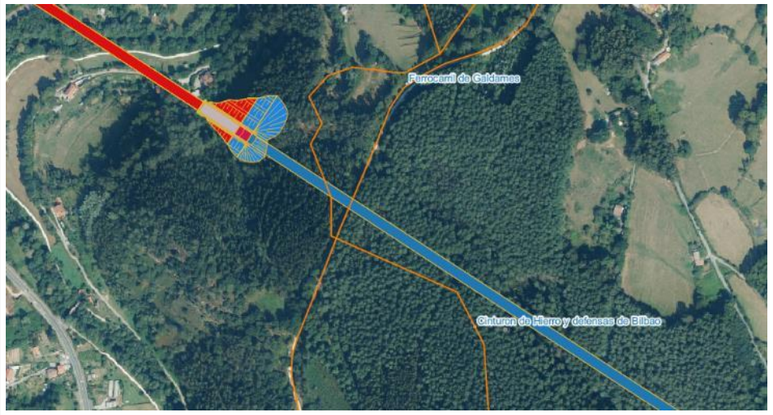
Se trata de tres refugios (bunkers) de hormigón armado comunicados por una línea de trinchera que en la actualidad se encuentra prácticamente rellenada. Las coordenadadas de estas tres estructuras son:

Refugio 1: 482753; 4800212. Refugio 2: 482796; 4800237. Refugio 3: 482780; 4800224.



Fotografía 50. Refugios de La Loma II.

La prospección arqueológica ha permitido identificar tanto los tres refugios como la trinchera que les comunica. Los refugios de la Guerra Civil Española se encuentran en el trazado de las alternativas A1-C1 En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que los refugios no se verán directamente afectados. En el caso de la Variante Estación de Castro-Urdiales, el trazado en esa zona es en trinchera, por lo que hay una afección directa a los refugios.

114	**Cinturón de Hierro de Bilbao**
Localización	Muskiz. Bizkaia
Número de inventario	
Tipo de elemento:	instalaciones militares (defensivas).
Categoría	Bien Cultural. Conjunto Monumental (BOPV, nº. 5, 08/01/2019).
Características	Sistema defensivo creado durante la Guerra Civil para evitar la entrada de las tropas franquistas a la capital vizcaína. Está formado por el cinturón de Hierro y sus defensas.
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1, Estación de Castro - Urdiales
P.K.	A1 68+550; C1 71+500. Túnel
Distancia	
Comentario	Cinturón de Hierro y defensas de Bilbao. Este sistema de estructuras defensivas proyectado durante la Guerra Civil Española se encuentra sobre el trazado de la alternativa A1-C1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que estas estructuras no se verán directamente afectadas.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Las estructuras militares no se verán afectadas directamente.
Medidas específicas propuestas	No se proponen

115	Ferrocarril de Galdames
Localización	Muskiz. Bizkaia
Número de inventario	117
Tipo de elemento:	ferrocarril minero
Categoría	Patrimonio Construido Inventariado
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1, Estación de Castro - Urdiales
P.K.	A1 68+600; C1 71+600. Túnel
Distancia	0m
Comentario	Ferrocarril de Galdames. El trazado del ferrocarril minero se cruza sobre el trazado de la alternativa A1-C1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que estas ferroviarias no se verán directamente afectadas.
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. Las estructuras militares no se verán afectadas directamente.
Medidas específicas propuestas	No se proponen

122	Depósito agua Las Calizas
Localización	Abanto-Zierbena Bizkaia
Número de inventario	20
Tipo de elemento:	instalación industrial (depósito de aguas).
Categoría	Patrimonio Construido Inventariado.
AFECCIÓN	
Situación	
Alternativa	A1, C1
P.K.	A1, 72+050; C1, 75+030
Distancia	0m
Comentario	El depósito de agua se encuentra sobre el trazado de la alternativa A1-C1. En esta zona el trazado proyectado es mediante túnel por lo que el depósito no se verá directamente afectado
Tipo de Impacto	Compatible
Observaciones	El trazado propuesto en esta zona discurre en túnel. El depósito de agua no se verá afectado directamente.
Medidas específicas propuestas	No se proponen

Según lo expuesto, la afección directa a elementos patrimoniales conocidos es un efecto de carácter NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, SIMPLE, CONTINUO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE.

Las Alternativas A1 y C1 dan lugar a afecciones al patrimonio cultural de magnitud baja caracterizadas como MODERADOS. El viaducto sobre la ría de Treto de la alternativa A1 sobrevuela en viaducto la extensa área de presunción arqueológica del "Astillero de Colindres o Falgote", del Inventario Arqueológico de Cantabria cuya ubicación se desconoce. Por su parte, las alternativas de la variante de la estación de Castro - Urdiales en rasante alta dan lugar a la afección directa al Bien inventariado "Refugios de la Loma II". La adopción de medidas preventivas y correctoras propuestas conseguirán que el impacto sea valorado como COMPATIBLE.

6.3.15.1.2. Fase de explotación

No se identifican nuevos impactos al patrimonio cultural para la fase de explotación.

6.3.15.2. Afección al Camino de Santiago (PC2)

6.3.15.2.1. Fase de construcción

El trazado del Camino de Santiago de la Costa se cruza en cinco puntos a lo largo del recorrido propuesto para ambas alternativas en su recorrido por la Comunidad Autónoma de Cantabria.

En el municipio de Liendo el trazado de la alternativa A1 discurre en túnel bajo el trazado del Camino de Santiago, por lo que este elemento no se verá afectado por el proyecto.

En el municipio de Guriezo el trazado de la alternativa C1 discurre en túnel bajo una parte del trazado del Camino de Santiago, por lo que este elemento no se verá afectado por el proyecto. Además, en este municipio el trazado del Camino de Santiago vuelve a coincidir con el trazado propuesto en la carretera autonómica CA-151. En este punto el trazado propuesto discurre mediante un viaducto en ambas alternativas por lo que el trazado del camino no se verá directamente afectado.

En el municipio de Castro - Urdiales el trazado del Camino de Santiago de la Costa coincide en dos zonas con el trazado propuesto. En el primero la alternativa propuesta cruza en viaducto sobre la avenida de Samano, por la que discurre el trazado del Camino de Santiago, por lo que este no se verá afectado. En la localidad de Baltezana el trazado del Camino de Santiago discurre por la carretera CA-523, Ontón-Otañes, que es atravesada por la propuesta de trazado mediante un falso túnel, por lo que será necesarias medidas de prevención y atenuación de impactos.

Tabla 367. Afección al Camino de Santiago (Cantabria)

CAMINO DE SANTIAGO					
T.M.	**Alt.**	**P.K. Alt.**		**Forma de afección**	**Tipo de Impacto**
Liendo	A1	A1	44+800	Túnel	Compatible
Guriezo	C1	C1	49+200 49+800 50+200	Túnel	Compatible
	TC	A1	49+000	Viaducto (CA-151)	Compatible
		C1	52+000		Compatible
Castro – Urdiales	TC	A1 E. Castro. A1	57+900	Viaducto (Avda. de Samano)	Compatible
		C1 E. Castro. C1	60+700		Compatible
	TC	A1	63+280	Falso túnel (CA-523 Ctra Ontón-Otañes)	Moderado
		C1	66+230		Moderado

Durante la fase de construcción el Camino de Santiago se verá interrumpido en el punto de corte en Baltezana dando lugar a un impacto NEGATIVO, DIRECTO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, DISONTÍNUO, SIMPLE, MEDIO PLAZO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE de magnitud baja, MODERADO. La propuesta de itinerarios alternativos corregirá esta afección por lo que el impacto residual será COMPATIBLE.

6.3.15.2.2. Fase de explotación

El impacto sobre el patrimonio es una prolongación de aquél generado durante las obras, no previéndose que se produzcan nuevas afecciones sobre los elementos de patrimonio cultural diferentes a las de fase de construcción, al no ocuparse nuevas superficies de terreno natural. En fase de explotación el Camino de Santiago será repuesto con el camino previsto sobre la CA-523 por lo que es un impacto COMPATIBLE.

6.4. Valoración de los efectos acumulativos y sinérgicos

Según la Ley 21/2013, de evaluación ambiental las definiciones de impacto acumulativo y sinérgico son las siguientes (anexo VI, parte B):

- ✓ Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- ✓ Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales.

Teniendo en cuenta estos conceptos, se obtiene una imagen real de los impactos que puede sufrir el medio, al tratar como un proyecto global varios proyectos que están conectados y que ocupan un espacio geográfico común.

Al tratarse de una infraestructura lineal, los mayores efectos sinérgicos y acumulativos se producirían, sobre la fauna y la población debido al efecto barrera y como consecuencia de ello, a la fragmentación del territorio. Cuando dos infraestructuras de transporte discurren casi en paralelo, esta disposición tiene la desventaja de que pude generar un apreciable efecto sinérgico negativo entre ambas en relación al efecto barrera, de tal manera que si la infraestructura original (carretera, autovía o línea de ferrocarril) ya generaba un efecto barrera a los movimientos faunísticos en el territorio, al sumarle el trazado de la nueva infraestructura se incrementa la dificultad para la fauna de desplazarse por el territorio ocupado.

Esta impermeabilización territorial es significativa si las nuevas infraestructuras de transporte presentan cerramientos perimetrales y si sus obras de drenaje transversales no están adaptadas apropiadamente al paso de fauna (o si no existen estructuras de paso de fauna) o en el caso de la población, no hay suficientes pasos superiores e inferiores que permitan la permeabilidad viaria.

A lo largo del proyecto hay varios tramos en los que el trazado de la nueva infraestructura es coincidente con otras infraestructuras de trasporte, tal es el caso del tramo común para las alternativas A1 y C1 entre los PP.KK. 4+500-10+500 entre los cuales el trazado se desarrolla en paralelo a las carreteras S-30, S-10 y ferrocarril. Aquí el efecto sinérgico respecto a la permeabilidad es inexistente, dado que el proyecto cuenta con un túnel y un gran viaducto de más de 4 km.

Otro tramo en el que la Alternativa A1 se desarrolla compartiendo el corredor de otras infraestructuras (autovía A-8 y N-634) es el comprendido entre los PP.KK. 25+000 a 38+500. Nuevamente la profusión de tramos en túnel y viaducto eliminan cualquier sinergia de efecto barrera.

Sí se identifican sinergias, en el tramo de la variante de la estación de Castro - Urdiales donde las alternativas en rasante alta dan lugar a un efecto barrera sinérgico a la población, al confinar a la altura de la estación, una zona urbanizada correspondiente al SUNP-12 del PGOU de Castro-Urdiales entre dos grandes infraestructuras.

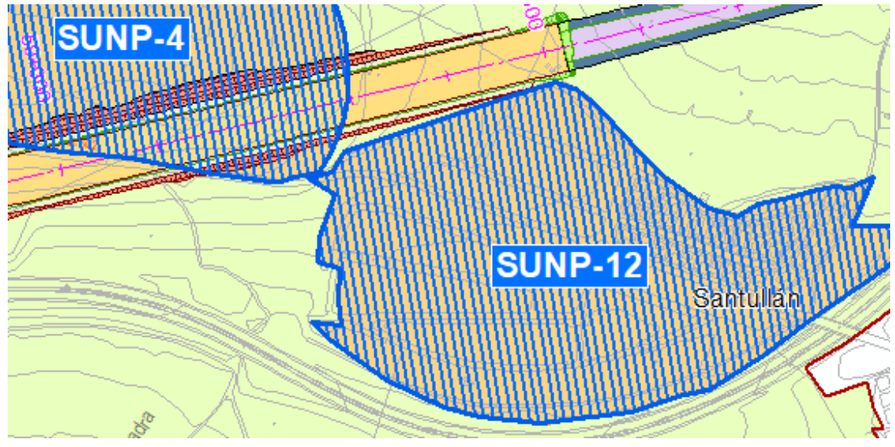
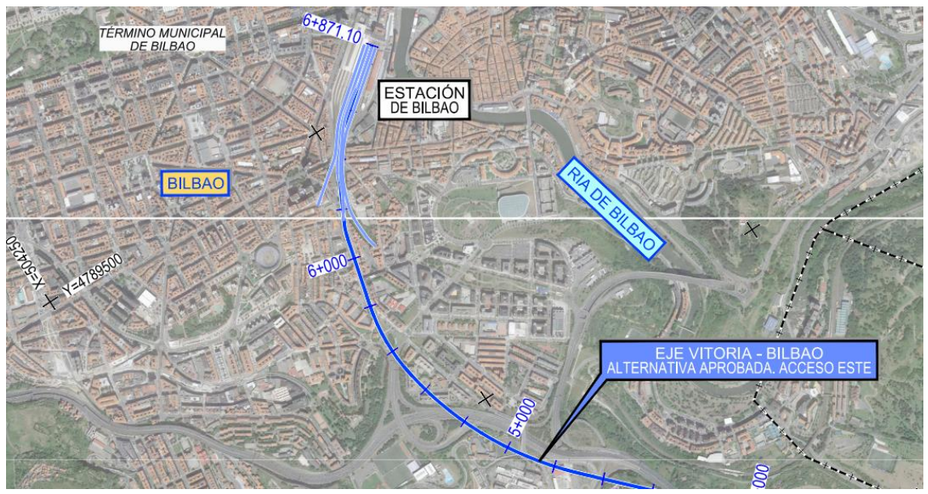


Figura 382. Ámbito descrito

En cuanto a sinergias con otros proyectos en la zona, se identifican sinergias con aspectos como la planificación y el medio socioeconómico. En el tramo final se desarrolla el proyecto de la Variante Sur Ferroviaria (VSF) de Bilbao, con la que el proyecto conecta en las proximidades del Túnel del Serantes, que será clave para la conexión entre Bilbao y Santander. A través de la VSF los trenes de viajeros podrán acceder a la estación de Bilbao-Abando, y los de mercancías enlazar con la línea Castejón-Bilbao Abando en Arrigorriaga. Para ello el estudio contempla realizar varias actuaciones, tanto sobre la VSF como en la nueva estación de Bilbao – Abando, planteando nuevas galerías de evacuación y diseñando la entrada de pasajeros a la estación de Abando mediante un Ramal de Conexión de la estación Bilbao – Abando que conectará con la vía 1 del nivel -2 de la futura estación de Bilbao-Abando (servicios de alta velocidad).

La futura estación de Abando partirá del "Estudio informativo de la nueva red ferroviaria del País Vasco. Corredor de acceso y Estación de Bilbao-Abando. Fase B del Eje Vitoria Bilbao". La confluencia de ambos proyectos pudiera tener efectos sinérgicos sobre el tráfico y los procesos constructivos de ambos proyectos, especialmente si el proyecto se encuentra ejecutado en el momento de las obras.



Fuente: Documento aprobación definitiva

Figura 383. Estudio informativo de la nueva red ferroviaria del País Vasco. Corredor de acceso y estación de Bilbao-Abando.

Por lo tanto, la línea Bilbao-Santander no podrá ponerse en servicio mientras no se hayan completado las actuaciones de la VSF de Bilbao (Fases I y II) y se haya remodelado la estación de Bilbao-Abando.

Estos impactos sinérgicos pudieran convertirse en acumulativos sobre el medio socioeconómico. La envergadura de las obras implica una prolongación de las molestias a la población, por efecto del incremento de vehículos y maquinaria de obra en el núcleo urbano de Bilbao y sus accesos, con generación de atascos, congestiones de tráfico, y mayor nivel de emisiones a la atmósfera, produciendo que estas molestias, por su mayor duración en el tiempo, tengan mayor efecto negativo sobre la población.

También se identifican sinergias positivas, es el caso de la relación del proyecto con Proyectos Singulares de Interés Regional (PSIR). El PSIR "Llano de la Pasiega", se desarrollará en torno a la línea de FC Palencia-Santander existente. Este PSIR se localiza en el borde suroeste del área delimitada para este estudio y no se ve afectado directamente por ninguna de las alternativas contempladas. Sin embargo, la ejecución final de la línea FC Santander-Bilbao que motiva este estudio sería un hecho decisivo para el PSIR. No es una condición indispensable para el desarrollo y viabilidad del PSIR (que ya dispondría de acceso al puerto de Santander, a las autovías A-8 y A-67 y a la línea férrea Madrid-Palencia-Santander), pero la combinación de ambas iniciativas (PSIR + Línea Bilbao-Santander) generaría un efecto sinérgico positivo.

De igual manera sucede con el PSIR VIPAR que presenta una ubicación que coincide con el punto de conexión a Santander para la línea de ferrocarril contemplada en este Estudio. Este es un punto común para todas las alternativas estudiadas y que sirve para conectarlas con la actual línea de FC Palencia-Santander (en el tramo que discurre entre Guarnizo y Parbayón). En principio, el diseño planteado para la conexión con la citada línea de FC no condicionará o limitará la viabilidad del futuro desarrollo de este PSIR y, por el contrario, dada la inmediatez de un potencial acceso ferroviario, pudiera ser un incentivo con un efecto sinérgico para la promoción de este futuro espacio productivo-industrial.

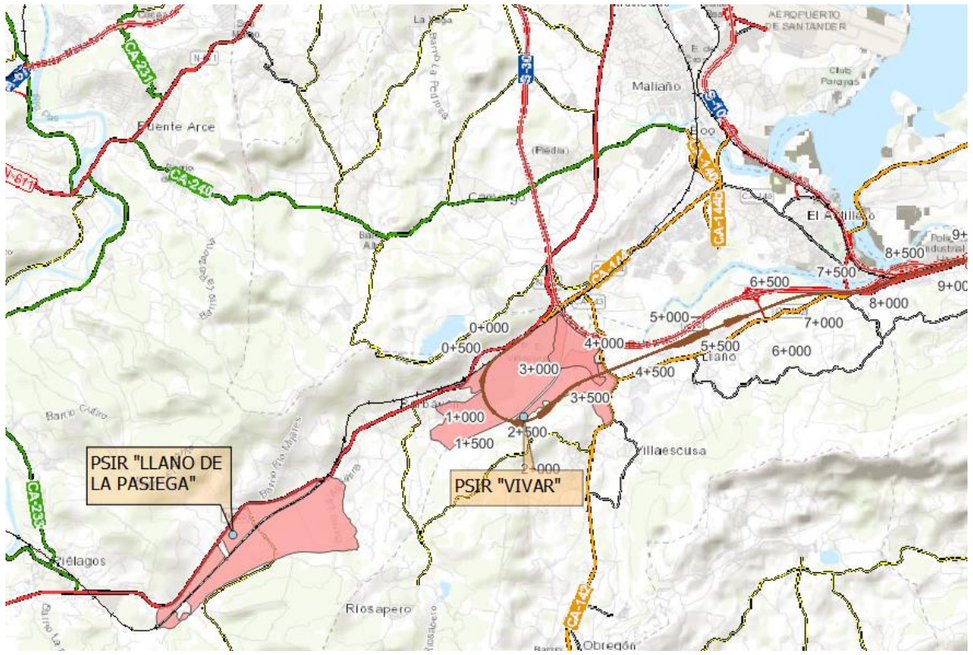


Figura 384. PSIR Llano de la Pasiega y PSI VIVAR.

En cuanto a otros efectos acumulativos, se considera que los impactos sobre la hidrogeología pudieran tener un efecto acumulativo en caso de producirse sobre la calidad de las aguas y a la pérdida de caudal y efecto barrera del flujo subterráneo. Estos impactos a su vez pueden tener efectos sinérgicos sobre otros sistemas naturales, como son la vegetación y cauces interconectados con el acuífero. Estos impactos no se consideran significativos para las alternativas planteadas, según lo analizado en el Apéndice 8 “Estudio hidrogeológico”. Igual sucedería en caso de deslizamientos o movimientos de masas, aspecto que será controlado con el estudio de taludes de los proyectos constructivos.

6.5. Caracterización ambiental de las alternativas

A continuación, se incluye la cuantificación de cada impacto para cada una de las alternativas. El cálculo se ha realizado en función de la metodología propuesta en el apartado 6.1. del presente documento y los resultados se resumen a continuación:

Tabla 368. Cuantificación de impactos Alternativa A1.

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA A1																		
	ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		**Ca**	**EF**	**I**	**EX**	**PR**	**SI**	**AC**	**MO**	**PE**	**RV**	**RE**	**II**	**IM**	**CAI**	**IMPACTO**
FASE DE CONSTRUCCIÓN	**CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO**	**ATM-1**	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	-	4	2	4	1	2	4	1	1	1	1	0,29	0,60	-0,45	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	-	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	0,23	0,65	-0,44	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	**CL-1**	Contaminación lumínica	-	4	1	4	1	1	4	1	2	1	1	0,26	0,35	-0,31	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	**RV-1**	Cambios en la calidad acústica	-	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0,22	0,80	-0,51	MODERADO
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	2	4	1	1	1	2	2	1	1	0,27	0,70	-0,49	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	**GS-1**	Cambios en el relieve	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,80	-0,63	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,90	-0,64	MODERADO
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	3	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
	SUELOS	**SG-1**	Pérdida del suelo	-	4	2	4	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,45	-0,43	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	-	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	0,24	0,30	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	**HS-1**	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,75	-0,52	MODERADO
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	4	1	2	2	4	2	2	1	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	**HSB-1**	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	0,31	0,75	-0,53	MODERADO
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	2	2	3	3	0,40	0,74	-0,57	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga		4	1	2	4	2	4	2	4	3	2	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,30	-0,33	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	**FLO-1**	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	0,47	0,60	-0,54	MODERADO
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	-	4	4	1	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,65	-0,53	MODERADO
	FAUNA	**FAU-1**	Afección o perdida de hábitats faunísticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	2	0,31	0,50	-0,41	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	-	4	4	1	4	2	1	4	4	3	2	0,38	0,55	-0,47	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	**ENP-1**	Afección a ENP	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	0,44	0,60	-0,52	MODERADO
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3	0,38	0,49	-0,44	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	**RN-1**	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,65	-0,54	MODERADO
	PAISAJE	**PJ-1**	Intrusión y alteraciones del paisaje	-	4	4	8	4	2	1	4	4	3	2	0,52	0,60	-0,56	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	**PS-1**	Molestias a la población durante la fase de construcción	-	4	2	2	2	2	4	2	4	1	1	0,30	0,50	-0,40	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	8	4	2	4	2	2	1	1	0,45	0,50	0,48	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	-	1	4	2	4	1	1	2	4	3	3	0,35	0,75	-0,55	MODERADO
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	**US-1**	Afección a planes territoriales	-	4	2	2	4	2	1	4	4	3	3	0,35	0,40	-0,38	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	-	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE
		US-3	Afección a Usos del Suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,55	-0,50	COMPATIBLE

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA A1																	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		**Ca**	**EF**	**I**	**EX**	**PR**	**SI**	**AC**	**MO**	**PE**	**RV**	**RE**	**II**	**IM**	**CAI**	**IMPACTO**
	BIENES MATERIALES	**BM-1**	Afección a infraestructuras existentes	-	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	0,23	0,50	-0,37	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	-	4	2	2	4	1	1	1	4	1	1	0,27	0,20	-0,24	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	-	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	0,37	0,50	-0,44	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	**PC-1**	Afección a elementos del patrimonio cultural	-	4	4	1	4	1	4	4	4	3	2	0,40	0,80	-0,60	MODERADO
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,70	-0,51	MODERADO
FASE DE EXPLOTACIÓN	**CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO**	**ATM-1**	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,40	0,37	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,40	0,37	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	**CL-1**	Contaminación lumínica	-	4	1	2	1	1	4	4	4	1	1	0,27	0,40	-0,34	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	**RV-1**	Cambios en la calidad acústica	-	4	8	4	1	2	4	4	4	1	1	0,53	0,40	-0,47	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	8	4	1	2	4	4	4	3	2	0,56	0,70	-0,63	MODERADO
	SUELOS	**SG-1**	Pérdida del suelo	-	1	2	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	1	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	**HS-1**	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	0,30	0,80	-0,55	MODERADO
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	4	2	1	2	4	4	1	3	2	0,37	0,20	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	2	2	1	2	4	4	4	3	2	0,34	0,20	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	**HSB-1**	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	4	2	3	3	0,42	0,40	-0,41	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	-	4	1	2	4	2	4	4	4	3	2	0,34	0,30	-0,32	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,70	-0,53	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	**FLO-1**	Alteración de la cobertura vegetal	-	1	2	2	4	2	4	4	4	2	2	0,33	0,70	-0,52	MODERADO
	FAUNA	**FAU-3**	Molestias a la fauna	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	2	0,37	0,40	-0,39	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1	0,46	0,40	-0,43	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	-	4	2	4	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,70	-0,54	MODERADO
	RED NATURA 2000	**RN-1**	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,65	-0,54	MODERADO
	PAISAJE	**PJ-2**	Cuencas visuales y observadores afectados	-	4	4	8	4	2	4	4	4	1	1	0,52	0,75	-0,64	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	**PS-2**	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	4	4	2	4	4	2	1	1	0,39	0,60	0,50	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	**PC-2**	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,40	-0,36	COMPATIBLE

Tabla 369. Cuantificación de impactos Alternativa C1.

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA C1																		
	ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		**Ca**	**EF**	**I**	**EX**	**PR**	**SI**	**AC**	**MO**	**PE**	**RV**	**RE**	**II**	**IM**	**CAI**	**IMPACTO**
FASE DE CONSTRUCCIÓN	**CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO**	**ATM-1**	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	-	4	2	4	1	2	4	1	1	1	1	0,29	0,70	-0,50	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	-	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	0,23	0,60	-0,42	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	**CL-1**	Contaminación lumínica	-	4	1	4	1	1	4	1	2	1	1	0,26	0,30	-0,28	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	**RV-1**	Cambios en la calidad acústica	-	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0,22	0,80	-0,51	MODERADO
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	2	4	1	1	1	2	2	1	1	0,27	0,70	-0,49	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	**GS-1**	Cambios en el relieve	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,85	-0,65	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,90	-0,64	MODERADO
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	3	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
	SUELOS	**SG-1**	Pérdida del suelo	-	4	2	4	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,50	-0,46	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	-	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	0,24	0,30	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	**HS-1**	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,80	-0,54	MODERADO
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	4	1	2	2	4	2	2	1	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	**HSB-1**	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	0,31	0,80	-0,56	MODERADO
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	2	2	3	3	0,40	0,70	-0,55	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga		4	1	2	4	2	4	2	4	3	2	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,30	-0,33	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	**FLO-1**	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	0,47	0,70	-0,59	MODERADO
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	-	4	4	1	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,60	-0,51	MODERADO
	FAUNA	**FAU-1**	Afección o perdida de hábitats faunísticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	2	0,31	0,60	-0,46	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	-	4	4	1	4	2	1	4	4	3	2	0,38	0,50	-0,44	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0,25	0,45	-0,35	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	**ENP-1**	Afección a ENP	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	0,44	0,00	-0,22	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3	0,38	0,45	-0,42	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	**RN-1**	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,60	-0,52	MODERADO
	PAISAJE	**PJ-1**	Intrusión y alteraciones del paisaje	-	4	4	8	4	2	1	4	4	3	2	0,52	0,65	-0,59	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	**PS-1**	Molestias a la población durante la fase de construcción	-	4	2	2	2	2	4	2	4	1	1	0,30	0,50	-0,40	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	8	4	2	4	2	2	1	1	0,45	0,50	0,48	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	-	1	4	2	4	1	1	2	4	3	3	0,35	0,85	-0,60	MODERADO
	USOS DEL TERRITORIO Y SU	**US-1**	Afección a planes territoriales	-	4	2	2	4	2	1	4	4	3	3	0,35	0,40	-0,38	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	-	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA C1																	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		**Ca**	**EF**	**I**	**EX**	**PR**	**SI**	**AC**	**MO**	**PE**	**RV**	**RE**	**II**	**IM**	**CAI**	**IMPACTO**
	RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	**US-3**	Afección a Usos del Suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,50	-0,48	COMPATIBLE
	BIENES MATERIALES	**BM-1**	Afección a infraestructuras existentes	-	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	0,23	0,55	-0,39	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	-	4	2	2	4	1	1	1	4	1	1	0,27	0,20	-0,24	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	-	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	0,37	0,60	-0,49	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	**PC-1**	Afección a elementos del patrimonio cultural	-	4	4	1	4	1	4	4	4	3	2	0,40	0,80	-0,60	MODERADO
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,70	-0,51	MODERADO
FASE DE EXPLOTACIÓN	**CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO**	**ATM-1**	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,40	0,37	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,40	0,37	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	**CL-1**	Contaminación lumínica	-	4	1	2	1	1	4	4	4	1	1	0,27	0,40	-0,34	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	**RV-1**	Cambios en la calidad acústica	-	4	8	4	1	2	4	4	4	1	1	0,53	0,40	-0,47	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	8	4	1	2	4	4	4	3	2	0,56	0,80	-0,68	MODERADO
	SUELOS	**SG-1**	Pérdida del suelo	-	1	2	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	1	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	**HS-1**	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	0,30	0,80	-0,55	MODERADO
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	4	2	1	2	4	4	1	3	2	0,37	0,20	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	2	2	1	2	4	4	4	3	2	0,34	0,20	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	**HSB-1**	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	4	2	3	3	0,42	0,40	-0,41	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	-	4	1	2	4	2	4	4	4	3	2	0,34	0,40	-0,37	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,80	-0,58	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	**FLO-1**	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	1	2	2	4	2	4	4	4	2	2	0,33	0,70	-0,52	MODERADO
	FAUNA	**FAU-3**	Molestias a la fauna	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	2	0,37	0,40	-0,39	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1	0,46	0,80	-0,63	MODERADO
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	-	4	2	4	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,70	-0,54	MODERADO
	RED NATURA 2000	**RN-1**	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,60	-0,52	MODERADO
	PAISAJE	**PJ-2**	Cuencas visuales y observadores afectados	-	4	4	8	4	2	4	4	4	1	1	0,52	0,60	-0,56	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	**PS-2**	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	4	4	2	4	4	2	1	1	0,39	0,50	0,45	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	**PC-2**	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,40	-0,36	COMPATIBLE

Tabla 370. Cuantificación de impactos Variante Estación Castro - Urdiales A1 (r. alta).

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA A1_ALTA																		
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	-	4	2	4	1	2	4	1	1	1	1	0,29	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	-	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	0,23	0,50	-0,37	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	4	1	1	4	1	2	1	1	0,26	0,30	-0,28	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0,22	0,80	-0,51	MODERADO
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	2	4	1	1	1	2	2	1	1	0,27	0,60	-0,44	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,93	-0,69	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,00	-0,19	COMPATIBLE
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	3	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	4	2	4	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,35	-0,38	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	-	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	0,24	0,30	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	4	1	2	2	4	2	2	1	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	2	2	3	3	0,40	0,65	-0,53	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga		4	1	2	4	2	4	2	4	3	2	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,30	-0,33	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	0,47	0,70	-0,59	MODERADO
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	-	4	4	1	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,30	-0,36	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	2	0,31	0,50	-0,41	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	-	4	4	1	4	2	1	4	4	3	2	0,38	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	0,44	0,00	-0,22	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3	0,38	0,40	-0,39	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	-	4	4	8	4	2	1	4	4	3	2	0,52	0,65	-0,59	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	-	4	2	2	2	2	4	2	4	1	1	0,30	0,50	-0,40	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	8	4	2	4	2	2	1	1	0,45	0,50	0,48	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	-	1	4	2	4	1	1	2	4	3	3	0,35	0,70	-0,53	MODERADO
	USOS DEL TERRITORIO Y SU	US-1	Afección a planes territoriales	-	4	2	2	4	2	1	4	4	3	3	0,35	0,40	-0,38	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	-	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA A1_ALTA																	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
	RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-3	Afección a Usos del Suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,45	-0,45	COMPATIBLE
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	-	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	0,23	0,45	-0,34	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	-	4	2	2	4	1	1	1	4	1	1	0,27	0,20	-0,24	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	-	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	0,37	0,50	-0,44	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	-	4	4	1	4	1	4	4	4	3	2	0,40	0,80	-0,60	MODERADO
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	2	1	1	4	4	4	1	1	0,27	0,40	-0,34	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	8	4	1	2	4	4	4	1	1	0,53	0,40	-0,47	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	8	4	1	2	4	4	4	3	2	0,56	0,40	-0,48	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	1	2	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,20	-0,23	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	1	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,20	-0,23	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	0,30	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	4	2	1	2	4	4	1	3	2	0,37	0,20	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	2	2	1	2	4	4	4	3	2	0,34	0,30	-0,32	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	4	2	3	3	0,42	0,30	-0,36	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	-	4	1	2	4	2	4	4	4	3	2	0,34	0,25	-0,30	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,80	-0,58	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	1	2	2	4	2	4	4	4	2	2	0,33	0,70	-0,52	MODERADO
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1	0,46	0,40	-0,43	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	-	4	2	4	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,70	-0,54	MODERADO
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	-	4	4	8	4	2	4	4	4	1	1	0,52	0,55	-0,54	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	4	4	2	4	4	2	1	1	0,39	0,50	0,45	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE

Tabla 371. Cuantificación de impactos Variante Estación Castro – Urdiales C1 (r. alta).

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA C1_ALTA																		
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	-	4	2	4	1	2	4	1	1	1	1	0,29	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	-	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	0,23	0,40	-0,32	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	4	1	1	4	1	2	1	1	0,26	0,30	-0,28	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0,22	0,80	-0,51	MODERADO
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	2	4	1	1	1	2	2	1	1	0,27	0,60	-0,44	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,79	-0,62	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,00	-0,19	COMPATIBLE
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	3	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	4	2	4	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	-	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	0,24	0,30	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	4	1	2	2	4	2	2	1	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	2	2	3	3	0,40	0,65	-0,53	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga		4	1	2	4	2	4	2	4	3	2	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,30	-0,33	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	0,47	0,74	-0,61	MODERADO
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	-	4	4	1	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,30	-0,36	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	2	0,31	0,55	-0,43	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	-	4	4	1	4	2	1	4	4	3	2	0,38	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	0,44	0,00	-0,22	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3	0,38	0,40	-0,39	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	-	4	4	8	4	2	1	4	4	3	2	0,52	0,70	-0,61	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	-	4	2	2	2	2	4	2	4	1	1	0,30	0,50	-0,40	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	8	4	2	4	2	2	1	1	0,45	0,50	0,48	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	-	1	4	2	4	1	1	2	4	3	3	0,35	0,70	-0,53	MODERADO
	USOS DEL TERRITORIO Y SU	US-1	Afección a planes territoriales	-	4	2	2	4	2	1	4	4	3	3	0,35	0,40	-0,38	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	-	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA C1_ALTA																	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
	RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-3	Afección a Usos del Suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,50	-0,48	COMPATIBLE
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	-	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	0,23	0,45	-0,34	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	-	4	2	2	4	1	1	1	4	1	1	0,27	0,20	-0,24	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	-	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	0,37	0,60	-0,49	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	-	4	4	1	4	1	4	4	4	3	2	0,40	0,80	-0,60	MODERADO
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	2	1	1	4	4	4	1	1	0,27	0,40	-0,34	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	8	4	1	2	4	4	4	1	1	0,53	0,40	-0,47	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	8	4	1	2	4	4	4	3	2	0,56	0,40	-0,48	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	1	2	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,20	-0,23	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	1	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,20	-0,23	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	0,30	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	4	2	1	2	4	4	1	3	2	0,37	0,20	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	2	2	1	2	4	4	4	3	2	0,34	0,30	-0,32	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	4	2	3	3	0,42	0,30	-0,36	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	-	4	1	2	4	2	4	4	4	3	2	0,34	0,30	-0,32	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,80	-0,58	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	1	2	2	4	2	4	4	4	2	2	0,33	0,70	-0,52	MODERADO
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1	0,46	0,40	-0,43	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	-	4	2	4	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,70	-0,54	MODERADO
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	-	4	4	8	4	2	4	4	4	1	1	0,52	0,55	-0,54	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	4	4	2	4	4	2	1	1	0,39	0,50	0,45	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE

Tabla 372. Cuantificación de impactos A1_Castro (r. baja).

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA A1_CATRO (R. BAJA)																		
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	-	4	2	4	1	2	4	1	1	1	1	0,29	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	-	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	0,23	0,50	-0,37	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	4	1	1	4	1	2	1	1	0,26	0,30	-0,28	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0,22	0,80	-0,51	MODERADO
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	2	4	1	1	1	2	2	1	1	0,27	0,60	-0,44	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,85	-0,65	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,00	-0,19	COMPATIBLE
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	3	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	4	2	4	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,30	-0,36	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	-	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	0,24	0,30	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	4	1	2	2	4	2	2	1	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	2	2	3	3	0,40	0,65	-0,53	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga		4	1	2	4	2	4	2	4	3	2	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,30	-0,33	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	0,47	0,55	-0,51	MODERADO
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	-	4	4	1	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,30	-0,36	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	2	0,31	0,40	-0,36	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	-	4	4	1	4	2	1	4	4	3	2	0,38	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	0,44	0,00	-0,22	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3	0,38	0,40	-0,39	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	-	4	4	8	4	2	1	4	4	3	2	0,52	0,50	-0,51	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	-	4	2	2	2	2	4	2	4	1	1	0,30	0,50	-0,40	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	8	4	2	4	2	2	1	1	0,45	0,50	0,48	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	-	1	4	2	4	1	1	2	4	3	3	0,35	0,70	-0,53	MODERADO
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-1	Afección a planes territoriales	-	4	2	2	4	2	1	4	4	3	3	0,35	0,40	-0,38	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	-	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE
		US-3	Afección a Usos del Suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,40	-0,43	COMPATIBLE

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA A1_CATRO (R. BAJA)																	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	-	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	0,23	0,40	-0,32	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	-	4	2	2	4	1	1	1	4	1	1	0,27	0,20	-0,24	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	-	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	0,37	0,40	-0,39	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	-	4	4	1	4	1	4	4	4	3	2	0,40	0,70	-0,55	MODERADO
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	2	1	1	4	4	4	1	1	0,27	0,40	-0,34	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	8	4	1	2	4	4	4	1	1	0,53	0,40	-0,47	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	8	4	1	2	4	4	4	3	2	0,56	0,40	-0,48	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	1	2	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,20	-0,23	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	1	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	0,30	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	4	2	1	2	4	4	1	3	2	0,37	0,23	-0,30	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	2	2	1	2	4	4	4	3	2	0,34	0,30	-0,32	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	4	2	3	3	0,42	0,30	-0,36	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	-	4	1	2	4	2	4	4	4	3	2	0,34	0,20	-0,27	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,80	-0,58	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal	-	1	2	2	4	2	4	4	4	2	2	0,33	0,70	-0,52	MODERADO
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1	0,46	0,40	-0,43	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	-	4	2	4	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,70	-0,54	MODERADO
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	-	4	4	8	4	2	4	4	4	1	1	0,52	0,50	-0,51	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	4	4	2	4	4	2	1	1	0,39	0,50	0,45	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE

Tabla 373. Cuantificación de impactos C1_Castro (r. baja).

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA C1_CATRO (R. BAJA)																		
	ELEMENTOS DEL MEDIO	**IMPACTOS**		**Ca**	**EF**	**I**	**EX**	**PR**	**SI**	**AC**	**MO**	**PE**	**RV**	**RE**	**II**	**IM**	**CAI**	**IMPACTO**
FASE DE CONSTRUCCIÓN	**CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO**	**ATM-1**	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	-	4	2	4	1	2	4	1	1	1	1	0,29	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	-	4	1	4	1	1	1	1	2	1	1	0,23	0,40	-0,32	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	**CL-1**	Contaminación lumínica	-	4	1	4	1	1	4	1	2	1	1	0,26	0,30	-0,28	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	**RV-1**	Cambios en la calidad acústica	-	4	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0,22	0,80	-0,51	MODERADO
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	2	4	1	1	1	2	2	1	1	0,27	0,60	-0,44	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	**GS-1**	Cambios en el relieve	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,95	-0,70	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,00	-0,19	COMPATIBLE
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	3	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
	SUELOS	**SG-1**	Pérdida del suelo	-	4	2	4	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,32	-0,37	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	-	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	0,25	0,30	-0,28	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	2	4	1	2	1	1	0,24	0,30	-0,27	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	**HS-1**	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	2	2	2	2	4	2	2	1	1	0,28	0,30	-0,29	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	4	1	2	2	4	2	2	1	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	**HSB-1**	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	2	2	3	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	2	2	3	3	0,40	0,65	-0,53	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga		4	1	2	4	2	4	2	4	3	2	0,32	0,20	-0,26	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,30	-0,33	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	**FLO-1**	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	0,47	0,60	-0,54	MODERADO
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	-	4	4	1	4	1	1	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	-	4	4	1	4	2	4	4	4	3	2	0,41	0,30	-0,36	COMPATIBLE
	FAUNA	**FAU-1**	Afección o perdida de hábitats faunísticos	-	4	2	1	4	1	1	4	4	3	2	0,31	0,45	-0,38	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	-	4	4	1	4	2	1	4	4	3	2	0,38	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	**ENP-1**	Afección a ENP	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	3	0,44	0,00	-0,22	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	3	0,38	0,40	-0,39	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	**RN-1**	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	**PJ-1**	Intrusión y alteraciones del paisaje	-	4	4	8	4	2	1	4	4	3	2	0,52	0,55	-0,54	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	**PS-1**	Molestias a la población durante la fase de construcción	-	4	2	2	2	2	4	2	4	1	1	0,30	0,50	-0,40	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	8	4	2	4	2	2	1	1	0,45	0,50	0,48	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	-	1	4	2	4	1	1	2	4	3	3	0,35	0,70	-0,53	MODERADO
	USOS DEL TERRITORIO Y SU	**US-1**	Afección a planes territoriales	-	4	2	2	4	2	1	4	4	3	3	0,35	0,40	-0,38	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	-	4	4	2	4	2	1	4	4	3	3	0,41	0,40	-0,41	COMPATIBLE

	VALORACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA C1_CATRO (R. BAJA)																	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		Ca	EF	I	EX	PR	SI	AC	MO	PE	RV	RE	II	IM	CAI	IMPACTO
	RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-3	Afección a Usos del Suelo	-	4	4	4	4	2	1	4	4	3	3	0,45	0,40	-0,43	COMPATIBLE
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	-	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	0,23	0,40	-0,32	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	-	4	2	2	4	1	1	1	4	1	1	0,27	0,20	-0,24	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	-	4	4	4	4	1	1	1	4	1	1	0,37	0,45	-0,41	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	-	4	4	1	4	1	4	4	4	3	2	0,40	0,70	-0,55	MODERADO
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	+	4	1	4	4	1	4	4	4	1	1	0,34	0,30	0,32	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	-	4	1	2	1	1	4	4	4	1	1	0,27	0,40	-0,34	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	-	4	8	4	1	2	4	4	4	1	1	0,53	0,40	-0,47	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	-	4	8	4	1	2	4	4	4	3	2	0,56	0,40	-0,48	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	-	1	2	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,20	-0,23	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	-	4	1	1	2	2	4	4	2	1	1	0,25	0,40	-0,33	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	0,30	0,40	-0,35	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	-	4	4	2	1	2	4	4	1	3	2	0,37	0,23	-0,30	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	-	4	2	2	1	2	4	4	4	3	2	0,34	0,30	-0,32	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	-	4	2	2	2	2	4	4	2	1	2	0,31	0,30	-0,31	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	-	4	4	2	4	2	4	4	2	3	3	0,42	0,30	-0,36	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	-	4	1	2	4	2	4	4	4	3	2	0,34	0,22	-0,28	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	-	4	2	1	4	2	4	4	4	3	3	0,36	0,80	-0,58	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	-	1	2	2	4	2	4	4	4	2	2	0,33	0,70	-0,52	MODERADO
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	-	4	2	2	4	2	4	4	4	3	2	0,37	0,30	-0,34	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	-	4	4	4	4	2	4	4	4	3	1	0,46	0,40	-0,43	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	-	4	2	4	4	1	1	4	4	3	3	0,38	0,70	-0,54	MODERADO
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	-	4	4	2	4	2	4	4	4	3	2	0,43	0,00	-0,22	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	-	4	4	8	4	2	4	4	4	1	1	0,52	0,50	-0,51	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	+	1	4	4	4	2	4	4	2	1	1	0,39	0,50	0,45	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	-	4	4	2	1	2	1	2	2	3	1	0,32	0,30	-0,31	COMPATIBLE

Se exponen a continuación los principales aspectos resultantes de la identificación y valoración de impactos realizada.

Las principales acciones generadoras de impacto durante la fase de construcción serán fundamentalmente debidas a la ocupación del suelo y del subsuelo (túneles), desmontes y terraplenes, desbroces y despejes de vegetación, movimientos de maquinaria, implantación de la plataforma de vías, construcción de infraestructuras de paso, de electrificación, construcción de estaciones de viajeros, instalación de zonas auxiliares de obras y construcción de elementos asociados a la línea ferroviaria. En fase de explotación será la plataforma ferroviaria, la catenaria y el cerramiento, el tráfico ferroviario de alta velocidad y las operaciones de mantenimiento.

Los principales impactos a la **geología y geomorfología** consisten en la alteración de la geomorfología natural, la destrucción de suelo, el incremento de procesos erosivos, la potencial contaminación de suelos y la afección al patrimonio geológico. Los impactos más significativos se generarán durante la fase de construcción por ocupación del suelo y subsuelo, excavación de túneles, desmontes, terraplenes, cimentación de viaductos y movimientos de tierras en general. Algunos de ellos, como los procesos erosivos, podrían extenderse a la fase de explotación, salvo que se estabilicen y restauren con éxito las superficies afectadas temporalmente y se efectúen adecuadamente las revegetaciones y estabilización de taludes de desmontes y terraplenes.

El impacto se considera MODERADO atendiendo a la longitud del trazado y la dificultad de adaptación al terreno natural, debido a las limitaciones propias del diseño de la alta velocidad y la orografía accidentada, que requiere la ejecución de numerosos túneles y desmontes.

El tramo final común a las dos alternativas A1 y C1 propuestas pasa por varios puntos de interés geológico y recorridos. La ocupación en superficie sobre estos espacios se realiza en el emboquille del túnel de Los Castaños que se sitúa en las áreas de interés geológico 264, atravesada en túnel y 265 afectada por el emboquille del túnel citado.

Los principales impactos sobre las **aguas superficiales** son la alteración de la hidrología y morfología de los cauces por modificación del drenaje y el riesgo de contaminación de las aguas e inundabilidad. La contaminación puede producirse en fase de construcción por el arrastre de sedimentos en las operaciones de movimiento de tierras, rellenos, demoliciones, etc. y en el tránsito de vehículos y maquinaria, así como por vertidos y derrames accidentales, derivados tanto del almacenamiento de los residuos generados como de la circulación de vehículos pesados y maquinaria de obra. En función del número de cauces atravesados y el estado global de las masas de agua se valora el impacto derivado del riesgo de afección a la calidad de las aguas como MODERADO.

Se prevén numerosos cruzamientos de cauces a lo largo del trazado, que son solventados mediante viaductos en su mayor parte y obras de drenaje transversal (ODT) por lo que no se identifican afecciones significativas a la escorrentía e inundabilidad.

La posible afección a la **hidrogeología** se asocia principalmente a la posibilidad de generar un efecto barrera consecuencia de la perforación de tramos de túneles en zonas saturadas, lo que producirá un abatimiento de los niveles que alteraría el flujo original de las propias aguas, así como los puntos de descarga (manantiales, fuentes, etc.), las captaciones preexistentes, etc. Se han identificado los tramos con problemática hidrogeológica durante la fase de construcción para las alternativas propuestas en el estudio, siendo mayores los tramos con problemática hidrogeológica muy alta en la alternativa A1 con respecto a la C1 resultando ambas con impacto MODERADO. En el caso de las alternativas de la estación de Castro-Urdiales, todas las alternativas se desarrollan a través de materiales de vulnerabilidad media.

Para conocer en profundidad el comportamiento de las aguas subterráneas del ámbito de estudio, se ha realizado una campaña de control hidrogeológico en un total de 44 puntos, iniciada en julio de 2023 y con duración de un año natural. Se incluye como apéndice 8. Los resultados de esta campaña permitirán delimitar en mejor medida las afecciones a la hidrogeología y la adopción de las medidas necesarias para su control, debiendo ser tenidos en cuenta en los correspondientes proyectos constructivos.

Desde el punto de vista **acústico**, se han identificado los edificios residenciales y/o aquellos usos sensibles próximos a la infraestructura para analizar posteriormente el impacto que recibirán y proponer las medidas correctoras oportunas para minimizarlo. Del análisis de los resultados no se identifica ninguna superación de los VLI por la incorporación del nuevo trazado ferroviario en cualquiera de las alternativas y en ningún caso empeorará la situación acústica actual dando lugar a impactos COMPATIBLES que no precisan de medidas correctoras. Asimismo se han identificado las afecciones por **vibraciones** y la necesidad de adoptar medidas en varios puntos, con mayores afecciones en el caso de la alternativa C1.

Las afecciones al **medio biológico** se ven reducidas, por la sucesión de túneles y viaductos y las moderadas ocupaciones, similares en todas las opciones. En la afección a la **vegetación y biotopos faunísticos** es la alternativa C1 la que presenta mayores afecciones debido a su mayor ocupación. Si bien es mayor la afección a los hábitats de interés comunitario en el caso de la alternativa A1, debido principalmente al paso sobre hábitat costeros y vegetación halófila asociados a la ría de Treto. Por otro lado, ambas alternativas realizan la ocupación del hábitat de código 9340 (Bosques de *Quercus ilex y Quercus rotundifolia*) Salvo este hábitat, el resto de HIC, son salvados en viaducto por lo que la afección se minimiza y se limita a la posible disposición de las pilas.

En cuanto a la fauna, el trazado presenta una alta **permeabilidad para la fauna** por la sucesión de túneles y viaductos, si bien en la alternativa C1 se identifica la necesidad de ampliar el número de pasos para fauna de pequeño tamaño en dos tramos.

Cabe destacar el paso de ambas alternativas A1 y C1 por **espacios protegidos**; declarados Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Red Natura 2000 de Cantabria (ZEC Río Miera y ZEC Río Agüera). A estas afecciones la alternativa C1 suma el cruce de la ZEC Río Asón y la alternativa A1 sobre la ría de Treto, asociada a las Marismas de Santoña que, además de ser espacio Red Natura 2000 (declarado ZEC y Zona de especial protección para las aves (ZEPA)), se encuentra recogida en otras figuras de protección a nivel nacional e internacional (es parque natural de la red de espacios naturales protegidos de Cantabria y es espacio RAMSAR).

El paso de todas las alternativas por espacios ZEC fluviales de la Red Natura 2000 se realiza en todas las ocasiones en viaducto, por lo que no se prevé la afección a los valores que los consignaron. Para el paso por la ría de Treto de la Alternativa A1, el estudio propone la configuración del viaducto como una solución singular adoptada a reducir al máximo el número de apoyos, siguiendo la estructuración del viaducto paralelo de la A-8 (3 tramos atirantados de 125 metros) configurado en paralelo y aprovechando el corredor de la actual A-8, de manera que minimiza la afección a los valores ambientales que le caracterizan. Dada su envergadura, 2963 m de longitud, hará inevitable la construcción de pilas en el cauce, para lo que se adoptarán las pertinentes medidas. La tipología adoptada es una tipología de máximos que podrá modificarse a otras algo menos ambiciosas manteniendo las luces propuestas.

La Variante de la Estación de Castro – Urdiales en rasante alta, no realiza afecciones a HIC ni espacios protegidos al igual que las alternativas A1 y C1 en ese tramo.

La construcción de viaductos y bocas de túneles presenta una apreciable **incidencia visual**, en especial en los grandes valles fluviales. Los receptores del impacto visual de la línea ferroviaria son elevados, superiores en el caso de la Alternativa A1 tanto en rasante baja como en rasante alta.

En cuanto a las **afecciones urbanísticas y territoriales**, las dos alternativas planteadas en el estudio no presentan diferencias sustanciales entre ellas, al menos de forma global y en términos de ocupación de las distintas zonas, clases y categorías de suelo que se definen en los distintos planes territoriales y urbanísticos. Esta semejanza en la caracterización urbanística de las alternativas se ve reforzada además por los siguientes factores:

En el tramo inicial, desde la conexión con línea actual de Renfe Palencia-Santander hasta la localidad de Puente Agüero, ambas alternativas A1 y C1 comparten un único corredor. Posiblemente, es el tramo con la mayor afección tanto directa (ocupación puntual de suelos urbanos) como, sobre todo, indirecta, derivada de la introducción de una nueva gran infraestructura ferroviaria. Pese a que en este primer corredor se procurará aprovechar la plataforma existente de FEVE, las limitaciones y efectos de

la nueva línea tendrán repercusiones sobre algunas de las edificaciones y usos adyacentes; repercusiones en términos de expropiación, límites de edificación, etc.

En el tramo final, que discurriría desde El Pontarrón (Oriñon) hasta la conexión con a VSF, las alternativas A1 y C1 convergen de nuevo y comparten solución de diseño. En este tramo final predominan absolutamente los tramos en túnel, aunque el elemento fundamental es la estación (+PAET+cambiador) prevista en Castro - Urdiales. Aquí es donde se analizan para ambas alternativas (A1 y C1) dos soluciones o variantes, que son las denominadas como rasantes baja y alta. Desde una perspectiva urbanística, la rasante baja, aquella en la que la estación y el cambiador se emplazan junto al enlace de la autovía A-8 y la estación de bomberos, es la solución que presenta menos afecciones. Por el contrario, la rasante alta, en la que se desarrolla la estación y el cambiador en superficie (en 'trinchera'), se ven afectados varios sectores de suelo urbanizable, lo que genera mayor impacto sobre el desarrollo del modelo urbanístico contemplado en el planeamiento de este municipio.

Finalmente, en el tramo intermedio, que es donde las alternativas divergen y optan por corredores diferentes, atravesando o no las marismas de Santoña, cabe mencionar las siguientes particularidades:

La alternativa A1 discurre más próxima al litoral y procura aprovechar el mismo "corredor" que emplean la autovía A-8 y la línea FEVE (al menos hasta Laredo), aunque, las exigencias geométricas de la nueva línea no siempre lo permiten. Además del corredor, la otra diferencia clave es que esta alternativa contempla una estación (+PAET) al sur de Colindres, junto a la carretera N-629, que es un emplazamiento con una mínima afección urbanística. En las localidades de Hoz de Anero (Ribamontán) y Primosto (Treto), la traza sí presenta una afección urbanística significativa, ya que atraviesa sendas zonas urbanas y afecta a varias edificaciones preexistentes. De hecho, aunque en el futuro proyecto se adopten medidas de diseño que minoren las afecciones, es probable que algunas se mantengan inevitables. Respecto a la alternativa C1, opta por un corredor menos urbanizado y con una topografía más abrupta (obliga a largos tramos en túnel y a varios viaductos), lo que reduce las potenciales afecciones urbanísticas. De hecho, en superficie sólo se ven afectadas parcialmente dos pequeñas localidades; Solegrario y Secadura.

En cuanto al **patrimonio cultural,** no hay diferencias significativas entre ambas alternativas A1 y C1 siendo las afecciones identificadas comunes para ambas con la salvedad del "Astillero de Colindres o Falgote" (INVAC), de localización indeterminada, sobre el que sobrevuela el viaducto sobre la ría de Treto de la A1. El tramo común de las alternativas A1 y C1 da lugar a la afección directa a la "Torre Ceballos Escalante" y "Torre de Liaño" del Inventario de arquitectura defensiva en Cantabria, si bien se trata de dos elementos cuya ubicación exacta es desconocida. Por otro lado, pasan en viaducto sobre elementos como la "Necrópolis Mies de San Pedro", del Inventario Arqueológico de Cantabria (INVAC), el "Molino de Solía" y el "Molino de Mateo" (bienes inventariados) y en túnel bajo las "Cuevas Peralada y 1 y 2" (del INVAC), el "Cinturón de Hierro de Bilbao", Bien Cultural y el "Ferrocarril de Galdames" y "Depósito agua Las Calizas" del Patrimonio Construido Inventariado. Por su parte, las alternativas de la variante de la estación de Castro - Urdiales en rasante alta dan lugar a la afección al bien inventariado "Refugios de la Loma II".

Finalmente mencionar la afección por todas las alternativas al "**Camino de Santiago de la Costa**" que se cruza en cinco puntos a lo largo del recorrido propuesto para ambas alternativas en su paso por la Comunidad Autónoma de Cantabria. Cuatro de estos puntos son coincidentes con tramos en túnel y viaducto por lo que son afecciones compatibles. El último cruce se realiza en un tramo común a su paso por la localidad de Baltezada, donde el trazado del Camino de Santiago discurre por la carretera CA-523, Ontón-Otañes; aquí los trazados contemplan un falso túnel por lo que una vez construido será repuesto por su superficie.

Asimismo la puesta en marcha de la nueva infraestructura generará impactos positivos en el área, principalmente por contribuir a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera ya que fomenta el cambio modal en fase de explotación y al medio socioeconómico debido a la necesidad de mano de obra en fase de construcción y al favorecer la movilidad entre núcleos durante la fase de explotación.

En la siguiente tabla se detallan la calificación de impacto para cada alternativa. En verde se destaca la alternativa más favorable y en naranja la más desfavorable para cada factor:

Tabla 374. Jerarquización de impactos. Alternativas A1, C1.

			Jerarquización de impactos	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS	ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	-0,45	-0,50
		ATM-2	-0,44	-0,42
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	-0,31	-0,28
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	-0,51	-0,51
		RV-2	-0,49	-0,49
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	-0,63	-0,65
		GS-2	-0,64	-0,64
		GS-3	-0,26	-0,26
	SUELOS	SG-1	-0,43	-0,46
		SG-2	-0,28	-0,28
		SG-3	-0,27	-0,27
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	-0,52	-0,54
		HS-2	-0,29	-0,29
		HS-3	-0,31	-0,31
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	-0,53	-0,56
		HSB-2	-0,57	-0,55
		HSB-3	-0,26	-0,26
		HSB-4	-0,33	-0,33
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	-0,54	-0,59
		FLO-2	-0,34	-0,34
		FLO-3	-0,53	-0,51
	FAUNA	FAU-1	-0,41	-0,46
		FAU-2	-0,47	-0,44
		FAU-3	-0,33	-0,35
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	-0,52	-0,22
		ENP-2	-0,44	-0,42
	RED NATURA 2000	RN-1	-0,54	-0,52
	PAISAJE	PJ-1	-0,56	-0,59
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	-0,40	-0,40
		PS-2	0,48	0,48
		PS-3	-0,55	-0,60
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-1	-0,38	-0,38
		US-2	-0,41	-0,41
		US-3	-0,50	-0,48
	BIENES MATERIALES	BM-1	-0,37	-0,39
		BM-2	-0,24	-0,24
		BM-3	-0,44	-0,49
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	-0,60	-0,60
		PC-2	-0,51	-0,51
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	0,37	0,37
		ATM-2	0,37	0,37
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	-0,34	-0,34
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	-0,47	-0,47
		RV-2	-0,63	-0,68
	SUELOS	SG-1	-0,28	-0,28
		SG-3	-0,33	-0,33
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	-0,55	-0,55
		HS-2	-0,29	-0,29
		HS-3	-0,27	-0,27
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	-0,31	-0,31
		HSB-2	-0,41	-0,41
		HSB-3	-0,32	-0,37
		HSB-4	-0,53	-0,58
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	-0,52	-0,52
	FAUNA	FAU-3	-0,39	-0,39
		FAU-4	-0,43	-0,63
		FAU-5	-0,54	-0,54
	RED NATURA 2000	RN-1	-0,54	-0,52
	PAISAJE	PJ-2	-0,64	-0,56
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	0,50	0,45
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	-0,36	-0,36
	TOTAL		-22,91	-23,15

Tabla 375. Jerarquización de impactos. Estación de Castro-Urdiales

	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS	Jerarquización de impactos A1_R. BAJA	C1_R. BAJA	A1_R. ALTA	C1_R. ALTA
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	-0,35	-0,35	-0,35	-0,35
		ATM-2	-0,37	-0,32	-0,37	-0,32
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	-0,51	-0,51	-0,51	-0,51
		RV-2	-0,44	-0,44	-0,44	-0,44
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	-0,65	-0,70	-0,69	-0,62
		GS-2	-0,19	-0,19	-0,19	-0,19
		GS-3	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26
	SUELOS	SG-1	-0,36	-0,37	-0,38	-0,41
		SG-2	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28
		SG-3	-0,27	-0,27	-0,27	-0,27
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	-0,29	-0,29	-0,29	-0,29
		HS-2	-0,29	-0,29	-0,29	-0,29
		HS-3	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
		HSB-2	-0,53	-0,53	-0,53	-0,53
		HSB-3	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26
		HSB-4	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	-0,51	-0,54	-0,59	-0,61
		FLO-2	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34
		FLO-3	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36
	FAUNA	FAU-1	-0,36	-0,38	-0,41	-0,43
		FAU-2	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34
		FAU-3	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22
		ENP-2	-0,39	-0,39	-0,39	-0,39
	RED NATURA 2000	RN-1	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22
	PAISAJE	PJ-1	-0,51	-0,54	-0,59	-0,61
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40
		PS-2	0,48	0,48	0,48	0,48
		PS-3	-0,53	-0,53	-0,53	-0,53
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-1	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38
		US-2	-0,41	-0,41	-0,41	-0,41
		US-3	-0,43	-0,43	-0,45	-0,48
		BM-1	-0,32	-0,32	-0,34	-0,34
		BM-2	-0,24	-0,24	-0,24	-0,24
		BM-3	-0,39	-0,41	-0,44	-0,49
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	-0,55	-0,55	-0,60	-0,60
		PC-2	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	0,32	0,32	0,32	0,32
		ATM-2	0,32	0,32	0,32	0,32
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47
		RV-2	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48
	SUELOS	SG-1	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23
		SG-3	-0,33	-0,33	-0,23	-0,23
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	-0,35	-0,35	-0,35	-0,35
		HS-2	-0,30	-0,30	-0,29	-0,29
		HS-3	-0,32	-0,32	-0,32	-0,32
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
		HSB-2	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36
		HSB-3	-0,27	-0,28	-0,30	-0,32
		HSB-4	-0,58	-0,58	-0,58	-0,58
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	-0,52	-0,52	-0,52	-0,52
	FAUNA	FAU-3	-0,34	-0,34	-0,34	-0,34
		FAU-4	-0,43	-0,43	-0,43	-0,43
		FAU-5	-0,54	-0,54	-0,54	-0,54
	RED NATURA 2000	RN-1	-0,22	-0,22	-0,22	-0,22
	PAISAJE	PJ-2	-0,51	-0,51	-0,54	-0,54
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	0,45	0,45	0,45	0,45
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31
			-19,34	-19,46	-19,69	-19,76

Todas las alternativas propuestas dan lugar a impactos compatibles y moderados, sin impactos severos ni críticos.

En el análisis de las alternativas A1 y C1, la alternativa A1 se muestra como la menos desfavorable en el análisis global y en el análisis de la mayor parte de los factores ambientales, con la excepción del paso por el espacio protegido de la Ría de Treto,

por la afección a HIC y figuras de protección ambiental ya que este ámbito forma parte de la Red de espacios naturales protegidos de Cantabria (parque natural), de la Red Natura 2000 (como ZEC y ZEPA) y es sitio RAMSAR. También es la alternativa que cuenta con mayor número de observadores en relación a la afección paisajística. La alternativa C1 da lugar a una mayor afección a la vegetación y biotopos faunísticos así como afecta a mayor número de edificaciones.

El impacto global conjunto de afecciones es muy similar, con una ligerísima ventaja de la alternativa A1 respecto a la C1.

En cuanto a la variante de la estación de Castro – Urdiales (rasante alta), la alternativa C1 es ligeramente más desfavorable, aunque con muy escasa diferencia respecto a la A1.

En el caso de los impactos identificados como moderados para las diferentes alternativas, la aplicación de las medidas preventivas y correctoras detalladas en el apartado 7 conseguirán reducir en su mayor parte dichos impactos hasta compatibles.

Se mantienen como moderados los impactos asociados a la modificación del relieve y paisaje así como los relativos al efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea en fase de construcción.

Las conclusiones de este análisis se resumen en la siguiente matriz.

Tabla 376. Resumen de impactos ambientales. Impactos residuales. Alternativas A1, C1.

				IMPACTOS		IMPACTOS RESIDUALES	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1	ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-1	Afección a planes territoriales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-3	Afección a Usos del Suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

				IMPACTOS		IMPACTOS RESIDUALES	
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1	ALTERNATIVA A1	ALTERNATIVA C1
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Tabla 377. Resumen de impactos ambientales. Impactos residuales. Alternativas Estación de Castro – Urdiales (r. alta, r. baja).

				IMPACTOS				IMPACTOS RESIDUALES			
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA	A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA
FASE DE CONSTRUCCIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	GS-1	Cambios en el relieve	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		GS-2	Afección directa sobre elementos geológicos de interés	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		GS-3	Afección a sistemas kársticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-2	Compactación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua y a zonas protegidas ligadas a masas de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal (destrucción directa)	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-2	Afección a la flora amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FLO-3	Afección a hábitats de interés comunitario	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-1	Afección o perdida de hábitats faunísticos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

				IMPACTOS				IMPACTOS RESIDUALES			
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA	A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA
		FAU-2	Afección a la fauna amenazada	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	ENP-1	Afección a ENP	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		ENP-2	Afección a Zonas de interés ambiental	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-1	Intrusión y alteraciones del paisaje	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-1	Molestias a la población durante la fase de construcción	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
		PS-3	Afección a edificaciones	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	USOS DEL TERRITORIO Y SU RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	US-1	Afección a planes territoriales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-2	Afección al planeamiento municipal	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		US-3	Afección a Usos del Suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	BIENES MATERIALES	BM-1	Afección a infraestructuras existentes	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BM-2	Afección a MUP	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		BM-3	Afección a sendas y caminos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-1	Afección a elementos del patrimonio cultural	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		PC-2	Afección al Camino de Santiago	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FASE DE EXPLOTACIÓN	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	ATM-1	Cambios en la calidad del aire (Partículas en suspensión)	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
		ATM-2	Cambios en la calidad del aire (Partículas contaminantes de combustión). Contribución al Cambio climático	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	CALIDAD LUMÍNICA	CL-1	Contaminación lumínica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RUIDO Y VIBRACIONES	RV-1	Cambios en la calidad acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		RV-2	Incremento de los niveles vibratorios	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	SUELOS	SG-1	Pérdida del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		SG-3	Contaminación del suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

				IMPACTOS				IMPACTOS RESIDUALES			
	ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS		A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA	A1_R. BAJA	C1_R.BAJA	A1_R.ALTA	C1_R.ALTA
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HS-1	Alteración de la calidad de las aguas	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-2	Alteración de la escorrentía superficial (red de drenaje)	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HS-3	Alteración de condiciones de inundabilidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	HSB-1	Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-2	Efecto barrera sobre los flujos de agua subterránea	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-3	Modificación de la recarga	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		HSB-4	Afección a puntos de agua	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
	FLORA, VEGETACIÓN Y HIC	FLO-1	Alteración de la cobertura vegetal	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	FAUNA	FAU-3	Molestias a la fauna	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-4	Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. Efecto barrera	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		FAU-5	Riesgo de colisión/electrocución de avifauna	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	RED NATURA 2000	RN-1	Afección a la Red Natura 2000	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	PAISAJE	PJ-2	Cuencas visuales y observadores afectados	MODERADO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	POBLACIÓN Y SALUD	PS-2	Afección al medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	PATRIMONIO CULTURAL	PC-2	Afección al Camino de Santiago	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

7. Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias

La principal medida protectora que se puede aplicar a un nuevo proyecto es un diseño respetuoso con el entorno y los recursos del medio teniendo en cuenta la capacidad de acogida del medio. Siempre resultará más efectivo evitar una afección que plantear medidas para corregir los efectos negativos generados.

Para proteger los recursos naturales, culturales y socioeconómicos del ámbito de estudio se realizó una primera fase del estudio informativo (Fase I), realizada a escala 1:25000, seleccionando los corredores con menores afecciones ambientales y, dentro de estos, las alternativas menos desfavorables. A continuación, se han analizado, en este estudio de impacto ambiental, las alternativas posibles, técnica y funcionalmente viables y sin afecciones críticas a los principales valores ambientales del área de estudio.

El presente apartado realiza la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se proponen para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos significativos de las distintas alternativas del proyecto sobre el medio ambiente identificados para las diferentes fases del proyecto.

- ✓ Fase de proyecto: El objeto de estas medidas es la prevención. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.
- ✓ Fase de construcción: Las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos identificados para la fase de construcción y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.
- ✓ Fase de funcionamiento: Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de diseño y construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

Las medidas se diferenciarán entre preventivas, correctoras y compensatorias

- ✓ Medidas preventivas: Son aquellas establecidas con el fin de evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección.
- ✓ Medidas correctoras: Son aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas.
- ✓ Medida compensatoria Red Natura 2000: Aquellas medidas específicas definidas y reguladas en el artículo 3, apartado 24 y artículo 46 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

El diseño de estas medidas se realiza al nivel de detalle adecuado para la escala de trabajo del Estudio Informativo, debiendo ser desarrolladas con mayor definición e integradas, por tanto, en la redacción de los correspondientes proyectos constructivos.

7.1. Codificación de las medidas propuestas

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en este documento atenderán a una codificación determinada con el fin de que se pueda verificar su idoneidad por el área de medio ambiente y garantizar su trazabilidad en el PVA y en el resto de la vida útil del proyecto.

Así, el código indicará si se trata de una medida preventiva, correctora o compensatoria. Además, a través de la codificación se reflejará el momento de su aplicación, fase de redacción del proyecto, fase de construcción o fase de funcionamiento (el presente proyecto no contempla fase de desmantelamiento o demolición).

Tabla 378. Primer código: Carácter de las medidas relativas.

PRIMER CÓDIGO	
TIPO DE MEDIDA	
MP	Medidas preventivas
MC	Medidas correctoras
MCP	Medidas compensatorias

Tabla 379. Segundo código: Fase del proyecto

SEGUNDO CÓDIGO	
FASE DE APLICACIÓN	
MPR	Medidas en fase de proyecto
MO	Medidas en fase de construcción
MF	Medidas en fase de funcionamiento

Un tercer código identificará aquellas medidas genéricas de aplicación para un estudio de impacto ambiental relativo a una línea ferroviaria, y las medidas específicas diseñadas en el presente estudio y derivadas de las particularidades del entorno en el que se desarrolla.

Tabla 380. Código relativo a la tipología de medidas

TERCER CÓDIGO	
AMPLITUD	
MG	Medida genérica
ME	Medida específica del EsIA

Finalmente, la codificación indicará el elemento del medio al que está dirigida, con una numeración correlativa.

Tabla 381. Código relativo al elemento del medio al que aplica la medida

ELEMENTO DEL MEDIO	
ATM	Atmósfera y clima
RV	Ruido y vibraciones
CL	Calidad lumínica
GS	Geodiversidad
SG	Suelo
HS	Hidrología superficial
HSB	Hidrología subterránea
FLO	Flora
FAU	Fauna
ENP	ENP y Zonas de interés
RN	Red natura 2000
PJ	Paisaje
PS	Población y salud
US	Usos del suelo
BM	Bienes materiales
PC	Patrimonio cultural
RS	Residuos

7.2. Medio Físico

7.2.1. Medidas para la protección de la calidad del aire y el cambio climático (ATM)

7.2.1.1. Fase de construcción

Las principales fuentes de polvo durante la obra son las excavaciones, la manipulación de materiales y el tráfico de vehículos.

Uno de los efectos de mayor entidad es el ejercido sobre las personas, sobre todo cuando hay poblaciones cercanas: se produce un ensuciamiento general del entorno, así como una disminución de la calidad del aire respirable. Otro efecto es la actuación del polvo como abrasivo (sobre todo si contiene partículas metálicas), ya que produce un desgaste prematuro en los elementos móviles de la maquinaria en general. Por último, la vegetación de la zona y cultivos se ven también afectados, ya que se disminuye la absorción de dióxido de carbono y agua, y reduce la penetración de la luz.

De esta manera, y con el fin de prevenir y minimizar este efecto se proponen las siguientes medidas:

7.2.1.1.1. MP-MO-MG-ATM-01: Realización de riegos periódicos

Los movimientos de tierras generan una gran cantidad de polvo y partículas que son emitidas a la atmósfera. Esto supone una pérdida de calidad atmosférica, que afecta a la población, a la fauna y a los vegetales al depositarse sobre sus hojas. La emisión de polvo se agudiza, además, cuando el terreno está muy seco.

Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales. De la misma forma, se procederá al riego de viales de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología y se consensuarán con la dirección ambiental de obra.

7.2.1.1.2. MP-MO-MG-ATM-02: Cubrición del material pulverulento

Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles, en la caja o volquete, para evitar derrames o voladuras. Igualmente, los acopios de materiales terrosos o pulverulentos en recintos cerrados o tapados con lonas y al abrigo de los vientos.

7.2.1.1.3. MP-MO-MG-ATM-03: Descarga controlada de materiales

Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.

Se evitará la descarga de materiales de relleno en momentos adversos en cuanto a la climatología y los vientos reinantes (> 40 km/h). Ello implica la incorporación de la previsión atmosférica a la planificación de las mismas.

7.2.1.1.4. MP-MO-MG-ATM-04: Control de los acopios

Se procurará que los acopios no alcancen alturas elevadas, optándose por favorecer la creación de varios acopios de menor tamaño en lugar de uno de grandes dimensiones. Las zonas de acopio serán zonas protegidas del viento. Se realizarán en zonas de baja pendiente para que no se produzcan arrastres.

7.2.1.1.5. MP-MO-MG-ATM-05: Control de vehículos y maquinaria

La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) y, en especial, las revisiones referentes a las emisiones de gases.

7.2.1.1.6. MP-MO-MG-ATM-06: Limitación de la velocidad de circulación

La velocidad de circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 km/h, siempre que circulen en caminos sin pavimentar.

7.2.1.1.7. MP-MO-MG-ATM-07: Apagado de motores

Cuando no estén en funcionamiento, las máquinas permanecerán con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.

7.2.1.2. Fase de funcionamiento

No se prevé la necesidad de implantar medidas preventivas ni correctoras frente a las emisiones durante esta fase, aparte de las mejoras previstas en la eficiencia energética del ferrocarril y las nuevas instalaciones de la estación. Cabe destacar la potenciación del consumo de energía para las instalaciones de la estación con certificado de garantía de origen renovable.

7.2.2. Medidas contra la contaminación lumínica (CL)

Se establecen en este apartado las medidas de prevención contra la contaminación lumínica.

7.2.2.1. Fase de proyecto

7.2.2.1.1. MP-MPR-MG-CL-01: Correcta selección de farolas

Para minimizar la afección por la contaminación lumínica, los sistemas de iluminación elegidos evitarán las farolas que emiten luz hacia el cénit, y se tendrán en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.

Se emplearán de forma generalizada luminarias apantalladas cuyo flujo luminoso se dirija únicamente hacia abajo. Se utilizarán lámparas de espectro poco contaminante y gran eficiencia energética, preferentemente de vapor de sodio a baja presión

(VSBP) o de vapor de sodio a alta presión (VSAP), o LED con una potencia adecuada al uso.

Se deberán cumplir las prescripciones del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (R.D. 1890/2008).

7.2.2.1.2. MP-MPR-MG-CL-02: Implementación de sistemas de iluminación inteligente en las estaciones

Implementación de sistemas de iluminación inteligente en las estaciones que aporten funcionalidad al sistema de iluminación: implementación de sistemas de regulación de la iluminación que incremente los niveles lumínicos de los andenes de forma previa a la llegada de los trenes, control lumínico de cada zona de cada estación para ajustar el consumo energético a los horarios de apertura, entrada de luz natural y afluencia de pasajeros, …:

- ✓ Control horario: El sistema permitirá la creación de diferentes horarios que pueden partir de horas fijas y/o condicionadas a reloj astronómico en función de la posición GMS de la instalación.
- ✓ Sensores de presencia: Ello permitiría la adaptación del nivel de iluminación en función de la presencia de personas, periodos de espera, paso de tren o de parada de tren. Combinado con el control horario y el sensor de luminosidad ambiental deberá permitir reducir al máximo el consumo de la instalación y asegurar al mismo tiempo el nivel de iluminación óptimo en cada momento.
- ✓ Nivel de iluminación: En función de la ocupación detectada por los sensores de presencia o de paso de tren se establecerán diferentes niveles de iluminación.

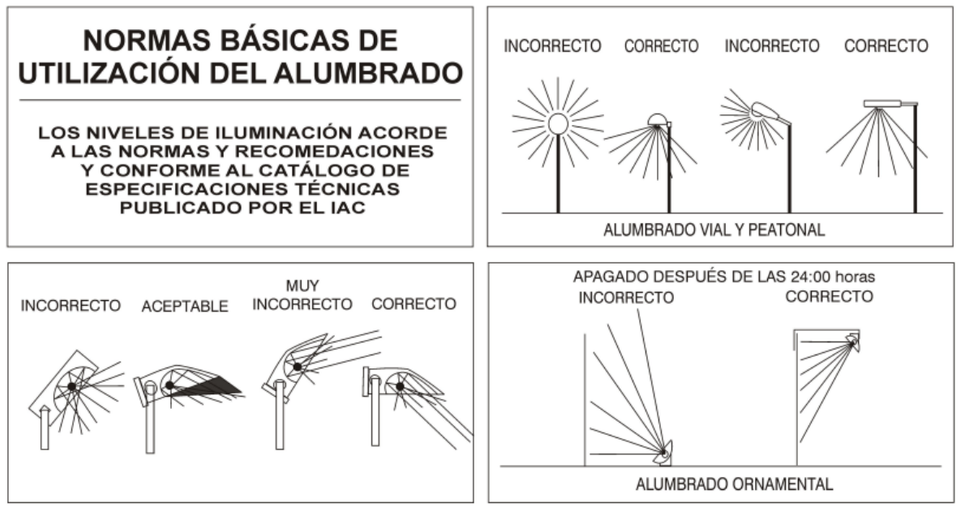
7.2.2.2. Fase de construcción

7.2.2.2.1. MP-MO-MG-CL-01: Correcta iluminación nocturna

En el caso de que en la fase de construcción se realicen trabajos en horario nocturno, para la iluminación nocturna a emplear en la fase de construcción se recomienda lo siguiente:

- ✓ Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.
- ✓ Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.
- ✓ Dirigir la luz hacia lugares donde se necesite.
- ✓ Usar temporizadores.
- ✓ Minimizar el brillo deslumbrante.
- ✓ No utiliza lámparas de vapor de mercurio ni radiaciones azules o blancas.
- ✓ Utilizar lámparas de baja presión de sodio (VSBP).
- ✓ No proyectar la luz hacia arriba.
- ✓ Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados).

En la siguiente figura se muestras las normas básicas de utilización del alumbrado, que se tendrán en cuenta en las zonas de instalaciones auxiliares y en los tajos de obra.



Fuente: Instituto de Astrofísica de Canarias. http://www.iac.es

Figura 385. Normas básicas de utilización del alumbrado.

7.2.2.3. Fase de funcionamiento

En esta fase se harán efectivas las medidas contra la contaminación lumínica aplicadas en la fase de proyecto relativas a la selección de farolas (se evitarán las farolas que emiten luz hacia el cénit, y se tendrán en cuenta características tales como durabilidad, vida útil, tiempo requerido para el reencendido, rendimiento lumínico y de color, precio, etc.) y la implementación de sistemas de iluminación inteligente en las estaciones.

7.2.3. Medidas para la protección de la calidad acústica y vibratoria (RV)

7.2.3.1. Fase de proyecto

7.2.3.1.1. MP-MPR-MG-RV-01: Estudios de detalle y pliego

Los proyectos constructivos incluirán estudios de detalle de ruido y vibraciones, que analicen con detalle la solución finalmente aprobada. El correcto dimensionamiento y diseño de las soluciones propuestas tras realizar los estudios realizados tendrá como consecuencia que los niveles de ruido y vibraciones en el ámbito de estudio no superen los objetivos establecidos en la normativa de aplicación.

Los proyectos constructivos igualmente incluirán en el documento de pliego de prescripciones técnicas particulares, las medidas de control necesarias sobre las fuentes generadoras de ruido y vibraciones (excavaciones, demoliciones, transporte de tierras y materiales) con objeto de reducir al máximo las emisiones acústicas y vibratorias en fase de construcción.

7.2.3.2. Fase de construcción

7.2.3.2.1. MP-MO-MG-RV-01: Control de maquinaria y equipos

Para prevenir las emisiones acústicas en fase de construcción, se deberán mantener en óptimas condiciones los sistemas de escape de los vehículos dotados de motor de explosión, como palas, camiones y toda maquinaria necesaria para el desarrollo del proyecto.

La maquinaria de obra estará homologada según la normativa de aplicación, relativa a las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

7.2.3.2.2. MC-MO-ME-RV-01: Pantallas acústicas en fase de construcción

Se instalarán pantallas acústicas móviles con objeto de proteger a las edificaciones sensibles, en aquellos puntos en los que se prevé una posible superación de los objetivos de calidad acústica durante los trabajos de construcción.

7.2.3.3. Fase de funcionamiento

7.2.3.3.1. MC-MF-ME-RV-01: Pantallas acústicas en fase de funcionamiento

Del análisis de los resultados no se identifica ninguna superación de los VLI, y las superaciones detectadas en los valores OCA provienen de las fuentes sonoras existentes, y la incorporación del nuevo trazado ferroviario en cualquiera de las alternativas no empeorará la situación acústica actual. Por tanto, no es necesaria una propuesta de medidas acústicas correctoras en el Proyecto.

En fase de proyecto será necesaria la elaboración de un nuevo estudio acústico. Se deberá garantizar la no superación de los niveles VLI y en caso de necesidad adoptar medidas correctoras necesarias.

7.2.3.3.2. MC-MF-ME-RV-02: Medidas antivibratorias

De las previsiones realizadas y el análisis de los resultados de vibración obtenidos en el Apéndice 3 “Estudio de vibraciones” se desprende que, debido a la circulación de trenes, es previsible que exista superación de los niveles de vibraciones en varias edificaciones próximas a la plataforma ferroviaria, para todas las alternativas analizadas.

Para ambas las alternativas de trazado se han diseñado soluciones de mitigación capaces de reducir el nivel de vibraciones esperado a valores inferiores a los normativos, consistentes en mantas resilientes y fijaciones elásticas.

Las mantas resilientes, instaladas debajo de la vía, actúan como amortiguadores, absorbiendo y disipando la energía vibratoria. Su diseño permite reducir significativamente la transmisión de vibraciones al suelo, protegiendo así las estructuras cercanas y mejorando la calidad de vida de los residentes. Además, prolongan la vida útil de la infraestructura al reducir el desgaste causado por las vibraciones.

Por otro lado, las fijaciones elásticas, ubicadas entre los rieles y las traviesas (o placas en caso de vías en placa), permiten un cierto movimiento relativo, lo que disipa la energía vibratoria antes de que se propague a lo largo de la vía. La elección del tipo de fijación elástica depende de factores como la velocidad de los trenes, el tipo de suelo y los niveles de vibración permitidos.

La combinación de mantas resilientes y fijaciones elásticas ofrece una solución integral para reducir las vibraciones ferroviarias. Sin embargo, es importante considerar que la eficacia de estas medidas depende también de otros factores, como las características del suelo, la velocidad de los trenes y el tipo de vía.



a) b)

Figura 386. Ilustraciones esquemáticas de: a) fijaciones elásticas; b) mantas resilientes.

Tabla 382. Medidas antivibratorias propuestas. Alternativa A1

Alternativa A1			
Tipología de solución	**PK [m] Inicio**	**PK [m] Fin**	**Longitud**
Fijaciones Resilientes	0+010	0+100	90
	3+250	3+270	20
	4+060	4+320	260
	7+150	7+180	30
	13+810	13+950	140
	15+160	15+200	40
	16+070	16+100	30
	17+680	17+700	20
	17+960	18+000	40
	38+970	38+990	20
	44+380	44+430	50

Alternativa A1			
Tipología de solución	**PK [m] Inicio**	**PK [m] Fin**	**Longitud**
	68+350	68+370	20
Manta resilente (Bajo Balasto / Bajo Losa)	3+280	3+300	20
	4+690	4+810	120
	5+390	5+590	200
	5+840	5+860	20
	7+090	7+150	60
	7+420	7+790	370
	7+800	8+260	460
	9+530	9+560	30
	12+780	12+820	40
	15+750	15+770	20
	16+640	16+690	50
	16+770	16+830	60
	29+440	29+520	80
	31+790	31+820	30
	35+870	35+970	100
			2420

Tabla 383. Medidas antivibratorias propuestas. Alternativa C1

Alternativa C1			
Tipología de solución	**PK [m] Inicio**	**PK [m] Fin**	**Longitud**
Fijaciones Resilientes	0+010	0+100	90
	3+250	3+270	20
	4+060	4+320	260
	7+150	7+180	30
	7+420	7+790	370
	13+810	13+950	140
	15+830	15+870	40
	16+500	16+560	60
	16+830	16+880	50
	21+920	21+950	30
	34+010	34+090	80
	40+020	40+040	20
	41+830	41+850	20
Manta resilente (Bajo Balasto / Bajo Losa)	3+280	3+300	20
	4+690	4+810	120
	5+390	5+590	200
	5+840	5+860	20
	7+090	7+150	60

Alternativa C1			
Tipología de solución	**PK [m] Inicio**	**PK [m] Fin**	**Longitud**
	7+800	8+260	460
	9+530	9+560	30
	12+780	12+820	40
	15+490	15+550	60
	17+870	18+040	170
	19+980	20+230	250
	21+240	21+280	40
	31+240	32+000	760
	31+730	31+750	20
	32+000	32+100	100
	33+220	33+320	100
	34+390	34+430	40
	34+840	34+890	50
	43+420	43+460	40
	71+260	71+300	40
			3830

Estas soluciones de mitigación son capaces de reducir el nivel de vibraciones esperado a valores inferiores a los normativos. Sin embargo, la especificación detallada de las características técnicas asociadas a las soluciones de mitigación deberá ser considerada en el proyecto de construcción.MC-MF-ME-RV-03: Control de la eficacia de las medidas propuestas

7.2.4. Medidas de protección de la geología y geomorfología (GS)

7.2.4.1. Fase de proyecto

7.2.4.1.1. MP-MPR-MG-GS-01: Estudio detallado del movimiento de tierras

Los proyectos constructivos desarrollarán estudios de detalle de los movimientos de tierras analizando los movimientos de tierra realmente necesarios, las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado, la ubicación, forma y restauración de las canteras y vertederos estimados necesarios.

Las medidas correctoras definitivas se definirán a partir de las recomendaciones de los estudios y datos geotécnicos asociados al proyecto de construcción. Este estudio determinará las características geotécnicas y geométricas de los desmontes, su utilidad como material de préstamo y las medidas geotécnicas a observar en el proceso constructivo (pendientes de taludes, viabilidad de materiales para préstamos, etc.).

En cuanto a la procedencia del material y los vertederos utilizados se considerará lo siguiente:

El material necesario para la construcción del ferrocarril procederá de la propia obra y de canteras u otras instalaciones que se encuentren ya en explotación, tales como las inventariadas en el Apéndice Nº7 “Procedencia de materiales y vertederos”.

En lo que respecta a la ubicación de los materiales estimados como sobrantes del proceso de movimientos de tierras, el proyecto deberá considerar:

- ✓ Destinar los sobrantes de tierras a empresas autorizadas por la Comunidad de Cantabria y País Vasco en cada caso para la realización de actividades de gestión de residuos de la construcción y demolición.
- ✓ Destinarlos a explotaciones mineras con plan de restauración aprobado para utilizar materiales inertes de procedencia externa.

En cualquier caso, será de aplicación lo indicado en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, y el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

7.2.4.1.2. MP-MPR-MG-GS-02: Estudio de taludes

La apertura de desmontes y la formación de terraplenes, conlleva una modificación del suelo y un aumento de su pendiente, que da lugar a un incremento del esfuerzo cortante, pudiendo dar lugar a deslizamientos o movimientos de masas.

Para evitar la generación de estos riesgos geológicos, es preciso definir los ángulos de reposo de los materiales, y con ello seleccionar una pendiente para los taludes que resulte estable.

Estos aspectos se desarrollan en el Estudio Geotécnico recogido en el anejo 5 del estudio informativo.

El diseño de los taludes en base a las conclusiones de dicho estudio resulta una medida protectora frente a los riesgos de deslizamientos de tierras, adoptándose las siguientes medidas:

Los proyectos de construcción realizarán un estudio de detalle de los taludes que se generan a lo largo de la plataforma del ferrocarril e infraestructuras asociadas, así como en las zonas de vertederos en caso necesario, analizando la aplicación de las medidas propuestas y/o la necesidad de adoptar nuevas medidas estabilizadoras en el diseño (escolleras, muro de gaviones, etc.), de manera que se evite la inestabilidad de los taludes resultantes y su erosión y se favorezca la revegetación de los mismos.

Para lograr estos objetivos, se seguirán las siguientes pautas:

- ✓ Diseño de taludes con perfiles de pendientes suaves, bancales, etc.
- ✓ Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.
- ✓ Empleo de cunetas de coronación en terraplenes y desmontes para direccionar el vertido de aguas por el talud.
- ✓ Proteger los taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos (cunetas de guarda, mallas, plantaciones, etc.).
- ✓ Para reducir la erosión superficial por escorrentía, las aguas procedentes de cunetas y drenajes serán conducidas hasta los cauces preexistentes, de modo que se impida la erosión por aparición de nuevos sistemas de escorrentía.

7.2.4.1.3. MP-MPR-MG-GS-03: Estudio de Accesos de Obra

Para el acceso a obra el proyecto realizará un análisis de los caminos existentes para su adecuación. De necesitarse la apertura de nuevos accesos, éstos coincidirán preferiblemente con los que posteriormente se destinen al mantenimiento del ferrocarril (caminos de servicio). En estos casos, se establecerá la obligatoriedad de proceder previamente a retirar la tierra vegetal, que será convenientemente acopiada y conservada durante el período que duren las obras en lugares adyacentes a la zona de actuación.

En todos aquellos caminos que deban ser restaurados una vez finalicen las obras, se deberán retirar previamente y de forma controlada, materiales como zahorras, firmes, etc. que serán gestionados como residuos a vertedero autorizado y se acondicionarán de manera que la morfología definitiva de los mismos, una vez restaurados, evite el contraste de formas con el relieve del entorno. Posteriormente, previa descompactación, se extenderá una capa de tierra vegetal para, posteriormente proceder a una siembra y/o plantación de especies autóctonas.

7.2.4.1.4. MP-MPR-MG-GS-04: Prevención de impactos asociados a la construcción de las embocaduras de los túneles

El proyecto contempla para ambas alternativas la ejecución de túneles, en cuyas embocaduras tienen lugar impactos sobre la geomorfología y sobre el paisaje que hacen precisa la adopción de medidas relativas a la superficie y altura del desmonte frontal de la embocadura.

Estas medidas se centran en la minimización de la superficie frontal de la embocadura, por lo que consistirán en desarrollar los trabajos de diseño necesarios para conseguir que la embocadura se localice lo más próxima posible al punto de intersección del eje longitudinal superior del túnel, marcado por la cota superior de la sección del túnel, con el perfil del terreno natural correspondiente al plano vertical por dicho eje, de forma que se evite la formación de grandes desmontes frontales. Con ello, una vez revegetadas estas zonas, los impactos geomorfológicos y paisajísticos pueden llegar a minimizarse en gran medida.

7.2.4.1.5. MP-MPR-MG-GS-05: Ubicación de préstamos y vertederos

En el Apéndice Nº7 “Procedencia de materiales y vertederos” se realiza una propuesta de zonas de vertido de los excedentes de las excavaciones. El estudio no contempla zonas de préstamo, sino que el material necesario provendrá de la propia obra o de instalaciones de suministro autorizadas, sí será necesaria la previsión de zonas para acoger el vertido de excedentes de la excavación. Como medida protectora se debe verificar que las tierras provengan o se viertan en las zonas señaladas o autorizadas, para evitar la generación de vertederos incontrolados. Asimismo, habrá de verificarse que las zonas señaladas disponen de un plan de restauración, y que las excavaciones y vertidos se realizan conforme a éste, de

forma que sea más viable su posterior recuperación o adecuación. Con esta medida, de alta efectividad, se pretende evitar las alteraciones al relieve generadas por las zonas de préstamos y vertederos.

7.2.4.1.6. MP-MPR-ME-GS-01: Estudio de zonas kársticas

El hecho de no haber encontrado cavidades que interfieran con en el trazado no significa que no puedan existir otras cavidades de menor entidad aun no exploradas o que no han sido catalogadas, o bien un desarrollo de los karts no accesible desde el punto de vista espeleológico que puedan verse afectadas por las alternativas de trazado. Es por ello que se recomienda tanto en las zonas en donde el karst es conocido como en aquellas litologías susceptibles de desarrollar karst, un estudio exhaustivo tanto en el ámbito espeleológico (exploración de cuevas usando técnicas de espeleología clásica) como usando técnicas geofísicas y geotécnicas (sondeos continuos, sondeos de avance controlado, etc.). Este estudio tenderá a determinar con mayor detalle el desarrollo del karst y su afección concreta al trazado, evaluando los riesgos que su presencia supone desde el punto de vista constructivo y medioambiental, con vista a tomar decisiones en fase de diseño que los minimicen.

7.2.4.2. Fase de construcción

7.2.4.2.1. MP-MO-MG-GS-01 Jalonamiento provisional de protección

Para minimizar la ocupación de terrenos en zonas singulares se deberá colocar y mantener durante toda la fase de construcción un jalonamiento provisional de la zona de obras.

7.2.4.2.2. MP-MO-MG-GS-02 Puntos de interés geológico excluidos

Se deberán considerar zonas de exclusión para la ubicación de instalaciones, préstamos o vertederos en los puntos de interés geológico.

7.2.5. Medidas de protección y conservación de suelos (SG)

7.2.5.1. Fase de proyecto

7.2.5.1.1. MP-MPR-MG-SG-01 Exclusión de zonas potencialmente contaminadas

En fase de proyecto y construcción se considerarán áreas excluidas las parcelas incluidas en el “Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo”.

Igualmente se tendrá en cuenta que, en caso de prever posibles alteraciones de estas parcelas inventariadas por la realización de nuevas infraestructuras auxiliares no previstas en el presente estudio (nuevas galerías de ventilación, salidas de emergencia, caminos de acceso a la traza o a las infraestructuras auxiliares, etc.), se cumplirá con el Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo; Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo), incluyendo lo que respecta a la gestión del material excedentario, o la normativa actualizada si existiera.

7.2.5.2. Fase de construcción

7.2.5.2.1. MP-MO-MG-SG-01: Replanteo estricto de las obras

De forma previa al inicio de las obras, se realizará un correcto replanteo de la superficie ocupada por el proyecto. Para ello se seguirán los criterios siguientes:

- ✓ Planificación y delimitación de las áreas de actuación.
- ✓ Máximo aprovechamiento de la red de accesos existentes.
- ✓ Definición progresiva de nuevos tramos de caminos y/o ensanchamiento y mejora según las necesidades y basándose en el plan de obra.
- ✓ El trazado de los viales internos se aprovechará al máximo para la disposición de las zanjas para cables y las canalizaciones de la red de tierras.
- ✓ Los trazados deberán ser minuciosamente estudiados y ceñirse a lo estrictamente necesario sin ocupar zonas sensibles y vulnerables

ambientalmente. Deberán situarse fuera del dominio público hidráulico y su zona de servidumbre y eligiendo zonas impermeables y degradadas.

7.2.5.2.2. MP-MO-MG-SG-02: Jalonamiento provisional de la zona de obras

Con el fin de proteger los suelos, así como la vegetación existente, los hábitats faunísticos, los cauces, el relieve, el paisaje y el entorno de los yacimientos arqueológicos.

Para minimizar la afección a mayor superficie de la necesaria y garantizar la protección y conservación de los suelos en las áreas no afectadas por las obras, se debe limitar el movimiento de la maquinaria.

Para impedir el movimiento incontrolado de maquinaria se plantea la colocación de jalonamientos, en todo el perímetro de las zonas de obras, no solamente de la plataforma sino también de las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos, áreas de acopio de materiales, etc.

Dichos jalonamientos de protección deberán ser colocados de forma previa al comienzo de las obras, en la fase de replanteo de las mismas, y serán revisados durante toda la fase de construcción para examinar su estado y, de ser necesario, plantear su sustitución.

Esta medida presenta una alta eficacia y permite evitar efectos negativos por destrucción innecesaria de flora y vegetación, destrucción de biotopos, ocupación de suelos, incremento de procesos erosivos, pérdidas de calidad de aguas, alteración de cauces y destrucción de elementos del patrimonio arqueológico.

El jalonamiento provisional puede ser básico, construido mediante malla plástica de balizamiento, cinta de balizamiento o cordón con banderolas unida a jalones metálicos hincados en el terreno. Este jalonamiento provisional básico será sustituido en las zonas de mayor valor ambiental, como los cruces de las ZEC, o el entorno de yacimientos arqueológicos por un cerramiento provisional rígido de tela metálica.

7.2.5.2.3. MP-MO-MG-SG-03: Retirada y acopio de tierra vegetal

El suelo es un recurso, no renovable que tiene toda una serie de funciones naturales, por lo que se evitará en lo posible su sellado o artificialización. En los terrenos afectados por movimientos de tierras, una vez realizado el desbroce, se deberán retirar los primeros 20 ó 30 centímetros del suelo, que son los más ricos en materia orgánica y en microflora y microfauna edáfica. Esta tierra vegetal, así obtenida, será reempleada en la obra, con varios objetivos:

- ✓ Amortiguar los impactos identificados por la pérdida de horizontes orgánicos.
- ✓ Reducir la erosionabilidad de las tierras descubiertas a consecuencia de las obras.
- ✓ Proporcionar a la vegetación a implantar con posterioridad un medio más adecuado para su desarrollo.
- ✓ Aumentar la riqueza de propágulos de especies vegetales del territorio, presentes en esta capa de tierra, de modo que se refuercen siembras y plantaciones, y se aumente su riqueza.
- ✓ Permitir la subsistencia de una flora y fauna edáfica idéntica a la preexistente, que podría verse modificada, al menos temporalmente, en caso de aportar tierras vegetales de composición, cantidad de materia orgánica, pH y textura diferentes.
- ✓ Evitar la entrada de especies vegetales o animales indeseables, presentes en tierras de otras procedencias.
- ✓ Las tierras extraídas se acopiarán, hasta su reutilización en la obra, en montones aislados o en caballones de no más de 1,5 metros de altura, para tratar de evitar un volumen excesivo que compacte las tierras y dificulte su aireación.
- ✓ Este acopio se ha de realizar lo más próximo posible a las áreas donde vaya a ser reutilizado, para facilitar la operación y disminuir los costes de transporte. En cualquier caso, deberá realizarse en zonas degradadas o desprovistas de vegetación natural, para evitar su afección.

- ✓ En ningún caso el acopio debe afectar a la red de drenaje natural, ya que de lo contrario originaría una inundación de los terrenos por el corte en la circulación de las aguas.

- ✓ Dado el lapso que, previsiblemente, transcurrirá desde la retirada y acopio de tierra vegetal y su posterior reempleo en obra, resulta imprescindible realizar, con cierta periodicidad, labores en los caballones conducentes a evitar su erosión y lavado, siendo necesario prever, en caso de detectarse pérdidas de nutrientes o propiedades por un acopio prolongado, siembras y abonados.

- ✓ Las labores de mantenimiento de la tierra vegetal en los acopios habrán de realizarse de forma especial cuando el tiempo de acopio llegue a los 6 meses.

- ✓ Los acopios deberán conservarse en perfecto estado mediante el empleo de las técnicas más adecuadas (riegos, abonados, semillados etc.), con el fin de que mantengan su fertilidad y su estructura en óptimas condiciones.

- ✓ Se propone realizar pequeños ahondamientos en la capa superior del acopio, con lo que se conseguirá evitar el lavado y arrastre de las tierras por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión.

7.2.5.2.4. MP-MO-MG-SG-04: Control del lavado de las canaletas de las hormigoneras

Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del parque.

Para el lavado de las canaletas de *hormigón*, se procederá a la ejecución de una balsa de lavado que deberá estar provista de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo de éste. Una vez seco, se procederá a la retirada del mismo incluyendo el geotextil, trasladándolos a gestores autorizados.

La balsa de lavado se situará siempre lejos de arroyos, ramblas y zonas de escorrentía y en áreas sin pendiente. Este sistema podrá ser sustituido por otros que cumplan la misma función, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.

7.2.5.2.5. MP-MO-MG-SG-05: Correcta gestión de los residuos

Dado que es previsible la generación de residuos durante la fase de construcción, será necesario que todos los excedentes generados, sean del tipo que fueren (tierras, basuras, residuos líquidos, etc.) sean trasladados a gestores autorizados, debiendo considerarse inaceptable su abandono en la zona de obras.

Deberá considerarse especialmente crítico el vaciado de hormigoneras o el vertido de sustancias de cualquier tipo en los cauces de ríos y arroyos, ya que esto puede conllevar una afección a la calidad de las aguas superficiales. Con esta medida se pretende evitar alteraciones a la vegetación existente, a los hábitats faunísticos, al paisaje y a la calidad de las aguas. Sus costes son similares para todas las alternativas e incluidos en el coste general de la obra.

En cualquier caso, en los futuros proyectos constructivos, así como en las obras, se redactará y pondrá en marcha un estudio específico de los residuos de construcción y demolición que generará la obra, donde se incluya un análisis por tipologías, una estimación de volúmenes y un presupuesto que incluya su gestión. El estudio deberá cumplir las especificaciones contenidas en la normativa vigente en materia de residuos en cada comunidad autónoma (Cantabria o País Vasco) y, en cualquier caso, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38 de 13/02/2008).

Si durante el movimiento de tierras de las obras de construcción de cualquiera de las alternativas apareciese cualquier tipo de residuo en el suelo, ya sean domésticos, de construcción y demolición o de cualquier otra naturaleza, deberá procederse a su retirada inmediata ya su entrega a gestor autorizado.

Se cumplirá con las siguientes actuaciones:

- ✓ Durante la obra y toda la vida útil del proyecto, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos

contaminados para una economía circular, y/o lo establecido en sus posteriores modificaciones, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

- ✓ Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.
- ✓ Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
- ✓ Se prohibirá el vertido incontrolado y acumulación de estériles de construcción. Estos restos deberán ser llevados a vertedero controlado o entregados a un gestor autorizado.
- ✓ Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos contiendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
- ✓ Se dispondrá de un espacio destinado a parque de maquinaria, que contará con el adecuado tratamiento superficial, a fin de garantizar la retención de los posibles derrames y fugas de combustibles, aceites y otros productos peligrosos durante las tareas de mantenimiento y reparación.

7.2.5.2.6. MP-MO-MG-SG-06: Actuaciones ante vertidos accidentales

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido, las medidas siguientes.

- ✓ Delimitar la zona afectada por el suelo.
- ✓ Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- ✓ Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.
- ✓ El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado “in situ”, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.
- ✓ Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente en las áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de demolición, excavación, etc., éstos serán caracterizados y tratados según los dispuesto en el Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

7.2.5.2.7. MP-MO-MG-SG-07: Control de los accesos temporales

Para la ejecución de las obras deberá aprovecharse, en la medida de lo posible, la red de caminos existentes o la propia traza de la nueva línea ferroviaria, evitando la apertura de caminos de obra de forma indiscriminada. Con ello puede evitarse que las áreas afectadas por las obras sean mayores de las necesarias.

7.2.5.2.8. MP-MO-MG-SG-08: Control de la ubicación de zonas de vertederos

La óptima localización de estas zonas es fundamental para evitar numerosas alteraciones sobre el medio. Las zonas de vertedero no deben localizarse en zonas de exclusión. Asimismo, siempre que las zonas destinadas a vertederos no sean explotaciones autorizadas con un Plan de Restauración aprobado, deberá realizarse un Proyecto de Restauración específico, a menos que el vertido resulte compatible con alguna otra actividad autorizada en la zona. Se asegurará la restauración de estas zonas ajustándose a lo expuesto en el apartado de medidas correctoras.

En el apéndice específico dedicado al análisis de zonas de vertido incluido en este estudio se especifican las zonas ambientalmente válidas para este fin y sus principales afecciones. Se ha previsto la utilización de canteras existentes como zonas de vertedero.

7.2.5.2.9. MP-MO-MG-SG-09: Ubicación y adecuación de instalaciones y parque de maquinaria

La ubicación de estas áreas está condicionada por las características del territorio. No deben estar situadas en zonas denominadas de exclusión, donde la capacidad de acogida es baja, preservando así los recursos naturales y culturales de alto valor.

A su vez, estas áreas deben ajustarse a una serie de necesidades, como son la proximidad a la zona de obra, situarse en zonas llanas, presentar una buena comunicación con buenos accesos a las principales carreteras y contar con servicios básicos en el entorno, lo que limita aún más su ubicación en el territorio.

Las instalaciones auxiliares deberán contar con medidas que eviten la contaminación de los suelos y los acuíferos.

De forma previa a la eliminación y explanación de estas zonas, se debe proceder a su cerramiento, de forma que no se afecte ningún factor del medio fuera de él. Todas las operaciones que se lleven a cabo en estas áreas deberán ser controladas, y de forma muy especial las siguientes:

- ✓ Cambios de aceite de maquinaria. Se deberá comprobar que no se producen vertidos de ningún tipo, y se deberá comprobar el destino de los aceites usados, debiendo necesariamente ser un centro de reciclaje o tratamiento autorizado.
- ✓ Basuras. Se comprobará el destino de las basuras generadas en las obras, exigiéndose un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado.
- ✓ Lavado de vehículos y hormigoneras. Se vigilará especialmente que dicho lavado no se realice aprovechando los cauces existentes.

Al término de las obras, estas áreas ocupadas provisionalmente deberán restaurarse.

7.2.5.2.10. MP_MO_MG_GS_10: Mantenimiento de maquinaria

La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento en talleres autorizados (siempre que sea posible), evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

En caso de que no sea posible realizar el mantenimiento de la maquinaria en talleres externos, se realizará una gestión adecuada de aceites usados, anticongelante, baterías de plomo y otros residuos peligrosos procedentes de dichas operaciones, con arreglo a lo dispuesto en la normativa ambiental. En particular aquellas operaciones que impliquen riesgo de derrames de fluidos (aceites, refrigerante, líquido de frenos, etc.) o combustibles, se efectuarán protegiendo el suelo mediante cubeto de recogida de derrames portable u otro procedimiento igualmente eficaz.

7.2.5.2.11. MP-MO-MG-SG-11: Preparación y descompactación de terrenos

La circulación de maquinaria pesada durante la fase de construcción, así como la ubicación de parques de maquinaria, acopios y construcciones temporales derivadas de las obras, dará lugar a una compactación de los suelos.

Una alta compacidad en el suelo supone una barrera física a los vegetales, tanto para los colonizadores espontáneos, como para los que se propone introducir en la restauración de la cubierta vegetal de los terrenos afectados por las obras. Esta compactación reduce, a su vez, la capacidad de infiltración del suelo y, con ello, la capacidad de campo aumenta la escorrentía y dificulta la penetración y desarrollo de las raíces.

Para amortiguar estas alteraciones se realizará la preparación del terreno que rompa la compacidad del suelo y aumente la aireación y así quede listo para el extendido de tierra vegetal, siembras y plantaciones.

Para ello, en todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que, a la finalización de las obras, se haya producido una compactación de suelo, como consecuencia del desarrollo de las mismas, se prescribe, como medida correctora,

la realización de las labores necesarias de descompactación de los suelos mediante subsolado o arado.

El tratamiento de descompactación consistirá en un laboreo mecanizado, siguiendo las curvas de nivel, con una profundidad entre 40 y 50 cm, y mediante subsolador suspendido de tractor agrícola, para romper la capa subsuperficial compactada por la maquinaria pesada. Tras el subsolado se propone realizar una labor final, mediante cultivador, para igualar y mullir el suelo rompiendo los posibles terrones que hayan quedado.

7.2.5.2.12. MP-MO-MG-SG-12: Re-extensión de tierra vegetal anteriormente retirada

En las zonas donde se prevea realizar una restauración de la cubierta vegetal, se procederá de forma previa, y tras la descompactación de los suelos si fuera el caso, a la extensión de la tierra vegetal que previamente debe haberse retirado. Con esta operación se pretende la creación de un suelo con características físicas, químicas y biológicas similares al existente antes de la ejecución de las obras, así como aportar los propágulos vegetales presentes en esta capa de tierra.

El espesor a aportar será en general de 20 a 30 cm, pudiendo reducirse si no se dispusiera de un volumen suficiente de tierra vegetal. No es recomendable aportar espesores menores de 10 cm, por lo que si aun así no existiera suficiente tierra se prescindirá de la extensión en algunas zonas. Tampoco es recomendable aportar espesores mayores de 30 cm en los taludes ya que se pueden generar problemas de deslizamientos y que la vegetación implantada no logre anclarse en el terreno.

En principio, y si el volumen de tierra vegetal es suficiente, la extensión se realizará en todas las zonas donde se realice una restauración de la cubierta vegetal. Si no resulta suficiente, pueden excluirse en primer término los desmontes con pendiente mayor de 2H:1V, y a continuación las zonas llanas, donde la restauración de la cubierta vegetal es más sencilla. Esta operación debe ser previa a la ejecución de la restauración de la cubierta vegetal que hayan de realizarse en dichas zonas.

7.2.5.3. Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento, la única medida a considerar es la vigilancia y el mantenimiento de las estructuras y plantaciones establecidas en los proyectos constructivos, y que serán ejecutadas en la fase de construcción para paliar el impacto negativo de la infraestructura sobre los suelos.

7.2.6. Medidas para la protección de la hidrología superficial (HS)

7.2.6.1. Fase de proyecto

En el propio diseño de una plataforma ferroviaria el drenaje, es en sí una medida correctora frente a la afección a la red de drenaje natural. Si el drenaje de la línea está bien dimensionado, se parte ya de una situación en la que no deberían producirse impactos fuertes.

7.2.6.1.1. MP-MPR-MG-HS-01: Continuidad del drenaje

El proyecto constructivo considerará en su diseño la red hidrográfica, minimizando la afección al trazado de cauces y barrancos públicos y sus zonas de servidumbre, teniendo en cuenta su dinámica natural y su torrencialidad.

Las cunetas desaguaran en cauces naturales, en su caso se conducirá la recogida mediante imbornal, y caño de cruce (vierteaguas). En los puntos donde se alcance la capacidad hidráulica de la cuneta se desaguará a una obra de paso bajo el camino dando salida al agua a la zona de terraplén.

7.2.6.1.2. MP-MPR-MG-HS-02: Adecuado diseño del drenaje y de los viaductos

Al ser las vías ferroviarias obras lineales, precisan cruzar ríos, arroyos y vaguadas, que son a su vez elementos lineales del medio, por lo que la intercepción es inevitable. En estos cruces, es preciso diseñar estructuras u obras de paso, que permitan mantener la continuidad de los cauces.

Un correcto diseño de estos elementos, en base a estudios hidrológicos con amplios periodos de retorno minimiza la afección sobre el régimen de circulación de las aguas que puede suponer la construcción de la obra de drenaje, o la construcción de estribos y pilas de viaductos.

Si el diseño de estas obras de drenaje es correcto, se minimiza el riesgo de inundación que puede generarse al construir un obstáculo en un cauce, en especial si la sección de la obra es demasiado reducida.

Por último, un adecuado diseño del drenaje transversal debe tender a mantener la velocidad natural de circulación de las aguas, evitando aumentos de velocidad por estrechamiento, que dan lugar a la erosión del cauce en la salida de la obra, o reducciones en la velocidad por una sección excesivamente amplia, que genera el aterramiento del cauce a la entrada de la obra.

Con respecto a los viaductos, tienen la enorme ventaja de evitar la ocupación de los cauces, y mantener su continuidad, pero para ello debe cuidarse la ubicación de los estribos y la construcción de las pilas y adoptar las siguientes medidas:

- ✓ Los estribos de los viaductos deberán situarse fuera del cauce, es decir, de la zona definida por la máxima crecida ordinaria, y de la zona de servidumbre, manteniendo además una distancia mínima de 10 m con la vegetación de ribera y con el canal de aguas bajas del cauce. La línea de vegetación de ribera será la definida por la galería arbórea o arbustiva que quede definida en torno al borde de un cauce. Si no existiese vegetación de ribera, o esta estuviera degradada (junqueras, carrizales, etc.), debería quedar libre, al menos, una distancia de 10 m desde el borde del cauce de forma que se facilite que, tras las obras, se efectúa una adecuada revegetación conducente a la mejora de la situación inicial de degradación de esta vegetación.
- ✓ Deberá evitarse en todo caso la construcción de pilas dentro del canal de aguas bajas de los ríos, es decir, de su cauce habitual.
- ✓ Es también deseable evitar la construcción de pilas en todo el cauce definido por la máxima crecida ordinaria, pero esto puede suponer a veces vanos de longitudes excesivas o desproporcionadas para el cauce atravesado. Si fuera este el caso, en el proyecto de construcción se deberá justificar adecuadamente.
- ✓ Con respecto a las obras de drenaje menores, es recomendable optar por la construcción de arcos, bóvedas o pórticos frente a marcos, respetando así el lecho natural de los cauces, especialmente los que tengan un caudal permanente o semipermanente. La construcción de marcos supone una alteración del lecho (que pasa a ser una losa de hormigón), una modificación del radio hidráulico y dará lugar a cambios en la velocidad de circulación de las aguas por modificación del citado radio hidráulico y del número de Manning (rugosidad del cauce).
- ✓ Como criterio general, las obras de drenaje con una luz inferior a 25 metros deben ser continuas, evitándose la construcción de dos o más obras adosadas (varios marcos, pórticos o tubos seguidos).
- ✓ Los tubos son las obras de drenaje menos deseables, por su fuerte alteración del cauce, de forma accesoria por su peor aprovechabilidad por parte de la fauna, debiendo limitarse a vaguadas muy estacionales. Además, como se justifica en el capítulo de fauna, se debe evitar la colocación de tubos de chapa corrugada, evitados por muchos mamíferos
- ✓ Además, en el diseño de las estructuras se deberá tener en cuenta que para el cruce de cualquier curso fluvial se deberá aplicar la normativa y legislación de aguas, teniendo plena vigencia las prescripciones establecidas para el dominio público hidráulico.

En el ámbito de espacios de la Red Natura 2000, estas medidas se verán complementadas con las descritas en la medida MP-MPR-ME-RN-01: Diseño y Sistemas constructivos de los viaductos sobre RN2000.

7.2.6.1.3. MP-MPR-MG-HS-03: Solicitud de permisos por afección al DPH

En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente: Real Decreto 849/1986, de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y demás normativa que la desarrolla y el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del

Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro

7.2.6.1.4. MC-MPR-ME-HS-01: Sistemas de drenaje sostenible

Los proyectos de construcción contemplarán la posibilidad de adoptar sistemas de drenaje sostenible o similar, para el tratamiento de las aguas pluviales provenientes de la plataforma, previo a su vertido y técnicas de bioingeniería en las entradas y salidas de las obras de drenaje adaptando a la salida de los drenajes sistemas filtrantes con especies palustres, que sirvan de filtro natural a posibles vertidos.

7.2.6.1.5. MC-MPR-ME-HS-02: Diseño de sistemas de contención de vertidos

El proyecto incluirá el diseño de sistemas para la protección de la calidad de las aguas, tanto durante la fase de construcción, asociado a la excavación de los túneles como para a fase de funcionamiento, para la retención de un posible vertido accidental:

- ✓ Los proyectos de construcción diseñarán sistemas de tratamiento de los efluentes de excavación de los túneles, dimensionando los mismos para el máximo caudal previsible.
- ✓ Los proyectos de construcción contemplarán dispositivos de retención de contaminantes definitivos para la fase de funcionamiento.

7.2.6.2. Fase de construcción

7.2.6.2.1. MP-MO-MG-HS-01: Prevención de vertidos accidentales y arrastres

Se adoptarán medidas de prevención de vertidos accidentales y arrastres de sedimentos a la red de drenaje mediante:

- ✓ Los acopios y sustancias potencialmente contaminantes se ubicarán lejos de acuíferos y zonas de alta permeabilidad
- ✓ Se redactará redacción de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales, que deberá ser validado por la Dirección Ambiental de obra.
- ✓ Se garantizará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o cualquier tipo de residuos a los cauces y zonas húmedas. Si accidentalmente, esto ocurriera, se procederá a su inmediata retirada y gestión por gestor autorizado.
- ✓ Los acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. Se respetará un mínimo de 50 metros respecto a los cursos de agua.

7.2.6.2.2. MP-MO-MG-HS-02: Barreras de retención de arrastres de tierras

La eliminación de vegetación y los movimientos de tierras durante la fase de construcción aumentan enormemente los riesgos erosivos, al dejar el suelo desnudo y, en los taludes, con pendientes acusadas. Los suelos arrastrados por el agua tenderán a depositarse en la red de drenaje natural, causando además su aterramiento. Estos procesos pueden ser muy acusados en caso de episodios lluviosos intensos durante la ejecución de las obras. Para evitarlo, se plantea la instalación de barreras que retengan las tierras que eventualmente puedan ser arrastradas por el agua.

En caso de detectarse riesgo de afección al dominio público hidráulico, deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar el arrastre de tierras.

Su localización se ha de realizar con la marcha de las obras, en todos aquellos puntos donde se prevea una circulación de aguas libres tras episodios lluviosos intensos en zonas desprovistas de vegetación como consecuencia de los movimientos de tierras.

7.2.6.2.3. MP-MO-MG-HS-03: Gestión de las aguas negras generadas en obra

Las instalaciones auxiliares de obra contarán con un sistema de almacenamiento de aguas fecales. Se realizará la retirada periódica de las aguas fecales por un gestor autorizado.

Durante la fase de construcción se instalarán balsas de decantación en los siguientes lugares:

a) Zonas de instalaciones

En las zonas de instalaciones y parques de maquinaria, es previsible la existencia de vertidos accidentales, debidos al acopio de materiales y mantenimiento de maquinaria en estas zonas. Para evitar que estos agentes contaminantes lleguen a la Red Natural de drenaje, afectando a la calidad de las aguas, es preciso adoptar una serie de medidas protectoras. El recinto del parque de maquinaria y zona de instalaciones deberá disponer de un sistema perimetral de recogida de aguas.

Este estará formado por una cuneta en la zona superior que capte las aguas de escorrentía y las desvíe a la red de drenaje natural, sin que lleguen a entrar en la zona de instalaciones, y otra cuneta en la zona más baja que capte las aguas de drenaje de esta zona y las canalice a una balsa de decantación. En este dispositivo se acumularán las aguas de drenaje de la zona de instalaciones, siendo posteriormente vertidas a la red de drenaje natural.

Las balsas de decantación se dimensionarán en función del volumen máximo de escorrentía que pueda llegar a ellas, determinado por el régimen pluviométrico, en especial por las precipitaciones máximas, así como por la superficie de la cuenca aportante. Se excavarán en el terreno impermeabilizándolas con una lámina plástica sellada en sus juntas.

El agua que alcance la balsa deberá permanecer el tiempo suficiente para que los sólidos en suspensión decanten, depositándose en el fondo, y los aceites y grasas se depositen en superficie por flotación. El sistema de evacuación podrá ser simple o por sifonado, considerando que nunca deberá aliviarse la superficie ni el fondo de la balsa, donde se encuentran los aceites y sólidos respectivamente.

b) Viaductos sobre los cauces

La construcción de las pilas de los viaductos, y en especial de las más próximas a los cauces, puede dar lugar a la aparición de aguas turbias por las excavaciones, que afecten a la calidad de las aguas. Por ello, deberán disponerse también balsas de decantación, en ambos márgenes y al menos en las pilas más cercanas al cauce. En este proyecto, resulta necesario en todos los ríos atravesados por la infraestructura.

7.2.6.2.4. MC-MO-MG-HS-05: Restauración de la vegetación de ribera

Para minimizar los impactos sobre los cauces interceptados, deberá procederse a la restauración y mejora de la cubierta vegetal de sus márgenes, mediante plantaciones, medida de efectividad media a corto plazo y alta a largo plazo.

7.2.6.2.5. MC-MO-MG-HS-06: Restauración morfológica de cauces

La construcción de obras de drenaje y viaductos, así como los caminos de acceso a las obras, o el movimiento de maquinaria, darán lugar a una afección a morfológica a los cauces, destruyendo, de forma localizada o extensa, su forma original. Esta afección morfológica da lugar a una alteración del régimen de circulación de las aguas, que puede dar lugar a desbordamientos o, por el contrario, a un aumento de la velocidad de las aguas en caso de estrechamientos en la sección hidráulica.

La construcción de obras de paso y la restauración de la cubierta vegetal resultan insuficientes para corregir estas afecciones, siendo preciso realizar movimientos de tierras previos para recuperar la sección natural de los cauces.

7.2.6.2.6. MC-MO-MG-HS-07: Zonas excluidas. Hidrología

Las instalaciones auxiliares de obra (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud, etc.) y las zonas de vertido de materiales se ubicarán en zonas previamente seleccionadas que eviten la afección a sistemas fluviales formados por los ríos y sus afluentes y los arroyos, por vertidos o arrastre de sedimentos que puedan ser transportados a los mismos directamente, o por escorrentía o procesos de erosión. Igualmente serán consideradas zonas excluidas las zonas de salvaguarda de zonas protegidas de abastecimiento superficial o subterráneo, y los perímetros de protección de aguas minerales y termales.

En este sentido se estará a lo establecido en el apartado 8.1 “Zonificación del territorio”.

Se propone que las instalaciones auxiliares de obra se ubiquen en las zonas con menores méritos de conservación.

7.2.6.2.7. MC-MO-ME-HS-08: Autorizaciones

Con anterioridad al inicio de los trabajos, toda actuación que afecte al dominio público hidráulico o a su zona de policía, incluidas las actividades de vertidos directos o indirectos de aguas residuales a cauces y de captaciones temporales, deberán contar con la autorización administrativa pertinente del organismo de cuenca.

7.2.6.3. Fase de funcionamiento

7.2.6.3.1. MC-MF-ME-HS-01: Sistemas de contención de posibles vertidos accidentales

Como se ha indicado para la fase de proyecto, el sistema de drenaje de la nueva infraestructura contemplará dispositivos de retención de contaminantes de carácter permanente, que recojan las aguas procedentes del drenaje longitudinal, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse durante la fase de funcionamiento, evitando la posible contaminación de los cauces atravesados por vertidos accidentales.

Estos se situarán en las proximidades de los principales cursos de agua cruzados.

7.2.7. Medida de protección de la hidrología subterránea (HSB)

Las medidas descritas de protección para la hidrología superficial son de aplicación para la hidrogeología. Además, se contemplan las siguientes encaminadas a subsanar las posibles afecciones tanto a la calidad del agua como al sistema de recarga.

7.2.7.1. Fase de proyecto

7.2.7.1.1. MC-MPR-ME-HSB-01: Análisis de la problemática hidrogeológica en los túneles

En la fase de proyecto básico y constructivo se ampliará el análisis de la problemática hidrogeológica definida en el estudio informativo en los túneles que presentan un mayor potencial de afección a acuíferos, para posteriormente contemplar las siguientes dos actuaciones:

- ✓ Las ejecutadas en el interior de los túneles, encaminadas a reducir el flujo de agua drenado hacia el interior de estos y el abatimiento de los niveles piezométricos.
- ✓ Las que se lleven a cabo en el medio, con objeto de reducir el impacto socioeconómico debido a las afecciones a elementos hidrogeológicos (fuentes, abrevaderos, captaciones de abastecimiento, caudales ecológicos, etc.).

7.2.7.1.2. MC-MPR-ME-HSB-02: Impermeabilización de túneles

El proyecto de construcción estudiará en detalle la posibilidad de implementar medidas de impermeabilización del macizo rocoso mediante inyección de sustancias impermeabilizantes antes de proceder a la posible excavación de los túneles.

Túnel estanco

En el caso en el que se confirme que algún túnel pueda atravesar un acuífero kárstico con volúmenes de agua importantes, será necesario proyectarlo de forma que garantice que no se produce afección al acuífero y que los recursos no son desviados o drenados por el túnel. A la vez, será necesario proyectar un revestimiento impermeable que garantice que la explotación de la línea se desarrolle en unas condiciones razonables.

El diseño de la sección tipo estanca se realizará con una estimación de los niveles piezométricos máximos previsibles que se hayan obtenido del Estudio Hidrogeológico.

Para que la sección sea impermeable, entre el sostenimiento y el revestimiento + contrabóveda se suele proyectar un sistema consistente en un geotextil y una membrana de PVC termosoldada.

Ante la eventualidad de que la carga prevista pueda verse superada, y con el fin de evitar que se produzcan mayores presiones sobre el revestimiento que las previstas, se diseñará un sistema de alivio de presiones cuyo objeto es que se pueda drenar parcialmente el trasdós del revestimiento para evitar que se afecte a la integridad de la sección.

De forma somera, el sistema de alivio de sobrepresiones consiste en la instalación de tubos dren longitudinales ranurados que se conectan con el interior del túnel a través de tubos pasantes. La interrupción de la lámina impermeable por los tubos deberá estar perfectamente sellada para dar continuidad a la misma. Estos tubos constan de una serie de válvulas, contadores y transmisores de presión que estarán controlados desde el centro de control que se designe al efecto.

Las válvulas de alivio están automatizadas de forma que una vez superada la presión a la que están reguladas, se abren permitiendo la salida de agua hasta restablecimiento de los niveles de presión que se hayan regulado, desembocando directamente en las arquetas de drenaje de los colectores del interior del túnel. El sistema permite conocer en todo momento la presión a la que está sometido el revestimiento.

Tratamiento de impermeabilización mediante inyecciones

En las zonas donde se atraviesen formaciones con presencia de agua, será necesario proyectar un tratamiento de pre-inyección para la impermeabilización del túnel.

El propósito de estas inyecciones previas de lechada es la impermeabilización final del túnel y también una mejora de la calidad geotécnica del terreno. Para evitar afecciones en superficie estas inyecciones se ejecutarán desde el frente de excavación y comenzarán antes de llegar la excavación a la zona de influencia del acuífero.

De esta manera se podrá reducir la cantidad de agua en el interior del túnel durante la fase de excavación, además de producir una mejora en la estabilidad del frente y en el material del entorno.

Taladros en frente del túnel

Otro tratamiento habitual durante la excavación de un túnel con cavidades o conductos bajo el nivel freático es el drenaje previo a la ejecución del frente del túnel. El concepto de forma sucinta consiste básicamente hacer descender el nivel freático general que afecta al túnel mediante una serie de taladros ejecutados, bien desde el frente del túnel, desde la superficie o incluso desde galerías laterales o de exploración dentro de la sección del túnel.

De esta forma, además de comprobar la existencia de cavidades para su tratamiento previo, se podrá detectar la afluencia de agua, y obtener los parámetros de perforabilidad del terreno.

De forma complementaria a los taladros de reconocimiento, y en pases más cortos, se suelen ejecutar mechinales en el frente de excavación para generar un patrón de circulación del agua que facilite su drenaje, permitiendo la liberación de la presión hidrostática del frente y facilitando su estabilidad.

7.2.7.1.3. MP-MPR-ME-HSB-03: Medidas de mitigación en el medio acuífero

Por lo que respecta a la mitigación del impacto en el medio acuífero, al constituir el túnel un elemento lineal por el que se produce un drenaje continuo y quedar integrado dentro del flujo subterráneo, resultan escasas las posibles medidas de restitución de flujo que pueden llevarse a cabo (una vez contempladas las comentadas en el apartado anterior). La afección a los niveles freáticos supone, por tanto, un coste ambiental ligado al trazado, muy difícil de corregir y que deberá ser asumido. Las medidas a adoptar se ven limitadas, entonces, a la reposición de captaciones y, en todo caso, a la restitución de los flujos superficiales para garantizar los caudales ecológicos de los cursos fluviales.

Se distinguen tres situaciones distintas entre las afecciones a puntos de agua, en general:

- ✓ Aquellos que serán afectados o destruidos directamente por la propia ejecución de las obras, al encontrarse dentro del perímetro de emboquilles de túneles, desmontes o estructuras auxiliares como accesos, terraplenes, etc.

- ✓ Aquellos cuyas cotas freáticas o de surgencia se encuentran aproximadamente por encima de las de rasante del túnel que intercepte su mismo tubo de flujo. Esta situación afecta al entorno inmediato del perímetro del túnel en cuestión. Se corresponde con las zonas donde se produce el rebaje freático entre el escenario actual y el que se ocasionará con las

descargas a través de la estructura, como elemento integrado dentro del sistema de flujo subterráneo, pasando de Zona saturada a Zona no saturada.

- ✓ Aquellos cuyas cotas freáticas o de surgencia se encuentran por debajo de las de rasante del túnel. Esta situación se dará únicamente en la región aguas abajo del túnel (según el flujo subterráneo) y a una distancia más alejada de la traza, en su perpendicular. Si bien estos puntos no se agotarán completamente, sus caudales o niveles pueden verse rebajados de forma importante.

Las medidas de mitigación a emprender en cualquiera de estos casos estarían encaminadas a lo siguiente:

- ✓ Reposición de captaciones para abastecimiento humano.
- ✓ Reposición de captaciones para otros usos (abrevaderos, riego, áreas de recreo, etc.).
- ✓ Reposición de cauces fluviales para garantizar, al menos, los caudales ecológicos.

7.2.7.1.4. MP-MPR-ME-HSB-04: Puntos de agua

En relación con la medida anterior, en fase de proyecto se realizará el análisis de la posible afección a pozos, manantiales, zonas de captación de agua para abastecimiento o cualquier otro punto de agua, estableciendo, en su caso, las oportunas reposiciones que garanticen los actuales niveles de extracción.

En el caso de que sea preciso afectar a abastecimientos superficiales o subterráneos, se informará de esta circunstancia al titular de los aprovechamientos.

7.2.7.1.5. MC-MPR-ME-HSB-05: Sistemas de tratamiento de los efluentes de los túneles

En todas las alternativas está prevista la construcción de varios túneles. Durante la excavación de los túneles, se generarán aguas procedentes del descarte de la actividad de perforación, así como de los afloramientos naturales. Estas aguas tendrán un alto contenido en sólidos en suspensión (por efecto de la excavación). Otro parámetro que podría alterarse es el PH (por efecto del eventual contacto con el hormigón fresco destinado al sostenimiento de la excavación).

Por ello se instalarán sistemas de tratamiento de agua procedente de la construcción de los túneles en alguna de las bocas de los túneles o en las dos en función de la pendiente del terreno.

Estas aguas serán dirigidas mediante cunetas a un sistema de decantación y tratamiento fisicoquímico instalado, por el que se obtendrán aguas limpias y un residuo de naturaleza inerte que será gestionado como un material sólido sedimentado. El agua limpia podrá ser vertida previa autorización a cauce público o será reutilizada en las labores de excavación.

Los proyectos de construcción diseñarán estos sistemas de tratamiento de los efluentes de excavación de los túneles, dimensionando los mismos para el máximo caudal previsible, garantizando la no afección a la calidad de las aguas del medio receptor. De esta manera se evitará la posibilidad de ocurrencia de vertidos eventuales con cargas de lodos alcalinos importantes que afecten a los cauces receptores, y se evitará la degradación del medio.

7.2.7.1.6. MC-MPR-ME-HSB-06: Elementos de drenaje subterráneo

En los proyectos de construcción se analizará la necesidad de disponer elementos de drenaje subterráneo (tuberías drenantes) bajo las cunetas o cunetones de desmonte en los tramos de desmontes con permeabilidad alta.

7.2.7.2. Fase de construcción

Los impactos derivados de la fase de construcción (aumento de la turbidez y vertidos procedentes de la maquinaria utilizada) quedarán controlados a través de las medidas prescritas en el apartado anterior: Impermeabilización del parque de maquinaria, instalación de un sistema de drenaje perimetral, balsas de decantación que impidan el vertido de aguas contaminadas sobre zonas de recarga, puntos de limpieza de cubas de hormigón, etc. Además se consideran las siguientes medidas de aplicación:

7.2.7.2.1. MP-MO-MG-HSB-01: Zonas permeables como zonas excluidas

Las instalaciones auxiliares de la obra se ubicarán teniendo en cuenta la Clasificación del Territorio realizada, que establece como suelos excluidos los que puedan afectar a zonas permeables, arroyos y ríos. Además, se contempla la impermeabilización de las instalaciones y el diseño de cunetas perimetrales y balsas de decantación que eviten procesos de contaminación.

7.2.7.2.2. MP-MO-ME-HSB-01: Instrumentación de la sección para el control de la evolución de la excavación

Debido a que el agua circulará de forma prioritaria por las zonas de fallas, será necesario un control del frente de excavación para detectar las zonas de afluencia con antelación suficiente durante la construcción. Este control revelará la presencia de nivel freático, zonas de fallas con agua y barro, etc., permitiendo la toma de decisiones más adecuada en cada caso

Se proponen una serie de medidas que permitirán adquirir los datos necesarios para caracterizar la evolución de la interacción entre el túnel y el medio acuífero.

a) <u>Medidas de seguimiento en el interior de los túneles</u>

- ✓ Secciones de Control Piezométrico (SCP)

El incremento de presión hidrostática en el interior de un túnel puede ser muy rápido, según nos alejamos del sostenimiento, debido al fuerte gradiente hidráulico que puede llegar a provocar el propio drenaje inducido por la estructura. Con el objeto de conocer la distribución del potencial hidráulico en el entorno de ésta, se propone la instalación una serie de secciones de control piezométrico (SCP) a lo largo de los distintos tramos perforados. Su situación se habrá de fijar en función de la distribución de los acuíferos definidos, y de las zonas con una problemática hidrogeológica especial.

- ✓ Secciones de Control de Aforo (SCA)

Su objetivo es el de permitir cuantificar el caudal aportado a los túneles de forma particular en tramos concretos, coincidentes con acuíferos determinados o con zonas identificadas como de flujo preferente. Ello se hace mediante un balance de caudal entre dos secciones (aforo diferencial), ubicadas antes y después del tramo en cuestión.

Las secciones de aforo se situarán cerca de los límites de los sistemas acuíferos, pero siempre en las formaciones geológicas de menor permeabilidad que los flanquean, con el objeto de que la impermeabilización del trasdós del túnel en las secciones sea lo más efectiva posible.

b) <u>Medidas de seguimiento en el medio acuífero</u>

Se recomiendan las siguientes actuaciones para realizar un seguimiento del progreso (o no) de la posible afección:

- ✓ Instrumentación de fuentes, manantiales y cauces fluviales menores

Con objeto de hacer un seguimiento de los caudales drenados o circulantes, se propone la instalación de secciones prefabricadas, de distintos tipos, que permitan la canalización de un corto tramo de agua. Ello permite una geometría controlada de la sección húmeda que posibilita el cálculo del caudal en cata instante.

Esta actuación puede complementarse con la instalación de una instrumentación adecuada que registre periódicamente otros parámetros (como la altura de la lámina de agua) igualmente necesarios para el cálculo del caudal (una vez fijada la sección). Otra opción es su medida manual.

- ✓ Instrumentación de sondeos, piezométricos y pozos

En caso de sondeos y piezómetros ejecutados dentro de algún estudio técnico ex profeso para la LAV, y una vez se haya determinado su representatividad, puede llevarse en ellos un registro periódico de la profundidad de los niveles freáticos. Una opción es la medida manual y periódica mediante un hidronivel al uso, con el gasto de periódico de desplazamiento de personal que requiere.

No obstante, cabe la posibilidad de introducir un sensor de registro continuo en su interior. Éste se suspende de un cable a una profundidad adecuada, de forma que queda siempre sumergido independientemente de las variaciones del nivel del agua.

Si se opta por esta posibilidad, es preciso recordar que, de igual forma que se mide la profundidad del nivel (o la altura de columna de agua sobre el sensor), es necesario obtener también datos de presión atmosférica, puesto que el posterior procesado de los registros requerirá de una corrección con respecto a este parámetro.

- ✓ Seguimiento climático

La caracterización de las variaciones de nivel y caudal no puede considerarse completa si no se compara con las variaciones de precipitación, puesto que la recarga natural de los acuíferos identificados se efectúa por infiltración de agua de lluvia. La disponibilidad de estos datos permitirá discriminar qué variaciones corresponden a un comportamiento natural del acuífero (recargas y estiajes) y qué variaciones pueden deberse al drenaje ocasionado por un determinado túnel. Por su parte, los datos de temperatura contribuirían (llegado el caso) a la realización de un posible balance hidrometeorológico.

La frecuencia de los registros de precipitación y temperatura habrá de ser coherente con la frecuencia de medida de niveles y caudales en el seguimiento hidrogeológico; es decir, si la periodicidad de las medidas es semanal o quincenal (inferior a mensual, en definitiva), los datos climáticos que se obtengan habrán de ser diarios.

7.2.7.2.3. MC-MO-ME-HSB-02: Canalización de las aguas afloradas

Si durante las obras, aflorasen caudales de entidad en los taludes o en las excavaciones de los túneles superiores a los contemplados en el sistema de tratamiento diseñado en fase de proyecto de construcción (MC-MPR-ME-HSB-03: Sistemas de tratamiento de los efluentes de los túneles), se rediseñarán los sistemas de canalización de las aguas subterráneas hacia la red de drenaje superficial siendo tratadas en caso necesario para dar cumplimiento a los parámetros de vertido exigidos.

7.2.7.3. Fase de funcionamiento

7.2.7.3.1. MC-MF-ME-HSB-01: Recarga de acuíferos

La disminución de la tasa de recarga de los acuíferos provocada por las explanaciones y cubierta de los túneles podrá compensarse con el diseño de un sistema de drenaje que recoja las mismas y sean conducidas hasta el terreno adaptando a la salida de los drenajes sistemas filtrantes con especies palustres, que sirvan de filtro natural a posibles vertidos.

7.2.7.3.2. MC-MF-ME-HSB-02: Seguimiento hidrogeológico

Durante la fase de funcionamiento se dará continuidad a la campaña de control hidrogeológico iniciada en julio de 2023 diseñada con el objetivo de entender la hidrogeología local de la zona.

7.3. Medio Biológico

7.3.1. Medida de protección de la vegetación (FLO)

7.3.1.1. Fase de proyecto

7.3.1.1.1. MP-MPR-MG-FLO-01: Estudio de vegetación

Con el fin de proteger la vegetación de interés potencialmente afectada por el proyecto, los proyectos de construcción incluirán un estudio detallado de vegetación, identificando aquellas formaciones con alto valor ecológico y que, por tanto, deberían contar con un alto grado de protección a la hora de definir el proyecto y realizar las obras. Este estudio de vegetación incluirá aspectos como:

- ✓ Inventario y cartografía de las formaciones de arbolado autóctono presentes en el área del emplazamiento del proyecto.
- ✓ Identificación y delimitación de los hábitats de interés comunitario presentes en el área del emplazamiento del proyecto.
- ✓ Identificación de flora amenazada ubicada en el trazado o en la zona de ubicación de infraestructuras auxiliares.
- ✓ Identificación de ejemplares que, no siendo especies amenazadas (o protegidas por la legislación vigente), posean un valor tal que sea necesario el establecimiento de medidas específicas.
- ✓ Detectar y cartografiar las áreas ocupadas por especies invasoras o con potencial invasor.

- ✓ Analizar las afecciones del proyecto a las formaciones y especies identificadas.

En base a los resultados de este estudio se establecerán las medidas preventivas y correctoras específicas necesarias para dar cumplimiento a la legislación vigente y a todos los requerimientos precisos para su adecuada protección. Estas medidas deberán contemplarse en todos los documentos contractuales de los respectivos proyectos constructivos.

7.3.1.1.2. MCP-MPR-MG-FLO-02: Compensación por afección a HIC

En la identificación de impactos se ha estimado la ocupación que realizan las alternativas sobre los hábitats de interés comunitario. Las alternativas realizan la afección directa a los HIC 9230 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* y 4030 Brezales secos europeos. La afección al resto de los HICs, sobrevolados en viaducto, son estimaciones a máximos, considerando como superficie afectada la totalidad de la sombra del viaducto. Esta estimación será realizada con detalle durante la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, cuando los cálculos de las estructuras, localización de pilas y procedimientos constructivos estén totalmente definidos.

Se realizará la compensación de la afección a HIC, recuperando el doble de la superficie afectada e aquellos casos de afección directa y en aquellos casos de cruce en viaducto, se recuperará una superficie equivalente a la sombra de los mismos. La recuperación de compensación se realizará en un territorio cercano de características similares o, en caso de imposibilidad de disponer de terrenos para instalar las comunidades vegetales de interés, se aplicarán medidas de mejora de las existentes en la proximidad, como enriquecimiento de especies, incremento de densidad, medidas de prevención contra incendios, etc.

Hay que tener en cuenta que parte de las afecciones se realizan sobre HIC pertenecientes a espacios de la Red Natura 2000 y las medidas a desarrollar deberán estar consensuadas con el órgano gestor de los mismos tal y como se exponen en el apartado de medidas en espacios RN2000.

Tabla 384. Estimación de la superficie de compensación. Alternativa A1

Alternativa A1				Compensación	
HIC	**P.K.**	**Lugar**	**Afección con**	**Sup.**	**Lugar de compensación**
9340	4+500	´-	Desmonte	0,65	Falso túnel 5+300
91E0*	15+280	Río Miera (ZEC)	Viaducto Miera	0,12	Entorno del Río Miera (a consensuar con el órgano gestor)
91E0*	16+280	Río Aguanaz (ZEC Río Miera)	Viaducto Aguanaz	0,15	
4030	17+330	´-	Desmonte	0,16	Falso túnel 17500
91E0*	26+580	Río Campiazo	Viaducto río Campiazo	0,09	Entorno del Río Campiazo
1140	36+350 37+240	Marismas de Santoña (ZEC)	Viaducto ría de Treto	0,25	Zona a consensuar con el órgano gestor
1330	36+500 37+360			0,11	
1130	36+536 36+700			0,89	
1320	36+600			0,04	
9340	44+500	Zona de Manás de la Iseca y Cruz de Manás (Liendo)	Desmonte (emboquilles)	5,05	Falsos túneles en la zona de Manás de la Iseca y Cruz de Manás (Liendo)
1140	48+660	Río Agüera (ZEC Río Agüera)	Viaducto río Agüera	0,01	Entorno del Río Agüera (a consensuar con el órgano gestor)
1130	48+670			0,04	
91E0*	48+670			0,06	
1310	48+780			0,29	
91E0*	68+300	Río Barbadún	Viaducto río Barbadún	0,06	Entorno del río Barbadún
6510	68+320-68+400	Entorno río Barbadún		0,20	
6510	68+400-68+500		Emboquille Túnel TU/71.4-76.0	0,36	

Tabla 385. Estimación de la superficie de compensación. Alternativa C1

Alternativa A1				Compensación	
HIC	**P.K.**	**lugar**	**Afección con**	**Sup.**	**Lugar de compensación**
9340	4+500	´-	Desmonte	0,65	Falso túnel 5+300
91E0*	15+280	Río Miera (ZEC)	Viaducto Miera	0,12	Entorno del Río Miera (a consensuar con el órgano gestor)
91E0*	16+170	Río Aguanaz (ZEC Río Miera)	Viaducto Aguanaz	0,03	
3260	16+170			0,02	
9160	16+140			0,01	
9340	32+500	Voto	Desmonte	4,94	Falso túnel del PK 32+500
9340	33+000	Voto	Viaducto	0,46	Parcelas bajo el viaducto sin vegetación arbolada dentro de la mancha forestal
91E0*	51+565	Río Agüera (ZEC)	Viaducto río Agüera	0,11	Entorno del Río Agüera (a consensuar con el órgano gestor)
1130	51+590			0,08	
91E0*	40+240	Río Asón (ZEC)	Viaducto río Asón	0,06	Entorno del Río Asón (a consensuar con el órgano gestor)
91E0*	71+200	Río Barbadún	Viaducto río Barbadún	0,06	Entorno del río Barbadún
6510	71+220 – 71+300	Entorno río Barbadún		0,20	
6510	71+300 – 71+400		Emboquille Túnel TU/71.4-76.0	0,36	

7.3.1.2. Fase de construcción

7.3.1.2.1. MP-MO-MG-FLO-01: Jalonamiento para el control del movimiento de maquinaria

De forma general, se propone la aplicación de esta actuación preventiva en las todas opciones de trazado, en toda el área de obras, con especial atención a las zonas boscosas, riberas y pequeños rodales de vegetación leñosa que quedan próximos a los márgenes de la línea ferroviaria. Su grado de eficacia suele ser muy alto, si bien será necesario un control que verifique su correcta ejecución.

7.3.1.2.2. MP-MO-MG-FLO-02: Caminos de obra

Se procurará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas vías que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación.

7.3.1.2.3. MP-MO-MG-FLO-03: Control de la ubicación de zonas de préstamos y vertederos

Deberá verificarse que la extracción y vertido de tierras se realiza en las zonas seleccionadas, y que no se crean zonas de préstamos o vertederos no contempladas

7.3.1.2.4. MP-MPR-MG-FLO-01: Incorporar las zonas de interés florístico como zonas de exclusión

No se puede establecer en esta fase de planificación dónde se situarán exactamente los accesos temporales a las zonas de obras, aunque sí se proponen como zonas de exclusión las áreas de mayor valor desde el punto de vista botánico: alisedas y vegetación de ribera y de marismas, bosques de frondosas y HIC incluidos en hábitats de la Directiva 92/43/CEE. (ver apartado 8.1 Zonificación del territorio).

7.3.1.2.5. MP-MO-MG-FLO-04: Señalización y balizamiento

Con el fin de proteger la vegetación natural de mayor interés de la zona de actuación que pueda verse comprometida por el paso de vehículos pesados, hábitats de interés comunitario, encinares, robledales, alisedas, se procederá a su señalización y balizamiento con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado, para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante.

7.3.1.2.6. MC-MO-MG-FLO-01: Restauración y mejora de la cubierta vegetal

Para todas las zonas afectadas por las obras, y en todas las opciones de trazado, se llevarán a cabo tratamientos de integración paisajística que incluirán la ejecución de siembras, hidrosiembras y plantaciones.

La definición de los tratamientos de restauración ambiental e integración paisajística de las superficies asociadas al proyecto se desarrollará en detalle en los Proyectos de Restauración de cada uno de los proyectos de construcción en los que se

tramifique el trazado estudiado. En la presente fase de estudio, se establecen las directrices básicas del acondicionamiento vegetal de las superficies resultantes a nivel de estudio informativo en el que nos encontramos. Se describe en detalle en el apartado relativo a 7.3.5. Medidas de integración paisajística (PJ).

El objeto del proyecto de restauración ambiental será conseguir la revegetación de superficies, la integración paisajística de la nueva infraestructura en el entorno que atraviesa y la corrección y/o minimización de los posibles impactos inducidos por la misma, evitando procesos erosivos en las superficies artificiales desnudas que se habrán creado al finalizar la construcción. Esta medida se desarrolla en el apartado correspondiente a medidas de integración paisajística (MC-MPR-MG-PJ-01 Restauración y mejora de la cubierta vegetal).

7.3.1.2.7. MP-MO-MG-FLO-01: Eliminación de especies invasoras

De forma previa a la realización de los desbroces y excavaciones se comprobará la presencia de especies invasoras en dichas áreas, y en caso de existir se adoptarán las medidas necesarias para su correcta erradicación y para evitar su propagación.

Se llevarán a cabo actuaciones de eliminación sobre las especies invasoras que se encuentren en la zona, que cuenta con especial presencia de plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*), bambú japones (*Reynoutria japónica*), onagra (*Oenothera spp*) y chicla (*Baccharis halimifolia*).

Para su eliminación se emplearán métodos físicos, químicos o una combinación de ambos, teniendo en cuenta la no afección a la calidad de las aguas. Durante el seguimiento de las obras, se llevará a cabo la eliminación manual y periódica de las plántulas que puedan aparecer. Además, estas especies seguirán eliminándose periódicamente durante la vigilancia de la fase de funcionamiento del proyecto.

En estas labores, se evitará lo máximo posible la dispersión de los frutos y semillas de especies exóticas invasoras, tanto en las labores que impliquen su arranque como en el transporte del material extraído. De igual modo, deberá tenerse en cuenta que los restos vegetales deben ser depositados en puntos de gestión autorizados.

Como medida complementaria a las acciones descritas anteriormente, la revegetación con ejemplares de taxones autóctonos puede contribuir a frenar la expansión de estas especies.

En las áreas con presencia de invasoras se adoptarán medidas de erradicación y control, siguiendo los protocolos y medidas establecidas por las Direcciones Generales del Medio Natural de las Consejerías de Cantabria y País Vasco.

Se tomará como referencia las metodologías propuestas en la siguiente documentación:

- ✓ Prescripciones Técnicas Generales para la Erradicación de las Plantas con Potencial Invasor en Cantabria de la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. - Método de actuación de Control de la Expansión del plumero (*Cortaderia selloana*)".
- ✓ Manual de buenas prácticas para la gestión de especies de plantas invasoras en el ámbito fluvial de la CAPV. Agencia Vasca del Agua. 2021.

Finalizadas las obras, se procederá a la restauración del terreno circundante afectado a su estado original con la mayor brevedad posible, incluyendo la revegetación de las zonas afectadas al objeto de evitar la implantación de especies consideradas invasoras, con elevada capacidad de colonización de terrenos removidos.

7.3.1.2.8. MP-MO-MG-FLO-01: Medidas protectoras contra incendios

Durante la fase de construcción de la obra será necesario tomar toda clase de precauciones, sobre todo en verano, para evitar la generación de incendios.

Asimismo, será necesario que, en todo momento, se disponga en obra un mínimo equipo de extinción, tanto manual (batefuegos, azadas, extintores, ...) como mecánico (camión cuba o similar).

Las obras deberán contar con un plan de prevención y extinción de incendios forestales esbozado durante los proyectos constructivos y detallado en la obra donde se indiquen las zonas de mayor riesgo, los riesgos de la obra y las principales

medidas de protección y extinción que habrán de tomarse. Se deberá tener en cuenta la normativa vigente sobre incendios forestales en Cantabria y Euskadi.

Se adoptarán las siguientes cautelas:

- ✓ Los aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores, transformadores y equipos similares, así como las operaciones de mantenimiento, se emplazarán en zonas despejadas de vegetación (=>5 metros).
- ✓ Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.
- ✓ Se dará formación ambiental a los trabajadores, en la que se les dará indicaciones sobre criterios y hábitos de trabajo para reducir riesgos de incendio y designación de un responsable en prevención de incendios.
- ✓ Para las tareas de restauración serán seleccionadas especies de baja inflamabilidad.
- ✓ Se llevarán a cabo desbroces periódicos preferiblemente manuales (sin uso de maquinaria pesada) para mantener despejados los márgenes de la vía y los caminos de servicio con el objetivo de prevenir posibles incendios y de frenar su velocidad de propagación en caso de ocurrencia.
- ✓ El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará por gestor autorizado. En caso de resultar oportuna la quema de estos residuos, se solicitará autorización previa al Órgano Competente.

7.3.1.3. Fase de funcionamiento

7.3.1.3.1. MP-MF-MG-FLO-01: Control de especies exóticas invasoras en fase de funcionamiento

En fase de funcionamiento, durante un periodo mínimo de tres años desde la finalización de las obras se continuará llevando a cabo medidas de erradicación, control y seguimiento de las especies alóctonas invasoras presentes en área de implementación de la infraestructura, manteniendo todo el ámbito del proyecto libre de especies exóticas invasoras.

A este respecto, el artículo 72.7 de la Ley 9/2021, de 25 de noviembre, de conservación del patrimonio natural de Euskadi establece que las personas físicas o jurídicas en cuyos terrenos estén presentes especies de flora exótica invasora están obligadas a adoptar las medidas necesarias para su control y eliminación.

7.3.2. Medidas de protección a la fauna (FAU)

7.3.2.1. Fase de proyecto

7.3.2.1.1. MC-MPR-MG-FAU-01: Cerramiento progresivo

La medida más importante a aplicar para evitar el atropello de animales consiste en el cerramiento de toda la traza de la futura vía mediante un vallado que instalado de forma adecuada impedirá el acceso de animales de gran tamaño y de micromamíferos, evitando de este modo tanto los atropellos a animales como posibles accidentes.

En zonas naturalizadas este cerramiento será de luz de malla progresiva con un refuerzo en la base.

El cerramiento será acorde con las especies presentes (grandes mamíferos, tales como corzo y jabalí, y otras de mediano y pequeño tamaño, como erizo, gineta, liebre…), y con los criterios del documento “Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales” del Ministerio de Medio Ambiente (segunda revisión ampliada, 2015), según las cuales, la altura de valla recomendada es de 1,60 - 1,80 m sobre el terreno.

Especies presentes en la zona	Jabalí	Corzo gamo	Ciervo,
Altura mínima sobre el terreno (m)	1,60-1,80	1,60-1,80	2,20
Separación entre postes de sujeción (m)	2-4	4-6	4-6

Fuente: Doc. Prescripciones técnicas MITERD.

Figura 387. Dimensiones de cerramiento recomendadas.

El cerramiento estará enterrado para impedir que animales de hábitos cavadores, como el jabalí, accedan a la infraestructura.

7.3.2.1.2. MC-MPR-MG-FAU-02: Dispositivos de escape

La colocación de un cerramiento perimetral en toda la línea ferroviaria genera efectos positivos y negativos. Resulta positivo al aumentar la seguridad para la población, al limitar el acceso a la línea ferroviaria, y al limitar también la entrada de fauna salvaje en las vías, reduciendo el riesgo de atropellos. Además, es imprescindible para aumentar la seguridad del ferrocarril, limitando la entrada de ganado en las vías.

En contrapartida, resulta negativo al incrementar el efecto barrera para la fauna, limitando sus posibilidades de paso, y pudiendo resultar perjudicial si algún animal accede a la plataforma por una rotura en el cerramiento y queda atrapado, no pudiendo salir, aumentando el riesgo de atropello.

Para corregir estos efectos negativos, se plantean dos medidas, una de diseño, dotando de pasos para fauna a la línea ferroviaria y otra protectora, la adecuación de cerramientos, mediante la instalación de medidas que permitan la salida de animales atrapados en el área de la plataforma en caso de acceder a ella.

Esto último se consigue mediante la colocación de dispositivos en el cerramiento que sirvan de salida a los animales que accidentalmente puedan introducirse en la plataforma, pero que impidan el paso desde el exterior de esta.

Para la elección de la tipología de dispositivo más adecuada es necesario analizar, tanto la fauna presente en la zona, como la configuración del trazado concreto de cada proyecto.

En este caso, existen grandes mamíferos, tales como corzo y jabalí, y otras de mediano y pequeño tamaño, como erizo, gineta, liebre, garduña, marta, tejón, comadreja, turón y zorro.

Se opta por recomendar la colocación de dispositivos de escape especialmente diseñados para este grupo de animales, optándose por puertas basculantes y rampas de escape.

El diseño de los dispositivos propuestos, tanto puertas como rampas de escape, parte de la base de su funcionamiento unidireccional, es decir desde el interior del cerramiento hacia el exterior, sirviendo como vía de escape.

a) Puertas basculantes

Las puertas de escape son dispositivos basculantes de metal liviano con marco metálico, y una pantalla directora. Su funcionamiento es el siguiente: El animal situado en el interior de la zona cercada recorre el cerramiento en busca de una irregularidad en él que le permita el escape; al detectar la pantalla, suele dirigirse perpendicularmente al portillo, lo cual le facilita la salida; el portillo báscula y permite la salida del animal, volviéndose a cerrar tras su paso.

En el montaje es necesario asegurar que el portillo gira con suavidad y vuelve a cerrarse sin dejar huecos por los que puedan penetrar animales desde el exterior al área de ocupación de la plataforma.

Este tipo de portillos tiene una efectividad muy alta, y ha sido probada con zorro y tejón, que los utilizan regularmente, precisamente dos de las especies de mamíferos de mediano tamaño existentes en la zona.

El único inconveniente que presentan estos dispositivos es la necesidad de mantenimiento. Dado que durante toda la vida útil de la obra existirán equipos de mantenimiento y conservación para la explotación de la línea ferroviaria, no se considera problemático. El mantenimiento y conservación se realizaría por parte de estos equipos a la vez que se conservan, mantienen y reparan otros elementos de la obra, como el propio cerramiento.

b) Rampas de escape

Las rampas de escape tienen el mismo objetivo que los portillos, permitir la salida de aquellos animales que accidentalmente pudieran haber entrado dentro del cerramiento de la línea ferroviaria, pero están destinadas a grandes mamíferos, especialmente ungulados, que por su tamaño no podrían salir por los portillos.

El dispositivo consiste en una rampa unidireccional, que permite subir desde el interior del cerramiento (la parte situada hacia las vías) hasta una altura de un metro

y medio. Desde esta altura, el animal debe saltar al exterior para salir. El colocar un salto tiene como finalidad evitar que los animales puedan usar el dispositivo en sentido contrario, desde el exterior al interior.



Figura 388. Esquema de una rampa de escape.

Se ubicarán principalmente en zonas de cambios de talud, o en las que no existan grandes terraplenes. Las tierras que lo conforman deberán estar bien estabilizadas mediante siembra vegetal o malla verde

Localización

Se han de colocar en aquellos lugares donde es mayor la probabilidad de paso de animales terrestres que puedan quedar atrapados. Asimismo, es conveniente situarlos en zonas donde exista una buena permeabilidad transversal, que facilite sus movimientos a uno y otro lado de la línea ferroviaria, mediante pasos superiores o inferiores, túneles o viaductos.

Se propone la localización de los sistemas de escape en las inmediaciones de obras de drenaje transversal y pasos de fauna, en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres.

7.3.2.1.3. MC-MPR-MG-FAU-03: Permeabilidad transversal de la línea para la fauna. Pasos de fauna

Las medidas aquí propuestas han de entenderse como una primera aproximación a la solución del efecto barrera, que deberá ser contrastada por el Organismo competente de la Administración autonómica, incorporando, en su caso, las posibles modificaciones en los proyectos constructivos a desarrollar.

Del estudio de permeabilidad faunística realizado en el apartado 6.3.10.4, se concluye que resulta suficiente la adecuación de la infraestructura para la fauna en el caso de la alternativa A1, siendo necesaria la introducción de dos nuevos pasos para fauna de mediano y pequeño tamaño en el caso de la alternativa C1 en los siguientes puntos para dar cumplimiento a las recomendaciones del documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales", en la segunda edición revisada y ampliada (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

- ✓ p.k. 26+808 – 27+480, se requiere un paso para medianos y pequeños mamíferos
- ✓ p.k. 31+440 – 32+560 se requiere un paso para medianos y pequeños mamíferos

Estos pasos serán de al menos 2 m de altura y 2 m de anchura para lo que podrán emplearse drenajes adaptados. También podrán utilizar pasos superiores. Los pequeños mamíferos como el erizo, lagomorfos o roedores podrán utilizar los pasos de fauna inferiores aptos para los carnívoros de talla media, de 2 x 2 m y los drenajes adaptados para animales terrestres. También podrán utilizar los pasos superiores. Los requisitos de los pasos de fauna para estas especies son:

Tabla 386. Tipología recomendada. Pasos medianos y pequeños mamíferos

Tipo de paso	Usos	Dimensiones del paso	
		Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para la fauna	A: 80m	---
Viaducto	Multifuncional	---	---
Paso inferior específico para pequeños vertebrados	Específico para la fauna	AxH> 2 x 2 m	---
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto: Paso de fauna + drenaje	AxH> 2 x 2 m	---

A: Anchura, L: Longitud, H: Altura, IA: Índice Apertura = (AxH)/L

7.3.2.1.4. MC-MPR-MG-FAU-04: Adecuación de obras de drenaje transversal

La fauna utiliza de forma preferente los pasos o drenajes que han sido adaptados o adecuados para ello. Se contempla la adecuación para paso de fauna de todas las obras de drenaje proyectadas.

Existen cuatro grandes actuaciones de adecuación:

- ✓ Sobredimensionamiento. Es la actuación principal, y consiste en aumentar las dimensiones de los pasos o drenajes, por encima de sus necesidades de diseño (hidráulicas o para paso de vehículos) para favorecer el paso de la fauna. No se considera necesario el sobredimensionamiento de drenajes.

- ✓ Adecuación interna. Todas las obras de drenaje previstas son de tipo marco, por lo que las actuaciones de acondicionamiento, siguiendo las indicaciones establecidas en el documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna" del Ministerio de Medio Ambiente, consistirán en la adecuación de la base del drenaje de forma que pueda habilitarse una zona de paso de los animales terrestres (banquetas laterales) que separen el flujo de las aguas, al menos de los caudales ordinarios, garantizando que no se reduzca su capacidad hidráulica. La anchura mínima de las banquetas laterales será de 0,5 m, y su altura se definirá en función de la lámina de inundación. La pendiente recomendada de las rampas de acceso a las banquetas laterales es de 30º.

- ✓ Protección de emboquilles. Siempre que sea posible, las obras de drenaje serán diseñadas de tal manera que exista una continuidad con el arroyo modificado e integrando la boquilla de descarga con el medio, evitando las aletas laterales y lechos de hormigón y propiciando encachados de piedra y áreas revegetadas en los laterales. Para ello se diseñarán boquillas con estructura de madera muerta y estaquillas, apoyadas en bases de cauce formadas por encachados de piedra.

- ✓ Revegetación. Otra actuación importante es la realización de siembras y plantaciones densas en las bocas de los pasos o drenajes, para atraer a la fauna y favorecer su paso. La presencia de esa vegetación supone también la existencia de refugio, y la posibilidad de pasar de forma más discreta, lo que supone una gran ventaja frente a pasos en zonas deforestadas, donde las especies son muy sensibles en el momento del cruce. Además, estas plantaciones pueden servir para dar continuidad a corredores ecológicos cortados por las alternativas, y que se comunican a través de los pasos de fauna.

- ✓ Adecuación del cerramiento. Las entradas de los pasos de fauna deberán quedar siempre fuera del cerramiento que acompaña al trazado. El cerramiento longitudinal de la infraestructura previsto es continuo y servirá para dirigir la fauna hacia los pasos. El diseño del cerramiento deberá dejar libres las entradas de las embocaduras de las obras de drenaje, garantizando así el tránsito de la fauna a través de ellas.

7.3.2.1.5. MC-MPR-MG-FAU-05: Adecuación del drenaje longitudinal

Es también muy frecuente que micromamíferos, anfibios y reptiles queden atrapados en los sistemas de drenaje longitudinal de las infraestructuras lineales.

Para evitarlo, en la definición del drenaje longitudinal se tendrán en cuenta las recomendaciones del documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales", Segunda edición revisada y ampliada (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

- ✓ Adecuación de arquetas y sifones:

Para minimizar este impacto deberán adecuarse rampas en uno o más lados de estos elementos para facilitar la salida de los animales que se encuentren en su interior.

Estas rampas deberán tener una pendiente óptima de 30º, en todo caso inferior a 45º.

La superficie de las rampas debe ser rugosa para favorecer el ascenso de los animales por las mismas.

Los encachados de piedra son especialmente adecuados para el revestimiento de elementos de la red de drenaje, como las bajantes escalonadas para evitar la erosión de taludes en salidas de drenaje

- ✓ Cunetas y bordillos

Se recomienda que las cunetas longitudinales tengan continuidad con el entorno y que su pared exterior tenga una pendiente inferior a 45º. En caso de que sean de paredes verticales habrán de disponer de rampas de salida con una equidistancia máxima de 25 metros. De esta manera se paliará el efecto barrera que de otra forma ejercen las cunetas sobre pequeños animales.

7.3.2.1.6. MP-MPR-ME-FAU-01: Diseño de los elementos de electrificación

El estudio incluye la instalación y presencia permanente de los elementos para el suministro de energía o electrificación: transformadores, catenarias, subestaciones de tracción, líneas de acometida. Se ha realizado la ubicación de las subestaciones necesarias y líneas de acometida para la opción de alimentación 2 x 25 kV.

En la fase de redacción del Proyecto Constructivo deberá realizarse un estudio de detalle de alternativas para la elección definitiva del sistema de alimentación a la catenaria 25 kV.

En cualquier caso, los tendidos eléctricos que pudieran ser necesarios para el abastecimiento de energía a la línea desde los tendidos de alta o desde las subestaciones eléctricas existentes y nuevas, así como los tendidos propios de la línea, han de incorporar las medidas necesarias para reducir al mínimo la posibilidad de electrocución de la avifauna o la colisión con la línea.

Tales medidas consistirán en:

- ✓ Medidas para evitar el riesgo de colisión con la línea eléctrica

Por la elevada presencia de aves, fundamentalmente en el entorno de las Marismas de Santoña, se considera necesaria la instalación de dispositivos de señalización en el cable superior del tendido de la línea aérea de contacto, a ambos lados de la vía, mediante dispositivos tales como espirales y esferas anticolisión, placas colgantes anticolisión, cintas y bandas, etc.

Este riesgo es mayor en las zonas en las que la plataforma ferroviaria discurre por encima del terreno como son los viaductos o terraplenes elevados y en zonas con presencia de especies proclives en el entorno de la infraestructura (aves gregarias (sobre todo las migradoras de gran tamaño) y asociadas a zonas húmedas (principalmente anátidas).

Para minimizar este riesgo se pueden adoptar medidas preventivas consistentes en la instalación de balizas que aumente la visibilidad de los conductores y cables auxiliares, como son dispositivos de alta visibilidad del tipo espirales fabricados en materiales ligeros (PVC o similar) y duraderos. Estos dispositivos estarán formados por espirales de PVC rígido de 1 m de longitud y 30-35 cm de diámetro, de color blanco, rojo o naranja reflectante, e irán montados preferentemente en el cable de protección cada 5,0 metros cada 5 metros (1 sólo cable); cada 10 metros al tresbolillo (dos cables).

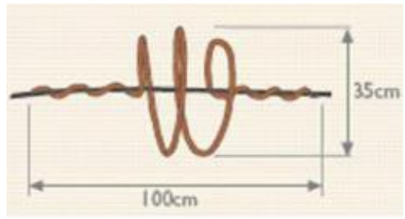


Figura 389. Dispositivo salvapájaros

Se propone su colocación en todas las alternativas en los tramos que se desarrollan en viaducto o terraplén en áreas con categoría de IBA (Important Bird Area) y en sus proximidades.

Tabla 387. Propuesta de localización de los dispositivso salvapájaros.

DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS		
Alt.	**Tramo**	**IBA**
Alternativa A1	10+000-11+500	26 Bahía de Santander
	33+860 - 39+000	27 Marismas de Santoña
	43+970 – 44+600	422 Montaña Oriental Costera
	62+920 - 63+210	
	63+370 – 63+750	
Alternativa C1	10+000-11+500	26 Bahía de Santander

DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS		
Alt.	**Tramo**	**IBA**
	65+900 - 66+190	422 Montaña Oriental Costera
	66+320 66+700	

DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS		
Alt.	**Tramo**	**IBA**
Variante Estación de Castro A1	62+920 - 63+210	422 Montaña Oriental Costera
	63+370 - 63+535	
Variante Estación de Castro C1	65+900 - 66+190	
	66+320 66+700	

En relación a los postes y pórticos y debido a su elevada visibilidad, el riesgo de colisión es poco probable y no es necesario su balizamiento.

Estas medidas serán igualmente de aplicación a los tramos de acometida y subestación de media tensión considerados.

- ✓ Medidas para evitar el riesgo de electrocución con la línea eléctrica

Los elementos de la catenaria con mayor riesgo de electrocución son los conductores, aisladores y pararrayos de óxidos metálicos, situados en la zona de posado de aves, es decir en las partes más altas de la catenaria.

Las medidas mitigadoras del riesgo de electrocución consisten en la instalación de elementos aislantes en conductores y en otros equipos en tensión en las zonas de posado de aves (por ej. en partes altas de los postes, ménsulas o pórticos, conductores en pasos superiores, etc.).

Los elementos más habituales suelen ser fundas o forros aislantes alargados para aislar los cables y en ocasiones con forma envolvente adaptado a la forma de la pieza que se quiera proteger (aislador del conjunto de suspensión, herrajes de amarre, guardacabos, pararrayos, etc.).

Estas medidas deberán adaptarse a la NAE 121 de Medidas para la protección de la avifauna en la LAC de ADIF o la que la sustituya, con objeto de proteger la avifauna.

7.3.2.1.7. MP-MPR-ME-FAU-02: Medidas en el cerramiento para evitar la colisión de aves y quirópteros

El cerramiento longitudinal de la nueva infraestructura será continuo y efectivo para limitar el paso de fauna al interior de la vía, evitando la presencia de zonas abiertas o descubiertas, mediante su instalación también sobre los elementos de drenaje y pasos.

Además, se implantarán medidas destinadas a reducir el riesgo de colisión mediante la colocación de placas de señalización de los cerramientos para hacerlos más visibles para las aves y evitar así el riesgo de colisión.

Se trata de una medida relativamente sencilla y barata, que aprovecha el cerramiento perimetral de la plataforma para que, señalizándolo adecuadamente, obligue a la avifauna a esquivarlo, elevando el vuelo. Esta medida es útil cuando el trazado discurre en trincheras de 4-5 metros de profundidad, altura que, al sumarse a los 2 m del cerramiento, favorece que el ave cruce la plataforma al menos a unos 6-7 m de altura, evitando así el choque con los vehículos.

Se colocarán placas rectangulares con unas dimensiones de 30 cm x 15 cm x 1 mm. sujetas al cerramiento en la mitad superior, a partir de 1 metro de altura, en dos hileras a distinta altura y de forma alterna.

Estas medidas se colocarán en los lugares en los que la infraestructura pasa por áreas de importancia para las aves (IBAs) que son coincidentes con las Áreas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución de Cantabria (no hay en el área de estudio representación de estas áreas dentro del ámbito del País Vasco).

Se estima su colocación en los siguientes tramos, no obstante, se deberán adaptar a la definición geométrica definitiva durante la redacción de los correspondientes proyectos de construcción.

Tabla 388. Tramos con chapas señalizadoras anticolisión en el cerramiento.

CHAPAS SEÑALIZADORAS ANTICOLISIÓN		
	Tramo	**IBA**
Alternativa A1	10+000-11+500	26 Bahía de Santander
	33+860 - 34+900 38+900 – 39+000	27 Marismas de Santoña
	43+970 – 44+600	422 Montaña Oriental Costera
	62+920 - 63+210	
	63+370 – 63+750	
Alternativa C1	10+000-11+500	26 Bahía de Santander
	65+900 - 66+190	422 Montaña Oriental Costera
	66+320 - 66+700	

CHAPAS SEÑALIZADORAS ANTICOLISIÓN		
Alt.	**Tramo**	**IBA**
Estación de Castro A1	62+920 - 63+210	422 Montaña Oriental Costera
	63+370 - 63+535	
Estación de Castro C1	65+900 - 66+190	
	66+320 66+700	

7.3.2.2. Fase de construcción

7.3.2.2.1. MC-MO-MG-FAU-01: Molestias a la fauna

En fase de construcción se adoptarán medidas para minimizar las molestias a la fauna como es la limitación de velocidad de circulación de vehículos en 30 Km/h. Asimismo se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar molestias y atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

Se limitarán en lo posible los trabajos en horario nocturno (22 horas a 8 horas), con el fin de respetar un periodo de tranquilidad al día, que coincide además con el horario de actividad de las especies más sensibles, especialmente de mamíferos.

En caso de producirse atropellos de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Órgano Ambiental, sin proceder a recoger los restos, salvo indicación expresa en otro sentido.

7.3.2.2.2. MP-MO-ME-FAU-01: Limitaciones al calendario de obra

Existen una serie de operaciones generadoras de impactos para la fauna, que pueden ser amortiguadas, al menos en parte, mediante la aplicación de medidas protectoras. La afección más importante es la destrucción de hábitats faunísticos por ocupación de terrenos y la consiguiente eliminación de vegetación, que se producirá con la ejecución de todas las alternativas. Le seguirán en importancia, los ruidos generados durante la ejecución de las obras.

La época más sensible para la fauna es el periodo de reproducción, momentos críticos en la vida de los animales. Si en esta época son molestados puede impedirse el normal desarrollo de las pautas vitales de la pareja, llegándose a comprometer su persistencia en la zona.

Por lo tanto, se procurará, siempre que sea posible, realizar las obras fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles.

Considerando los ciclos vitales de las especies presentes en la zona, se pueden establecer dos limitaciones:

- ✓ Para fauna terrestre y avifauna. Deberán evitarse desbroces, voladuras y actuaciones ruidosas en todos los biotopos de interés para la fauna de valor medio, alto o muy alto entre los meses de marzo y julio. Los biotopos más sensibles son los ríos y riberas, los bosques espontáneos de frondosas y en menor medida las plantaciones forestales. Destaca la presencia del visón europeo del Plan de Gestión del Visón Europeo, PV en el cruce del río Barbadún, y la embocadura del túnel del p.k. 68+500 A1.
- ✓ Para fauna fluvial. En las riberas se adoptará la misma limitación que en el apartado anterior. Con respecto al propio cauce, y siempre que tenga caudal permanente (principalmente los ríos Miera, Aguanaz, Asón, Agüera, Clarín, Barbadún, Castaños) se deberán evitar obras, desvíos o la construcción de

pasos entre los meses de marzo y julio, para no afectar a la freza y el alevinaje de la fauna piscícola.

Si durante la fase de construcción, se detectara la nidificación de alguna especie con interés conservacionista, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente.

7.3.2.3. Fase de funcionamiento

Durante la fase de funcionamiento estarán operativos los sistemas indicados para la fase de proyecto: adecuación de las obras de drenaje, sistemas anticolisión, etc.

7.3.3. Medidas de protección de los Espacios Protegidos (ENP)

7.3.3.1. Fase de proyecto

7.3.3.1.1. MP-MPR-MG-ENP-01: Espacios naturales protegidos. Zonas de exclusión

Todos los espacios naturales de interés y, especialmente los Hábitats de Interés Comunitario se consideran zonas de exclusión para la ubicación de elementos auxiliares de obra.

Una de las medidas protectoras más importantes es la programación espacial de las actuaciones de la obra, de forma que se evite la afección a aquellos elementos de mayor valor ambiental del entorno que no se vayan a ver alterados directamente por los elementos a construir. Se trata por tanto de evitar que una ejecución agresiva de las obras conlleve la destrucción innecesaria de valores ambientales notables. Ésta constituye una medida genérica de protección ambiental encaminada a minimizar el impacto global de las obras.

Puesto que lo que se pretende es proteger los recursos de mayor valor, se incluye en el apartado 8.1 “Zonificación del territorio” del presente Estudio de Impacto Ambiental una primera clasificación del territorio, estableciéndose las limitaciones a imponer en materia de ocupación del espacio durante la realización de las obras, cartografiando lo que se consideran “zonas de exclusión” que responden a las áreas que albergan algún tipo de protección o interés ambiental.

7.3.3.2. Fase de construcción

Para la protección de los espacios naturales protegidos se proponen las siguientes medidas para la fase de construcción:

7.3.3.2.1. MP-MO-MG-ENP-01: Jalonamiento y señalización

Como medida preventiva, previo al inicio de las obras se realizará un marcaje ajustado de la zona de ocupación.

En el paso por el espacio Marismas de Santoña o los HICs fluviales cruzados como el del río Asón, se maximizarán las medidas de jalonamiento y señalización de ésta, de forma que se garantice la no afección a las mismas.

Cabe mencionar que determinadas medidas específicas de los apartados de flora y fauna respectivamente tendrán una doble función mitigadora también en los ENPs. Esto queda reflejado en la matriz de medidas presente al final del presente apartado.

7.3.3.2.2. MP-MO-ME-ENP-2: Instalación de balsas de dilución permanentes

Diseño de la red de drenaje de manera que los posibles vertidos de cunetas a la zona Red Natura 2000 y HICs (principalmente los fluviales por su mayor sensibilidad ante los vertidos) pasen por una decantación o filtraje.

7.3.4. Medidas de protección de la Red Natura 2000 (RN)

Las alternativas A1 y C1 interceptan espacios de la RN2000 en los siguientes puntos.

Tabla 389. Espacios de la Red Natura 2000 afectados. Alternativa A1.

ALTERNATIVA A1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie (m^2)**	**Forma cruce**
15+280 - 15+320	ZEC ES1300015 Río Miera	300	Viaducto
16+220 – 16+280	ZEC ES1300015 Río Miera	795	Viaducto
36+000 – 36+350	ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo	28060	Terraplén
36+350 – 38+200		13840	Viaducto
36+400 – 38+120	ZEC ES1300007 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel	15762+1950	Viaducto
48+680 – 48+760	ZEC ES1300012 Río Agüera	1490	Viaducto

Tabla 390. Espacios de la Red Natura 2000 afectados. Alternativa C1.

ALTERNATIVA C1			
Tramo	**Espacio**	**Superficie (m²)**	**Forma cruce**
15+280 - 15+320	ZEC ES1300015 Río Miera	330	Viaducto
16+160 – 16+220	ZEC ES1300015 Río Miera	570	Viaducto
40+180 – 40+250	ZEC ES1300011 Río Asón	1500	Viaducto
51+400 - 51+490	ZEC ES1300012 Río Agüera	4805	Viaducto

Se trata de 3 ZECs fluviales (Miera, Asón y Agüera) y uno estuárico asociado a las marismas de Santoña (ZEC y ZEPA).

En los apartados destinados a la definición de medidas preventivas y correctoras de protección del sistema hidrológico y calidad de las aguas (adecuado diseño del drenaje y de los viaductos, diseño de sistemas de contención de vertidos, …), protección de la vegetación (balizamiento y señalización) y protección de la fauna, se han definido medidas que contribuirán a la protección de las zonas de la RN2000 y que no se recogen en el presente epígrafe por no resultar reiterativos. Entre estas medidas destacan las siguientes:

Tabla 391. Medidas de protección de la RN2000 recogidas en otros apartados del EsIA.

COD. MEDIDA	MEDIDA	APTDO.
MP-MPR-ME-FAU-01:	Diseño de los elementos de electrificación	7.3.2.1.6.
MP-MPR-ME-FAU-02:	Medidas en el cerramiento para evitar la colisión de aves	7.3.2.1.7.
MP-MPR-ME-RN-01:	Diseño y Sistemas constructivos de los viaductos sobre RN2000	7.3.4.1.1.
MP-MPR-ME-RN-02:	Pantallas anticolisión para aves	7.3.4.1.2
MP-MO-ME-FLO-01:	Señalización y balizamiento de HIC	7.3.4.2.1.
MP-MO-ME-RN-02:	Medidas a aplicar durante la construcción del viaducto sobre la ría Treto	7.3.4.2.2.
MP-MO-ME-RN-03:	Medidas de protección de ZEPAs y ZECs	7.3.4.2.3.

7.3.4.1. Fase de proyecto

7.3.4.1.1. MP-MPR-ME-RN-01: Diseño y Sistemas constructivos de los viaductos sobre RN2000

Las medidas aquí descritas, se complementan con las establecidas en la medida MP-MPR-MG-HS-02: Adecuado diseño del drenaje y de los viaductos.

Los viaductos que cruzan los cursos fluviales que se encuentran en el ámbito territorial de protección de los espacios Red Natura 2000, evitarán el apoyo de estribos y pilas en el cauce, sus márgenes y sus riberas, evitando también la ocupación de su soto ripario. Es el caso de los viaductos de los ríos Miera y Agüanaz (ZEC Río Miera), Asón (ZEC Río Asón) y Agüera (ZEC Río Agüera).

En el viaducto singular sobre la ría de Treto, dada su gran longitud, las pilas deben de forma ineludible disponerse sobre ésta. En este caso, los estribos se dispondrán fuera del ámbito de protección de los espacios protegidos (ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, ZEPA Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo, y Parque Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel) que se encuentran en dicha ría. Por otra parte, la construcción del tablero del puente se realizará mediante avance en voladizo de manera que se evita ocupar el río durante la construcción por lo que se minimizan las afecciones al mismo.

Este método minimiza la necesidad de realizar rellenos y excavaciones en el cauce y optimiza el trabajo en voladizo desde las márgenes. Asimismo, se utilizarán barcazas para la ejecución de las pilas.

Para la construcción de los vanos atirantados se plantea la realización de las torres por secciones mediante islas artificiales o incluso desde una plataforma sobre la ría para, a continuación, ejecutar el tablero por voladizos sucesivos mediante el izado de dovelas con barcaza.

Las alternativas se ejecutarán de forma similar, construyendo las pilas mediante islas artificiales o desde medios marinos para continuar la ejecución de tablero por voladizos sucesivos. En el caso, de la celosía se trasportarán las dovelas con barcaza mientras que en la solución cajón se plantea una solución in situ donde se hormigonará contra la parte previamente ejecutada.

El puente requiere de excavaciones en terreno saturado por lo que se llevarán a cabo en recintos estancos de tablestacas y se realizarán bombeos continuos para mantener el nivel freático por debajo de la cota de fondo de excavación.

Durante la redacción de los proyectos se definirán los procesos constructivos de las estructuras ubicadas en espacios Natura 2000, teniendo en cuenta la minimización de las afecciones sobre los espacios implicados.

7.3.4.1.2. MP-MPR-ME-RN-02: Pantallas anticolisión para aves

Una de las principales afecciones sobre las aves de las líneas de ferrocarril, y sobre todo de las de alta velocidad, es su atropello por colisión en vuelo. Los riesgos de colisión de aves con los ferrocarriles se concentran en los viaductos que cruzan sobre cauces con alto valor faunístico o riqueza de aves, donde existe el riesgo de que las aves, al desplazarse a lo largo del cauce, irrumpan en la plataforma del ferrocarril y colisionen con los trenes. En estas situaciones la medida más efectiva es la colocación de pantallas elevadoras de vuelo con las que se crea un elemento visual en las márgenes de la plataforma ferroviaria que será percibido por las aves como un obstáculo en su vuelo corrigiendo su trayectoria en el cruce transversal sobre la infraestructura, evitando la colisión con cualquier elemento fijo de la plataforma y, especialmente, con los trenes que circulan por la línea.

Esta circunstancia se identifica en el paso en viaducto de la alternativa A1 sobre la ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo. En este viaducto se contempla como medida correctora la colocación de pantallas elevadoras del vuelo de tipología de postes exentos separados a intervalos a lo largo del borde de la infraestructura y colocados al tresbolillo entre ambas márgenes.

Esta tipología se justifica debido a que en los viaductos la implantación de pantallas opacas presenta importantes limitaciones debido a las fuertes cargas aerodinámicas que generan sobre la estructura y las necesidades de cimentación. Además la tipología de pantallas de postes exentos ha demostrado ser una medida muy efectiva para evitar las colisiones de las aves y tienen un impacto visual mucho menor que las pantallas opacas clásicas.

Para que funcionen adecuadamente como medida de protección de la avifauna hay que respetar unos parámetros de diseño mínimos: altura (5-6 m), diámetro (dependiendo de los materiales) y separación de los postes (1-3,5 m).

El esquema de esta medida sería el siguiente:

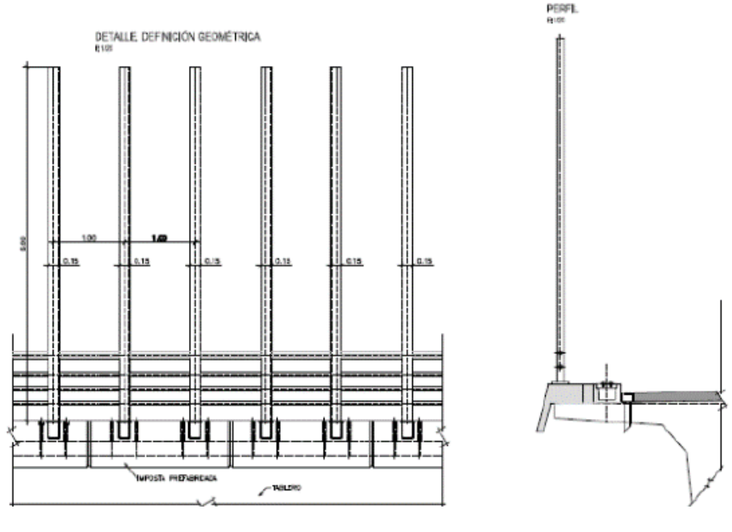


Figura 390. Esquema de colocación de postes exentos

Altura: 5-6 m.

Separación de los postes: 2 m.

- ✓ La pantalla propuesta tiene 5 m de altura, un diámetro de postes metálicos de 15 cm y una separación entre postes de 2 m.

La siguiente tabla recoge los tramos en los que se identifica la necesidad de incorporar pantallas elevadoras del vuelo. Esta localización dependerá de la tipología del viaducto que finalmente se proyecte sobre la ría de Treto. El E.I. realiza un estudio de alternativas tras el cual selecciona como mejor opción la alternativa con tramos atirantados, si bien deja abierta la posibilidad de adoptar cualquier otra solución. En caso de proyectarse finalmente la tipología de tramos atirantados se revisará la distribución de las pantallas que se limitará al tramo sin tirantes.

Tabla 392. Localización de las pantallas elevadoras del vuelo.

MEDIDA	ALTERNATIVA A1	
Colocación de pantallas elevadoras del vuelo	P.K. 35+900 – 38+170 (ambas márgenes)	Viaducto sobre la ría de Treto, a su paso por la ZEPA.

7.3.4.1.3. CMP-MPR-ME-RN-01: Medidas compensatorias por afección a espacios RN2000

Las medidas compensatorias ordinarias son aplicables a impactos residuales de carácter permanente, y tienen por objeto compensar el impacto definitivo producido sobre el hábitat, especie u otro objetivo de conservación, en los espacios de la Red Natura 2000 afectado, y a ser posible en los mismos parches de distribución afectados por el proyecto o en los más próximos, evitando así un deterioro neto de su estado de conservación a escala del conjunto del espacio.

En el apéndice 4 se ha realizado un análisis detallado de las repercusiones de las alternativas planteadas sobre la Red Natura 2000.

ZEC fluviales

De las cuatro ZEC cruzadas por las Alternativas A1 y C1, tres de ellas se corresponden con ZEC fluviales que son cruzadas en viaducto, sin estribos en el cauce y riberas (ZEC Río Miera, ZEC Río Asón, ZEC Río Agüera), limitándose la afección a la ocupación de alguna de las pilas sobre HIC 91E0, si bien en ningún caso da lugar a un impacto apreciable. En el caso de la ZEC Asón cruzada por la Alternativa C1, no hay estribos ni apoyos en el cauce o riberas y la afección se limita a la sombra del viaducto con el que es cruzado.

Se ha contemplado la compensación del paso de las alternativas en todos los casos, con la realización de plantaciones de especies propias del HIC 91E0, para lo que se ha considerado el doble de la superficie de HIC bajo la sombra de los viaductos dentro de cada ZEC.

Tabla 393. Superficie objeto de compensación de HIC 91E0.

	Sombra del viaducto sobre HIC en la ZEC (m2)	Sombra sobre HICx2
	ZEC RÍO MIERA	
Alternativa A1	1.205,79	2.411,59
Alternativa C1	250,10	500,19
	ZEC RÍO AGÜERA	
Alternativa A1	736,61	1.473,21
Alternativa C1	510,26	1.020,53
	ZEC RÍO ASÓN	
Alternativa C1	613,00	1.226,00

Se proponen como posibles áreas de compensación las reflejadas en las figuras adjuntas, si bien será el órgano ambiental competente en la gestión de la Red Natura 2000 en Cantabria el que determine la medida y ámbito objeto de las mismas.



Figura 391. Superficie de compensación por afección al HIC 91E0 en la ZEC Río Miera. A1, C1.



Figura 392. Superficie de compensación por afección al HIC 91E0 en la ZEC Río Agüera. A1, C1.

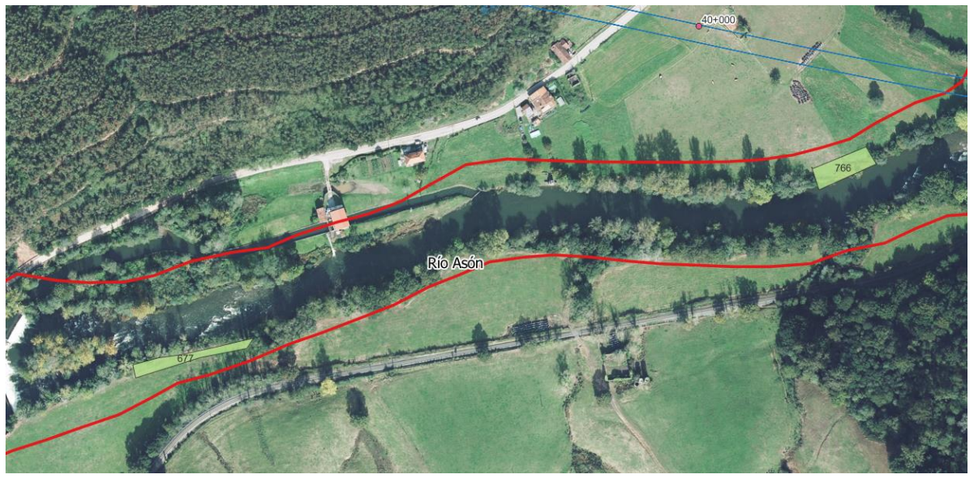


Figura 393. Superficie de compensación por afección a la ZEC Río Asón. C1.

A esta medida se suma como actividad compensatoria la ejecución de actividades de eliminación de especies invasoras en un ámbito de 200 m aguas arriba y abajo de la zona de cruce de cada alternativa sobre las tres ZEC fluviales sobrevoladas.

Tabla 394. Medidas compensatorias en ZEC fluviales

MEDIDAS COMPENSATORIAS EN ZEC FLUVIALES						
MEDIDA	**UD**	**MEDIDA**	**PRECIO**	**ALTER.**	**MEDICIÓN**	**COSTE**
Medidas de compensación por afección a HIC en ZEC (plantaciones, control de especies invasoras)	ha	Plantación con de especies autóctonas y densidad 1ud/16m^2 en compensación a la afección al HIC 91E0	10.300€	A1	0,39	4.001 €
				C1	0,27	2.781 €
	ha	Eliminación de especies invasoras Incluida la plantación de especies autóctonas y seguimiento de 3 años.	20.420€	A1	0,8	16.336 €
				C1	1,2	24.504 €

ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel

En el caso de la ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel se realizarán trabajos dentro de la propia ZEC y ocupación de la misma asociada al medio acuático. En la zona de apoyo se identifica la presencia de los HIC 1130 “Estuarios”, que es el dominante, 1140 “Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de cuando hay marea baja”, 1320 “Pastizales de Spartina” y 1330 “Pastizales salinos atlánticos”.

Se compensará la afección a HIC recuperando la superficie afectada, considerado para la compensación la superficie de HIC bajo la sombra del viaducto (1,29 ha) dentro de la ZEC. Las actuaciones de mejora tendrán como objetivo la recuperación de las características originales de la zona de influencia mareal, alcanzando unas condiciones aceptables para la recolonización original de la marisma para lo que se propone la eliminación de los rellenos y revegetación con plantas halófilas. Se realizarán plantaciones de plantas autóctonas de la marisma o bien de procedencia próxima al estuario, para que se trate de ecotipos iguales a los de éste. Se puede realizar asimismo el trasplante de ejemplares de otras zonas de la marisma.

La restauración de los HIC se ha de llevar a cabo dentro de los terrenos pertenecientes a la ZEC afectada. Se propone como posible área de mejora la reflejada en la figura adjunta:

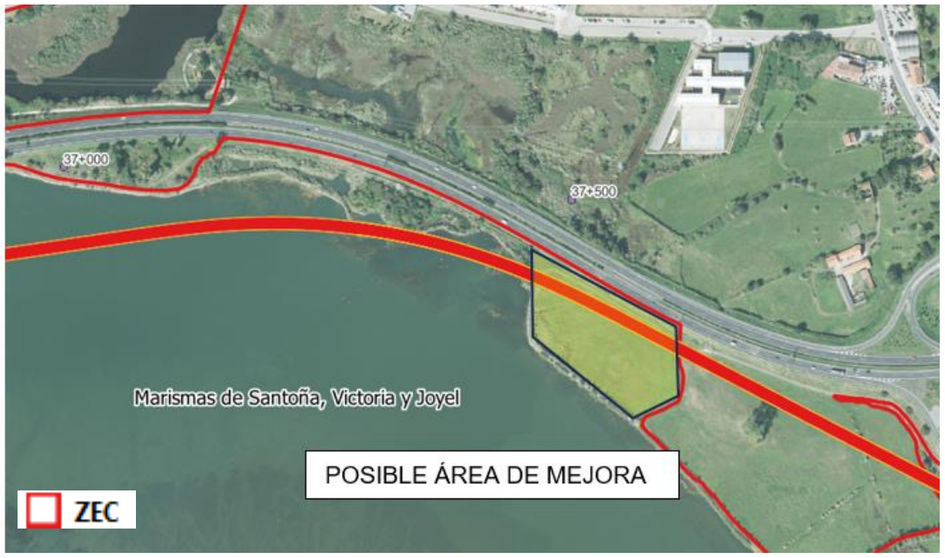


Figura 394. Posible área de mejora por afección a la ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.

Otra opción sería la mejora de alguna de las zonas contempladas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel como “Áreas de regeneración ambiental y paisajística” (ARAP), que se localicen dentro de la ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.

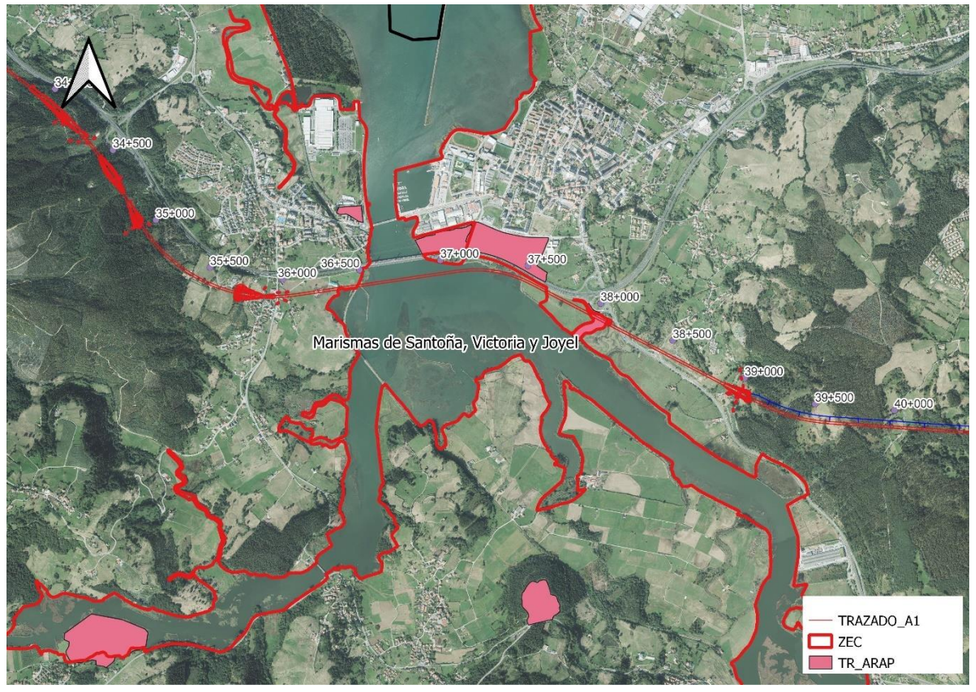


Figura 395. Zonas ARAP

En futuras fases de planificación se concretarán los terrenos a restaurar y medidas, en función de las necesidades de la ZEC en el entorno de la línea, si bien los criterios para la selección de los emplazamientos serán coordinados con los organismos competentes en la gestión de la Red Natura 2000 en Cantabria. Se seleccionarán, preferiblemente, parcelas de titularidad pública.

7.3.4.2. Fase de construcción

La ejecución de las obras deberá plantearse de manera que en ningún caso se lleven a cabo acciones que puedan ocasionar efectos ambientales significativos a la Red Natura 2000, de acuerdo con el artículo 45 de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

7.3.4.2.1. MP-MO-ME-FLO-01: Señalización y balizamiento de HIC

Siempre se respetarán las zonas con presencia de hábitats naturales de interés comunitario que, aun estando en las inmediaciones de las obras, no se encuentren directamente afectadas por las ocupaciones de éstas. Para ello se protegerán mediante un jalonamiento que contribuya a que se eviten daños involuntarios.

7.3.4.2.2. MP-MO-ME-RN-02: Medidas a aplicar durante la construcción del viaducto sobre la ría Treto

- ✓ Los trabajos que supongan movimientos de tierras, arenas o fangos se realizarán preferentemente durante la bajamar, al objeto de minimizar afecciones a la ZEC costera.
- ✓ Parte de las pilas del viaducto sobre la ría de Treto se localizan en zona saturada por lo que será necesario aislar la zona de obras de la corriente con la construcción de islas artificiales o desde barcaza creando recintos estancos para lo que se hincarán tablestacas hasta alcanzar el material impermeable para posteriormente realizar el bombeo desde el interior.
- ✓ Se dispondrán barreras de retención de sólidos o cortinas antiturbidez para minimizar los procesos de turbidez en las operaciones de excavación y relleno.
- ✓ Se instalarán balsas de decantación temporales al objeto de bombear a ellas el agua del tajo. Una vez el agua esté decantada, se podrá devolver al cauce. En ningún caso se achicará directamente al río.
- ✓ Se reducirá al mínimo necesario el tránsito de maquinaria por la zona ocupada por las aguas.
- ✓ Para la construcción de la estructura se usarán preferentemente desencofrantes ecológicos y aceites y grasas lubricantes de origen vegetal con elevada biodegradabilidad y baja toxicidad.
- ✓ Las obras estarán sujetas a una rigurosa vigilancia ambiental, principalmente en relación con la posible afección a las aguas y serán suspendidas ante el mínimo riesgo.
- ✓ En caso de detectarse mortalidades o comportamientos anómalos de la fauna fluvial, como la aparición de peces o fauna acuática nadando visiblemente en la superficie o con signos evidentes de estrés, se paralizarán automáticamente los trabajos y se dará aviso inmediato al Servicio de Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Cantabria.



Fotografía 51. Ámbito de los trabajos en medio hídrico dentro de la ZEC.

7.3.4.2.3. MP-MO-ME-RN-03: Medidas de protección de ZEPAs y ZECs

Se cumplirán si cabe con más celo que en el resto de la obra el conjunto de las medidas protectoras y correctoras indicadas para cada los apartados de fauna, vegetación, hidrología, movimiento de tierras, jalonamiento…

Medidas generales

- ✓ En primer lugar, se minimizará la ocupación de estos espacios, ya que no debieran de estar afectados dados los valores ambientales que albergan, así como deberán aplicarse medidas correctoras, y en su caso compensatorias, con objeto de paliar los posibles impactos que produzca la ejecución de las obras.
- ✓ Durante la ejecución de las obras, se prestará especial atención a cualquier obra susceptible de generar impactos a las especies protegidas por la legislación vigente, debiendo ser justificado por técnicos competentes la inexistencia de nidos cuando se realicen durante los meses de marzo a agosto, ambos inclusive. En caso afirmativo deberá obtenerse la autorización de la Consejería competente en la materia para su traslado.

- ✓ Es importante la correcta restauración de las riberas de los cauces afectados, ya que constituyen corredores faunísticos primarios y unidades con alto valor paisajístico.

- ✓ Sería conveniente que, para evitar el incremento del trasiego de personas asociado a las vías de servicio, estas transcurran por aquellas zonas más alejadas de las zonas de interés ornitológico.

Medidas específicas para las ZEC fluviales

- ✓ En la ejecución de las obras que se lleven a cabo en el ámbito de las ZECs fluviales se deberán adoptar las precauciones necesarias para prevenir la alteración de la cubierta vegetal o las características hidrológicas de las zonas adyacentes.

- ✓ Se limitará al máximo el empleo de maquinaria pesada en el interior de las ZECs fluviales, la realización de pistas y el tránsito de vehículos, los cruces trasversales al cauce y los drenajes. En el caso de que sea indispensable la utilización de maquinaria pesada se evitará la utilización de la dotada con sistema motriz de oruga, salvo por motivos de seguridad e imposibilidad técnica debidamente justificada.

- ✓ Las infraestructuras lineales subterráneas (colectores, conducciones de agua, gaseoductos, redes de telecomunicaciones, etc.) que necesariamente deban discurrir por el interior de las ZECs se apoyarán en las infraestructuras existentes o, en su caso, deberán ejecutarse mediante soluciones en hinca o perforación dirigida salvo casos de imposibilidad técnica evidente.

- ✓ Los puentes, viaductos y cruces de infraestructuras viarias de nueva construcción, se diseñarán de tal forma que ni sus estribos ni sus pilas afecten a los cauces fluviales, dejando una zona libre de cualquier estructura en sus márgenes para permitir la restauración de la vegetación riparia y facilitar el desplazamiento de las especies.

- ✓ La realización de trabajos dentro de los cauces fluviales o que pudieran incidir de manera directa sobre éstos, se llevará a cabo en todo caso fuera de los periodos críticos de cría de las especies de fauna objeto de conservación de las ZECs.

- ✓ En la ejecución de nuevas infraestructuras en el ámbito de las ZECs fluviales, o en la modificación de las existentes, las obras de drenaje transversal necesarias deberán diseñarse de manera que permitan el libre tránsito de las especies de fauna o, en su caso, deberán contar con los correspondientes elementos que minimicen su efecto barrera (escalas para peces, pasos de fauna…).

- ✓ Se prohíbe en el ámbito de las ZECs la explotación minera, ni a cielo abierto ni de forma subterránea. En este sentido, quedan prohibidas las extracciones de turba y grava o arena del cauce, reguladas por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y normativa complementaria.

- ✓ Las nuevas actuaciones que supongan una alteración morfológica del cauce o del estuario y de las zonas de servidumbre de protección, incluyendo las canalizaciones, dragados y vertidos, necesitarán de autorización expresa de la Administración gestora, previa evaluación de sus repercusiones sobre los elementos objeto de conservación del lugar.

Medidas específicas para las ZEC litorales

- ✓ Se deberán contemplar medidas y partidas presupuestarias para la corrección, en su caso, de los efectos negativos que puedan producirse, así como para la restauración ecológica y paisajística.

- ✓ Se limitará al máximo el empleo de maquinaria pesada en el interior de la ZEC, la realización de pistas y el tránsito de vehículos y los drenajes. En el caso de que sea indispensable la utilización de maquinaria pesada se evitará la utilización de la dotada con sistema motriz de oruga, salvo por motivos de seguridad e imposibilidad técnica debidamente justificada.

7.3.5. Medidas de integración paisajística (PJ)

7.3.5.1. Fase de proyecto

Todas las medidas propuestas para evitar o minimizar el impacto sobre cualquier componente del medio, natural o social, tiene su reflejo en el paisaje:

7.3.5.1.1. MP-MPR-ME-PJ-01: Altura y pendiente de taludes

Además de la medida MP-MPR-MG-GS-02 descrita en su apartado respecto a la estabilidad de los nuevos taludes, en la redacción de los proyectos constructivos se tendrá en cuenta que la altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción debe ser lo más reducida posible, evitando en todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización de por parte de la vegetación.

7.3.5.1.2. MP-MPR-ME-PJ-02: Tratamiento de taludes

El tratamiento de los nuevos taludes deberá ser lo más naturalizado posible, buscando un equilibrio entre los aspectos geotécnicos, de ocupación del terreno y de posibilidades de adecuación paisajística. Se evitará en lo posible la estabilización superficial de taludes de desmonte mediante gunitado o proyección de hormigón.

7.3.5.1.3. MC-MPR-ME-PJ-03: Tratamiento de trincheras. Falsos túneles

Como medida correctora, en aquellas zonas en las que el ferrocarril se desarrolla en trinchera se ha contemplado su relleno en aquellos lugares en los que esto ha sido posible, consiguiendo la restitución del modelado del terreno. De esta manera se permite una mayor permeabilidad transversal de la infraestructura, un mejor balance de tierras y una mejor integración paisajística de la infraestructura.

7.3.5.1.4. MC-MPR-MG-PJ-0: Restauración y mejora de la cubierta vegetal

Para todas las zonas afectadas por las obras, y en todas las opciones de trazado, se llevarán a cabo tratamientos de integración paisajística que incluirán la ejecución de siembras, hidrosiembras y plantaciones.

La definición de los tratamientos de restauración ambiental e integración paisajística de las superficies asociadas al proyecto se desarrollará en detalle en los Proyectos de Restauración de cada uno de los proyectos de construcción en los que se tramifique el trazado estudiado. En la presente fase de estudio, se establecen las directrices básicas del acondicionamiento vegetal de las superficies resultantes a nivel de estudio informativo en el que nos encontramos.

El objeto del Proyecto de Restauración será conseguir la revegetación de superficies, la integración paisajística de la nueva infraestructura en el entorno que atraviesa y la corrección y/o minimización de los posibles impactos inducidos por la misma, evitando procesos erosivos en las superficies artificiales desnudas que se habrán creado al finalizar la construcción.

7.3.5.1.4.1. Consideraciones generales

La restauración de la cubierta vegetal engloba un conjunto de medidas correctoras que, correctamente aplicadas, suponen la amortiguación de muchos de los impactos detectados sobre la flora y vegetación, fauna, paisaje, procesos erosivos, alteración de microclimas o afección al régimen de circulación de las aguas.

Se hace necesario, por tanto, que en todas las zonas en que se haya perdido la cubierta vegetal ésta sea a su estado inicial, e incluso mejorarla si es posible. Dichas zonas habrán de ser concretadas en futuras fases de planificación, pero en principio pueden citarse las siguientes áreas de actuación:

- ✓ Taludes en desmonte y terraplén, así como franjas de dominio público afectadas.
- ✓ Márgenes de los ríos y arroyos afectados por el cruce de las distintas alternativas y áreas bajo viaductos.
- ✓ Márgenes de caminos o carreteras que hayan de reponerse.
- ✓ Parques de maquinaria y construcciones derivadas de las obras, tras su desmantelamiento.
- ✓ Zonas de instalaciones auxiliares y acopios temporales.

Las operaciones que incluye la restauración de la cubierta vegetal serán posteriores a la descompactación de suelos y a la extensión de tierra vegetal.

7.3.5.1.4.2. Tipos de tratamiento

Dada la composición de la infraestructura se estiman los siguientes tratamientos:

- ✓ Taludes

Se trata de superficies de nueva creación en pendiente, carentes de suelo con génesis definida. En general el criterio de definición de estas zonas se ha basado en tender estas superficies ya que, aunque esto suponga una mayor ocupación de terreno, también favorece las labores de corrección del impacto al permitir el reextendido de tierra vegetal y la implantación vegetal.

Visualmente se trata de superficies nuevas, con formas, texturas y colores muy diferenciados del resto, sin ninguna cubierta vegetal y con cierta componente de verticalidad que las expone mucho a la vista. Todo ello convierte a los taludes de las nuevas infraestructuras en elementos que impactan fuertemente los paisajes por donde atraviesan. Además, dada su carencia de sujeción, son muy susceptibles a fenómenos de erosión y degradación. Estas características hacen que, en general, se trate de superficies o elementos altamente impactantes paisajísticamente y, sobre todo, con gran riesgo de degradación y erosionabilidad. Por ello, deberá ser prioritario acometer en ellos labores de restauración, a fin de protegerlas de la erosión, y que, a largo plazo, permitan su integración en el medio que las rodea.

- ✓ Entornos fluviales afectados por la construcción de pasos y/o drenajes

En las márgenes de los cursos fluviales que resulten afectadas como consecuencia de la ejecución de actividades de la propia obra, principalmente con el fin de ocultar las embocaduras de obras de fábrica, se deberán realizar una serie de trabajos de recuperación basados principalmente en:

1. Laboreo del terreno a 20 cm de profundidad.
2. Extensión de tierra vegetal en 30 cm de espesor.
3. Rastrillado ligero.
4. Hidrosiembra (herbáceas y leñosas).
5. Plantación de especies riparias.

En relación con el empleo de la tierra vegetal, este tipo de tareas tendrán por objeto el aprovechamiento de la capa superior y fértil de los terrenos que van a ser excavados y rellenados, reinstalando la tierra vegetal en las nuevas superficies. Con ello se conserva el manto edáfico y se favorece la revegetación posterior, recreando de la forma lo más fiel posible las condiciones ecológicas del lugar, sin necesidad de aportar tierras procedentes del exterior de la obra.

En caso de que la tierra vegetal acopiada no alcanzase los niveles de calidad considerados como adecuados, este hecho se corregiría aportando las enmiendas necesarias. Sólo se utilizará como tal tierra vegetal la procedente de los horizontes superiores edáficos del terreno.

- ✓ Falsos túneles

Se trata de superficies de nueva creación resultantes de la cubrición de las trincheras necesarias para la instalación de la infraestructura.

- ✓ Zonas de Instalaciones Auxiliares

1. Restauración de la morfología del terreno.
2. Laboreo del terreno a 20 cm de profundidad.
3. Extensión de tierra vegetal en 30 cm de espesor.
4. Rastrillado ligero.
5. Hidrosiembra (herbáceas y leñosas).

7.3.5.1.4.3. Selección de especies

En la selección de especies se han seguido los siguientes criterios: Se seleccionan preferentemente especies autóctonas y entre éstas, las especies más abundantes y significativas de la zona.

Deberán ser especies que presenten rusticidad y capacidad de adaptación a situaciones adversas, ya que se trata de situarlas en lugares donde no existe suelo bien formado o este es escaso y donde las labores de mantenimiento serán escasas o inexistentes

La selección y densidad de cada una de las especies a utilizar habrá de tratar de reproducir las distintas comunidades vegetales atravesadas, cuyos inventarios florísticos se recogen en el Inventario Ambiental del presente estudio.

Entre las especies a emplear para siembras e hidrosiembras se proponen:

- *Trifolium repens*
- *Trifolium pratense*
- *Dactylis glomerata*
- *Lolium perenne*
- *Melampyrum pratense*
- *Brachypodium pinnatum*
- *Medicago sativa*
- *Bellis perennis*

Entre las especies a emplear para plantaciones se proponen:

- *Quercus robur*
- *Quercus ilex subsp. ilex*
- *Prunus avium*
- *Cornus sanguinea*
- *Euonymus europaeus*
- *Prunus spinosa*
- *Pyrus cordata*
- *Cytisus scoparius*
- *Daboecia cantabrica*
- *Arbutus unedo*
- *Rhamnus alaternus*
- *Salix atrocinerea*
- *Rubus ulmifolius*
- *Quercus petraea*
- *Fraxinus excelsior*
- *Corylus avellana*
- *Laurus nobilis*
- *Ligustrum vulgare*
- *Frangula alnus*
- *Genista florida*
- *Erica cinerea*
- *Vaccinium myrtillus*
- *Viburnum tinus*
- *Alnus glutinosa*
- *Acer pseudoplatanus*
- *Ulex europaeus*

7.3.5.1.4.4. Siembras e hidrosiembras

Siembras e hidrosiembras cumplen idénticos objetivos, pero se diferencian en la técnica a emplear. Con las primeras se aportan las semillas directamente en el sustrato; con las segundas el material se compone de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua y aportados al sustrato mediante presión.

Las siembras se proponen para todas las zonas de actuación llanas o con poca pendiente, como zonas de acopio, zonas de instalaciones y parques de maquinaria y falsos túneles. Las hidrosiembras se habrán de realizar en zonas inaccesibles para la maquinaria por motivos de pendiente, como los taludes en desmonte y terraplén.

Las dotaciones de semilla que se proponen para siembras en seco son de 30 g/m². Para hidrosiembras se propone una dotación mayor, de 40 g/m², ya que se asentarán sobre terrenos más delicados por motivos de pendiente y cuya susceptibilidad al lavado será mayor.

En siembras la semilla se distribuirá de forma manual a voleo o con sembradoras donde sea posible su utilización. Para hidrosiembras se utilizará hidrosembradora que distribuirá la mezcla de semillas, agua, mulch, abonos y estabilizantes.

La época del año más adecuada para la realización de estas labores en la zona es el período comprendido entre principios de octubre y finales de noviembre, ya que se aprovechan las lluvias otoñales y se evitan las heladas, que son más probables en invierno.

7.3.5.1.4.5. Plantaciones

Una vez sembradas o hidrosembradas las zonas alteradas, la integración definitiva de la obra en el paisaje, y la corrección de los impactos generados sobre la vegetación y la fauna se consigue con las plantaciones.

En general se propone la utilización de planta joven (3 a 4 savias), ya que soporta mejor el trasplante que la planta adulta y es capaz de adecuarse de mejor forma a las condiciones tan hostiles que le ofrece el medio. Excepciones a esto son las plantas que se deben colocar en las riberas de ríos y arroyos.

La normativa vigente en esta materia para el sector ferroviario, que impide la plantación de arbolado en la zona de dominio público que corresponde con los terrenos ocupados por la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales

e instalaciones que tengan por objeto su correcta explotación, así como una franja de ocho metros de anchura a cada lado de la misma.

Atendiendo a esta normativa, solamente se ha previsto el empleo de especies arbóreas en la restauración de zonas alteradas tales como vertederos, parques de maquinaria, acopios temporales, etc., las cuales se ubiquen alejadas de la nueva línea férrea así como bajo los viaductos, donde las especies arbóreas no interfieren en la visibilidad de la línea férrea ni se origina inseguridad vial, si bien en este caso deberá garantizarse que las especies arbóreas no interfieran con el tablero del viaducto para lo cual será necesario analizar la altura de las estructuras y la altura máxima de las especies a seleccionar

Considerando las unidades de actuación anteriormente citadas, pueden establecerse las siguientes tipologías de plantación:

- ✓ Plantaciones para terraplenes. Se realizarán sobre las superficies hidrosembradas. Se emplearán principalmente arbustos, con una densidad de 4.000 plantas por hectárea.
- ✓ Plantaciones en rellenos de túneles artificiales. Se realizarán sobre las superficies sembradas. Se emplearán principalmente arbustos, con una densidad de 4.000 plantas por hectárea. Teniendo en cuenta que estas áreas están fuera del cerramiento del ferrocarril, se considera necesaria la instalación de protectores que eviten el ataque del ganado y de la fauna herbívora autóctona sobre las nuevas plantaciones.
- ✓ Plantaciones para la restauración de las riberas de los cauces principales, Se empleará en las riberas de los principales cauces atravesados, cuando tengan un caudal permanente y resulten afectados o se pretenda su mejora. La densidad será de 4000/ha (60% especies arbustivas, 40% arbóreas). Teniendo en cuenta que estas áreas están fuera del cerramiento del ferrocarril, se considera necesaria la instalación de protectores que eviten el ataque del ganado y de la fauna herbívora autóctona sobre las nuevas plantaciones.
- ✓ Plantaciones para obras de drenaje. Se emplearán en las bocas de obras de paso de cauces. La densidad será alta, aunque la extensión de la plantación será reducida, centrada en el entorno de las bocas de las obras de paso.
- ✓ Plantaciones para áreas bajo viaductos. En la zona bajo los viaductos se realizará la recuperación del terreno resultante de las tareas de construcción con la realización de una siembra y plantaciones en aquellas superficies afectadas por la construcción de los mismos. Se realizará la siembra en las zonas situadas bajo los tableros de los viaductos y plantaciones exceptuando las áreas correspondientes a las plantaciones de ribera. Teniendo en cuenta que estas áreas están fuera del cerramiento del ferrocarril, se considera necesaria la instalación de protectores que eviten el ataque del ganado y de la fauna herbívora autóctona sobre las nuevas plantaciones. Se plantará en el 30% de la superficie.
- ✓ Plantaciones en las áreas de ocupación temporal (acopios e instalaciones auxiliares). Una vez finalizadas las obras, en estas áreas se realizará previamente labores de laboreo profundo y descompactación. Posteriormente, tras el extendido de tierra vegetal, en caso necesario, se realizarán siembras. No se prevé la realización de plantaciones puesto que se trata de ocupaciones temporales que revertirán a la condición inicial de cubierta herbácea al corresponderse con prados agroganaderos donde, posteriormente a la expropiación temporal, van a continuarse las labores agroganaderas. En caso de corresponderse con zonas arboladas, se realizarán plantaciones en el 30% de la superficie. Teniendo en cuenta que estas áreas están fuera del cerramiento del ferrocarril, se considera necesaria la instalación de protectores que eviten el ataque del ganado y de la fauna herbívora autóctona sobre las nuevas plantaciones.

Para plantar las distintas especies se abrirán hoyos los suficientemente grandes, para permitir la expansión y crecimiento de los sistemas radicales de las plantas.

Como refuerzo del papel de la tierra vegetal aportada, para favorecer la disposición de nutrientes para las plantas, será necesaria la aportación de abonos orgánicos y

químicos que proporcionarán materia orgánica a la vez que mejorarán la estructura del suelo.

Una vez preparadas las tierras de relleno, se procederá a la colocar la planta y rellenar el hoyo, compactándolo ligeramente. Por último, se hace un alcorque cuya misión será la de retener el agua del riego de implantación y de lluvias y riegos posteriores. La operación finaliza precisamente con dicho riego de implantación, cuyo principal objetivo será afirmar las tierras de relleno y aliviar el proceso de estrés del vegetal por la plantación.

7.3.5.2. Fase de construcción

7.3.5.2.1. MP_MO_MG_PJ_01: Orden y limpieza

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de la obra, tanto durante la construcción como durante la explotación en cualesquiera de sus alternativas, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

7.3.5.2.2. MP_MO_MG_PJ_02: Retirada y limpieza de la zona de obras

Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.

7.3.5.2.3. MP-MO-MG-PJ-03: Redondeo de aristas de taludes

Tras la excavación de los desmontes, su cabecera suele formar una arista, donde la pendiente cambia bruscamente desde el terreno natural al talud. Estas aristas suelen resultar inestables, pudiendo desprenderse, además de resultar difíciles de revegetar y de no integrarse en el paisaje.

Para evitar estos efectos, mejorando la estabilidad del talud, su estética, y facilitando la restauración de la cubierta vegetal, se plantea el descabezado y redondeo de las aristas de los desmontes, una vez finalizada su excavación. De esta forma se difumina la transición entre el talud y el terreno natural, ayudando a una mayor integración

7.3.5.3. Fase de funcionamiento

7.3.5.3.1. MP-ME-MG-PJ-04: Mantenimiento de los tratamientos vegetales.

Durante el primer año que sigue a la plantación será necesario ayudar a las plantaciones a superar dicho intervalo de tiempo, mediante la aplicación de riegos de sostenimiento. Estos riegos habrán de calcularse para cada planta y deberán ser suficientes para aliviar el déficit hídrico. La época más adecuada para realizar las plantaciones es febrero a marzo.

7.4. Medio Humano

7.4.1. Medidas de protección de la población y la salud (PS)

Las medidas propuestas que serán de aplicación con relación al medio socioeconómico son las siguientes:

7.4.1.1. Fase de construcción

7.4.1.1.1. MP-MO-MG-PS-01: Adecuación a la Normativa municipal

Se vigilará el cumplimiento de todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.

7.4.1.1.2. MP-MO-MG-PS-02: Limitaciones horarias en la ejecución de las obras

Durante la fase de construcción de la línea ferroviaria se desarrollarán una serie de actuaciones que resultarán ruidosas o molestas para la población próxima a la zona de obras.

Se limitarán los trabajos en zonas próximas a viviendas a los días laborables y horario diurno, en la medida de lo posible.

Esta medida se recoge en el listado dedicado a la fauna, pero es aplicable también a las molestias sobre el sosiego público.

A fin de evitar molestias a la población colindante, se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa u otras acciones que originen un nivel de ruidos elevado en el entorno de zonas habitadas durante las horas normales de reposo,

considerando éstas entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 8 horas).

7.4.1.1.3. MP-MO-MG-PS-03: Plan de emergencia

Con objeto de minimizar las afecciones que la circulación de trenes puede generar sobre la población, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

7.4.1.1.4. MP-MO-MG-PS-04: Prevención de riesgos laborales

Todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la legislación aplicable en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

7.4.1.1.5. MP-MO-MG-PS-05: Subcontratación de empresas y mano de obra local

Se potenciará la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía del área de estudio, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en al ámbito de intervención.

7.4.1.1.6. MP-MO-MG-PS-06: Señalización de la salida de camiones

Se señalizarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras y se dotará, en caso necesario, de elementos que permitan la limpieza de polvo y barro de estos antes de su salida a las vías públicas.

7.4.1.1.7. MP-MO-MG-PS-07: Control de accesos

Cuando los accesos atraviesen fincas valladas que son retiradas al abrir los mismos, se deberán instalar vallas provisionales que impidan el paso de personas ajenas a la obra. Estas deberán ser cerradas además de forma inmediata tras el paso del personal.

7.4.2. Medidas de protección de los bienes materiales (BM)

7.4.2.1. Fase de proyecto

7.4.2.1.1. MC_MPR_MG_BM_01: Compensación a los propietarios.

La ocupación de terrenos para la construcción de la línea ferroviaria da lugar a una afección directa a los propietarios de estos, tanto por la pérdida de la propiedad como por la posible pérdida de rentas en el caso de explotaciones forestales o agropecuarias.

Este efecto negativo se compensa mediante la tasación de los terrenos y el pago de las expropiaciones, aspectos contemplados en la planificación de la línea ferroviaria.

7.4.2.1.2. MC_MPR_MG_BM_02: Reposición de caminos

Tanto la línea ferroviaria como los caminos rurales y forestales que jalonan el territorio son obras lineales, por lo que resulta inevitable su cruce. Al ser una obra dominante la línea ferroviaria, y no ser posible el cruce directo de los caminos sobre ésta, su construcción conlleva el corte de la red viaria.

Para paliar este efecto, durante el diseño de las distintas opciones de trazado, se analiza la red de caminos existente, planteando la reposición, mediante pasos superiores o inferiores, de los principales caminos, y el desvío por caminos de servicio de aquellos de escasa entidad.

Esta medida, que corrige la afección a la permeabilidad territorial, es inherente al propio diseño de la línea ferroviaria, siendo su efectividad mayor cuantos más caminos de repongan de forma directa, sin recurrir a desvíos.

Tabla 3. Alternativa A1 – Reposición con estructura propia en el vial repuesto

ALTERNATIVA A1 - REPOSICIÓN CON ESTRUCTURA PROPIA EN EL VIAL REPUESTO (PS/PI)					
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**
Paso Superior A1 - 0+900	A1	0+900	Paso superior	307,18	Asfaltado
Paso Superior A1 - CA-429	A1	22+628	Paso superior	212,54	Asfaltado
Paso Inferior A1 - 44+354	A1	44+354	Paso inferior	103,35	No asfaltado

Tabla 4. Alternativa A1 – Reposición sirviéndose de estructura en el trazado ferroviario

ALTERNATIVA A1 - REPOSICIÓN SIRVIÉNDOSE DE ESTRUCTURA EN EL TRAZADO FERROVIARIO (VIADUCTO / TÚNEL EN MINA / FALSO TÚNEL)					
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**
Reposición (P.I) A1 - 1+532	A1	1+532	Bajo Viaducto	894,55	Asfaltado
Reposición A1 - 1+900	A1	1+900	Sobre Falso Túnel	91,29	No asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 2+944	A1	2+944	Bajo Viaducto	775,02	No asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 4+214	A1	4+214	Bajo Viaducto	216,26	No asfaltado
Reposición A1 - 4+863	A1	4+863	Sobre Falso Túnel	402,32	Asfaltado
Reposición A1 - 5+181	A1	5+181	Sobre Falso Túnel	210,69	No asfaltado
Reposición A1 - 12+877	A1	12+877	Sobre Falso Túnel	401,05	Asfaltado
Reposición A1 - CA-420	A1	13+400	Sobre Falso Túnel	336,70	Asfaltado
Reposición A1 - 14+006	A1	14+006	Sobre Falso Túnel	236,64	Asfaltado
Reposición A1 - 14+711	A1	14+711	Sobre Falso Túnel	164,84	Asfaltado
Reposición A1 - 14+919	A1	14+919	Sobre Falso Túnel	312,53	Asfaltado
Reposición A1 (P.I) - 16+776	A1	16+776	Bajo Viaducto	194,04	No asfaltado
Reposición A1 - 18+959	A1	18+959	Sobre Falso Túnel	267,32	No asfaltado
Reposición A1 - CA-458	A1	22+851	Sobre Túnel	218,52	Asfaltado
Reposición A1 - 25+446	A1	25+446	Sobre Falso Túnel	422,38	No asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 26+342	A1	26+342	Bajo Viaducto	283,79	No asfaltado
Reposición A1 - 27+300	A1	27+300	Sobre Falso Túnel	332,80	Asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 30+133	A1	30+133	Bajo Viaducto	423,77	No asfaltado
Reposició (P.I) A1 - 31+827	A1	31+827	Bajo Viaducto	209,47	No asfaltado
Reposición A1 - 32+437	A1	32+437	Sobre Túnel	173,78	No asfaltado
Reposición A1 - 33+3160	A1	33+160	Sobre Falso Túnel	286,95	No asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 34+373	A1	34+373	Bajo Viaducto	204,88	No asfaltado
Reposición A1 - 34+651	A1	34+651	Sobre Falso Túnel	164,10	No asfaltado
Reposición A1 - 34+977	A1	34+977	Sobre Falso Túnel	184,43	No asfaltado
Reposición A1 - 39+020	A1	39+020	Sobre Falso Túnel	387,36	Asfaltado
Reposición A1 - 43+870	A1	43+870	Sobre Falso Túnel	461,22	No asfaltado
Reposición A1 - 49+153	A1	49+153	Sobre Túnel	74,01	No asfaltado
Reposición A1 - 59+500	A1	59+500	Paralelo / Sobre Falso Túnel	112,46	Asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 59+928	A1	59+928	Bajo Viaducto	139,15	Asfaltado
Reposición A1 - 62+800	A1	62+800	Sobre Falso Túnel	209,41	No asfaltado
Reposición A1 - CA-523	A1	63+310	Sobre Falso Túnel	461,57	Asfaltado
Reposición (P.I) A1 - 63+655	A1	63+655	Bajo Viaducto	104,51	No asfaltado
Reposición A1 - 63+820	A1	63+820	Sobre Falso Túnel	250,59	No asfaltado

Tabla 5. Alternativa A1 – Reposición paralela al trazado ferroviario por afección parcial

ALTERNATIVA A1 - REPOSICIÓN PARALELA AL TRAZADO FERROVIARIO POR AFECCIÓN PARCIAL					
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**
Reposición A1 - 0+000	A1	0+000	Paralelo - No cruza la traza	421,51	No asfaltado
Reposición A1 - 4+700	A1	4+700	Paralelo - No cruza la traza	220,20	No asfaltado
Reposición A1 - 22+500	A1	22+500	Paralelo - No cruza la traza	215,06	Asfaltado
Reposición A1 - 29+000	A1	29+000	Paralelo - No cruza la traza	113,01	No asfaltado
Reposición A1 - 31+000	A1	31+000	Paralelo - No cruza la traza	406,41	No asfaltado
Reposición A1 - 34+150	A1	34+150	Paralelo - No cruza la traza	89,45	No asfaltado
Reposición A1 - 36+000	A1	36+000	Paralelo - No cruza la traza	159,82	Asfaltado
Reposición A1 - 63+100	A1	63+100	Paralelo - No cruza la traza	188,04	No asfaltado

Tabla 6. Alternativa C1 – Reposición con estructura propia en el vial repuesto

ALTERNATIVA C1 - REPOSICIÓN CON ESTRUCTURA PROPIA EN EL VIAL REPUESTO (PS/PI)					
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**
Paso Superior C1 - 0+900	C1	0+900	Paso Superior	307,18	Asfaltado
Paso Inferior C1 - 31+980	C1	31+980	Paso Inferior	81,44	Asfaltado
Paso Inferior C1 - 32+200	C1	32+200	Paso Inferior	108,79	Asfaltado

Tabla 7. Alternativa C1 – Reposición paralela al trazado ferroviario por afección parcial

ALTERNATIVA C1 - REPOSICIÓN PARALELA AL TRAZADO FERROVIARIO POR AFECCIÓN PARCIAL					
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**
Reposición C1 - 0+000	C1	0+000	Paralelo - No cruza la traza	421,51	No asfaltado
Reposición C1 - 4+850	C1	4+850	Paralelo - No cruza la traza	199,74	Asfaltado
Reposición C1 - 21+000	C1	21+000	Paralelo - No cruza la traza	387,29	No asfaltado
Reposición C1 - 22+600	C1	22+600	Paralelo - No cruza la traza	114,02	No asfaltado
Reposición C1 - 22+970	C1	22+970	Paralelo - No cruza la traza	282,68	No asfaltado
Reposición C1 - 27+500	C1	27+500	Paralelo - No cruza la traza	653,35	Asfaltado
Reposición C1 - 31+800	C1	31+800	Paralelo - No cruza la traza	296,32	Asfaltado
Reposición C1 - 32+300	C1	32+300	Paralelo - No cruza la traza	278,87	Asfaltado
Reposición C1 - 66+000	C1	66+000	Paralelo - No cruza la traza	188,04	No asfaltado

Tabla 8. Alternativa C1 – Reposición sirviéndose de estructura en el trazado ferroviario

ALTERNATIVA C1 - REPOSICIÓN SIRVIÉNDOSE DE ESTRUCTURA EN EL TRAZADO FERROVIARIO (VIADUCTO / TÚNEL EN MINA / FALSO TÚNEL)					
CAMINO	**ALTERNATIVA**	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**
Reposición (P.I) C1 - 1+532	C1	1+532	Bajo Viaducto	745,77	Asfaltado
Reposición C1 - 1+900	C1	1+900	Sobre Falso Túnel	91,29	No asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 2+944	C1	2+944	Bajo Viaducto	775,02	No asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 4+214	C1	4+214	Bajo Viaducto	216,26	No asfaltado
Reposición C1 - 4+768	C1	4+768	Sobre Falso Túnel	160,72	Asfaltado
Reposición C1 - 5+181	C1	5+181	Sobre Falso Túnel	210,69	No asfaltado
Reposición C1 - 12+877	C1	12+877	Sobre Falso Túnel	401,05	Asfaltado
Reposición C1 - CA-420	C1	13+400	Sobre Falso Túnel	336,70	Asfaltado
Reposición C1 - 14+006	C1	14+006	Sobre Falso Túnel	236,64	Asfaltado
Reposición C1 - 14+919	C1	14+919	Sobre Falso Túnel	312,53	Asfaltado
Reposición C1 - 16+020	C1	16+020	Sobre Falso Túnel	132,87	No asfaltado
Reposición C1 - 16+893	C1	16+893	Sobre Falso Túnel	308,74	No asfaltado
Reposición C1 - CA-424	C1	17+098	Sobre Falso Túnel	124,01	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 18+062	C1	18+062	Bajo Viaducto	335,89	Asfaltado
Reposición C1 - CA-426	C1	20+018	Sobre Falso Túnel	176,87	Asfaltado
Reposición C1 - SV-4304	C1	20+100	Sobre Falso Túnel	257,86	Asfaltado
Reposición C1 - 20+487	C1	20+487	Sobre Falso Túnel	153,25	Asfaltado
Reposición C1 - N-634	C1	20+521	Sobre Falso Túnel	215,94	Asfaltado
Reposición C1 - 20+700	C1	20+700	Sobre Falso Túnel	281,01	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 21+169	C1	21+169	Bajo Viaducto	374,55	Asfaltado
Reposición C1 - 22+000	C1	22+000	Sobre Falso Túnel	187,85	Asfaltado
Reposición C1 - 22+068	C1	22+068	Sobre Falso Túnel	145,22	Asfaltado
Reposición C1 - 22+500	C1	22+500	Sobre Falso Túnel	196,34	Asfaltado
Reposición C1 - 22+941	C1	22+941	Sobre Falso Túnel	108,10	No asfaltado
Reposición C1 - 31+056	C1	31+056	Sobre Falso Túnel	78,31	No asfaltado
Reposición C1 - 31+252	C1	31+252	Sobre Falso Túnel	121,58	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 34+638	C1	34+638	Bajo Viaducto	479,61	Asfaltado
Reposición C1 - 40+483	C1	40+483	Sobre Túnel	121,41	No asfaltado
Reposición C1 - 40+743	C1	40+743	Sobre Túnel	324,49	No asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 41+626	C1	41+626	Bajo Viaducto	378,86	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 41+925	C1	41+925	Bajo Viaducto	206,32	No asfaltado
Reposición C1 - 42+570	C1	42+570	Sobre Falso Túnel	215,06	No asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 51+548	C1	51+548	Bajo Viaducto	272,82	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - CA-151	C1	51+977	Bajo Viaducto	226,65	Asfaltado
Reposición C1 - 52+100	C1	52+100	Sobre Túnel	74,01	No asfaltado
Reposición C1 - 62+500	C1	62+500	Sobre Falso Túnel	117,99	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 62+900	C1	62+900	Bajo Viaducto	142,59	Asfaltado
Reposición C1 - 65+763	C1	65+763	Sobre Falso Túnel	209,41	No asfaltado
Reposición C1 - CA-523	C1	66+273	Sobre Falso Túnel	435,78	Asfaltado
Reposición (P.I) C1 - 66+620	C1	66+620	Bajo Viaducto	104,51	No asfaltado
Reposición C1 - 66+782	C1	66+782	Sobre Falso Túnel	250,59	Asfaltado

En cuanto a la **Variante de la estación de Castro - Urdiales**, las reposiciones de caminos necesarias por el cruce de estos con la traza de la alternativa A1 – Rasante Alta a partir del punto inicial de conexión (P.K. 48+520) se reflejan en la tabla adjunta. En esta tabla, se indican aquellos caminos que permanecen igual que en la alternativa de rasante baja, aquellos que aparecen nuevos y aquellos que se han visto modificados en longitud debido a los cambios producidos en los taludes resultantes del cambio de rasante.

Con la alternativa de rasante alta, el cambio más característico y relevante en relación con las reposiciones es la incorporación de un paso superior muy próximo a la estación de Castro para dar continuidad a la carretera CA-250 en el PK 59+000.

Tabla 395. Reposición de caminos en Alternativa A1 – Rasa alta

ALTERNATIVA A1 RASANTE ALTA - REPOSICIONES DE CAMINOS					
CAMINO	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**	**COMPARACIÓN CON AILTERNATIVA A1 - Rasa baja**
Reposición A1-RA - 49+153	49+153	Sobre Túnel	74,01	No asfaltado	No cambia
Reposición A1-RA - 57+168	57+168	Sobre Falso Túnel	338,62	Asfaltado	Nuevo
Reposición A1-RA - 58+500	58+500	Paralelo - No cruza la traza	208,11	Asfaltado	Nuevo
Reposición A1-RA - 58+700	58+700	Paralelo - No cruza la traza	137,96	Asfaltado	Nuevo
Paso Superior A1-RA - CA-250	59+000	Paso Superior	420,66	Asfaltado	Nuevo
Reposición A1-RA - 59+200	59+200	Paralelo - No cruza la traza	146,06	Asfaltado	Nuevo
Reposición A1-RA - 62+784	62+784	Sobre Túnel	209,41	No asfaltado	No cambia
Reposición (P.I) A1-RA - 63+000	63+000	Bajo Viaducto	240,06	No asfaltado	Cambia
Reposición A1-RA - CA-523	63+300	Sobre Falso Túnel	435,78	Asfaltado	No cambia
Reposición (P.I) A1-RA - 63+638	63+638	Bajo Viaducto	106,45	No asfaltado	Cambia
Reposición A1-RA - 63+800	63+800	Sobre Falso Túnel	250,59	No asfaltado	No cambia

El resto de reposiciones de caminos de la alternativa A1 y no afectados por este cambio de rasante a partir del PK 48+520, permanecerán igual que en la *Alternativa A1 – Rasante baja* previamente descrita.

De manera similar a la alternativa A1 – Rasante alta, el cambio más característico y relevante de esta alternativa C1 en rasante alta en relación con las reposiciones, es la incorporación de un paso superior muy próximo a la estación de Castro para dar continuidad a la carretera CA-250 en el PK 61+961.

El resto de las reposiciones de caminos de la alternativa C1 y no afectados por este cambio de rasante a partir del PK 51+037, permanecerán igual que en la *Alternativa C1 – Rasante baja* previamente descrita.

Tabla 396. Reposición de caminos Alternativa C1 – Rasa alta

ALTERNATIVA C1 RASANTE ALTA - REPOSICIONES DE CAMINOS					
CAMINO	**PK**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**LONGITUD DE REPOSICIÓN (m)**	**ACABADO SUPERFICIAL**	**COMPARACIÓN CON AILTERNATIVA C1 - Rasa baja**
Reposición C1-RA - 52+100	52+100	Sobre Túnel	74,01	No asfaltado	No cambia
Reposición C1-RA - 60+129	60+129	Sobre Falso Túnel	279,10	Asfaltado	Nuevo
Reposición C1-RA - 61+500	61+500	Paralelo - No cruza la traza	208,11	Asfaltado	Nuevo
Reposición C1-RA - 61+700	61+700	Paralelo - No cruza la traza	137,96	Asfaltado	Nuevo
Paso Superior C1-RA - CA-250	61+961	Paso Superior	420,66	Asfaltado	Nuevo
Reposición C1-RA - 62+150	62+150	Paralelo - No cruza la traza	146,06	Asfaltado	Nuevo
Reposición C1-RA - 65+748	65+748	Sobre Túnel	209,41	No asfaltado	No cambia
Reposición (P.I) C1-RA - 65+968	65+968	Bajo Viaducto	240,06	No asfaltado	Cambia
Reposición C1-RA - CA-523	66+258	Sobre Falso Túnel	435,78	Asfaltado	No cambia
Reposición (P.I) C1-RA - 66+600	66+600	Bajo Viaducto	106,45	No asfaltado	Cambia
Reposición C1-RA - 66+767	66+767	Sobre Falso Túnel	250,59	No asfaltado	No cambia

Los proyectos constructivos correspondientes incluirán, por un lado, la reposición de carreteras, caminos y otras vías afectadas por el efecto barrera mediante la inclusión de pasos superiores, inferiores, etc., de forma que se asegure el nivel actual de permeabilidad transversal del territorio.

7.4.2.1.3. MC_MPR_MG_BM_03: Reposición de servicios

Por otro lado, también incluirán las reposiciones de servicios afectados (redes de saneamiento, abastecimiento, electricidad, telecomunicaciones, gasoductos, alumbrado, riego, etc.

7.4.2.2. Fase de construcción

7.4.2.2.1. MC_MO_MG_BM_02: Desvío provisional de caminos y señalización

Durante la construcción de la línea ferroviaria se interceptarán numerosos caminos rurales y forestales que recorren el área de estudio.

Una vez finalizada la construcción, se garantizará su continuidad mediante pasos específicos o desvíos definitivos. Pero desde que se produce la intercepción, hasta que se construye la reposición definitiva, es preciso garantizar la continuidad de esta red de caminos, más aun considerando que la duración de las obras puede ser de varios años.

La medida correctora propuesta consiste en garantizar la continuidad de todos los caminos interceptados mediante reposiciones provisionales, hasta que se construyan los pasos definitivos. Asimismo, si las reposiciones provisionales o

definitivas conllevarán un desvío respecto al trazado existente del camino, deberán señalizarse de forma conveniente.

7.4.2.2.2. MC_MO_MG_BM_02: Ocupación de Montes de Utilidad Pública

Deberá procederse según indica la Ley 43/2003 de Montes en su artículo 15.2 “La Administración gestora de los montes demaniales someterá a otorgamiento de autorizaciones aquellas actividades que, de acuerdo con la normativa autonómica, la requieran por su intensidad, peligrosidad o rentabilidad. En los montes catalogados será preceptivo el informe favorable del órgano forestal de la comunidad autónoma”, es decir que, en el caso de necesitar la ocupación temporal o definitiva de dichos montes durante la ejecución de las obras, está deberá solicitarse la concesión y permisos preceptivos a la correspondiente Consejería.

7.4.3. Medidas en relación con la planificación territorial (US)

Se vigilará el cumplimiento de todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.

7.4.4. Medidas de protección del patrimonio cultural (PC)

En lo relativo al patrimonio, y muy en particular al arqueológico y paleontológico, conviene poner de manifiesto su interés ante un futuro proyecto que conllevará un ingente movimiento de tierras y la realización de ambiciosas obras subterráneas (túneles). Además, pese a que existen inventarios y catálogos que recopilan el patrimonio conocido, también será necesario tomar las medidas oportunas ante posibles nuevos hallazgos y/o ante los resultados que arrojen las prospecciones que pudieran requerirse.

7.4.4.1. Fase de proyecto

Se plantean los siguientes tipos de medidas:

7.4.4.1.1. MP-MPR-MG-PC-01: Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural

Dentro de la redacción del proyecto de construcción será necesaria la elaboración de un informe de impacto que recoja todos aquellos elementos relacionados con el patrimonio cultural de la zona afectada. El estudio deberá detallar los aspectos arqueológicos que se consideren oportunos en cumplimiento de la normativa vigente para cada Comunidad Autónoma. El estudio contendrá un inventario y valoración de los elementos arqueológicos, etnográficos e históricos que pudieran verse afectados, con una descripción de los mismos, así como una evaluación de impacto y un plan de medidas correctoras antes, durante y después de la obra.

El estudio deberá ser redactado por un arqueólogo debidamente autorizado por el organismo competente en cada comunidad autónoma. Para ello el técnico-arqueólogo encargado del estudio solicitará a este organismo un permiso de prospección arqueológica, imprescindible para la posterior validación del informe ante este organismo.

Una vez obtenida la autorización comenzarán los trabajos de prospección arqueológica del terreno afectado por el proyecto. Esta prospección tiene el doble objetivo de ubicar con precisión los elementos conocidos con anterioridad y la localización de posibles nuevos restos.

La prospección arqueológica se hará de forma exhaustiva y sistemática, mediante un barrido del terreno, de modo que se garantice la revisión de toda la superficie del área de estudio, con especial atención en aquellas áreas con mayor potencial arqueológico.

Con la recogida de datos previos y con los resultados de la prospección arqueológica se realizará el informe de impacto sobre el patrimonio cultural, que recogerá los elementos y restos localizados (si los hubiera), su grado de afección y las medidas de corrección y prevención de impactos propuestas.

El estudio incluirá la cartografía del proyecto con la localización de los distintos elementos y/o áreas de riesgo arqueológico, áreas de exclusión y cautela (objeto de control y seguimiento arqueológico, etc..).

7.4.4.1.2. MP-MPR-MG-PC-02: Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto

Con los resultados obtenidos en la prospección, deberá informarse a los responsables del proyecto de la localización exacta de todos los bienes del patrimonio presentes en el ámbito de las obras de referencia, señalizando su

situación y su área de protección legal en la cartografía de obra como zona excluida para la localización de instalaciones auxiliares de obras (parques de maquinaria, viales de servicio, zonas de acopio, vertederos, etc.).

7.4.4.1.3. MC-MPR-ME-PC-01: Reposición del Camino de Santiago

Las alternativas cruzan el Camino de Santiago del Norte o Camino Primitivo, que se dirige a Santiago de Compostela siguiendo el litoral cantábrico. Existe otro camino, denominado Camino del Interior, que supone una variante del anterior más alejada de la costa, y que queda al sur de la zona de estudio. No obstante, siguiendo el valle del río Cadagua, existe un camino de conexión entre ambos, que si cruza el área de estudio pero no resulta afectado.

Las alternativas propuestas cruzan el Camino de Santiago principal en varios tramos mediante viaductos y túneles por lo que no son necesarias medidas correctoras

En el tramo concreto que discurre por la carretera Ontón y Otañes, las alternativas propuestas cruzan en desmonte el trazado del Camino de Santiago por lo que deberá garantizarse el transito por él durante la ejecución del proyecto y deberá reponerse.

La principal medida correctora para el Camino de Santiago es su reposición, manteniendo su continuidad. La reposición prevista es la siguiente, encontrándose en un tramo común a todas las alternativas:

Tabla 397. Puntos de reposición del Camino de Santiago

REPOSICIÓN DEL CAMINO DE SANTIAGO			
Alternativa	**P.K. afección**	**P.K. reposición**	**Tipo de reposición**
A1	62+250	62+250	Falso túnel
C1	66+250	66+250	Falso túnel
Estación de Castro - Urdiales	62+250 66+250	62+250 66+250	Falso túnel

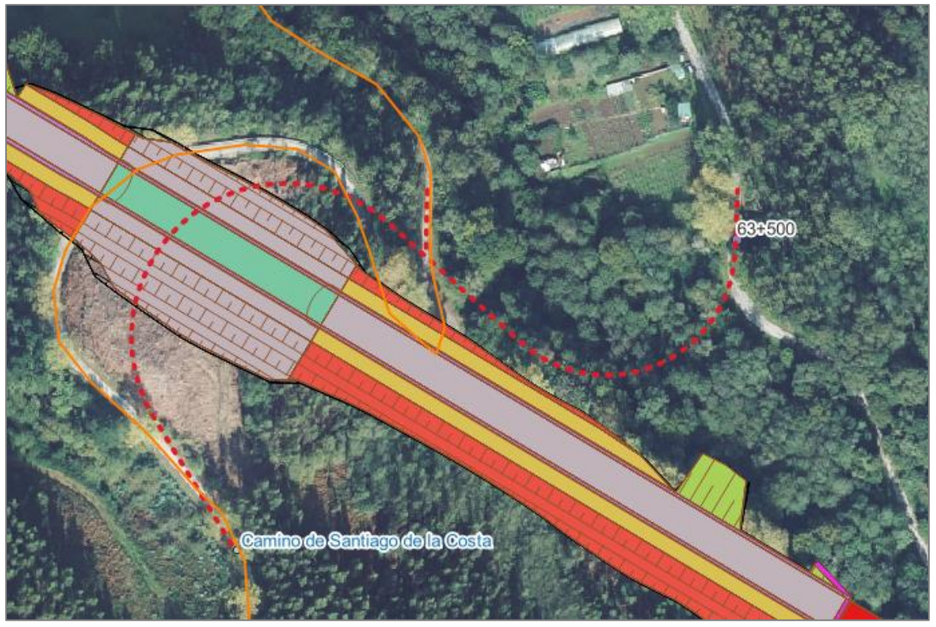


Figura 396. Camino de Santiago y su reposición.

El estudio contempla la reposición del camino a nivel esquemático (línea roja) para todas las alternativas. Será en la redacción del correspondiente proyecto de construcción donde se deberá definir a nivel ejecutivo la completa reposición del Camino de Santiago (trazado y señalización).

7.4.4.2. Fase de construcción

7.4.4.2.1. MP-MO-MG-PC-01: Balizado y señalización

Se realizará el Balizado y señalización de todos los yacimientos o elementos potencialmente afectados o próximos a las obras.

Al nivel del presente estudio, se identifica la necesidad de realizar el balizado de los siguientes elementos:

- ✓ Molino de Mateo. Se encuentra por debajo del trazado (viaducto), por lo que dentro de los trabajos de control y seguimiento arqueológico general del proyecto deberá realizarse un balizamiento del canal de molino para evitar que pueda ser afectado durante la ejecución del viaducto.

7.4.4.2.2. MP-MO-MG-PC-02: Seguimiento arqueológico de las obras

Durante la fase de ejecución de las obras y dentro del control ambiental de las mismas será preciso tener en cuenta las posibles afecciones al patrimonio cultural que pudiera verse afectado.

Además de las medidas particulares que pudiera establecer el proyecto de construcción para determinados elementos (como podrían ser excavación de yacimientos arqueológicos, documentación de elementos de interés histórico, balizamiento de zonas de exclusión, etc.…), la administración competente en materia de patrimonio cultural podrá establecer la necesidad de llevar a cabo un seguimiento arqueológico de las obras. Todas las actuaciones arqueológicas contempladas en el proyecto deberán estar autorizadas por la administración autonómica y dirigidas por un técnico habilitado ante este organismo.

El seguimiento arqueológico se realizará durante la fase de movimientos de tierras mientras estos afecten a terrenos susceptibles de contener restos o evidencias del patrimonio cultural.

Durante el proceso de seguimiento arqueológico de las obras se deberán realizar informes periódicos sobre la evolución del mismo, así como informes puntuales en caso de la aparición de vestigios relevantes.

Una vez finalizados los trabajos de seguimiento se realizará una memoria descriptiva sobre el desarrollo de los mismos, las posibles incidencias acaecidas y todas aquellas medidas que se hubieran adoptado con el fin de compatibilizar el desarrollo de las obras y la conservación del patrimonio cultural.

Al nivel del presente estudio, ese seguimiento arqueológico deberá ser especialmente minucioso en el entorno de los siguientes elementos:

- ✓ Torre de Ceballos Escalante: Al desconocerse su ubicación exacta, dentro del seguimiento arqueológico general del proyecto, deberá realizarse un seguimiento arqueológico intensivo en esa zona, en previsión de que pudieran localizarse restos de su emplazamiento.
- ✓ Molino de Solía. Al desconocerse su ubicación exacta, dentro del seguimiento arqueológico general del proyecto, deberá realizarse un seguimiento arqueológico intensivo en esa zona, en previsión de que pudieran localizarse restos de su emplazamiento.
- ✓ Astillero de Colindres o Falgote. Dentro del seguimiento arqueológico general del proyecto, deberá prestarse especial atención al tramo en viaducto sobre el yacimiento.
- ✓ Camino de Santiago de la Costa: Dentro del seguimiento arqueológico general del proyecto, deberá prestarse especial atención a los tramos por los que discurre el trazado del Camino.

Tabla 398. Seguimiento arqueológico. A1 y C1

Enclave	**Localización**	**Medidas propuestas**	
Torre Ceballos Escalante	Piélagos Cantabria	Seguimiento arqueológico	MP-MO-MG-PC-02
Molino de Solía	Villaescusa Cantabria	Seguimiento arqueológico	MP-MO-MG-PC-02
Astillero de Colindres o Falgote	Colindres, Cantabria	Seguimiento arqueológico	MP-MO-MG-PC-02
Camino de Santiago de la Costa	Castro - Urdiales Cantabria	Seguimiento arqueológico.	MP-MO-MG-PC-02

7.4.4.2.3. MC-MO-ME-PC-01: Ejecución de sondeos valorativos

Será necesaria la realización de sondeos valorativos en los siguientes yacimientos afectados

- ✓ Necrópolis de la Mies de San Pedro: Se desconoce la ubicación exacta de esta necrópolis por lo que sería necesaria la realización de sondeos arqueológicos previos en la zona más próxima al trazado con el objetivo de determinar la presencia o ausencia de restos. En función de los resultados podría ser necesaria la realización de una excavación arqueológica en extensión o una modificación de trazado para evitar posibles afecciones.

- ✓ Torre de Liaño: Se desconoce su ubicación exacta por lo que deberán realizarse sondeos arqueológicos en esa zona en previsión de que pudieran localizarse restos de su emplazamiento. En función de los resultados de los sondeos podría ser necesaria la realización de una excavación arqueológica en extensión o una modificación de trazado para evitar posibles afecciones.

Tabla 399. Sondeos con excavación arqueológica.

Enclave	Observaciones	Medidas específicas propuestas	
Necróp. Mies de San Pedro	Ubicación exacta desconocida.	Sondeos/excavación arqueológica	MC-MO-ME-PC-01
Torre de Liaño	Ubicación exacta desconocida.	Sondeos/excavación arqueológica	MC-MO-ME-PC-01

7.4.4.2.4. MC-MO-ME-PC-02: Estudio y documentación integral

Únicamente en el caso de los Refugios de La Loma II se produciría un impacto No Compatible. La alternativa Variante Estación de Castro - Urdiales A1 y C1 (rasante alta) discurre sobre el elemento en trinchera por lo que se produciría una afección directa a estos elementos. Se propone un estudio y documentación integral de las estructuras:

- ✓ Documentación/Estudio histórico/arqueológico, del conjunto de estructuras de la Guerra Civil Española. Se propone la realización de un estudio histórico del conjunto, a partir de la bibliografía publicada y de los trabajos de campo que incluirán su localización, descripción, tipología, cronología (fechas de construcción, desarrollo de la contienda en ese punto…).

- ✓ Documentación topográfica. Localización y levantamiento topográfico de detalle de todas las estructuras del conjunto para su inclusión en la cartografía de detalle del proyecto.

  Dado que en la actualidad buena parte de esas estructuras, especialmente las líneas de trincheras, se encuentran semi-enterradas o enmascaradas por vegetación, se contará con la ayuda de fotografía aérea actual y antigua de la zona, para la correcta identificación y delimitación de las estructuras.

- ✓ Documentación fotográfica de detalle. Durante los trabajos de documentación del conjunto se llevará a cabo una documentación fotográfica de cada una de las estructuras.

Tabla 400. Medidas específicas de patrimonio cultural.

Enclave	Alternativas	Medidas específicas propuestas	
Refugios La Loma 2	Variante Estación de Castro-Urdiales (A1, C1 (rasa alta)	Estudio y documentación integral	MC-MO-ME-PC-02

7.5. Presupuesto de las medidas

La aplicación de medidas protectoras y correctoras conlleva unas inversiones, que deben integrarse en los costes totales de construcción de cada alternativa estudiada. En el presente apartado se realiza una estimación presupuestaria para cada una de las alternativas estudiadas considerando en todos los casos alternativas completas.

Del conjunto de medidas planteadas a lo largo del presente capítulo del EsIA, únicamente se recogen en este apartado aquellas que implican un coste específico, al margen de las unidades que son inherentes a la construcción de la línea ferroviaria, y eliminando medidas propias de la fase de proyecto, o limitaciones espaciales o temporales que no conllevan un gasto concreto.

Las principales partidas presupuestarias correspondientes al apartado de medidas protectoras y correctoras de los impactos ambientales son las siguientes:

En la valoración económica del conjunto de medidas ambientales no se incorpora la reposición del Camino de Santiago al encontrarse ya incluida en el capítulo de valoración de la reposición de servicios del estudio informativo. El seguimiento en fase de obra por parte de un arqueólogo se ha estimado en base al movimiento de tierras excluyendo la excavación de túneles (30 meses) y considerando la presencia del arqueólogo a media jornada.

Tabla 401. Alternativa A1 Rasante Baja

CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS								**57.191.077,26 €**
CAPÍTULO 07.01: INTEGRACIÓN AMBIENTAL								**14.310.716,01 €**
	m	Jalonamiento provisional de protección				93.095,00	1,70 €	158.261,50 €
			93.095,00		*93.095,000*			
	m	Barreras de retención de sedimentos				8.000,00	8,20 €	65.600,00 €
			8.000,00		*8.000,000*			
	ud	Balsas de retención de sedimentos para evitar vertidos a cauces durante la obra				40,00	500,00 €	20.000,00 €
			40,00		*40,000*			
	m	Sistemas de recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles				38.478,00	20,61 €	793.031,58 €
			38.478,00		*38.478,000*			
	ud	Balsa del sistema de evacuación, recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles				44,00	11.139,75 €	490.149,00 €
			44,00		*44,000*			
	ud	Sistema de evacuación y retención de vertidos del interior de los túneles (funcionamiento). Balsas (2 por túnel)				44,00	68.995,17 €	3.035.787,48 €
			44,00		*44,000*			
	ud	Balsas definitivas en los viaductos a su paso por zonas ZEC (A:2miera, 1agüera, 2marismas), (C1: 2miera, agüera, asón)				5,00	68.995,17 €	344.975,85 €
			5,00		*5,000*			
	PA	Medidas a plicar durante la ejecución del viaducto de Treto en zona de marisma				1,00	500.000,00 €	500.000,00 €
			1,00		*1,000*			
	ud	Adecuación del cerramiento de la línea ferroviaria. Dispositivos de escape				30,00	85,13 €	2.553,90 €
			30,00		*30,000*			
	m3	Adecuación de obra de drenaje transversal como paso de fauna				17,70	86,24 €	1.526,45 €
			17,70		*17,700*			
	ud	Paso para fauna de mediano y pequeño tamaño				0,00	2.050,00 €	0,00 €
			0,00		*0,000*			
	m	Pantallas anticolisión para aves				4.540,00	346,61 €	1.573.609,40 €
			4.540,00		*4.540,000*			
	ud	Señalización tendidos eléctricos. Espirales salvapájaros en tendidos eléctricos				1.588,00	58,53 €	92.945,64 €
			1.588,00		*1.588,000*			
	ud	Señalización anticolisión avifauna en cerramiento				19.700,00	0,67 €	13.199,00 €
			19.700,00		*19.700,000*			
	m2	Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural (incluye prospecciones superficiales)				1.460.504,00	0,06 €	87.630,24 €
			1.460.504,00		*1.460.504,000*			
	m	Balizamiento de protección en obra				146.108,00	6,00 €	876.648,00 €
			73.054,00	*2,000*	*146.108,000*			
	ud	Ejecución de sondeos valorativos				2,00	1.200,00 €	2.400,00 €
			2,00		*2,000*			
	ud	Estudio y documentación integral				0,00	700,00 €	0,00 €
			0,00		*0,000*			
	UD	Jornada de Control y vigilancia arqueológica del movimiento de tierras				300,00	293,00 €	87.900,00 €
			300,00		*300,000*			
	m2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (50 cm)				602.527,00	1,73 €	1.042.371,71 €
			602.527,00		*602.527,000*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en superficies horizontales				205.484,40	1,10 €	226.032,84 €
			205.484,40		*205.484,400*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en taludes				137.274,00	1,54 €	211.401,96 €
			137.274,00		*137.274,000*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Siembras				774.572,80	0,80 €	619.658,24 €
			774.572,80		*774.572,800*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Hidrosiembras				554.979,00	1,14 €	632.676,06 €
			554.979,00		*554.979,000*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Plantaciones				219.041,92	15,00 €	3.285.628,80 €
			219.041,92		*219.041,920*			
	m2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)				82.421,00	0,66 €	54.397,86 €
			82.421,00		*82.421,000*			
	ha	Plantación en compensación por afección a HIC				7,05	6.550,00 €	46.177,50 €
			7,05		*7,050*			
	ha	Plantación con de especies autóctonas y densidad 1ud/16m2 en compensación a la afección al HIC 91E0				0,39	10.300,00 €	4.017,00 €
			0,39		*0,390*			
	ha	Eliminación de especies invasoras Incluida la plantación de especies autóctonas y seguimiento de 3 años.				0,80	20.420,00 €	16.336,00 €
			0,80		*0,800*			
	ha	Actuaciones de mejora en compensación por afección a ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.				1,29	20.000,00 €	25.800,00 €

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	TOTAL	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS										**57.191.077,26 €**
CAPÍTULO 07.02: RUIDO Y VIBRACIONES										**2.441.998,00 €**
	ud	Fijaciones Resilientes						1.824,00	180,00 €	328.320,00 €
			760,00	*0,600*	*4,000*		*1.824,000*			
	m2	Manta resilente (Bajo Balasto / Bajo Losa)						28.220,00	74,90 €	2.113.678,00 €
			1.660,00	*17,000*			*28.220,000*			
CAPÍTULO 07.02: GESTIÓN DE RESIDUOS										**40.438.363,25 €**
OAL010a	m3km	Transporte tierras o residuos inertes con camión articulado.						103.264.346,00	0,30 €	30.979.303,80 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 44+440)	*10.326.434,60*	*0,608*	*10,000*		*62.817.336,134*			
		Rasante baja (PK 44+440-PK 63+535,884)	*10.326.434,60*	*0,261*	*10,000*		*26.971.592,952*			
		Tramo común final (PK 63+535,884 - 73+054,157)	*10.326.434,60*	*0,130*	*10,000*		*13.475.416,915*			
OAD100a	m3	Relleno en formación de vertedero i/ carga, descarga y extendido y compactación mediante pisado con bulldozer y transporte en el interior de la obra, extendido del material y demás actuaciones complementarias para realizar la unidad. Condiciones de ejecución: Volumen relevante.						10.326.434,60	0,30 €	3.097.930,38 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 44+440)	*10.326.434,60*	*0,608*			*6.281.733,613*			
		Rasante baja (PK 44+440-PK 63+535,884)	*10.326.434,60*	*0,261*			*2.697.159,295*			
		Tramo común final (PK 63+535,884 - 73+054,157)	*10.326.434,60*	*0,130*			*1.347.541,691*			
	%	Resto de gestión de residuos						0,25%		6.361.129,07 €

Tabla 402. Alternativa C1 Rasante Baja

CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS										**60.386.506,77 €**
CAPÍTULO 07.01: INTEGRACIÓN AMBIENTAL										**13.146.562,73 €**
	m	Jalonamiento provisional de protección						93.173,00	1,70 €	158.394,10 €
			93.173,00				*93.173,000*			
	m	Barreras de retención de sedimentos						8.800,00	8,20 €	72.160,00 €
			8.800,00				*8.800,000*			
	ud	Balsas de retención de sedimentos para evitar vertidos a cauces durante la obra						44,00	500,00 €	22.000,00 €
			44,00				*44,000*			
	m	Sistemas de recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles						47.974,80	20,61 €	988.760,63 €
			47.974,80				*47.974,800*			
	ud	Balsa del sistema de evacuación, recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles						44,00	11.139,75 €	490.149,00 €
			44,00				*44,000*			
	ud	Sistema de evacuación y retención de vertidos del interior de los túneles (funcionamiento). Balsas (2 por túnel)						44,00	68.995,17 €	3.035.787,48 €
			44,00				*44,000*			
	ud	Balsas definitivas en los viaductos a su paso por zonas ZEC (A1:2miera, 1agüera, 2marismas), (C: 2miera, agüera, asón)						4,00	68.995,17 €	275.980,68 €
			4,00				*4,000*			
	ud	Adecuación del cerramiento de la línea ferroviaria. Dispositivos de escape						33,00	85,13 €	2.809,29 €
			33,00				*33,000*			
	m3	Adecuación de obra de drenaje transversal como paso de fauna						3,45	86,24 €	297,53 €
			3,45				*3,450*			
	ud	Paso para fauna de mediano y pequeño tamaño						90,00	2.050,00 €	184.500,00 €
			90,00				*90,000*			
	m	Pantallas anticolisión para aves						0,00	346,61 €	0,00 €
			0,00				*0,000*			
	ud	Señalización tendidos eléctricos. Espirales salvapájaros en tendidos eléctricos						434,00	58,53 €	25.402,02 €
			434,00				*434,000*			
	ud	Señalización anticolisión avifauna en cerramiento						10.850,00	0,67 €	7.269,50 €
			10.850,00				*10.850,000*			

CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS									**60.386.506,77 €**
CAPÍTULO 07.01: INTEGRACIÓN AMBIENTAL									**13.146.562,73 €**
	m2	Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural (incluye prospecciones superficiales)					1.728.305,00	0,06 €	103.698,30 €
			1.728.305,00			*1.728.305,000*			
	ud	Balizamiento de protección en obra					152.034,00	6,00 €	912.204,00 €
			76.017,00	*2,000*		*152.034,000*			
	ud	Ejecución de sondeos valorativos					2,00	1.200,00 €	2.400,00 €
			2,00			*2,000*			
	ud	Estudio y documentación integral					0,00	700,00 €	0,00 €
			0,00			*0,000*			
	UD	Jornada de Control y vigilancia arqueológica del movimiento de tierras					300,00	293,00 €	87.900,00 €
			300,00			*300,000*			
	m2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (50 cm)					774.421,00	1,73 €	1.339.748,33 €
			774.421,00			*774.421,000*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en superficies horizontales					261.201,30	1,10 €	287.321,43 €
			261.201,30			*261.201,300*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en taludes					143.967,90	1,54 €	221.710,57 €
			143.967,90			*143.967,900*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Siembras					951.716,80	0,80 €	761.373,44 €
			951.716,80			*951.716,800*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Hidrosiembras					582.801,00	1,14 €	664.393,14 €
			582.801,00			*582.801,000*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Plantaciones					224.415,52	15,00 €	3.366.232,80 €
			224.415,52			*224.415,520*			
	m2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)					96.250,00	0,66 €	63.525,00 €
			96.250,00			*96.250,000*			
	ha	Plantación en compensación por afección a HIC					6,91	6.550,00 €	45.260,50 €
			6,91			*6,910*			
	ha	Plantación con de especies autóctonas y densidad 1ud/16m2 en compensación a la afección al HIC 91E0					0,27	10.300,00 €	2.781,00 €
			0,27			*0,270*			
	ha	Eliminación de especies invasoras Incluida la plantación de especies autóctonas y seguimiento de 3 años.					1,20	20.420,00 €	24.504,00 €
			1,20			*1,200*			
	ha	Actuaciones de mejora en compensación por afección a ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.					0,00	20.000,00 €	0,00 €
			0,00			*0,000*			
CAPÍTULO 07.02: RUIDO Y VIBRACIONES									**3.858.766,00 €**
	ud	Fijaciones Resilientes					2.904,00	180,00 €	522.720,00 €
			1.210,00	*0,600*	*4,000*	*2.904,000*			
	m2	Manta resilente (Bajo Balasto / Bajo Losa)					44.540,00	74,90 €	3.336.046,00 €
			2.620,00	*17,000*		*44.540,000*			
CAPÍTULO 07.03: GESTIÓN DE RESIDUOS									**43.381.178,04 €**
OAL010a	m3km	Transporte tierras o residuos inertes con camión articulado.					112.030.372,90	0,30 €	33.609.111,87 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 43+660)	*11.203.037,29*	*0,574*	*10,000*	*64.343.647,840*			
		Rasante baja (PK 43+660-PK 66+499,371)	*11.203.037,29*	*0,300*	*10,000*	*33.637.444,297*			
		Tramo común final (PK 66+499,371 - 76+017,544)	*11.203.037,29*	*0,125*	*10,000*	*14.049.280,763*			

Tabla 403. Alternativa A1 Rasante Alta

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	TOTAL	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS										**56.525.398,25 €**
CAPÍTULO 07.01: INTEGRACIÓN AMBIENTAL										**12.739.739,77 €**
	m	Jalonamiento provisional de protección						93.095,00	1,70 €	158.261,50 €
			93.095,00				*93.095,000*			
	m	Barreras de retención de sedimentos						8.000,00	8,20 €	65.600,00 €
			8.000,00				*8.000,000*			
	ud	Balsas de retención de sedimentos para evitar vertidos a cauces durante la obra						40,00	500,00 €	20.000,00 €
			40,00				*40,000*			
	m	Sistemas de recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles						37.090,00	20,61 €	764.424,90 €
			37.090,00				*37.090,000*			
	ud	Balsa del sistema de evacuación, recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles						44,00	11.139,75 €	490.149,00 €
			44,00				*44,000*			
	ud	Sistema de evacuación y retención de vertidos del interior de los túneles (funcionamiento). Balsas (2 por túnel)						44,00	68.995,17 €	3.035.787,48 €
			44,00				*44,000*			
	ud	Balsas definitivas en los viaductos a su paso por zonas ZEC (A:2miera, 1agüera, 2marismas), (C1: 2miera, agüera, asón)						5,00	68.995,17 €	344.975,85 €
			5,00				*5,000*			
	PA	Medidas a plicar durante la ejecución del viaducto de Treto en zona de marisma						1,00	500.000,00 €	500.000,00 €
			1,00				*1,000*			
	ud	Adecuación del cerramiento de la línea ferroviaria. Dispositivos de escape						32,00	85,13 €	2.724,16 €
			32,00				*32,000*			
	m3	Adecuación de obra de drenaje transversal como paso de fauna						17,70	86,24 €	1.526,45 €
			17,70				*17,700*			
	ud	Paso para fauna de mediano y pequeño tamaño						0,00	2.050,00 €	0,00 €
			0,00				*0,000*			
	m	Pantallas anticolisión para aves						0,00	346,61 €	0,00 €
			0,00				*0,000*			
	ud	Señalización tendidos eléctricos. Espirales salvapájaros en tendidos eléctricos						1.588,00	58,53 €	92.945,64 €
			1.588,00				*1.588,000*			
	ud	Señalización anticolisión avifauna en cerramiento						19.700,00	0,67 €	13.199,00 €
			19.700,00				*19.700,000*			
	m2	Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural (incluye prospecciones superficiales)						1.500.659,00	0,06 €	90.039,54 €
			1.500.659,00				*1.500.659,000*			
	m	Balizamiento de protección en obra						146.138,00	6,00 €	876.828,00 €
			73.069,00	*2,000*			*146.138,000*			
	ud	Ejecución de sondeos valorativos						2,00	1.200,00 €	2.400,00 €
			2,00				*2,000*			
	ud	Estudio y documentación integral						1,00	700,00 €	700,00 €
		Refugios La Loma 2	*1,00*				*1,000*			
	UD	Jornada de Control y vigilancia arqueológica del movimiento de tierras						300,00	293,00 €	87.900,00 €
			300,00				*300,000*			
	m2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (50 cm)						602.527,00	1,73 €	1.042.371,71 €
			602.527,00				*602.527,000*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en superficies horizontales						202.979,70	1,10 €	223.277,67 €
			202.979,70				*202.979,700*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en taludes						134.726,10	1,54 €	207.478,19 €
			134.726,10				*134.726,100*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Siembras						761.331,80	0,80 €	609.065,44 €
			761.331,80				*761.331,800*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Hidrosiembras						555.753,00	1,14 €	633.558,42 €
			555.753,00				*555.753,000*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Plantaciones						222.353,92	15,00 €	3.335.308,80 €
			222.353,92				*222.353,920*			
	m2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)						74.072,00	0,66 €	48.887,52 €
			74.072,00				*74.072,000*			
	ha	Plantación en compensación por afección a HIC						7,05	6.550,00 €	46.177,50 €
			7,05				*7,050*			
	ha	Plantación con de especies autóctonas y densidad 1ud/16m2 en compensación a la afección al HIC 91E0						0,39	10.300,00 €	4.017,00 €
			0,39				*0,390*			
	ha	Eliminación de especies invasoras Incluida la plantación de especies autóctonas y seguimiento de 3 años.						0,80	20.420,00 €	16.336,00 €
			0,80				*0,800*			
	ha	Actuaciones de mejora en compensación por afección a ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.						1,29	20.000,00 €	25.800,00 €

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	TOTAL	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS										**56.525.398,25 €**
CAPÍTULO 07.02: RUIDO Y VIBRACIONES										**2.441.998,00 €**
	ud	Fijaciones Resilientes						1.824,00	180,00 €	328.320,00 €
			760,00	*0,600*	*4,000*		*1.824,000*			
	m2	Manta resilente (Bajo Balasto / Bajo Losa)						28.220,00	74,90 €	2.113.678,00 €
			1.660,00	*17,000*			*28.220,000*			
CAPÍTULO 07.03: GESTIÓN DE RESIDUOS										**41.343.660,48 €**
OAL010a	m3km	Transporte tierras o residuos inertes con camión articulado.						106.381.808,00	0,30 €	31.914.542,40 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 44+440)	*10.638.180,80*	*0,608*	*10,000*		*64.700.555,568*			
		Rasante alta (PK 44+440-PK 63+521)	*10.638.180,80*	*0,261*	*10,000*		*27.801.852,022*			
		Tramo común final (PK 63+521 - 73+069,041)	*10.638.180,80*	*0,130*	*10,000*		*13.879.400,410*			
OAD100a	m3	Relleno en formación de vertedero i/ carga, descarga y extendido y compactación mediante pisado con bulldozer y transporte en el interior de la obra, extendido del material y demás actuaciones complementarias para realizar la unidad. Condiciones de ejecución: Volumen relevante.						10.638.180,80	0,30 €	3.191.454,24 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 44+440)	*10.638.180,80*	*0,608*			*6.470.055,557*			
		Rasante alta (PK 44+440-PK 63+521)	*10.638.180,80*	*0,261*			*2.780.185,202*			
		Tramo común final (PK 63+521 - 73+069,041)	*10.638.180,80*	*0,130*			*1.387.940,041*			
	%	Resto de gestión de residuos						0,25%		6.237.663,84 €

Tabla 404. Alternativa C1 Rasante Alta

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	TOTAL	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS										**59.771.873,53 €**
CAPÍTULO 07.01: INTEGRACIÓN AMBIENTAL										**13.134.781,54 €**
	m	Jalonamiento provisional de protección						93.173,00	1,70 €	158.394,10 €
			93.173,00				*93.173,000*			
	m	Barreras de retención de sedimentos						8.800,00	8,20 €	72.160,00 €
			8.800,00				*8.800,000*			
	ud	Balsas de retención de sedimentos para evitar vertidos a cauces durante la obra						44,00	500,00 €	22.000,00 €
			44,00				*44,000*			
	m	Sistemas de recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles						45.760,80	20,61 €	943.130,09 €
			45.760,80				*45.760,800*			
	ud	Balsa del sistema de evacuación, recogida y tratamiento de aguas procedentes de las excavaciones de los túneles						44,00	11.139,75 €	490.149,00 €
			44,00				*44,000*			
	ud	Sistema de evacuación y retención de vertidos del interior de los túneles (funcionamiento). Balsas (2 por túnel)						44,00	68.995,17 €	3.035.787,48 €
			44,00				*44,000*			
	ud	Balsas definitivas en los viaductos a su paso por zonas ZEC (A1:2miera, 1agüera, 2marismas), (C: 2miera, agüera, asón)						4,00	68.995,17 €	275.980,68 €
			4,00				*4,000*			
	ud	Adecuación del cerramiento de la línea ferroviaria. Dispositivos de escape						35,00	85,13 €	2.979,55 €
			35,00				*35,000*			
	m3	Adecuación de obra de drenaje transversal como paso de fauna						3,45	86,24 €	297,53 €
			3,45				*3,450*			
	ud	Paso para fauna de mediano y pequeño tamaño						90,00	2.050,00 €	184.500,00 €
			90,00				*90,000*			
	m	Pantallas anticolisión para aves						0,00	346,61 €	0,00 €
			0,00				*0,000*			
	ud	Señalización tendidos eléctricos. Espirales salvapájaros en tendidos eléctricos						434,00	58,53 €	25.402,02 €
			434,00				*434,000*			
	ud	Señalización anticolisión avifauna en cerramiento						10.850,00	0,67 €	7.269,50 €
			10.850,00				*10.850,000*			
	m2	Estudio de impacto sobre el patrimonio cultural (incluye prospecciones superficiales)						1.774.920,00	0,06 €	106.495,20 €
			1.774.920,00				*1.774.920,000*			
	ud	Balizamiento de protección en obra						152.064,00	6,00 €	912.384,00 €
			76.032,00	*2,000*			*152.064,000*			
	ud	Ejecución de sondeos valorativos						2,00	1.200,00 €	2.400,00 €
			2,00				*2,000*			
	ud	Estudio y documentación integral						1,00	700,00 €	700,00 €
		Refugios La Loma 2	*1,00*				*1,000*			
	UD	Jornada de Control y vigilancia arqueológica del movimiento de tierras						300,00	293,00 €	87.900,00 €
			300,00				*300,000*			

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	TOTAL	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07: ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS										**59.771.873,53 €**
CAPÍTULO 07.01: INTEGRACIÓN AMBIENTAL										**13.134.781,54 €**
	m2	Laboreo mecánico o descompactación del terreno (50 cm)						774.421,00	1,73 €	1.339.748,33 €
			774.421,00				*774.421,000*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en superficies horizontales						259.344,90	1,10 €	285.279,39 €
			259.344,90				*259.344,900*			
	m3	Extendido de tierra vegetal de la propia obra en taludes						141.336,90	1,54 €	217.658,83 €
			141.336,90				*141.336,900*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Siembras						961.869,80	0,80 €	769.495,84 €
			961.869,80				*961.869,800*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Hidrosiembras						584.516,00	1,14 €	666.348,24 €
			584.516,00				*584.516,000*			
	m2	Restauración cubierta vegetal: Plantaciones						226.421,92	15,00 €	3.396.328,80 €
			226.421,92				*226.421,920*			
	m2	Plantaciones de especies autóctonas de 1 ó 2 savias (0,16 Ud/m2)						90.062,00	0,66 €	59.440,92 €
			90.062,00				*90.062,000*			
	ha	Plantación en compensación por afección a HIC						6,91	6.550,00 €	45.267,05 €
			6,91				*6,911*			
	ha	Plantación con de especies autóctonas y densidad 1ud/16m2 en compensación a la afección al HIC 91E0						0,27	10.300,00 €	2.781,00 €
			0,27				*0,270*			
	ha	Eliminación de especies invasoras Incluida la plantación de especies autóctonas y seguimiento de 3 años.						1,20	20.420,00 €	24.504,00 €
			1,20				*1,200*			
	ha	Actuaciones de mejora en compensación por afección a ZEC Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.						0,00	20.000,00 €	0,00 €
			0,00				*0,000*			
CAPÍTULO 07.02: RUIDO Y VIBRACIONES										**3.858.766,00 €**
	ud	Fijaciones Resilientes						2.904,00	180,00 €	522.720,00 €
			1.210,00	*0,600*	*4,000*		*2.904,000*			
	m2	Manta resilente (Bajo Balasto / Bajo Losa)						44.540,00	74,90 €	3.336.046,00 €
			2.620,00	*17,000*			*44.540,000*			
CAPÍTULO 07.03: GESTIÓN DE RESIDUOS										**42.778.325,99 €**
OAL010a	m3km	Transporte tierras o residuos inertes con camión articulado.						110.339.936,90	0,30 €	33.101.981,07 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 43+660)	*11.033.993,69*	*0,574*	*10,000*		*63.372.760,965*			
		Rasante alta (PK 43+660-PK 66+484,488)	*11.033.993,69*	*0,300*	*10,000*		*33.129.885,987*			
		Tramo común final (PK 66+484,488- 76+032,427)	*11.033.993,69*	*0,125*	*10,000*		*13.837.289,949*			
OAD100a	m3	Relleno en formación de vertedero i/ carga, descarga y extendido y compactación mediante pisado con bulldozer y transporte en el interior de la obra, extendido del material y demás actuaciones complementarias para realizar la unidad. Condiciones de ejecución: Volumen relevante.						11.033.993,69	0,30 €	3.310.198,11 €
		Tramo común inicio (PK 0+000 - PK 43+660)	*11.033.993,69*	*0,574*			*6.337.276,096*			
		Rasante alta (PK 43+660-PK 66+484,488)	*11.033.993,69*	*0,300*			*3.312.988,599*			
		Tramo común final (PK 66+484,488- 76+032,427)	*11.033.993,69*	*0,125*			*1.383.728,995*			
	%	Resto de gestión de residuos						0,25%		6.366.146,81 €

8. Localización de Parque de Maquinaria, Instalaciones Auxiliares, Rellenos y Zonas de Préstamo

8.1. Zonificación del Territorio

Teniendo en cuenta el valor de conservación de los recursos presentes en el área de estudio, y con el fin de determinar las zonas del entorno del trazado ambientalmente compatibles con la localización de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares, se zonifica el ámbito de estudio según los tres niveles de restricción siguientes:

8.1.1. Áreas excluidas

Comprenden las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental. En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director Ambiental de la Obra y autorizado por el mismo, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Serán zonas excluidas las siguientes zonas con mayor calidad y fragilidad ambiental:

- ✓ Patrimonio geológico: Lugares de Importancia Geológica, Puntos, áreas y recorridos de Interés Geológico y Zona Minera de Bizkaia.
- ✓ Espacios naturales protegidos: catalogados o inventariados, que incluye los espacios de la Red Natura 2000 (ZEC y ZEPA), humedales del convenio Ramsar, Parques Naturales, espacios incluidos en Planes de Ordenación o Planes Territoriales Sectoriales, espacios relevantes catalogados e IBA.
- ✓ Hidrología: Zona de Dominio Público Hidráulico y zona de flujo preferente.
- ✓ Vegetación: Formaciones vegetales y cultivos de especial relevancia: formaciones de ribera, encinares, robledales y hayedos; hábitats de Interés comunitario y zonas con presencia de especies de flora amenazada.
- ✓ Patrimonio cultural: Bienes de interés cultural, elementos de interés etnográfico y arquitectónico, yacimientos arqueológicos y el Camino de Santiago.
- ✓ Urbanismo: Suelos urbanos.
- ✓ Usos del suelo: Zonas con uso residencial, dotacional, terciario e industrial infraestructuras viarias y ferroviarias.

Asimismo, se ha tenido en cuenta la información resultante de las consultas a organismos realizadas, recogidas en el apéndice 6 del presente EsIA. En relación a las zonas de vertido de excedentes la Diputación foral de Bizkaia indica que a *pesar de tratarse de actividades extractivas abandonadas, no será admisible el vertido de sobrantes de tierras en lugares donde se viera afectado el paisaje minero existente en Meatzaldea, para cuya protección existe una normativa urbanística específica, el "Plan Especial de la Zona Minera de Bizkaia" que incluye la mina Concha II o Bodovalle (Bien de Interés Cultural Calificado con la categoría de Conjunto Monumental).*

8.1.2. Áreas restringidas

Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno a sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.

8.1.3. Áreas admisibles

Constituyen el territorio con menores méritos de conservación: cultivos herbáceos, pastizales, zonas degradadas o canteras abandonadas que no cumplan los requisitos de las zonas excluidas o restringidas. Además, se considera zona

admisible toda la traza de la infraestructura. En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos y préstamos). Todos los elementos auxiliares con carácter temporal y permanente serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras. Los proyectos constructivos incluirán los proyectos de restauración de cada una de las zonas de ocupación propuestas.

En el plano 4 se puede observar las zonas excluidas del territorio según la zonificación descrita.

8.2. Zonas de instalaciones auxiliares de obra y zonas de acopio

En fase de construcción será necesaria la ocupación de superficies de forma temporal para acoger la maquinaria de obra, casetas, puntos limpios etc. así como áreas en las que acopiar el material y las tierras de forma temporal hasta su utilización o retirada a zona de vertido definitivo.

Estos emplazamientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Se ubicarán en zonas restringidas o admisibles fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.
- ✓ Se situarán lo más cerca posible de la infraestructura, para evitar grandes desplazamientos.

En la siguiente tabla, se incluye una propuesta de posibles ubicaciones para zonas de instalaciones auxiliares, todas ellas colindantes con los trazados, y definidas de acuerdo con la capacidad de acogida del territorio. Se ha puesto especial atención en las bocas de los túneles, ya que serán zonas que requieran un espacio adicional por los requerimientos específicos de estas estructuras.

Se han diseñado zonas de instalaciones auxiliares en el entorno de todos y cada uno de los tajos a ejecutar en obra: emboquilles del túnel de línea, viaductos, falsos túneles, etc. La ubicación de las instalaciones auxiliares y zonas de acopio se realiza de forma que sus afecciones al entorno sean de la menor magnitud posible, excluyéndose superficies habitadas, con vegetación de interés, cauces de ríos etc.

Todas las parcelas propuestas se encuentran ubicadas en zonas admisibles o restringidas de la clasificación realizada en el apartado 8.1 del presente documento, en superficies de bajo o nulo valor medioambiental, sobre suelo de uso agrario o en desuso y sin categorías de protección natural o patrimonial.

En total se preseleccionan aproximadamente 40 zonas para cada una de las dos alternativas de trazado, destinadas a instalaciones auxiliares las cuales será necesario ocupar con carácter temporal durante la fase de construcción. Estas suman un total de 226.069 m² para la alternativa A1 (Norte) y 301.820 m² para la alternativa C1 (Sur). A continuación, se muestra una tabla con las ZIAs propuestas y sus coordenadas.

8.2.1. Alternativa A1

Para la alternativa A1 se han seleccionado un total de 34 zonas de instalaciones auxiliares para dar servicio no solo a las instalaciones auxiliares sino también a los materiales que sea necesario acopiar de manera temporal antes del montaje de las estructuras asociadas a túneles, viaductos y demás elementos de la vía.

Todas estas zonas de acopio temporal están ubicadas en las bocas de los túneles y espaciadas uniformemente a lo largo de la traza de modo que den servicio de la manera más eficaz posible a las obras. Además, se han ubicado en los márgenes de la traza con el objetivo de reducir al mínimo la distancia de transporte maximizando la eficiencia del trabajo realizado.

Las instalaciones auxiliares de la alternativa A1 son las siguientes:

Tabla 405. Zonas de instalaciones y acopios temporales. Alternativa A1.

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
1A	2.145	4+250	Villaescusa		431436	4803739	A1, C1	1C
2A	3.968	5+600	Villaescusa		432643	4804355	A1, C1	2C
3A	9.517	6+500	Villaescusa		433529	4804507	A1, C1	3C
4A	10.133	9+000	Medio Cudeyo		435944	4805010	A1, C1	4C
5A	5.605	10+500	Medio Cudeyo		437222	4805791	A1, C1	5C

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
6A	16.610	12+500	Marina de Cudeyo		439128	4806138	A1, C1	6C
7A	3.886	13+150	Marina de Cudeyo		439737	4806252	A1, C1	7C
8A	16.968	14+300	Marina de Cudeyo		440929	4806190	A1, C1	8C
9A	4.556	15+100	Marina de Cudeyo		441682	4806305	A1, C1	9C
10A	8.718	15+900	Entrambasaguas		442555	4806240	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
11A	5.225	17+700	Ribamontán al Monte		444277	4806395	A1	-
12A	15.215	18+500	Ribamontán al Monte		445052	4806482	A1	-
13A	3.577	18+900	Ribamontán al Monte		445422	4806444	A1	-
14A	9.623	22+400	Ribamontán al Monte		448981	4806698	A1	-
15A	8.060	24+700	Hazas de Cesto		451191	4806643	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
16A	17.170	25+000	Hazas de Cesto		451580	4806667	A1	-
17A	3.454	26+250	Hazas de Cesto		452888	4806494	A1	-
18A	2.541	29+300	Bárcena de Cicero		455803	4806655	A1	-
19A	8.203	30+500	Bárcena de Cicero		457030	4806509	A1	-
20A	7.179	31+900	Bárcena de Cicero		458406	4806256	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
21A	2.185	32+400	Bárcena de Cicero		458782	4806232	A1	-
22A	4.721	33+200	Bárcena de Cicero		459566	4805794	A1	-
23A	2.625	35+100	Bárcena de Cicero		460920	4804514	A1	-
24A	2.750	35+800	Bárcena de Cicero		461544	4804190	A1	-
25A	3.628	38+100	Colindres		463780	4804146	A1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
25A bis	14430	38+500	Colindres		464135	4803818	A1	-
26A	3.415	39+200	Colindres		464627	4803442	A1	-
27A	5.062	44+000	Liendo		469460	4803107	A1	-
28A	1.354	48+600	Guriezo		473880	4802247	A1, C1	31C
29A	8.728	57+500	Castro - Urdiales		481833	4801827	A1, C1	32C

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE LA ALTERNATIVA A1								
Nº A1	**Superficie (m²)**	**Localización (PK)**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**Nº C1**
					X	**Y**		
30A	5.877	58+100	Castro - Urdiales		481985	4801242	A1, C1	33C
31A	10.900	59+800	Castro - Urdiales		483153	4799968	A1, C1	34C
32A	4.395	63+100	Castro - Urdiales		485992	4798225	A1, C1	35C
33A	583	63+800	Castro - Urdiales		486455	4797845	A1, C1	36C
34A	7.493	68+300	Muskiz		490066	4795198	A1, C1	37C
	226.069 m²							

8.2.2. Alternativa C1

Para la alternativa C1 se han seleccionado un total de 37 zonas de instalaciones auxiliares para dar servicio, como en el casi anterior, no solo a las instalaciones auxiliares sino también a los materiales que sea necesario acopiar de manera temporal antes del montaje de las estructuras asociadas a túneles, viaductos y demás elementos de la vía.

Todas estas zonas de acopio temporal están ubicadas en las bocas de los túneles y espaciadas uniformemente a lo largo de la traza de modo que den servicio de la manera más eficaz posible a las obras. Se han ubicado de nuevo en los márgenes de la traza con el objetivo de reducir al mínimo la distancia de transporte maximizando la eficiencia del trabajo realizado.

Las instalaciones auxiliares de la alternativa C1 son las siguientes:

Tabla 406. Zonas de instalaciones y acopios temporales. Alternativa C1.

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
1C	2.145	4+250	Villaescusa		431436	4803739	A1, C1	1A
2C	3.968	5+600	Villaescusa		432643	4804355	A1, C1	2A
3C	9.517	6+500	Villaescusa		433529	4804507	A1, C1	3A
4C	10.133	9+000	Medio Cudeyo		435944	4805010	A1, C1	4A

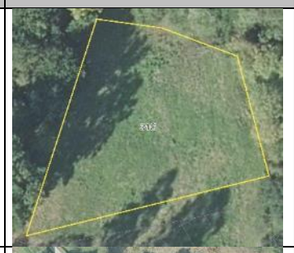
ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
5C	5.605	10+500	Medio Cudeyo		437222	4805791	A1, C1	5A
6C	16.610	12+500	Marina de Cudeyo		439128	4806138	A1, C1	6A
7C	3.886	13+150	Marina de Cudeyo		439737	4806252	A1, C1	7A
8C	16.968	14+300	Marina de Cudeyo		440929	4806190	A1, C1	8A
9C	4.556	15+100	Marina de Cudeyo		441682	4806305	A1, C1	9A

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	**Superficie (m²)**	**PK**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**NºA1**
					X	**Y**		
10C	4.263	15+900	Entrambasaguas		442534	4806158	C1	-
11C	17.703	17+800	Ribamontán al Monte		444405	4805917	C1	-
12C	4.093	19+900	Ribamontán al Monte		446412	4805166	C1	-
13C	6.563	20+300	Ribamontán al Monte		446679	4804922	C1	-
14C	7.569	20+600	Ribamontán al Monte		446964	4804836	C1	-
15C	5.099	22+000	Ribamontán al Monte		447903	4803800	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	**Superficie (m²)**	**PK**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**NºA1**
					X	**Y**		
16C	5.498	22+900	Ribamontán al Monte		448722	4803327	C1	-
17C	13.098	25+600	Solórzano		451307	4802566	C1	-
18C	18.103	26+400	Solórzano		452048	4802292	C1	-
19C	23.391	27+400	Solórzano		452979	4802087	C1	-
20C	4.907	31+300	Voto		456647	4800777	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
21C	7.293	31+500	Voto		456900	4800501	C1	-
22C	3.763	32+500	Voto		457733	4800099	C1	-
23C	17.852	33+500	Voto		458652	4799757	C1	-
24C	7.262	34+600	Voto		459574	4799085	C1	-
25C	4.194	40+000	Ampuero		464713	4797643	C1	-

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	**Superficie (m²)**	**PK**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**NºA1**
					X	**Y**		
26C	9.528	40+700	Rasines		465402	4797703	C1	-
27C	9.189	41+400	Rasines		466155	4797675	C1	-
28C	10.755	42+200	Ampuero		466837	4797957	C1	-
29C	3.859	43+200	Ampuero		467212	4798834	C1	-
30C	5.120	43+300	Ampuero		467268	4799353	C1	-

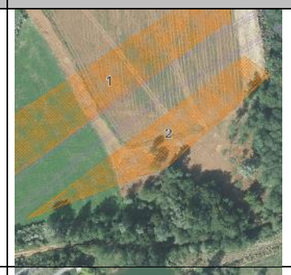
ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	**Superficie (m²)**	**PK**	**Municipio**	**Fotografía**	**Coordenadas**		**Alt**	**NºA1**
					X	**Y**		
31C	1.354	51+500	Guriezo		473880	4802247	A1, C1	28A
32C	8.728	60+400	Castro - Urdiales		481833	4801827	A1, C1	29A
33C	5.877	61+000	Castro - Urdiales		481985	4801242	A1, C1	30A
34C	10.900	62+700	Castro - Urdiales		483153	4799968	A1, C1	31A
35C	4.395	66+100	Castro - Urdiales		485992	4798225	A1, C1	32A

ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES. ALTERNATIVA C1								
Nº C1	Superficie (m²)	PK	Municipio	Fotografía	Coordenadas		Alt	NºA1
					X	Y		
36C	583	66+300	Castro - Urdiales		486455	4797845	A1, C1	33A
37C	7.493	71+100	Muskiz		490066	4795198	A1, C1	34A
	301.820 m²							

8.2.3. Acopios de tierras

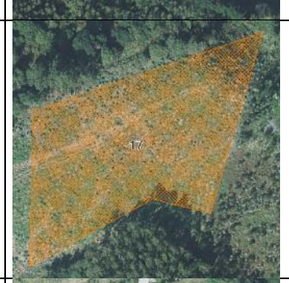
Se han seleccionado además otras superficies aledañas a los trazados con el objetivo de servir para el acopio temporal de las tierras procedentes de las excavaciones antes de ser derivadas a su destino definitivo o ser empleadas en la propia obra.

Tabla 407. Áreas para acopios de tierras

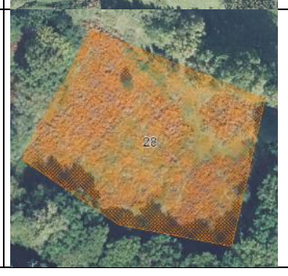
ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
1	A1, C1	2+500 M.I.	17479		429934	4803161
2	A1, C1	2+800 M.D.	3895		430095	4803207
3	A1, C1	5+000	19223		432142	4804092

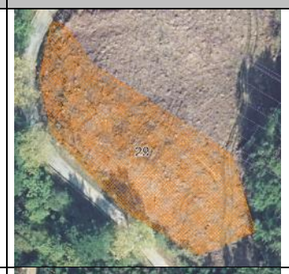
ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
4	A1, C1	13+200 M.D.	23689		439881	4806099
5	A1, C1	13+500 M.I.	18245		440159	4806282
6	A1, C1	14+600 M.I.	11240		441178	4806358
7	A1	17+500 M.I.	3544		444138	4806411
8	A1	17+300 M.D.	19321		443934	4806229

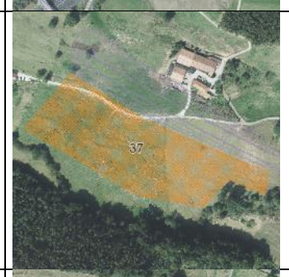
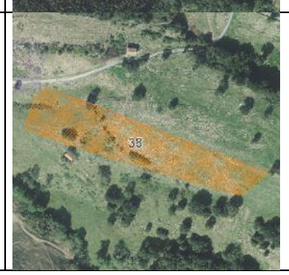
ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
9	A1	18+800 M.D.	11912		445326	4806435
10	A1	22+500 M.D.	30259		449100	4806636
11	A1	26+000 M.D.	19775		452528	4806399
12	A1	26+300 M.D.	13629		452851	4806314
13	A1	26+500 M.I.	16709		453056	4806569

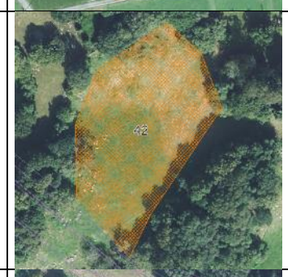
ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
14	A1	26+500	13098		453021	4806396
15	A1	27+300 M.I.	11277		453917	4806561
16	A1	29+300 M.I.	6602		455865	4806611
17	A1	30+800 M.D.	10555		457304	4806420
18	A1	32+500	8603		458949	4806124

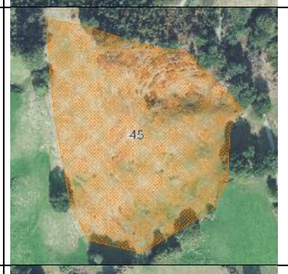
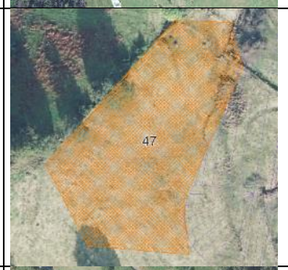
ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
19	A1	33+200 M.I.	1880		459656	4805843
20	A1	33+400 M.I.	10755		459836	4805775
21	A1	35+500	14941		461220	4804303
22	A1	43+800 M.I.	5872		469370	4803127
23	A1	44+300 M.I.	1486		469762	4803098

ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
24	A1	44+300 M.D.	5751		469831	4802907
25	A1	48+100 M.I.	11331		473532	4802565
26	A1 C1	59+600 M.I. 62+600 M.I.	10255		483059	4800070
27	A1 C1	60+700 M.D. 63+800 M.D.	32073		483878	4799315
28	A1 C1	62+800 M.I.	3385		485847	4798376

ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
29	A1 C1	63+270 M.D. 66+270 M.D.	2475		486110	4798011
30	A1 C1	64+000 M.D. 67+000 M.D.	2769		486727	4797686
31	C1	15+900 M.D.	19469		442464	4806056
32	C1	16+500 M.D.	6532		443095	4805973
33	C1	17+240	43688		443820	4805888

ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
34	C1	17+800 M.D.	19150		444369	4805785
35	C1	20+300 M.D.	22944		446500	4804842
36	C1	20+600 M.I.	27891		447071	4804913
37	C1	22+500 M.D.	30842		448325	4803504
38	C1	23+100 M.D.	16496		448916	4803288

ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
39	C1	27+500 M.I.	20278		453138	4802051
40	C1	31+000 M.I.	17826		456428	4800798
41	C1	31+500 M.D.	12483		456798	4800503
42	C1	34+400 M.I.	6565		459422	4799358
43	C1	35+000 M.D.	12432		459940	4798801

ID	ALT	P.K.	ÁREA	FOTOGRAFÍA	COORDENADAS	
					X	Y
44	C1	40+100 M.I.	14075		465317	4797820
45	C1	41+500 M.D.	20028		466190	4797424
46	C1	42+700 M.D.	10901		467234	4798349
47	C1	43+150 M.I.	3903		467176	4798738
48	C1	51+000	22370		473501	4801929

Superficies Propuestas para acopio de tierras (m^2)	
Alt. A1	**Alt. C1**
217.300	327.873
144.728	144.728
362.028	**472.601**

8.3. Canteras, graveras e instalaciones de suministro

El “Anejo 5. Geología, geotecnia e hidrogeología”, del estudio informativo realiza el estudio de las instalaciones con materiales que mejor calidad tienen para conformar la plataforma y vía. En el estudio se realiza la recopilación de toda la información de canteras y explotaciones de áridos del entorno del proyecto.

En este sentido, se ha recopilado toda la información que en proyectos anteriores y situados en la misma zona incluían al respecto, considerando que esta información es relevante y apropiada para los fines perseguidos en el proyecto.

En esta fase de estudio se ha realizado un inventario de 13 canteras existentes en el entorno de la obra, indicándose en cada una de ellas el tipo de material y uso recomendado, así como otros datos de interés (localización, datos de contacto, etc.). La denominación y situación de las canteras inventariadas son:

Tabla 408. Canteras inventariadas

ID	DENOMINACIÓN	X	Y
C01	El Vivero	456707	4807687
C02	Cantera y planta de hormigón de Arce - Piélagos	425402	4806816
C03	Cantera Herrera de Camargo	428583	4807778
C04	Cantera de Caldas	413086	4793289
C05	Las Cruces	477234	4805485
C06	Dolomitas del Norte	482610	4799120
C07	El Castillo	439491	4804261
C08	María del Carmen	464780	4801097
C09	Orozco	506957	4774986
C10	Galdames	491539	4790035
C11	Errigoiti	521661	4797062
C12	Apario	517611	4781712
C13	Ofita Navarra	603160	4764759

En el Apéndice 7 se incluyen las fichas de las canteras con la información completa de las mismas y planos en los que se muestra la ubicación de canteras próximas a la traza.

8.4. Zonas de préstamo y depósitos de sobrantes

Las obras del corredor supondrían, sin duda, una importante generación de sobrantes de tierras y rocas de suelo natural. En el balance de materiales de la obra se deberían reutilizar al máximo los sobrantes de tierras y rocas de suelo natural, en la propia obra o en las operaciones de valorización previstas en el artículo 2.4 de la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

8.4.1. Zonas de préstamo

Debido al gran volumen de material excavado, no se precisarán zonas de préstamos. Los materiales externos que pudieran precisarse serán seleccionados, y procederán de canteras activas y autorizadas.

8.4.2. Depósitos de sobrantes

Para los excedentes de tierras, se ha realizado una propuesta de zonas de vertido en el Apéndice 7 “Procedencia de materiales y vertederos”, basada en la idoneidad de las mismas en cuanto a su capacidad y distancia a las actuaciones. Se ha considerado, como opción más adecuada para el depósito de excedentes, la utilización de canteras en explotación o abandonadas, no generándose así impactos adicionales sobre nuevas zonas del territorio como consecuencia de la apertura de vertederos, y favoreciéndose la restauración de las zonas de extracción. Asimismo, se ha planteado como opción, el transporte de las tierras al Puerto de Bilbao, para su empleo en la construcción del nuevo dique.

Se estima una capacidad de acogida de 28.755.810,00 m^3 superiores a los excedentes máximos previstos, de algo menos de 16 millones de metros cúbicos.

En cualquier caso, la gestión de los excedentes de excavación deberá ser acorde con la legislación correspondiente:

- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- ✓ Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en el País Vasco.
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✓ Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- ✓ Otra legislación que estuviera en vigor en el momento de la construcción.

9. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con respecto a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

Una correcta ejecución del Programa exige una detallada labor de programación, toma de datos y tratamiento de los mismos, y en algunos casos plantear planes de respuesta ante situaciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. En este sentido, el grado de elaboración del presente apartado se ha establecido en concordancia con el estadio de proyecto en que se incluye, correspondiente al Estudio Informativo. A nivel de proyecto constructivo y etapas sucesivas, el Programa de Vigilancia tendrá que presentar una propuesta de mayor detalle en los aspectos relativos a: lugares y tipo de muestreo en cada caso, toma de datos, frecuencia, metodologías, tratamiento de los datos, y demás aspectos que permitan la sistematización racional de la información.

En todo caso, el Programa de Vigilancia ha de constituir un sistema abierto al ajuste y adecuación ante las variaciones que pudieran plantearse con respecto a la situación prevista. Se dirigirá no sólo a las áreas para las que se propone algún tratamiento, sino también a las zonas sin el grado de concreción suficiente en el momento de redacción del Programa, tales como viales de acceso a la obra, vertederos, y otras actuaciones concretas de obra.

A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta en la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de asegurar la efectividad de las medidas correctoras y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los estudios y análisis que se señalan, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

9.1. Objetivos

Los objetivos del PVA se relacionan seguidamente:

- ✓ Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental.
- ✓ Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en la integración ambiental.
- ✓ Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- ✓ Contar con mecanismos para la detección de impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y poder adoptar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos. Controlar los impactos derivados del desarrollo de la actividad una vez ejecutado el proyecto, mediante el control de los valores alcanzados por los indicadores más significativos.
- ✓ Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- ✓ Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- ✓ Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.
- ✓ Realizar un informe periódico desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.
- ✓ Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

9.2. Responsabilidad del seguimiento

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas preventivas y correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos necesarios y de su remisión a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas preventivas y correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

Dadas las características de la obra a que se refiere este PVA, el Director Ambiental será un ingeniero o técnico superior de alguna rama especializada en medio ambiente, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA en sus dos fases (construcción y explotación), y el interlocutor con el Director de Obra.

9.3. Control de la aplicación de las medidas de prevención y corrección del impacto

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos:

- ✓ Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- ✓ Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- ✓ Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- ✓ Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- ✓ Evaluación periódica y presentación final de los resultados, tanto de los impactos identificados y de su magnitud, como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- ✓ Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

El seguimiento ambiental se ordenará en diversas fases relacionadas con la marcha de las obras y puesta en funcionamiento por lo que el PVA se divide en tres fases:

- ✓ Fase previa a la obra: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (parque de maquinaria, caminos de obra, parking, zonas de acopio, etc.).
- ✓ Fase constructiva: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- ✓ Fase de funcionamiento o explotación: Se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del proyecto.

La codificación a emplear para cada uno de los puntos de seguimiento es la misma que para el resto del documento, y se resume a continuación:

Tabla 409. Carácter de la actividad.

PRIMER CÓDIGO	
PV	Plan de vigilancia

Tabla 410. Fase del proyecto.

ELEMENTO DEL MEDIO	
MP	Fase previa a obra
MO	Fase de obra
MF	Fase de funcionamiento o explotación

Tabla 411. Código relativo a los elementos del medio

ELEMENTO DEL MEDIO	
ATM	Atmósfera y clima
RV	Ruido y vibraciones
CL	Calidad lumínica
GS	Geodiversidad
SG	Suelo
HS	Hidrología superficial
HSB	Hidrología subterránea
FLO	Flora
FAU	Fauna
ENP	ENP y Zonas de interés
RN	Red natura 2000
PJ	Paisaje
PS	Población y salud
US	Usos del suelo
BM	Bienes materiales
PC	Patrimonio cultural
RS	Residuos

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de control.

9.3.1. Seguimiento ambiental durante la fase previa a la obra (MP)

Las labores de replanteo se consideran fundamentales en el PVA, ya que además de constituir un ejercicio de ordenamiento de la marcha de las obras, permiten anteceder los posibles impactos que generan las mismas, minimizarlos y en su caso evitarlos.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en el control del replanteo y el control de la utilización de las infraestructuras existentes En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- ✓ Verificación de replanteo de la obra, ubicación de instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.).
- ✓ Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- ✓ Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.

La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra, emitido paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

Aspectos e indicadores de seguimiento:

- ✓ PV_MP_GS_1.-Control del Replanteo y Jalonamiento
  - Objetivos: Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
  - Descripción de medidas/Actuaciones: Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto. En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
  - Lugar de inspección: Toda la zona de obras. Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.

- Valor umbral: Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas.

Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.

- Frecuencia: Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección quincenal.

- Medidas: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales.

En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución: La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

✓ PV_MP_RS_1.- Control de ubicación de instalaciones auxiliares y zona de acopio de residuos

- Objetivos: Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.

- Descripción de la medida/Actuaciones: Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural.

Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.

- Lugar de inspección: Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.

- Parámetros de control y umbrales: Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc.

Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida (0%).

Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.

- Frecuencia: Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y quincenal durante la fase de construcción.

- Medidas: Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.

En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución: La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

✓ PV_MP_FAU_1.- Realización de una prospección de fauna antes del comienzo de las obras

- Indicador: Presencia de fauna en la zona de obra, identificando especialmente especies protegidas de avifauna.

- Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).

- Valor Umbral: Existencia de especies faunísticas y en especial especies protegidas en la zona de obras.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras (desbroces y movimientos de tierras).

- Medidas: Paralizar el comienzo de las obras en el área afectada si se encuentran especies protegidas, avisar a la autoridad competente en la materia y seguir sus indicaciones.

✓ PV_MP_ENP_1.-Diseño y sistema constructivo de los viaductos sobre los espacios de la Red Natura 2000

- Indicador: Pilas y estribos de los viaductos sobre los ríos Miera y Agüanaz (ZEC Río Miera), Asón (ZEC Río Asón) y Agüera (ZEC Río Agüera), se ubican fuera del cauce, de sus riberas y de su soto ripario, permitiendo la una correcta permeabilidad en sus márgenes. Estribos del viaducto de la ría de Treto se ubican fuera del ámbito de protección de los espacios naturales protegidos que lo amparan. Diseño del método constructivo que menor daño cause a hábitats y especies acuáticas y marismeñas. Puesta en marcha de todas las medidas que eviten el contacto de las obras con la lámina de agua. Caminos y accesos a pilas y de la maquinaria de obra que eviten la afección a ecosistemas sensibles y a la lámina de agua.

- Frecuencia: Antes del comienzo de las obras (diseño de las estructuras y su método constructivo) y durante todo el proceso constructivo de las estructuras.

- Valor Umbral: Afecciones a cauces y riberas. Afecciones a hábitats sensibles. Presencia de procesos de turbidez en las aguas.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Antes del comienzo de las obras y durante el proceso constructivo de las estructuras que cruzan los espacios naturales protegidos.

- Medidas: Modificar los métodos constructivos por aquellos que minimicen la afección a cauces y ecosistemas riparios o marismeños.

9.3.2. Seguimiento ambiental durante la fase de construcción (MO)

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Las funciones de la asistencia Ambiental de Obras marcadas en el PVA serán:

✓ Intervención en todas las labores de coordinación con el Órgano Medioambiental competente.

✓ Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones ambientales (medidas correctoras, preventivas y cautelares) y definidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

✓ Control y revisión de las actuaciones, personal, vertidos, maquinaría y de todo aquello que tenga incidencia a nivel medioambiental.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en:

9.3.2.1. Protección de la geodiversidad (GS)

- ✓ PV_MO_GS_1.- Jalonamiento/cerramiento temporal de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso
  - Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares manteniendo el jalonamiento en la fase previa a la obra.
  - Indicador: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza, expresado en porcentaje.
  - Frecuencia: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.

9.3.2.2. Protección de la calidad del aire (ATM)

- ✓ PV_MO_ATM_1.- Mantener el aire libre de polvo
  - Indicador: Presencia de partículas sedimentables (polvo).
  - Lugar de la inspección: Toda la zona de obras, principalmente en el entorno de núcleos habitados. También en áreas de interés botánico, como las alisedas asociadas a los cauces principales o los bosques espontáneos.
  - Frecuencia: Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
  - Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Durante movimientos de tierras y en periodos de sequía prolongada.
  - Medidas: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- ✓ PV_MO_ATM_2.- Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos
  - Indicador: Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales. Tapado de acopios.
  - Frecuencia: Semanal durante el transcurso de los movimientos de tierra, movimientos y transporte de maquinaria, acopios de áridos, depósito en vertederos, etc.
  - Valor Umbral: Ausencia de lona o toldo.
  - Momento de análisis del Valor Umbral: Durante los transportes de materiales.
  - Medidas: Obligación de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.
- ✓ PV_MO_ATM_3.- Verificación de la mínima incidencia de las emisiones contaminantes debido al funcionamiento de maquinaria de obra
  - Indicador: Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOX), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO2) y Partículas. Revisión de las fichas de

mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria.

- Frecuencia: Mensual.

- Valor Umbral: Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOX, COVs, opacidad de humos, SO2, partículas, etc.) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: durante el funcionamiento de la maquinaria, almacenamiento de residuos, etc.

- Medidas: Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos, sustitución o revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes.

9.3.2.3. Protección de la calidad acústica y vibratoria (PS)

✓ PV_MO_PS_1.- Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas

- Indicador: Mantenimiento de la maquinaria de obras públicas cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos.

- Frecuencia: Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido y vibraciones emitidos.

- Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa aplicable o alguna de las medidas planteadas.

- Medidas: De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

✓ PV_MO_PS_2.- Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por la maquinaria en fase de construcción, no supera los límites establecidos por la legislación vigente en zonas urbanas

- Indicador: Niveles sonoros equivalentes admisibles producidos por la maquinaria de obras.

- Frecuencia: Mensualmente en fase de construcción cuando estén realizándose movimientos de tierra u otras actividades ruidosas en las zonas sometidas a regulación legal de ruido. Posibilidad de valorar la comprobación de los niveles de ruido.

- Valor Umbral: Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación por períodos de larga duración. Si difirieran se tomará el valor más restrictivo.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Mediciones cuando exista un cambio sustancial en la actividad que se está desarrollando.

- Medidas: Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno y a periodos sin conflicto, establecimiento de pantallas sonoras provisionales, utilización de maquinaria de bajo nivel sónico, utilización de menor número de unidades generadoras de ruido simultáneamente, recubrimiento de volquetes con material elástico, posicionamiento de los focos de ruido, traslado de los habitantes de las viviendas afectadas a un hotel mientras dure el impacto acústico, etc. Todas estas medidas conformarán un Plan de Actuación en obras.

✓ PV_MO_PS_3.- Protección de las condiciones de sosiego público. Pantallas anti-ruido temporales (fase de construcción).

- Indicador de realizaciones: Pantallas realizadas frente a las previstas expresado como porcentaje.

- Frecuencia: Control de al menos dos veces: una al replanteo y otra a su finalización.

- Valor Umbral: No se admite la no ejecución de cualquiera de las pantallas previstas.

- Medidas: Realización de las pantallas no ejecutadas.

9.3.2.4. Protección y conservación de suelos (SG)

✓ PV_MO_SG_1.- Retirada de suelos vegetales para su conservación

- Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

- Frecuencia: Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal.

- Valor Umbral: Espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

- Medida/s complementarias: Definición de prioridades de utilización del material extraído.

✓ PV_MO_ SG_2.- Conservación de la tierra vegetal acopiada

- Indicador: Altura de los acopios, presencia de otros materiales, circulación de maquinaria sobre la tierra vegetal, tiempo de permanencia de los acopios (siembra, abonados y riegos periódicos cuando la permanencia sea superior a seis meses).

- Frecuencia: Control mensual desde la formación de los acopios hasta su extendido.

- Valor Umbral: El 20% del material de los acopios no cumple las condiciones definidas, está contaminado, no es tierra vegetal, o no se han realizado labores de siembra, abonado y riego cuando el acopio supera los seis (6) meses de permanencia.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

- Medidas: Eliminación de materiales contaminantes, jalonamiento y señalización, aireación y siembra, disminución de la altura de los acopios, realización de siembra, abonado y riego periódico cuando la permanencia sea superior a seis meses.

✓ PV_MO_ SG_3.- Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras

- Indicador: Presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes.

- Lugar: Se inspeccionarán los parques de maquinaria (derrames de combustibles o lubricantes, excedentes de agua provenientes del lavado de maquinaria), lugares de almacenamiento o acopio temporal de sustancias peligrosas (pinturas, sustancias asfálticas, resinas, etc.) y las plantas de hormigonado.

- Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual durante el tiempo que duren las obras. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras.

- Valor Umbral: No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

- Medidas: Retirada de los suelos contaminados empleando las técnicas adecuadas de gestión de residuos y entrega a transportista y gestor de residuos autorizados y debidamente acreditados.

- ✓ PV_MO_SG_4.- Control de la erosión
  - Indicador: Aparición de cárcavas, presencia de materiales sueltos, erosión, etc.
  - Frecuencia: Al menos mensual durante la fase de construcción. Tras periodos con grandes precipitaciones.
  - Valor Umbral: Presencia de tierras desprendidas, etc.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Reconstrucción del talud, implantación de bermas o muros, instalación de redes y/o anclajes, saneo, tendido de las pendientes etc.

9.3.2.5. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas (AG)

- ✓ PV_MO_AG_1.- Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades
  - Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
  - Frecuencia: Control al menos semanal en las obras de cruce de los ríos.
  - Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al río.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Comienzo y final de las obras en las proximidades de los cauces.
  - Medidas: Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.
- ✓ PV_MO_AG_2.- Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos
  - Indicador: Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales.
  - Frecuencia: Control posterior a la realización de la instalación generadora de aguas residuales.
  - Valor Umbral: no ejecución de las balsas u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Ejecución de la medida.
- ✓ PV_MO_AG_3.- Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis
  - Indicador: Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
  - Frecuencia: Análisis estacionales.
  - Valor Umbral: 10% inferior a los límites legalmente establecidos.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
  - Medidas: Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.
- ✓ PV_MO_AG_4.- Aseguramiento de la colocación y mantenimiento de las barreras de sedimentos
  - Indicador: Longitud de barrera de sedimentos colocada respecto a la longitud total a proteger. Estado de mantenimiento de esta.
  - Frecuencia: Cada quince días se revisarán las barreras de retención de sedimentos en el entorno de las masas de agua.

- Valor Umbral: Inexistencia de la barrera, mantenimiento inadecuado, longitud protegida inferior a la proyectada.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previamente al comienzo de los movimientos de tierra y mensualmente en fase de construcción.

- Medidas: Ejecución de la barrera o restauración de esta. Modificación del tipo de barrera.

✓ PV_MO_AG_5.-: Seguimiento y control de la ejecución de las pilas y estribos de los viaductos.

- Objetivo: Control de la ubicación y ejecución de las pilas y estribos de los viaductos en relación con los cauces.

- Indicador: Distancia establecida de los estribos al cauce. Comprobación de la ubicación de las pilas en los lugares y forma señalados en el proyecto. Control de su ubicación fuera del cauce señalado.

- Frecuencia: En el replanteo de los viaductos y durante su ejecución.

- Lugar de la inspección: Puntos de cruce de cauces mediante viaducto. Serán objeto de control todos los viaductos de cruce de ríos y arroyos tales como los viaductos de Miera, Aguanaz, Asón, Agüera, Clarín, Barbadún, Castaños.

- Valor Umbral: Ubicación de pilas distinta a la establecida en el proyecto. Distancia inferior a la establecida entre los estribos y el cauce.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Corrección del error y nuevo replanteo de pilas y estribos.

✓ PV_MO_AG_6.- Mantenimiento de la calidad de las aguas superficiales en los cauces próximos.

- Indicador: Se procederá a realizar inspecciones visuales y análisis de la calidad de las aguas en los cursos de agua interceptados por las obras y aquellos cercanos sobre los que se pueda causar afección para detectar residuos sólidos y análisis de aguas periódicos.

- Lugar de la inspección: 50m aguas arriba y abajo de la zona de cruce del proyecto. En especial, serán objeto de control los ríos de Miera, Aguanaz, Asón, Agüera, Clarín, Barbadún, Castaños.

- Frecuencia: Antes del inicio de las obras y durante la ejecución se realizarán dos análisis anuales, uno en enero y otro en julio de forma que coincida con la época de caudal alto y bajo.

- Valor Umbral: los señalados en la legislación de aplicación.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas, podrán aumentarse la frecuencia de los análisis. Se establecerán nuevas medidas de protección y restricción como: limitación del movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación provisionales, etc; conforme establezca la dirección ambiental de obra.

- Observaciones. No se podrá realizar ocupación alguna del dominio público hidráulico sea provisional o definitivo sin autorización expresa de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en el ámbito territorial de Cantabria o de la Agencia Vasca del Agua, en el ámbito territorial de Euskadi.

✓ PV_MO_AG_7.- Evaluación del incremento del Riesgo de inundación.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobar el funcionamiento del sistema de drenaje en las zonas con riesgo de inundación.

- Lugar de la inspección: Puntos de desagüe de los sistemas de drenaje y en zonas con riesgo de inundación catalogadas como tales en el proyecto.

- Valor umbral: Presencia de terrenos inundados.

- Frecuencia: se realizarán dos análisis anuales y tras periodos de precipitaciones intensas.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse un aumento de la inundabilidad se procederá a la revisión de los sistemas de drenaje y la corrección del mismo.

✓ PV_MO_AG_8 - Verificación de la continuidad de los cauces. Seguimiento de obras de drenaje.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación y correcto funcionamiento de obras de drenaje.

- Valor Umbral: Continuidad de los cauces y escorrentías naturales. Dimensiones de las obras de paso, presencia de procesos erosivos, afección a cauces, embalsamientos o represamientos.

- Frecuencia: Control mensual en fase de construcción y una vez finalizadas las obras.

- Lugar de la inspección: Cauces y vaguadas donde se instalen las obras de paso.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Cumplimiento del proyecto en drenaje transversal y longitudinal.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización de obras de drenaje proyectadas. Solución de problemas en las ODT con mal funcionamiento. Restauración de cauces afectados.

9.3.2.6. Protección de las aguas subterráneas (HSB)

✓ PV_MO_HSB_1.-Seguimiento de afecciones a acuíferos y zonas de recarga.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación de zonas auxiliares fuera de zonas frágiles para los recursos hidrogeológicos. Control de obras en zonas permeables con acuíferos asociados o zonas de nivel freático poco profundo.

- Parámetros sometidos a control: Localización de zonas auxiliares.

- Frecuencia: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares y durante las obras en las zonas mencionadas en las Actuaciones.

- Lugar de la inspección: Zonas de mayor vulnerabilidad hidrogeológica.

- Umbrales críticos para esos parámetros: No se considera aceptable la ubicación de zonas auxiliares en zonas vulnerables.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse ocupaciones en zonas de exclusión, se informará a la Dirección de Obras, procediendo a desmantelar las instalaciones. Sanción prevista en el manual.

- Observaciones: En caso de que sea imposible cumplir este requisito, una vez justificado y de acuerdo con el director ambiental de la obra se podrán localizar instalaciones de esta naturaleza previa impermeabilización del sustrato.

✓ PV_MO_HSB_2.- Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre áreas de mayor vulnerabilidad, que no estén impermeabilizadas correctamente

- Indicador: Presencia de tales elementos en los lugares señalados.

- Frecuencia: Control previo a la localización de los elementos señalados.

- Valor Umbral: Existencia de tales elementos.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

- Medidas: Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

✓ PV_MO_HSB_3.-Seguimiento piezométrico como parte de la red de seguimiento y control

- Actuaciones derivadas del control: Medida del nivel piezométrico con el fin de evitar variaciones bruscas.
- Parámetros sometidos a control: Nivel piezométrico.
- Frecuencia: 1 medida quincenal.
- Lugar de inspección: sondeos perforados en las distintas campañas geológico-geotécnicas, en los pozos y sondeos privados (con permiso del titular o representante legal), existentes en el inventario de puntos de agua.
- Valor umbral: Variaciones bruscas de niveles piezométricos con respecto a los niveles logrados durante el periodo de referencia. Las causas serán objeto de consideración y de estudio.
- Medida correctora: A determinar por parte del organismo competente, o en su defecto la Dirección facultativa.
- Información necesaria: Al Diario Ambiental de obra se adjuntarán los resultados de las medidas piezométricas con las fechas correspondientes y los lugares de medida como un anejo del diario ambiental de obra. Se avisará al Director Ambiental de Obra y se anotarán las fechas en las que van a realizarse las medidas, así como cuando se reciban los resultados.
- Documentación generada: En cada control se anotará la fecha y lugar de la inspección y si se ha detectado alguna irregularidad. Asimismo, se generará una tabla con los muestreos realizados.

9.3.2.7. Protección y conservación de la vegetación (FLO)

✓ PV_MO_FLO_1.- Protección de la vegetación en zonas sensibles

- Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores y colindantes a la señalización.
- Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima trimestral, bimensual en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- Valor Umbral: 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas: Protecciones específicas de ejemplares significativos, recuperación de las zonas afectadas.

✓ PV_MO_FLO_2.- Preparación de la superficie del terreno para plantaciones, siembras e hidrosiembras

- Indicador: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie.
- Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra.
- Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto.
- Momentos: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas: Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar al espesor indicado en proyecto, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.

✓ PV_MO_FLO_3.- Plantaciones

- Indicador: Nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación (Raíz desnuda, cepellón o contenedor) y forma de plantación.

- Frecuencia: Controles semanales de la plantación.
- Valor Umbral: 10 % de desviación respecto a lo previsto sin justificación y aceptación por el director ambiental.
- Momento de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas: Control de las plantas a su llegada a obra y control de las actividades para conseguir una buena propagación de las plantas autóctonas, en su caso.

✓ PV_MO_FLO_4.- Seguimiento de las plantaciones (% de marras)

- Indicador: % de marras.
- Frecuencia: Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el periodo de garantía.
- Valor Umbral: 5 % de marras; a partir de este umbral es preciso revegetar.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Último control anterior a la finalización del periodo de garantía.
- Medidas: Reposición de marras a partir del umbral establecido.

✓ PV_MO_FLO_5.- Siembras e hidrosiembras

- Indicador: Superficie tratada en relación con la prevista.
- Frecuencia: Controles semanales en fase de ejecución.
- Valor Umbral: 5 % de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de Obra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medidas: Realización de la siembras o hidrosiembras en la superficie no ejecutada a partir del Valor Umbral.

✓ PV_MO_FLO_6.- Seguimiento de las siembras y de sus resultados en términos de estabilización superficial de los taludes

- Indicador: Grado de cobertura de las especies sembradas.
- Frecuencia: Estacional.
- Valor Umbral: Cobertura del 90%; coberturas inferiores requieren resiembra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Final de las dos primaveras siguientes a la siembra.
- Medidas: Resiembra de las zonas con cobertura inferior al 90 %.

✓ PV_MO_FLO_7.- Control y eliminación de especies invasoras

- Indicador: Presencia de especies alóctonas invasoras, especialmente plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*), bambú japones (*Reynoutria japónica*), onagra (*Oenothera spp*) y chicla (*Baccharis halimifolia*).
- Frecuencia: Semanal.
- Valor umbral: Uno o más ejemplares de la planta invasora en el entorno de la obra.
- Momento/s de análisis del valor umbral: Quincenal, principalmente previo a cualquier movimiento de tierras de la zona contaminada con la planta.
- Medidas: Eliminación según protocolos establecidos o según las recomendaciones de los organismos competentes como son:
- Prescripciones Técnicas Generales para la Erradicación de las Plantas con Potencial Invasor en Cantabria de la Consejería de Ganadería,

Pesca y Desarrollo Rural. - Método de actuación de Control de la Expansión del plumero (*Cortaderia selloana*)".

- Manual de buenas prácticas para la gestión de especies de plantas invasoras en el ámbito fluvial de la CAPV. Agencia Vasca del Agua. 2021.

9.3.2.8. Protección y conservación de la fauna (FAU)

✓ PV_MO_FAU_1.- Control de la restricción de los desbroces y retirada de vegetación para evitar la destrucción de hábitats, de puestas y camadas y de la alteración de la etología de las especies animales

- Indicador: Restricción de los desbroces y retirada de vegetación a los límites establecidos.
- Frecuencia: Semanal durante el despeje y desbroce, mensual después.
- Valor Umbral: Evidencia de superficies alteradas fuera de la zona de obras. Se considera el grado cero de alteración como Valor Umbral.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: en cada análisis.
- Medida/s complementarias: Restauración de la zona hasta recuperar el estado de las condiciones iniciales.

✓ PV_MO_FAU_2.- Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna

- Indicador: Muestreo periódico en los terrenos en los que se localizará la plataforma por si hubiera nidos de especies catalogadas.
- Frecuencia: Semanal durante la época reproductora (marzo a julio) y mensual durante el resto de la obra.
- Valor umbral: Aparición de nidos en el entorno de la obra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: en cada análisis.
- Medida/s complementarias: Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada. Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

✓ PV_MO_FAU_3.- Prevención de atropellos

- Indicador: Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.
- Frecuencia: Controles semanales
- Valor umbral: No aplicación o ejecución incorrecta de las medidas preventivas y/o correctoras relativas a atropellos.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: en cada análisis.
- Medida/s complementarias: habilitación de las estructuras transversales para su posible uso como paso para la fauna.

✓ PV_MO_FAU_4.- Realización de pasos de fauna. Ejecución de soleras y pasarela lateral interna.

- Actuaciones derivadas del control: Visitas a las obras, verificando la aptitud de las obras aptas para el paso de fauna previstas en el estudio.
- Parámetros sometidos a control: Nº de obras de drenaje aptas para fauna realizadas con respecto a los previstas y características de las mismas: pasarelas laterales, ejecución de soleras en las salidas de los drenajes, rampas de acceso a las pasarelas, restauración de la vegetación en el entorno del paso.
- Frecuencia: Control al menos dos veces: una al replanteo de la obra de paso y otra a su finalización.

- Lugar de la inspección: Toda la obra.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Todas las obras de drenaje aptas para el paso de fauna deben ser ejecutadas, dispondrán de pasarela lateral, solera en la salida del drenaje y rampa de acceso a la pasarela. El entorno del paso será convenientemente revegetado con el fin de ejercer un efecto canalizador.

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización de las actuaciones no ejecutadas en cualquiera de los parámetros contemplados.

- Observaciones: Como materiales para las Obras de drenaje transversal no se utilizarán chapas metálicas onduladas.

✓ PV_MO_FAU_5- Adecuada ejecución del cerramiento y de los dispositivos de escape para la fauna.

- Actuaciones derivadas del control: Revisión de las características del cerramiento y de los sistemas de escape previstos.

- Parámetros sometidos a control: % de cerramiento que no cumpla las condiciones establecidas. Sistemas de escape no instalados o con funcionamiento incorrecto.

- Lugar de la inspección: Zonas de instalación del vallado y de los sistemas de escape.

- Umbrales críticos para esos parámetros: No se admite deterioro, no realización o mal funcionamiento.

- Frecuencia: El primer control se llevará a cabo en la recepción de los materiales. Posteriormente durante la instalación se llevará a cabo al menos una inspección semanal. El último control se realizará una vez terminada la instalación.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Restablecimiento del estado correcto según proyecto.

✓ PV_MO_FAU_6- Protección de la fauna frente a trabajos nocturnos.

- Actuaciones derivadas del control: Verificación de la ausencia de trabajos ruidosos nocturnos en todas las áreas de obras. Verificar que la iluminación nocturna, en caso de precisarse, es la menor posible, y que en ella se utilicen únicamente lámparas de vapor de sodio.

- Parámetros sometidos a control: trabajos nocturnos e iluminación.

- Lugar de la inspección: Todas las zonas de obras.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Existencia de trabajos ruidosos nocturnos. Iluminación de intensidad o cantidad mayor a lo estrictamente necesario, a juicio de la Dirección Ambiental de Obra, y empleo de lámparas inapropiadas.

- Frecuencia: Control semanal.

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Continuado en toda la zona de obras, con el fin de mantener el nivel actual de ruido, respetando un periodo horario de tranquilidad para la fauna.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Cese de la actividad ruidosa. Sustitución del alumbrado inadecuado por lámparas de vapor de sodio.

✓ PV_MO_FAU_7-: Protección de la fauna frente a despejes, desbroces, movimientos de tierras y otras actividades generadoras de niveles elevados de ruidos.

- Actuaciones derivadas del control: verificación de la ausencia de despejes, desbroces, movimientos de tierras y otras actividades generadoras de ruidos, por la presencia de fauna en época de cría y en las horas de mayor actividad biológica. Asimismo, se controlará que las obras de construcción de los viaductos que impliquen movimientos

de tierras o puedan afectar al lecho de los ríos se lleven a cabo exclusivamente en los meses en los que no se afecta significativamente a las especies piscícolas presentes en dichos ríos.

- Parámetros sometidos a control: despejes, desbroces, voladuras, movimientos de tierras y, en general, todas las unidades de obra cuya ejecución conlleve un nivel de ruidos elevado.

- Lugar de la inspección: En todas las zonas de obras.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Existencia de despejes, desbroces o actividades ruidosas así como obras de los viaductos especialmente molestas para la ictiofauna en estas épocas.

- Frecuencia: Control continuo por parte de la Dirección Ambiental de Obra.

- Momento/os de análisis del valor umbral: Épocas críticas: marzo a julio. Horarios críticos: primeras horas de la mañana y últimas horas de la tarde.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Cese de las actividades ruidosas o molestas para la fauna en las zonas y periodos especificados.

- Información a proporcionar por parte del Contratista: El diario ambiental de obra contendrá una ficha que indique, al menos, la fecha y el lugar de las labores de despeje, desbroce, actividades ruidosas y obras de los viaductos, así como el tipo de maquinaria empleada.

✓ PV_MO_FAU_8-Verificar la ejecución de las medidas previstas para la protección de la avifauna en los tendidos y subestaciones eléctricas necesarias para la electrificación del tramo del ferrocarril.

- Actuaciones derivadas del control: Inspecciones visuales para verificar la incorporación de los dispositivos que eviten la electrocución y el choque de las aves contra las líneas eléctricas y subestaciones.

- Parámetro sometido a control: Presencia de dispositivos que faciliten la visualización de todas las líneas eléctricas necesarias para evitar la colisión con ellos de la avifauna. Características de los tendidos y de la subestaciones para asegurar que cumplen los parámetros adecuados que eviten o minimicen el riesgo de electrocución y choque de la avifauna.

- Lugar de la inspección: Líneas eléctricas necesarias para la alimentación a la catenaria. Subestaciones eléctricas.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Líneas eléctricas no visibles sin dispositivos para su visualización por parte de la avifauna. Inexistencia de aislamientos en el extremo de apoyos. Apoyos diseñados sin tener en cuenta evitar que puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, derivaciones y finales de línea tengan elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas. Cadenas de aisladores no en suspensión. Existencia de puentes flojos por encima de las crucetas. Diseño que no dificulte que las aves se posen sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.

- Frecuencia: Control continuo por parte de la Dirección Ambiental de Obra.

- Momento/os de análisis del valor umbral: En cada inspección.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Reparación de las líneas que incumplan un diseño respetuoso con la avifauna. Colocación de dispositivos "salvapájaros". Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales.

9.3.2.9. Protección de los espacios naturales de interés RN2000 (ENP/RN)

Serán de aplicación las medidas de control establecidas para los elementos del medio que componen los espacios existentes en el área de estudio (aire, flora, fauna y suelo). Asimismo se tendrán en cuanta las siguientes medidas:

- ✓ PV_MO_ENP_1: Control de la instalación de zonas auxiliares, fuera de Espacios naturales o zonas sensibles.

  - Actuaciones derivadas del control: Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria y en especial los cambios de aceite de maquinaria, la generación de basuras y el lavado de vehículos. En la zona destinada al parque de maquinaria se deberían vallar y delimitar sus vías de acceso. Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e infraestructuras auxiliares deben ser restaurar una vez finalice la construcción de la plataforma.

  - Parámetros sometidos a control: Se realizarán inspecciones en toda la obra para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada.

  - Lugar de la Inspección: Toda la Obra.

  - Frecuencia: Los controles se realizarán durante la fase de construcción.

  - Umbrales críticos para esos parámetros: Localización en zonas no previstas para ello en el proyecto sin justificación. No se admite su instalación en las zonas clasificadas como excluidas que son, en general, todas las áreas identificadas como “Singularidades ambientales” en el presente Estudio de Impacto Ambiental (espacios naturales protegidos y/o catalogados, vegetación y hábitats de alto valor ecológico, elementos geológicos singulares, yacimientos arqueológicos, etc.).

  - Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Si se detectase cualquier alteración se deberá limpiar y restaurar la zona que pudiera verse dañada.

- ✓ PV_MO_ENP_2: Instalación de cerramiento rígido en zonas de especial interés en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.

  - Indicador: Longitud colindante de áreas sensibles a proteger correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante de área sensible, expresado en porcentaje.

  - Frecuencia: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

  - Valor Umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

  - Momento de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

  - Medidas: Reparación o reposición de la señalización.

- ✓ PV_MO_ENP_3.- Verificación de la ejecución y eficacia de las pantallas anticolisión de aves

  - Actuaciones derivadas del control: Revisión de la adecuada ejecución de las pantallas para evitar el choque de aves en el entorno de la marisma de Santoña con el viaducto de la ría de Treto. Las pantallas contra el choque de aves tendrán como objetivo impedir las colisiones de aves en vuelo con los trenes que circulen por la nueva línea ferroviaria de alta velocidad, al impedir que las aves en vuelo atraviesen el área de circulación de los trenes, los cuales son difícilmente detectados por ellas dada su alta velocidad.

  - Parámetros sometidos a control: Longitud y altura de las pantallas respecto a lo establecido en el proyecto. Verificación de su colocación en ambos márgenes de la estructura.

  - Lugar de la inspección: Viaducto sobre la ría de Treto.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Las pantallas deben ser ejecutadas con las características previstas en el proyecto.

- Frecuencia: Control al menos dos veces: una al replanteo de las pantallas opacas y otra a su finalización.

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada inspección y, en cualquier caso, previo al acta de recepción provisional de las obras.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Realización de las actuaciones no ejecutadas.

✓ PV-MO- RN-01: Verificación de la aplicación de las medidas durante la construcción del viaducto sobre la ría Treto

- Actuaciones derivadas del control: Control de todos los procesos que puedan suponer alteración de hábitats marismeños, ribereños o la lámina de agua. Control de la aplicación de todas las medidas preventivas que se contemplan en el EsIA.

- Parámetros sometidos a control: calidad física y química de las aguas, estructura de la capa de lodos, estado de los hábitats marismeños, especies piscícolas.

- Lugar de la inspección: ría de Treto en la zona de cruce.

- Umbrales críticos para esos parámetros: procesos de contaminación o turbidez en las aguas. Presencia de especies piscícolas muertas. Presencia de hábitats marismeños alterados, aguas arriba o aguas abajo de la zona de actuación.

- Frecuencia: Semanal durante todo el periodo de obras.

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada inspección.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Paralización de las obras. Comunicación al órgano ambiental competente en especies, hábitats y espacios naturales protegidos. Aplicación de medidas de contención.

✓ PV-MO-RN-02: Verificación de las medidas de protección de ZEPAs y ZECs

- Actuaciones derivadas del control: Control de la aplicación de las medidas definidas en el EsIA destinadas a prevenir la alteración de la cubierta vegetal o las características hidrológicas de las zonas adyacentes en la zona de las obras de cruce de los cauces.

- Parámetros sometidos a control: movimiento de tierras, caminos de acceso a estribos y a pilas, circulación de la maquinaria.

- Lugar de la inspección: en la zona de cruce de los espacios de la Red Natura 2000.

- Umbrales críticos para esos parámetros: procesos de contaminación o turbidez en las aguas. Presencia de especies piscícolas muertas. Presencia de hábitats ribereños alterados, aguas arriba o aguas abajo de la zona de actuación.

- Frecuencia: Semanal durante todo el periodo de obras

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada inspección

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Paralización de las obras. Comunicación al órgano ambiental competente en especies, hábitats y espacios naturales protegidos. Aplicación de medidas de contención

✓ PV-MO-RN-03: Verificación del cumplimiento de las medidas compensatorias

- Actuaciones derivadas del control: Verificación de la ejecución de las medidas compensatorias por afección a HIC y ZEC que serán recogidas en los correspondientes proyectos en cumplimiento de las medidas compensatorias CMP-MPR-ME-FLO-02 y CMP-MPR-ME-RN-01.

- Parámetros sometidos a control: proporción de HIC compensado frente a HIC afectado. Medidas de mejora de la ZEC Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

- Lugar de la inspección: Lugares de compensación por afección a HIC y lugares de la Red Natura 2000 definidos en los proyectos de construcción en coordinación con los organismos competentes en la gestión de la Red Natura 2000 en Cantabria.

- Frecuencia: Semanal en el momento de la actividad.

- Umbrales críticos para esos parámetros: área ejecutada menor a la compensada, ausencia de medida

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Corrección hasta alcanzar la superficie estimada en la compensación, ejecución de las medidas de mejora programadas.

9.3.2.10. Protección del patrimonio cultural (PC)

✓ PV_MO_PC_1.- Verificación de la realización de una prospección arqueológica en el proyecto de construcción.

- Actuaciones derivadas del control: Comprobar la realización de una prospección arqueológica superficial en toda la traza y zonas auxiliares de acuerdo con los criterios y bajo la aprobación de los organismos competentes (Consejería de Cultura, Turismo y Deporte del Gobierno de Cantabria en el tramo de trazado que discurre por la Comunidad Autónoma de Cantabria y por el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco en el territorio afectado perteneciente a Euskadi) con anterioridad a la ejecución de las obras, en fase de proyecto de construcción.

- Parámetros sometidos a control: Visto bueno del organismo competente, y aceptación de las medidas planteadas.

- Frecuencia: de forma previa a la realización de las obras.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Inexistencia, en el proyecto constructivo, de una prospección arqueológica superficial e informe sobre medidas y previsiones a tener en cuenta en la fase de obras aprobado por el organismo competente en cultura en la comunidad autónoma en la que se prevea el tramo de línea ferroviaria en cuestión. Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico. No presentación del plan de actuación arqueológica al organismo competente.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Retrasar el comienzo de los movimientos de tierra hasta la comunicación de las obras y aceptación por parte del organismo competente del plan de actuación.

- Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará una asistencia técnica adecuada, con el personal suficiente y dirigido por profesional con la titulación pertinente y suficiente experiencia en el campo de la arqueología.

✓ PV_MO_PC_1.- Seguimiento arqueológico

- Indicador: Control y seguimiento arqueológico durante la fase de construcción durante los movimientos de tierra.

- Frecuencia: Constante durante fase de movimiento de tierras.

- Lugar de la inspección: Zona de movimientos de tierras, desmontes y explanaciones. Será especialmente minucioso en el entorno de Torre de Ceballos Escalante, Molino de Solía, tramos por los que discurre el trazado del Camino de Santiago

- Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico y/o aparición de restos arqueológicos.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: fase de construcción.

- Medidas: En caso de aparición de restos se seguirá lo establecido en el Plan de Actuación Arqueológica se informará al Organismo Competente y en caso necesario se paralizarán las obras hasta la toma de decisión por parte de la autoridad competente.

- Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente en el campo de la arqueología.

✓ PV_MO_PC_2.-Control de la ejecución de las medidas particulares de protección y corrección establecidas

- Actuaciones derivadas del control: Comprobar todas y cada una de las medidas establecidas en la prospección que se realice para cada elemento patrimonial de aplicación. Coordinación con el organismo competente. Como resultado de los trabajos de redacción del presente EsIA se identifican las siguientes:

  - Ejecución de sondeos valorativos (Necrópolis de la Mies de San Pedro), Torre de Liaño

  - Balizamiento Molino de Mateo

  - Estudio y documentación integral de los refugios Loma II en el caso de las alternativas de la variante de la estación de Castro - Urdiales (rasante alta)

- Parámetros sometidos a control: Visto bueno del citado organismo, y aceptación de las medidas planteadas. Ejecución de las medidas.

- Frecuencia: constante durante la duración de la aplicación de la medida.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Variaciones respecto a las medidas establecidas. Anomalías o mala aplicación de las mismas

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Corrección de errores y ejecución de la solución prevista.

✓ PV_MO_PC_3.-: Verificar la continuidad del Camino de Santiago.

- Actuaciones derivadas del control y Parámetros sometidos a control: Se verificará la continuidad del Camino de Santiago, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales y su señalización.

- Lugar de la inspección: Tramos del Camino de Santiago cortados temporalmente y desvío provisional propuesto.

- Frecuencia: Semanal, durante la ocupación del tramo del Camino de Santiago.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Se considerará inaceptable la falta de continuidad, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún tramo, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.

- Observaciones: Si se detecta algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios.

9.3.2.11. Control de las labores de restauración e integración paisajística (PJ)

✓ PV_MO_PJ_1.- Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno circundante

- Indicador: Morfología, cromatismo y escala de la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.

- Frecuencia: Trimestral durante la fase de construcción, semestral después.

- Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.

- Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de marras, etc.

✓ PV_MO_PJ_2.- Control de las medidas de integración paisajística. Revegetaciones.

- Indicador: Comprobación visual del grado de arraigo y desarrollo aéreo de las especies (a) herbáceas, (b) arbustivas y (c) arbóreas empleadas en las tareas de integración ambiental, según las características propias de cada especie.

- Frecuencia: Quincenal

- Valor umbral:

a) 10% o más de la superficie de siembra o hidrosiembra con grave estado de nascencia irregular y/o con marras de la unidad de observación.

b) 10% o más de los arbustos secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

c) 5% o más de los árboles secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

- Umbral inadmisible:

a) 20% o más de la superficie de hidrosiembra con grave estado de nascencia irregular y/o con marras de la unidad de observación.

b) 20% o más de los arbustos secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

c) 10% o más de los árboles secos o en tendencia irreversible de deterioro de la unidad de observación.

- Momento/s de análisis del valor umbral: Tras la restauración de los tratamientos de restauración vegetal.

9.3.2.12. Protección de la población (PS)

✓ PV_MO_PS_1.- Comprobación y seguimiento de la contratación de mano de obra local

- Indicador: Contratación de mano de obra local.

- Frecuencia: Trimestral en los municipios afectados.

- Valor Umbral: Ninguna contratación de mano de obra local.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: fase de construcción.

- Medidas: Aumentar el nivel de contratación de mano de obra local.

✓ PV_MO_PS_2.- Vigilancia y mantenimiento de la permeabilidad territorial

- Indicador: continuidad de los caminos del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

- Frecuencia: Semanal durante el periodo de construcción.

- Valor Umbral: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la fase de construcción.

- Medidas: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

- ✓ PV_MO_PS_3.- Reposición de servicios afectados

  - Indicador: Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a la población.
  - Frecuencia: Mensual durante el periodo de construcción.
  - Valor umbral: Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la fase de construcción.
  - Medidas: Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo, así como la continuidad de las servidumbres afectadas. En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

- ✓ PV_MO_PS_4.- Conservación de elementos artificiales afectados

  - Indicador: Afección a infraestructuras existentes directa o indirectamente (cruzándolas).
  - Frecuencia: Semanal.
  - Valor Umbral: Afección de cualquier tipo a una infraestructura o elemento artificial.
  - Momentos/s de análisis del Valor Umbral: Durante la totalidad de ejecución de las obras.
  - Medidas: Conservación elementos artificiales existentes en zona de trabajo (tubos, muretes, vallas, acequias, lindes, mojones, etc.). Notificación a la dirección de obra en caso de incidentes. Propuesta de alternativa o reparación durante las obras.

- ✓ PV_MO_PS_5.- Protección contra el ruido

  - Indicador: eficacia de las medidas para la protección contra la contaminación acústica o afecciones a la población.
  - Frecuencia: Mensual durante el periodo de construcción.
  - Valor Umbral: Comprobación de que los vehículos de obra cuentan con los certificados acreditativos de las correspondientes inspecciones técnicas. Comprobación de que las máquinas que operan al aire libre cumplen con los valores límites de potencia sonora establecidos por el R.D. 212/2002, así como cualquiera otra legislación de aplicación, comunitaria, estatal, de Cataluña o municipal.
  - Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante la fase de construcción y funcionamiento.
  - Medida/s: En caso de incumplimientos, se notificará para su subsanación al Director de Obra y se incluirán en el informe correspondiente.

9.3.3. Seguimiento ambiental durante la fase de funcionamiento

9.3.3.1. Ruido y vibraciones (ATM)

- ✓ PV_ME_ATM_1.- Evitar molestias a la población por la producción de ruido como consecuencia de la actividad en la fase de explotación.

  - Indicador: Impacto sonoro derivado del ruido generado por el tráfico ferroviario sobre los habitantes.
  - Actuaciones derivadas del control: Control de las medidas al respecto especificadas en la legislación.
  - Parámetros sometidos a control: Leq expresado en dB(A) en zonas habitadas a la fauna próximas al trazado, tanto en niveles diurnos como nocturnos y niveles sonoros máximos.
  - Frecuencia: Se hace una campaña de mediciones al inicio de la fase de funcionamiento para validar las previsiones que se hicieron en el

estudio preoperacional y control semestral en fase de explotación durante el periodo de garantía.

- Lugar de la inspección: Zonas sensibles descritas en el estudio y/o sensibles. Zonas de molestia para los habitantes que puedan surgir durante la fase de redacción de los proyectos de construcción o en fase de funcionamiento.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Niveles máximos según la legislación de aplicación y lo contemplado en el presente estudio. Según la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica, los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, que se expresará con las siglas dB(A). Los valores umbral dependerán de la naturaleza de la infraestructura afectada.

- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba y explotación. Previo al acta de recepción definitiva de las obras y durante periodo de garantía.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Instalación de pantallas. De forma complementaria el Administrador de Infraestructuras ferroviarias podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

- Observaciones: El control se realizará en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido emitido, a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.

9.3.3.2. Protección y conservación de la vegetación (FLO)

✓ PV_ME_FLO_01 Control de especies exóticas invasoras en fase de funcionamiento

- Indicador: Verificación de la aplicación de medidas de erradicación, control y seguimiento de las especies alóctonas invasoras presentes en área de implementación de la infraestructura. Ausencia en el ámbito del proyecto de especies exóticas invasoras.

- Frecuencia: Semestral, durante un periodo mínimo de tres años, tras la fase de construcción.

- Valor Umbral: Presencia de especies alóctonas invasoras.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: en un periodo mínimo de tres años tras la finalización de las obras.

- Medidas: erradicación de especies invasoras siguiendo los protocolos establecidos.

9.3.3.3. Control de las labores de restauración e integración paisajística (PJ)

✓ PV_ME_PJ_1.- Control de la integración paisajística de las superficies generadas por el proyecto, mediante morfologías, cromatismos y escalas adaptadas al entorno circundante

- Indicador: Morfología, cromatismo y escala de la totalidad de las superficies generadas por el proyecto y que serán objeto de restauración.

- Frecuencia: Semestral tras la fase de construcción.

- Valor Umbral: Incumplimiento de alguna de las medidas de restauración.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Construcción de dichos elementos.

- Medidas: Realización de las medidas de restauración, reposiciones de marras, etc.

9.3.3.4. Seguimientos de las medidas de corrección hídrica (HS)

✓ PV_ME_HS_1.- Control del correcto funcionamiento de las obras de drenaje.

- Actuaciones derivadas del control: Control de ubicación y correcto funcionamiento de obras de drenaje transversales y longitudinales.

- Parámetros sometidos a control: Presencia de zonas con agua estancada.

- Frecuencia: Trimestral durante el periodo de garantía de la obra.

- Lugar de la inspección: Zonas de obras de drenaje.

- Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia de agua

- Momento(s) de análisis del Valor Umbral: En cada control.

- Medidas en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Limpieza y reparación del sistema de drenaje.

9.3.3.5. Seguimiento de la fauna y análisis de la permeabilidad (FAU)

✓ PV_ME_FAU_1.- Medición la eficacia de los pasos de fauna, las adecuaciones de las obras de drenaje transversal y longitudinal y los dispositivos de escape de fauna en el cerramiento.

- Indicador: Medición de la utilización real de pasos ejecutados, obras de drenaje transversal y longitudinal adaptadas y dispositivos de escape para fauna en el cerramiento, mediante análisis sistemáticos realizados por asistencia técnica cualificada.

- Frecuencia: A criterio de la asistencia técnica cualificada.

- Valor Umbral: A establecer por asistencia técnica cualificada.

- Momento/s de análisis del Valor Umbral: A establecer por asistencia técnica cualificada.

- Medidas: A establecer por asistencia técnica cualificada.

- Observaciones: El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados. En el seguimiento de este aspecto se tendrán en cuenta las especificaciones al efecto incorporadas en el documento "Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las infraestructuras de transporte, elaborado por el Grupo de Trabajo de Fragmentación de Hábitats causados por Infraestructuras de transportes.

✓ PV_ME_FAU_2- Revisión del cerramiento y de los sistemas de escape.

- Actuaciones derivadas del control: revisión y mantenimiento del cerramiento y de los sistemas de escape, tanto puertas basculantes y rampas de escape en cerramiento como los previstos en el drenaje longitudinal.

- Parámetros sometidos a control: % de cerramiento que no cumple totalmente las condiciones establecidas. Nº de puertas de escape y de rampas en mal estado.

- Periodicidad de la inspección: Revisiones trimestrales del estado en fase de explotación

- Lugar de la inspección: Perímetro del Cerramiento cuando las vías estén en funcionamiento. Todos y cada uno de los sistemas de escape instalados.

- Valor umbral: No se acepta ningún deterioro

- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada revisión

- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: Restablecimiento del estado correcto.

9.4. Contenido de los informes técnicos del PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA y la resolución emitida por el órgano ambiental. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

9.4.1. Antes del acta de comprobación del replanteo

Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

9.4.2. Durante las obras

- ✓ Informes mensuales que incluirán:
  - Relación y descripción de unidades de proyecto ejecutadas y controladas: Fecha y momento de la inspección, estado de ejecución, detalle de la inspección (de forma tipificada para cada tipo de actuación y teniendo en cuenta los aspectos a vigilar señalados), incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
  - Estado de ejecución de medidas preventivas y correctoras incluidas en la DIA, así como medidas adoptadas adicionales: Fecha y momento de inspección, relación de tareas ejecutadas o estado de ejecución, incidencias, problemas detectados, propuestas de solución.
  - Seguimiento de sucesos ambientales condicionantes o indicadores (meteorológicos, faunísticos, etc.).
  - Circunstancias excepcionales: descripción, localización, momento de ocurrencia, causas, propuestas.
  - Partes de no conformidad, en caso de existir.
  - Síntesis valorada de la evolución ambiental.
  - Informes particulares con carácter de urgencia, de diversa entidad según las circunstancias que los motiven.

9.4.3. Antes del Acta de Recepción de la Obra

- ✓ Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos e incidencias más relevantes de la vigilancia efectuada, y en particular las medidas ambientales realmente ejecutadas en relación con los distintos capítulos señalados y en concreto:
  - Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones en áreas habitadas.
  - Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
  - Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico, hidrogeológico y de la calidad de las aguas.
  - Informe sobre las medidas de protección de la fauna.
  - Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra.
  - Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección.
  - PVA para la fase de funcionamiento.

9.4.4. Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra

- ✓ Informe sobre los niveles de ruido y vibraciones realmente existentes en las áreas habitadas.
- ✓ Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna.
- ✓ Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión.
- ✓ Aparición de impactos no previstos.
- ✓ Informes excepcionales, en los que se describirán los deterioros ambientales o situaciones de riesgos, de diversa entidad, según las circunstancias que los motiven.
- ✓ Informe final en el que se recojan de forma resumida los aspectos más relevantes de la vigilancia efectuada en esta fase, y en particular la evolución

en la fase de funcionamiento, evaluando la eficacia de las medidas de integración propuestas a la realidad de la obra, a fin de que estos datos puedan ser utilizados en proyectos y situaciones ambientalmente similares.

9.5. Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- ✓ Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como de madera.
- ✓ Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- ✓ Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- ✓ Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna.
- ✓ La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- ✓ Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

9.6. Presupuesto P.V.A.

En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: Fase de Construcción y Fase de Funcionamiento. Esta valoración no forma parte del capítulo presupuestario de Integración Ambiental, ya que se considera incluida dentro del apartado de Control y Vigilancia de las Obras que conforma el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

a) Costes unitarios

Para el cálculo de los costes de ejecución del programa de vigilancia ambiental se ha estimado una duración de las obras de tres años para un tramo de 10 km (longitud en la que previsiblemente será dividida la totalidad de la línea Bilbao-Santander para acometer los futuros proyectos constructivos). Los costes, para un tramo medio de 10 km, son:

Tabla 412. Primera Fase. Vigilancia y seguimiento durante la fase de construcción.

VIGILANCIA AMBIENTAL. FASE DE CONSTRUCCIÓN (tramo de 10km y 3 años)				
Concepto	**Meses**	**Dedicación**	**Coste mensual**	**Importe total**
Director del programa	36	20 %	6.000,00 €	43.200,00 €
Técnico especialista	36	40 %	4.000,00 €	57.600,00 €
Vigilante	36	100 %	2.000,00 €	72.000,00 €
Mediciones y análisis	36	---	200,00 €	7.200,00 €
Vehículo y kilometraje	36	---	2.000,00 €	72.000,00 €
Instalaciones	36	---	2.000,00 €	72.000,00 €
Materiales y otros	36	---	1.000,00 €	36.000,00 €
			Total primera fase	360.000,00 €

Resultando un coste de vigilancia en fase de construcción de 36000€/km.

La duración de la vigilancia en fase de funcionamiento se estima en dos años tras la finalización de las obras, no de manera continuada, sino por visitas estacionales. Los costes, para un tramo medio de 10 km, son:

Tabla 413. Segunda fase. Vigilancia y seguimiento durante la fase de funcionamiento.

VIGILANCIA AMBIENTAL. FASE DE FUNCIONAMIENTO (10 km y 2años)				
Concepto	**Visitas**	**Dedicación por visita (meses)**	**Coste mensual**	**Importe total**
Director del programa	24	0,25	6.000,00 €	36.000,00
Técnico especialista	24	0,25	4.000,00 €	24.000,00
Vehículo y kilometraje	24	---	2.000,00 €	48.000,00

VIGILANCIA AMBIENTAL. FASE DE FUNCIONAMIENTO (10 km y 2años)				
Concepto	**Visitas**	**Dedicación por visita (meses)**	**Coste mensual**	**Importe total**
Materiales y otros	24	---	1.000,00 €	24.000,00
			Total, segunda fase	132.000,00

Resultando un coste de vigilancia en fase de funcionamiento de 13200€/km.

b) Coste total del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental

El coste del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental será el coste unitario para un tramo de 10 km extendido a la longitud de las distintas alternativas en las que además se ha considerado el tramo de adaptación de la VSF. Con ello se obtienen los siguientes valores:

Tabla 414. Km de vigilancia ambiental

KM DE VIGILANCIA AMBIENTAL			
Alternativa	**Km E.I.**	**km VSF**	**Km**
Alternativa A1	73,05	9,69	82,74
Alternativa C1	76,02	9,69	85,70

Tabla 415. Coste de la vigilancia ambiental

COSTE DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL			
Alternativa	**Fase primera**	**Fase segunda**	**Total**
Alternativa A1	2.978.640 €	1.092.168 €	4.070.808 €
Alternativa C1	3.085.308 €	1.131.280 €	4.216.588 €

10. Vulnerabilidad del proyecto

El presente apartado tiene por objeto cumplir la Ley 9/2018, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en virtud de la cual se le ha dado una nueva redacción al artículo 35 sobre el contenido mínimo a incluir en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo incluir lo siguiente:

"Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, se incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto".

Así, se realiza a continuación:

- ✓ Un análisis sobre la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes, que será determinada a partir del análisis de las amenazas a las que el proyecto puede estar expuesto.
- ✓ Un análisis sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes.
- ✓ Y finalmente, un análisis sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de estos.

Asimismo, una vez identificados y caracterizados estos efectos o impactos sobre los factores ambientales, se procederá a establecer las necesarias medidas preventivas o correctoras que mitigarán en la medida de lo posible las consecuencias de los riesgos identificados.

Por lo tanto, el apartado se estructura en 5 bloques principales, los cuales resultan interdependientes y cuya evaluación y análisis deben acometerse lineal y ordenadamente ya que los contenidos de análisis de un bloque son directamente dependientes de las conclusiones del anterior.

El siguiente esquema muestra el proceso propuesto para el análisis de las vulnerabilidades asociadas al presente proyecto:

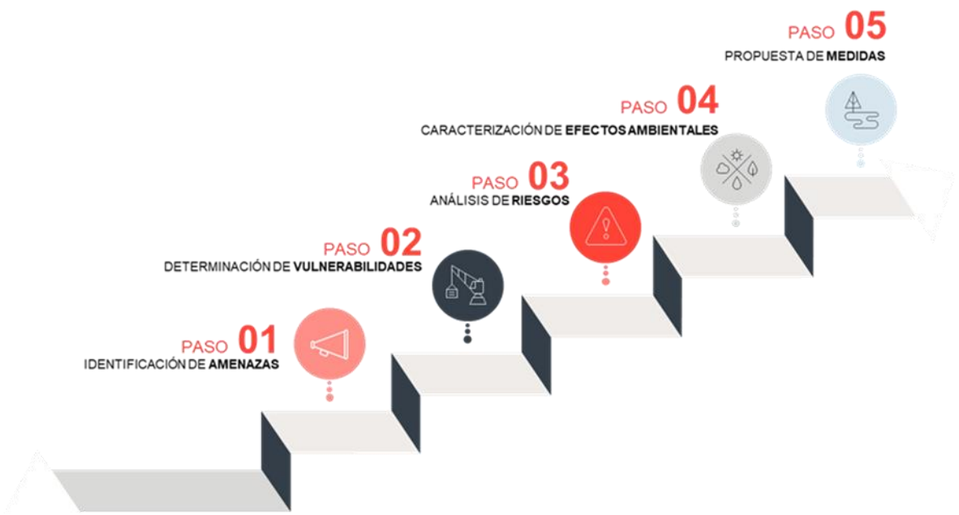


Figura 397. Esquema del proceso de caracterización de impactos ambientales derivados de vulnerabilidades de un proyecto antes accidentes graves o catástrofes.

10.1. Definiciones

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las definiciones que realiza la Ley 9/2018, de los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

- ✓ Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- ✓ Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- ✓ Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Asimismo, cabe definir el concepto de riesgo en el contexto de una evaluación de impacto ambiental:

- ✓ Riesgo: Es la probabilidad latente de que ocurra un hecho que produzca ciertos efectos y se calcula en base a la existencia y probabilidad de ocurrencia de una determinada amenaza y sus consecuencias sobre el proyecto en relación con su vulnerabilidad específica.

Por ello, para poder identificar los riesgos asociados al proyecto en primer lugar hay que comprender los términos amenaza, consecuencias de la amenaza y vulnerabilidad del proyecto:

- ✓ Amenaza: Evento de escala y categoría determinada que puede causar algún daño en particular. Las amenazas son genéricas y pueden estar clasificadas según si son antrópicas, naturales, relacionadas con el cambio climático, etc.
- ✓ Consecuencia: Resultado de la acción de una amenaza sobre un proyecto. Una amenaza determinada puede tener distintas consecuencias sobre un proyecto y son específicas del sector o tipo de proyecto.
- ✓ Vulnerabilidad: Propensión o predisposición de un proyecto a verse afectado adversamente. También se define como la cuantificación o determinación de la capacidad de respuesta o resistencia de un proyecto. Se calcula en base a sus características técnicas o los parámetros de diseño considerados y su localización.

10.2. Metodología

El riesgo se define como la probabilidad y existencia de que una determinada amenaza y sus consecuencias ocurran sobre el proyecto en relación con su vulnerabilidad específica.

Teniendo esto en cuenta, el primer paso consistirá en la evaluación de las posibles amenazas de origen natural (susceptibles de desencadenar una catástrofe) y de origen antrópico (que puedan desencadenar accidentes de gravedad). Del resultado

de este análisis se determinará la probabilidad de que dichas amenazas puedan afectar al proyecto.

Previo a esta determinación se han establecido los límites al estudio de vulnerabilidad del proyecto con objeto de establecer escenarios de análisis. Para lograr esto, será necesario tener en cuenta el momento climático en el que nos encontramos, así como las distintas alternativas planteadas para la construcción del tramo BILBAO-SANTANDER del Corredor Cantábrico-Mediterráneo. La combinación de ambos dará lugar a una serie de posibles situaciones u opciones de análisis, en los que se plantean las potenciales amenazas para la infraestructura viaria que nos ocupa. Estas amenazas pueden estar relacionadas con el cambio climático directamente, o bien con otros factores de índole natural o antropogénica.

Para comprender y conocer el efecto del cambio climático en este análisis será necesaria una contextualización de las tendencias actuales de evolución climática. Para esta contextualización se hará uso de un órgano intergubernamental con experiencia en esta área. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) es el principal órgano internacional para la evaluación del cambio climático. Se trata de un órgano científico que examina y evalúa la más reciente bibliografía científica, técnica y socioeconómica relacionada con la comprensión del cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

El IPCC, desde su fundación en 1988, ha elaborado un total de 6 informes de evaluación, siendo el sexto, publicado este mismo 2023, el más reciente por lo que, será el que se utilice como herramienta para evaluar la vulnerabilidad del proyecto ante el cambio climático, el sexto informe (2023).

Este informe divide las trayectorias de concentración (RCP) de las emisiones, las concentraciones atmosféricas de efecto invernadero (GEI), las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso del suelo y las divide en cuatro posibles escenarios. Cada escenario asume diferentes niveles de reducción de emisiones de GEI a nivel global en función de las medidas posibles de mitigación de las emisiones que se puedan llevar a cabo en el futuro por parte de los distintos países.

Los cuatro escenarios son los siguientes:

- ✓ RCP 2.6: escenario de declinación. Asume una reducción sustancial de las emisiones de GEI a lo largo del tiempo para lograr un forzamiento radiativo (diferencia entre la insolación absorbida por la tierra y la energía irradiada de vuelta al espacio) de 3.1 vatios/m^2 en 2050 y posteriormente disminuye, llegando a 2.6 en 2100. La temperatura probablemente no excede los 2ºC.

- ✓ RCP 4.5: escenario de estabilización. En este escenario el forzamiento radiativo total se estabiliza en 4.5 vatios/m^2 poco después de 2100, sin exceder el nivel objetivo de forzamiento radiativo a largo plazo Es más probable que improbable que la temperatura exceda de los 2ºC.

- ✓ RCP 6.0: escenario de estabilización. El forzamiento radiativo se estabiliza en 6.0 vatios/m^2 poco después de 2100, sin sobrepasarse, mediante la aplicación de tecnología y estrategias para reducir las emisiones de GEI. La temperatura probablemente excede los 2ºC. RCP 8.5: pesimista; incremento de las emisiones de GEI a lo largo del tiempo y un forzamiento radiativo de 8.5 vatios/m^2 en 2100, el cual continuaría aumentando durante cierto tiempo. La temperatura probablemente no excede los 4ºC.

El informe del IPCC del año 2014 advierte que para lograr limitar el calentamiento global por debajo de los 2ºC de aumento (tomando como referencia las temperaturas globales de la era preindustrial), serán necesarios cambios a gran escala en los campos de la energía y el uso de suelo, que puedan ayudar a reducir las emisiones antropogénicas de manera considerable. Será de gran importancia la velocidad a la que se lleven a cabo estas medidas, cuanto más rápido sea el cambio hacia nuevas formas de obtención de energía y utilización de suelo, menor será el impacto en el aumento de las temperaturas globales como resultado de las emisiones actuales.

Por tanto, los escenarios están elaborados en base a dos variables, la magnitud de la transición energética y la velocidad de ejecución de esta transición. Los escenarios en que es probable mantener el calentamiento por debajo de los 2ºC se caracterizan por una reducción de las emisiones de GEI entre el 40% y 70% para 2050 en relación con los niveles de 2010, y niveles de emisiones próximos a cero o inferiores en 2100.

Para el desarrollo del estudio de vulnerabilidad de este proyecto, se han descartado de inicio los escenarios RCP 2.6 y 8.5 por considerarse extremos y poco realistas. En el escenario RCP 2.6, optimista, se considera una reducción sustancial de emisiones de GEI que se realizaría pronto y a lo largo del tiempo; y el escenario RCP 8.5, pesimista, considera un incremento de emisiones de GEI a lo largo del tiempo, sin medidas de mitigación. Se ha considerado que los escenarios de estabilización son los más prudentes y objetivos, y encajan en las medidas y acuerdos adquiridos por la gran mayoría de países influyentes en cuanto al cambio climático.

La tabla que se incluye a continuación resume los datos de cambio en la temperatura media global en superficie y elevación del nivel medio global del mar para los periodos 2046-2065 y 2081-2100 para los escenarios 4.5 y 6.0:

Tabla 416. Proyección del cambio en la temperatura media global en superficie y la elevación del nivel medio global del mar con respecto al periodo 1986-2005. Fuente: Sexto Informe Cambio Climático 2023 (IPCC).

PARÁMETRO	ESCENARIO	2046-2065		2081-2101	
		Medida	Rango probable	Medida	Rango probable
Cambio de la temperatura media global en superficie (en ºC)	RPC 4.5	1.4	0.9 a 2.0	1.8	1.1 a 2.6
	RPC 6.0	1.3	0.8 a 1.8	2.2	1.4 a 3.1
Elevación del nivel medio global del mar (en metros)	RPC 4.5	0.26	0.19 a 0.33	0.47	0.32 a 0.63
	RPC 6.0	0.25	0.18 a 0.32	0.48	0.33 a 0.63

El informe del Cambio Climático 2023 elaborado por el IPCC establece para el futuro lejano (2081-2100) una estimación en el cambio de la temperatura media global en superficie de 2,7 °C para el RCP 4.5 y de 3,6 °C para el RCP 6.0.

En el caso de la elevación del nivel medio global del mar, el informe proyecta una elevación del nivel del mar para el año 2100 de aproximadamente 0.32 a 0.63 metros por encima de los niveles del período de referencia 1986-2005. para el RCP 4.5 y de 0.33 a 0.63 metros por encima de los niveles del período de referencia (1986-2005) para el RCP 6.0.

Ante la complejidad y dificultad de que para mediados de siglo se realicen los cambios necesarios a gran escala que permitan la reducción notable de las emisiones de GEI para que estas se reduzcan entre 40-70% en relación con niveles de 2010, en el presente estudio de impacto ambiental se ha optado por considerar únicamente el escenario RCP 6.0, el menos optimista de los dos escenarios de estabilización. Para el escenario asumido, se llevará a cabo un análisis en distintos años horizonte. Por un lado, se ha estimado 2030 como año de puesta en servicio del tramo Bilbao-Santander, analizándose el año 2070 como horizonte final.

Las amenazas relacionadas con el cambio climático podrán ser distintas para los dos horizontes considerados debido a la evolución de estos. En cambio, las no relacionadas con el cambio climático pueden estar influenciadas por otros factores. Estos aspectos se analizan a continuación.

10.3. Análisis de Amenazas

Como se ha indicado anteriormente, amenaza o peligro corresponde a un evento de origen natural o antropogénico que por su magnitud y características puede causar daño.

Las amenazas naturales están asociadas a fenómenos meteorológicos, geotectónicos, biológicos, de carácter extremo o fuera de lo normal. Cada uno de estos peligros, en su manifestación extrema o cuando se presentan de manera recurrente, puede ocasionar desastres si se combina con factores de vulnerabilidad del proyecto.

Por su parte, un peligro tecnológico o antropogénico está relacionado con procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o al manejo, manipulación de desechos o productos tóxicos.

Todo cambio tecnológico, así como la introducción de tecnología nueva o temporal, puede tener un papel en el aumento o disminución de otros peligros. En este grupo también se encuentran recogidas las amenazas derivadas del cambio climático o de acciones violentas como el terrorismo.

A continuación, se incluye un listado y clasificación de amenazas aplicables de forma general a una línea de ferrocarril. Se consultará la información disponible en los

Planes Especiales elaborados por la Dirección General de Emergencias y protección Civil, en Cantabria frente a riesgos determinados, en cumplimiento con la Ley 3/2019 de 8 de abril del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria, el cual establece la necesidad de elaborar dichos planes especiales para hacer frente a riesgos específicos cuya naturaleza requiera una metodología adecuada para cada uno de ellos. Dichos planes son:

- ✓ PLATERCANT: Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria (18 octubre 2018).
- ✓ INFOCANT: Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Incendios Forestales (15 de febrero del 2007).
- ✓ INUNCANT: Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones (16 de septiembre del 2010).
- ✓ TRANSCANT: Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (15 de febrero de 2007).

En cuanto a los planes especiales de la CAPV. Se consultarán:

- ✓ Plan de emergencia para incendios forestales de la Comunidad Autónoma del País Vasco (27 de diciembre de 2016).
- ✓ Plan especial de emergencias ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco (13 de enero de 2015).
- ✓ Plan especial de emergencia ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril de la comunidad autónoma del País Vasco (30 de julio de 2001).
- ✓ Plan especial de emergencias ante el riesgo sísmico de la Comunidad Autónoma del País Vasco (30 de noviembre de 2007).
- ✓ Plan especial de emergencias ante el Riesgo Radiológico de la Comunidad Autónoma de Euskadi (25 de junio de 2014).
- ✓ Plan especial de emergencias de Euskadi ante la contaminación de la ribera del mar “ITSASERTZA” (9 de abril de 2019).
- ✓ Planes de Emergencia Exterior (PEE) de Euskadi

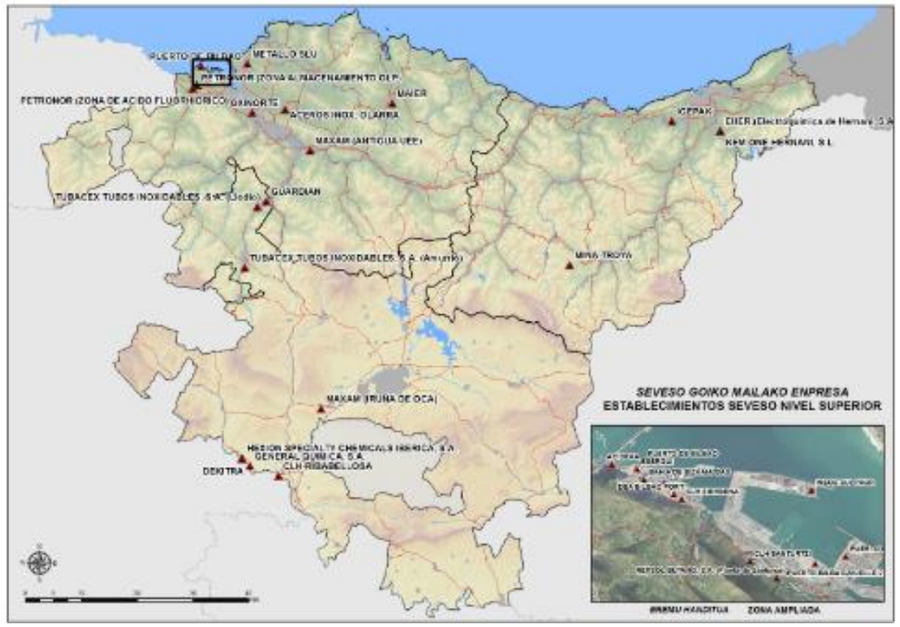


Figura 398. Empresas y zonas afectadas por PEE en la CAPV

A continuación, en la siguiente tabla, se recoge una identificación global y preliminar de las posibles amenazas a las que se puede exponer el proyecto clasificándolas a su vez en naturales o antropogénicas, en función del agente causante del posible daño.

Tabla 417. Identificación global de amenazas para infraestructuras viarias en general.

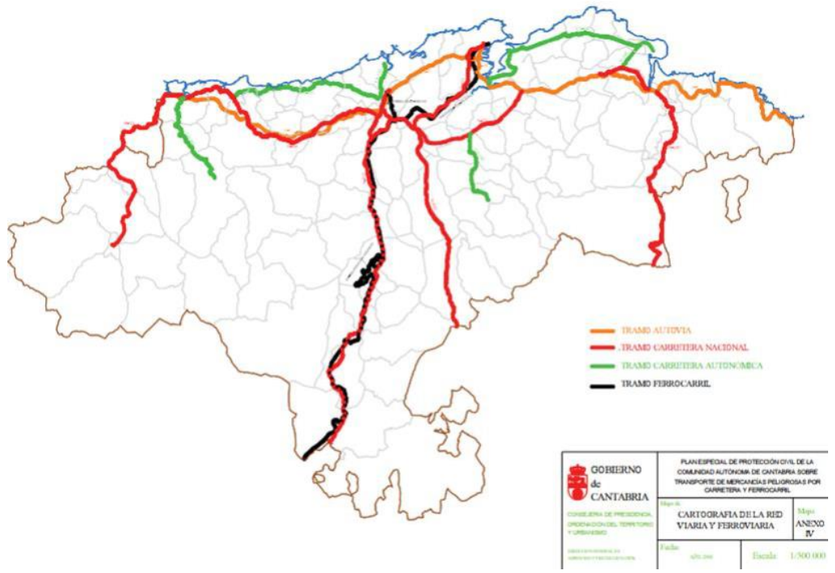
Identificación preliminar de amenazas			
Categoría	**Denominación**		**Tipo**
Accidentes graves	A-1	Accidente asociado a Transporte de Mercancías Peligrosas	Antropogénica
	A-2	Accidente Nuclear	
	A-3	Accidente Químico	
	A-4	Accidente radiológico	
	A-5	Rotura/Avería de presas	Antropogénica/Natural
	A-6	Terrorismo	Antropogénica
Catástrofes	A-7	Incendios forestales	Antropogénica/Natural
	A-8	Lluvias intensas/Inundaciones	Natural
	A-9	Maremotos	Natural
	A-10	meteorología espacial	
	A-11	Movimientos de terreno	
	A-12	Subida del nivel del mar	
	A-13	Terremotos	
	A-14	Volcanes	
Acciones del cambio climático	A-15	Aumento de la temperatura	Antropogénica
	A-16	Nevadas	
	A-17	Temperaturas extremas, olas de frío/calor, sequías	
	A-18	Tormentas y rayos	
	A-19	Vientos fuertes	

10.3.1. Identificación y caracterización preliminar

En este apartado se procederá a analizar las diferentes amenazas identificadas en el apartado anterior para así poder descartar aquellas que, teniendo en cuenta las condiciones, características, funcionalidad y localización geográfica del Estudio, no tengan potencialidad de afectar a este. De este modo el análisis quedará enfocado en aquellas amenazas directamente relacionadas con este proyecto en concreto.

10.3.1.1. Accidente asociado a Transporte y de Mercancías Peligrosas (A-1)

Se analiza la amenaza de vertidos químicos asociados a accidentes en el transporte de mercancías peligrosas en el ámbito del proyecto. En el área de estudio existe fundamentalmente un modo de transporte de mercancías peligrosas a considerar: transporte por carretera, ya que el transporte ferroviario está suficientemente alejado del ámbito de estudio como para suponer una amenaza puesto que no hay una línea de ferrocarril actualmente que una las localidades de Santander y Bilbao como se puede observar en la siguiente figura (línea en coloración negra).



Fuente: Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT).

Figura 399. Cartografía de la red viaria y ferroviaria de Cantabria.



Fuente: (PLATERCANT)

Figura 400. Mapa de peligrosidad de mercancías peligrosas en Cantabria.

Sobre la base de la información que se recoge en el Cuadro 23 del «Estudio del Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril», los municipios de Cantabria afectados por el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril se clasifican en municipios de riesgo alto, el 7% del total; municipios de riesgo medio-alto, el 10%; municipios de riesgo medio-bajo, el 29% y municipios de riesgo bajo, el 54%.

Los municipios del entorno del proyecto afectados por la existencia en uno o más tramos en los que se registra transporte de mercancías peligrosas, así como los municipios recorridos por cada uno de los tramos se recoge en el siguiente cuadro:

Tabla 418. Clasificación ordinal de los municipios del entorno del E.I. debido al riesgo de transporte de mercancías peligrosas.

Número	Municipio	Vulnerabilidad	Riesgo
8	Astillero	Alto	Alto
52	Piélagos	Medio-Bajo	Medio-Alto
99	Villaescusa	Bajo	Bajo
40	Marina de Cudeyo	Medio-Bajo	Medio-Bajo
42	Medio Cudeyo	Medio-Bajo	Medio-Bajo
28	Entrambasaguas	Bajo	Bajo
62	Ribamontán al Monte	Bajo	Bajo
29	Escalante	Bajo	Bajo
31	Hazas de Cesto	Medio-Bajo	Medio-Bajo
102	Voto	Bajo	Bajo
38	Limpias	Bajo	Bajo
9	Bárcena de Cicero	Bajo	Medio-Bajo
79	Solorzano	Medio-Bajo	Bajo
23	Colindres	Medio-Bajo	Medio-Bajo
35	Laredo	Alto	Medio-Alto
36	Liendo	Bajo	Bajo
30	Guriezo	Bajo	Bajo
20	Castro Urdiales	Alto	Alto

En lo respectivo al País Vasco, el territorio influenciado por el proyecto es mucho más reducido comparado con el de Cantabria, sin embargo, el tramo de carretera de acceso a Bilbao metropolitano, tramo que afecta por cercanía a la futura línea de ferrocarril, es uno de los más concurridos por camiones portadores de mercancías peligrosas (MMPP).

El efecto Puerto se ve reflejado en todo el entorno de Bilbao abarcando tanto la margen derecha como la izquierda, pero también siendo origen y destino del flujo con mayor intensidad que partiendo desde el Puerto y a través del nudo de Basauri se dirige por la AP-68 hacia Araba y conecta con la Península Ibérica.

Pero además el Gran Bilbao tiene un importante tráfico de MMPP con destino a la cornisa cantábrica y también originado por su actividad industrial en ambas márgenes de la ría. Desde el punto de vista de la seguridad en el contexto de las mercancías peligrosas, esta área es un área de especial sensibilidad por el volumen de población que se encuentra en su entorno y la afección que puede sufrir la misma ante un accidente con MMPP en ese entorno.

Por todo lo anterior, se puede concluir que la vulnerabilidad de este tramo de carreteras ante este riesgo es Alta, tanto por la densidad poblacional circundante como por la cantidad de trafico de MMPP que el efecto puerto genera en la zona, como se puede observar en la siguiente figura.

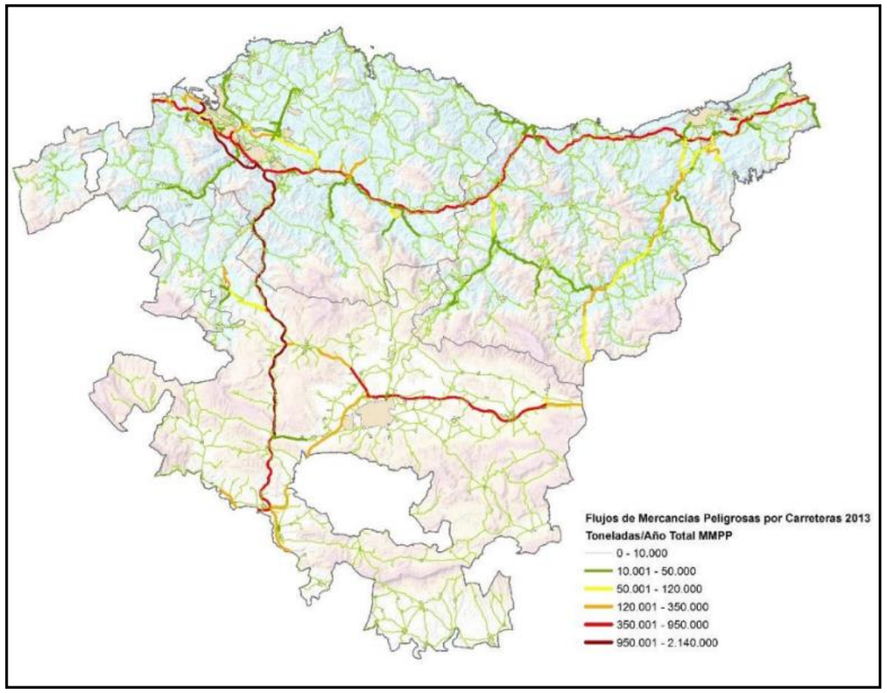


Figura 401. Mapa con toneladas de sustancias peligrosas transportadas por año en las principales carreteras de País Vasco.

En la figura siguiente se representa la vulnerabilidad, que se ha basado en la información sobre las principales características del territorio potencialmente afectado por un accidente de mercancías peligrosas en Cantabria.

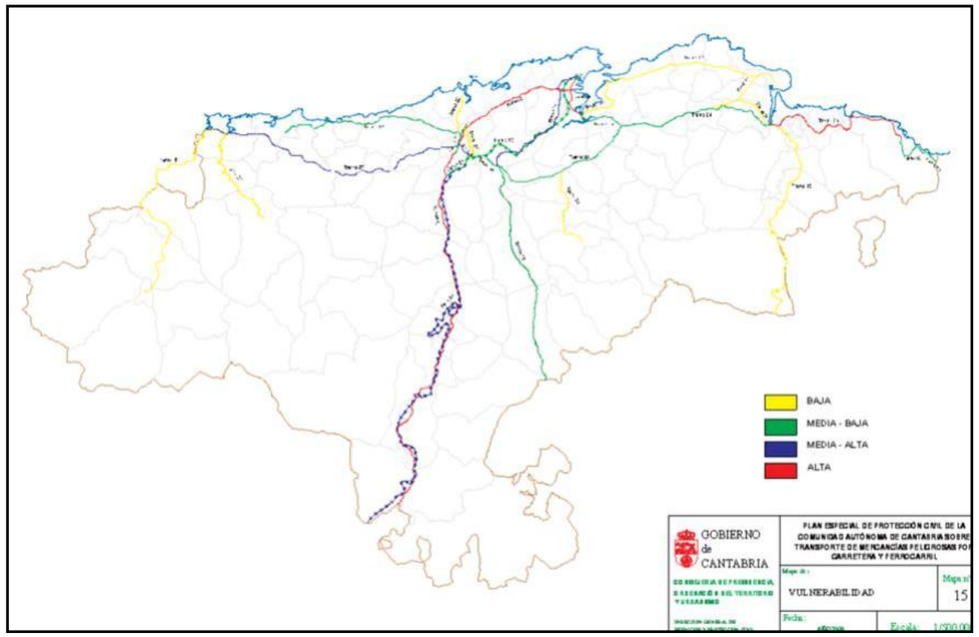


Figura 402. Vulnerabilidad de las carreteras de Cantabria ante residuos peligrosos.

La estimación de períodos de retorno en función de la probabilidad de ocurrencia de un accidente en el transporte de mercancías por las principales rutas viarias y ferroviarias de Cantabria, por las que el presente proyecto transcurre en su gran mayoría del trazado, se representa a continuación en las siguientes figuras:

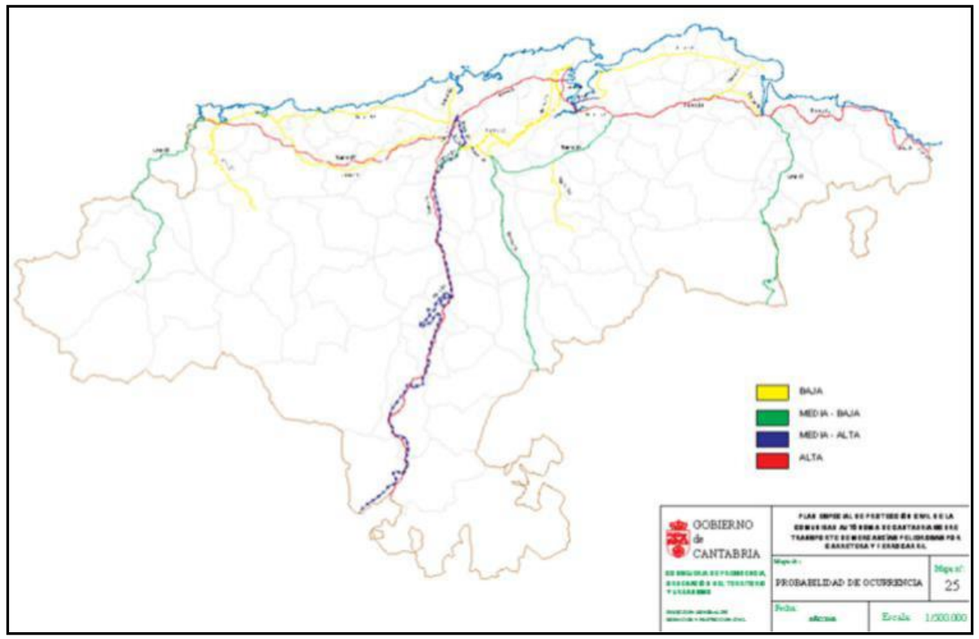


Figura 403. Probabilidad de ocurrencia.

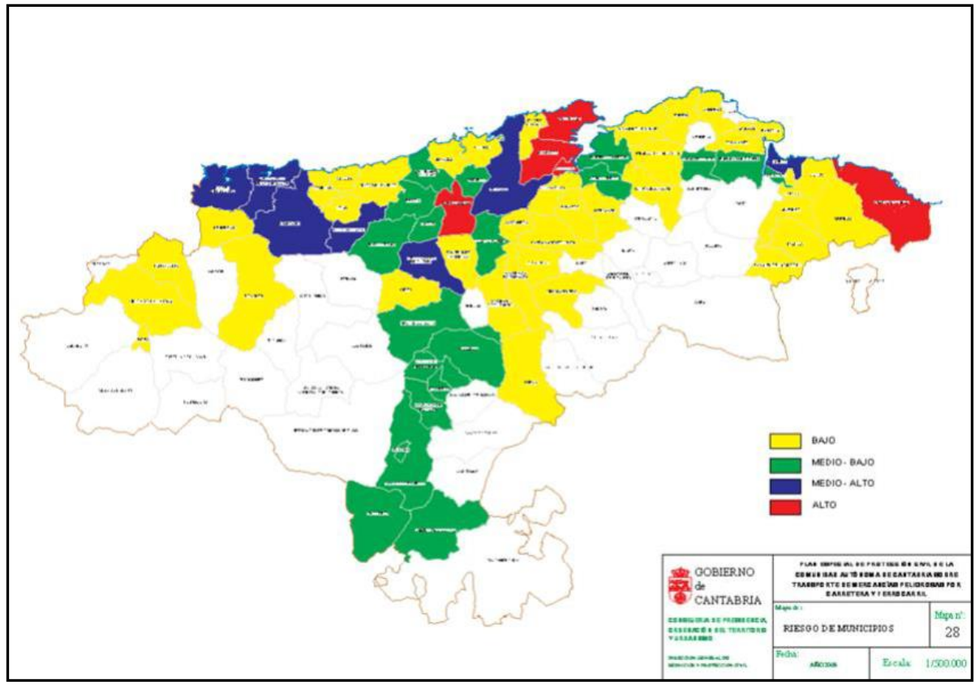


Figura 404. Riesgo de los municipios en relación con el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril en Cantabria. Fuente TRASCANT

Tras observar estos análisis y, teniendo en cuenta la localización del futuro tramo Bilbao-Santander es posible afirmar que el proyecto no es susceptible de verse afectado por la amenaza de un accidente asociado al transporte de mercancías peligrosas por carretera, debido a que esta se encuentra a distancia suficiente de la futura vía en todos los tramos. Por vía ferroviaria no hay riesgo ya que no hay tramos de vía de ningún tipo en esa dirección por la que pasen trenes de mercancías de ningún tipo (Bilbao y Santander están actualmente conectados vía ferrocarril a través de un trazado de 118,6 km de longitud, de los cuales 40,7 km se encuentran electrificados y 77,9 km sin electrificar. La velocidad máxima de la línea es de 80 km/h, que solo se puede alcanzar en el 24% del trazado, existiendo diversas limitaciones temporales de velocidad haciendo que el servicio de viajeros se realice en unas 3 horas, efectuando 31 paradas intermedias).

El tramo ferroviario del presente proyecto contempla tanto trenes de pasajeros como de mercancías. Estos últimos se utilizarán para el transporte de mercancías vía ferrocarril hacia destinos con tráfico de mercancías elevado, como el puerto de Bilbao, principal destino de la región por su gran tráfico marítimo-mercantil. Esto provocará que la amenaza de accidente por transporte de mercancías peligrosas en la propia vía de tren en el futuro deba tenerse en cuenta como de probabilidad alta.

Esta amenaza, sin embargo, podrá minimizarse mediante medidas preventivas y de seguridad tanto en la infraestructura ferroviaria como en los propios trenes de mercancías, cumpliendo con lo dictaminado en el Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, según las directrices de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF).

10.3.1.2. Accidente nuclear (A-2)

En el entorno del área de estudio no se encuentra ninguna estación nuclear activa. La más cercana, Santa María de Garoña, se encuentra a 65 kilómetros al sureste y se encuentra inactiva desde el 16 de diciembre de 2012.



Figura 405. Localización y estado de las instalaciones en el territorio español según el Consejo de Seguridad Nuclear.

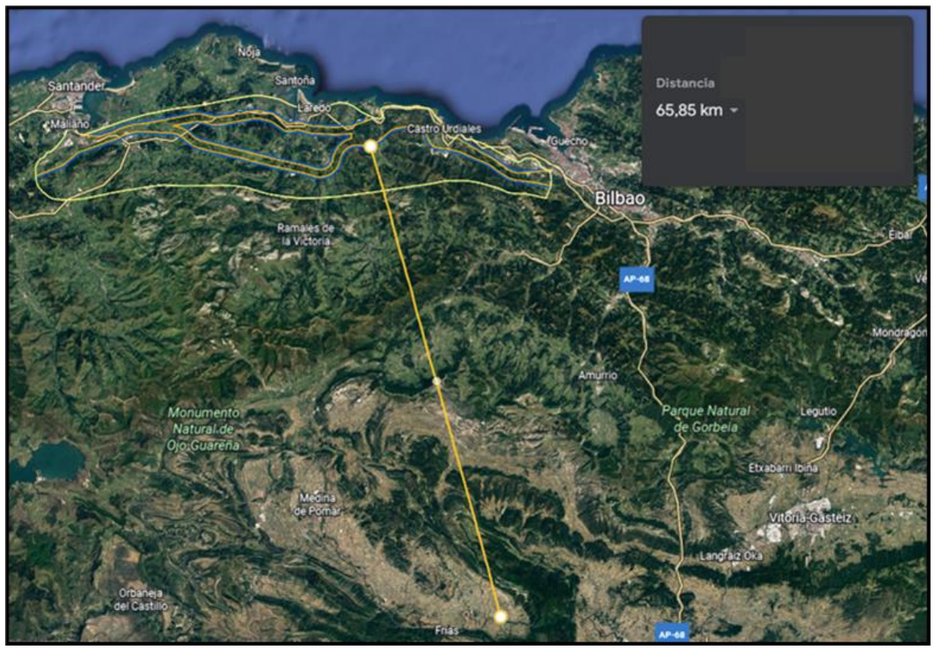
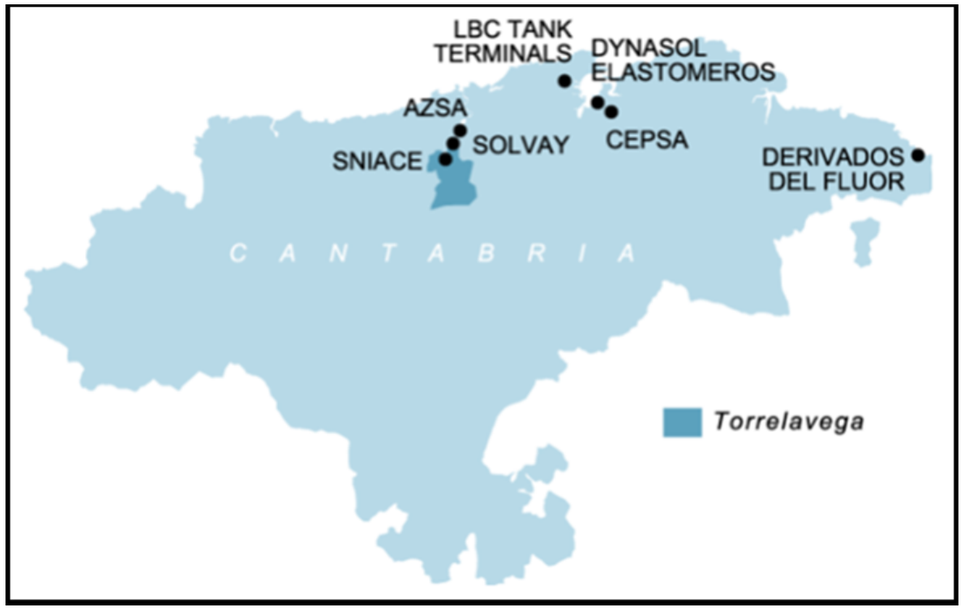


Figura 406. Distancia de Central de Garoña del ámbito de estudio

La siguiente en cercanía, la central nuclear de Trillo se encuentra a 300 kilómetros. Por lo tanto, la amenaza relacionada con un potencial accidente nuclear no es susceptible de provocar consecuencias sobre el proyecto.

10.3.1.3. Accidente Químico (A-3)

Cantabria cuenta con el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT) que considera el riesgo del sector químico en la provincia. En dicho plan se identifican una serie de instalaciones con riesgo químico que se representan en la siguiente figura mediante zonas de intervención y zonas de alerta:



Fuente: http://www.proteccionciviltorrelavega.es/riesgo-quimico/empresas-quimicas/

Figura 407. Empresas en Cantabria que disponen de Plan de Emergencia Exterior.

Como se aprecia en la figura anterior, las siete instalaciones industriales que trabajan con materias de este tipo en Cantabria son: Asturiana de Zinc en Suances; Cepsa y Dynasol en Marina de Cudeyo; Derivados del Flúor en Castro - Urdiales; Sniace y Solvay de Torrelavega, y Terminales Químicos de Santander.

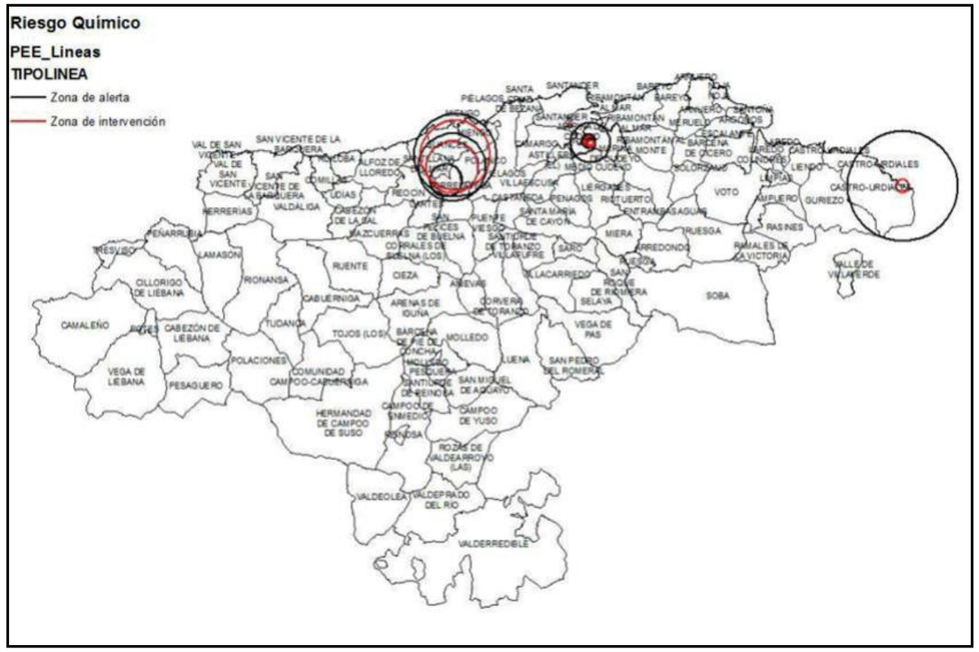


Figura 408. Riesgo químico y zonas de intervención y alerta.

Tienen la obligación de disponer de Plan de Emergencia Exterior aquellas empresas en las que puedan estar presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las que se establecen en la columna 3 de las partes 1 y 2 del Anexo 1 del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, que aprueba las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

En País Vasco, la normativa de referencia en cuanto a accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas es la conocida como directiva SEVESO III (Directiva 2012/18/UE) la cual modifica las dos anteriores (SEVESO II y SEVESO I). Esta ha sido incorporada a nuestro marco jurídico mediante el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas (que modifica el RD 1254/1999, de 16 de julio, así como el RD 119/2005, de 4 de febrero). Así como la directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

En lo referente a esta normativa, que pretende tanto mejorar las medidas de prevención como la capacidad de respuesta en caso de accidente, en el área funcional de Bilbao Metropolitano hay varias empresas que cuentan con su Plan de Emergencia Exterior:

Puerto de Bilbao y las empresas Seveso ubicadas en él: Acideka, BBG, Ineos Sulphur Chemicals Spain SLU, CLH Calero, Esergui, Repsol Butano Santurzi, Tepsa, CLH Zierbana.

- ✓ Maxam en Galdakao
- ✓ Asua Products
- ✓ Aceros Inoxidables Orarra
- ✓ Gases Oxinorte AEI

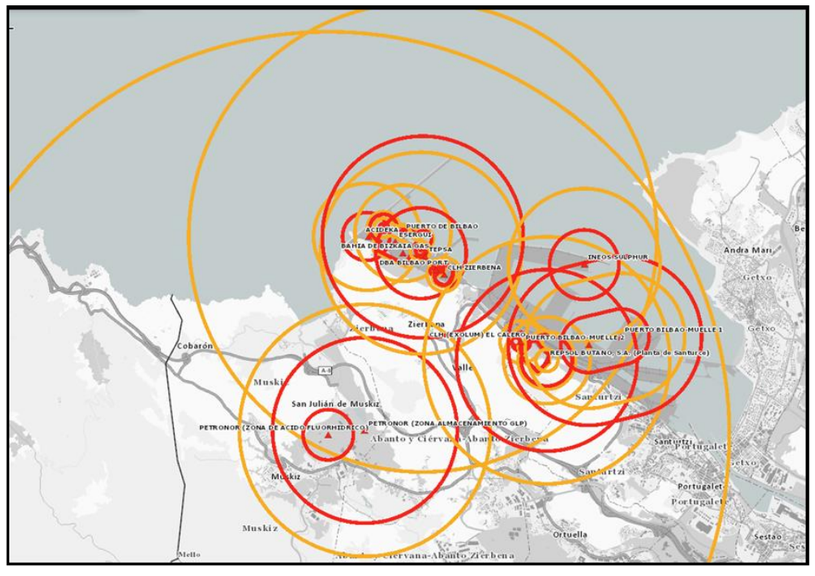


Figura 409. Empresas SEVESO y su zona de alerta (amarillo) e intervención (rojo)

El proyecto se encuentra excluido tanto de la zona de alerta como de zona de intervención para la mayoría de las empresas químicas de los listados, sin embargo, en localidades como Bilbao o Castro - Urdiales sí es cierto que el proyecto queda, en determinadas ocasiones, dentro de las zonas de intervención o alerta de algunas empresas o industrias de estas zonas. Por lo tanto, teniendo en cuenta la localización del proyecto con respecto a las instalaciones con riesgo químico asociado, así como sus zonas de alerta e intervención, es posible concluir que el proyecto es susceptible a la amenaza de accidente químico al menos en algunos puntos donde las industrias con protocolo SEVESO se encuentren próximas al ferrocarril, por ejemplo, en la zona de Bilbao, Castro - Urdiales o Santander.

10.3.1.4. Accidente Radiológico (A-4)

El uso de materiales radiactivos no se restringe a la obtención de energía eléctrica en las centrales nucleares, sino que también se utilizan en el ámbito de la medicina, la industria, la investigación, o la enseñanza. Estas instalaciones procesan o almacenan sustancias radiactivas o nucleares con el correspondiente riesgo de liberación incontrolada o accidental.

Las instalaciones radiactivas se clasifican en tres categorías en función del riesgo radiológico asociado a los equipos o materiales que utilizan o almacenan: categoría 1, 2 y 3, de mayor a menor peligrosidad.

- ✓ Instalaciones de primera categoría
  - Las fábricas de producción de uranio, torio y sus compuestos.
  - Las fábricas de producción de elementos combustibles de uranio natural.
  - Las instalaciones que utilicen fuentes radiactivas con fines de irradiación industrial.
  - Las instalaciones complejas en que se trabaja con inventarios muy elevados de sustancias radiactivas o se producen haces de radiación de fluencia de energía muy elevada de forma que el impacto radiológico potencial de la instalación es significativo.
- ✓ Instalaciones de segunda categoría
  - Las instalaciones donde se manipulan o almacenan nucleidos radiactivos que se pueden utilizar con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales, cuya actividad total es igual o

superior a mil veces los valores de exención que establece la Instrucción IS-05 del Consejo de Seguridad Nuclear.

- Las instalaciones que utilizan aparatos generadores de rayos X que puedan funcionar con una tensión de pico superior a 200 kV.
- Los aceleradores de partículas.
- Las instalaciones donde se almacenen fuentes de neutrones.

✓ Instalaciones de tercera categoría.

- Las instalaciones donde se manipulan o almacenan nucleidos radiactivos cuya actividad total es superior a los valores de exención que establece la Instrucción IS-05 del Consejo de Seguridad Nuclear e inferior a mil veces éstos.
- Las instalaciones que utilicen aparatos generadores de rayos X cuya tensión de pico sea inferior a 200 kV y superior a 5 kV.

A continuación, se adjunta un listado de las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría listadas en España.

Tabla 419. Instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría en España

INSTALACIONES RADIACTIVAS			
	2º Categoría	3ª Categoría	Subtotal
ANDALUCIA	136	42	178
ARAGÓN	37	13	50
BALEARES	14	1	15
CANARIAS	19	5	24
CANTABRIA	19	5	**24**
CASTILLA - LA MANCHA	30	7	37
CASTILLA - LEÓN	46	18	64
CATALUÑA	163	69	232
CEUTA	0	0	0
COM. VALENCIANA	70	20	90
EXTREMADURA	17	4	21
GALICIA	50	13	63
LA RIOJA	4	0	4
MADRID	181	67	248
MELILLA	0	0	0
MURCIA	30	5	35
NAVARRA	22	6	28
PAÍS VASCO	83	68	**151**
PRINCIPADO ASTURIAS	30	8	38
TOTAL	**951**	**351**	**1.302**

Secretaría de Estado de Energía D.G. Política Energética y Minas S.G. Energía Nuclear (datos:2021)

Para evaluar si el riesgo de amenaza radiológica es significativo se ha consultado el último informe anual (año 2021) que elabora el Consejo de Seguridad Nuclear según la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES) y se observa que no hay incidentes importantes de esta índole en España que sugieran un riesgo radiológico para el presente proyecto.

Tabla 420. Sucesos de centrales nucleares españolas en 2021

Nivel	Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES)	Nº de sucesos
7	Accidente grave	-
6	Accidente importante	-
5	Accidente con consecuencias de mayor alcance	-
4	Accidente con consecuencias de alcance local	-
3	Incidente importante	-
2	Incidente	-
1	Anomalía	5
0	Por debajo de la escala SIN SIGNIFICACIÓN PARA LA SEGURIDAD	32
	TOTAL	37

Fuente: CSN

Sin embargo, para evaluar este riesgo no es únicamente importante observar el riesgo de accidente de las instalaciones del territorio nacional, sino también el tipo de instalación y la distancia de esta con respecto a la futura línea de ferrocarril para comprender cual puede ser el grado de daño que un posible accidente en alguna de estas instalaciones puede ejercer sobre la infraestructura del presente estudio.

En lo que a Cantabria respecta, hay un total de 24 instalaciones repartidas por el territorio como se muestra en la figura siguiente. El trazado del ferrocarril discurre desde Santander, donde se encuentra el mayor número de instalaciones radiactivas para después alejarse bordeando la costa hacia el este sin acercarse a una distancia significativa de ninguna otra instalación radiactiva registrada durante su curso.



Figura 410. Mapa de peligrosidad de instalaciones radiactivas.

Fuente: FPLATERCANT

En lo referente al País Vasco, a pesar de que esta comunidad autónoma alberga un mayor número de instalaciones radiactivas (143 respecto a las 24 de Cantabria), el trazado ocupa una extensión mucho menor de su territorio ya que la mayor parte del trazado discurre por Cantabria.

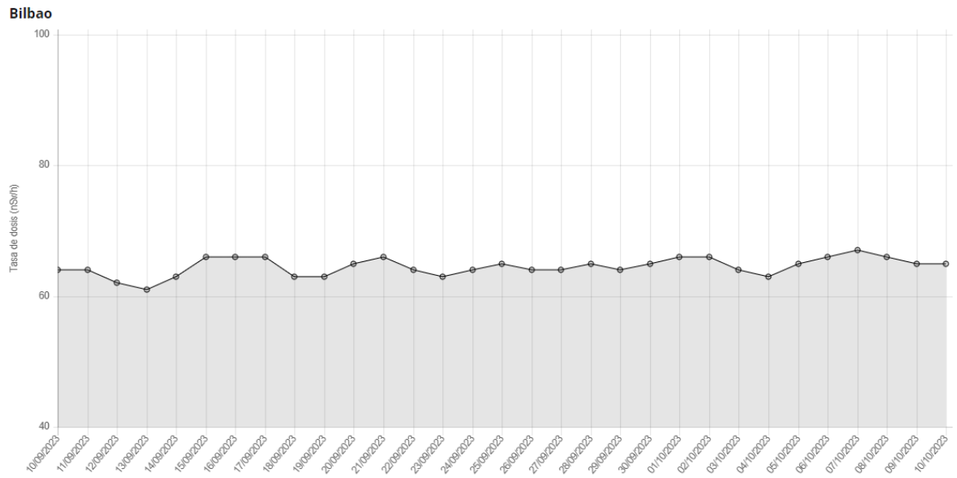
Actualmente no existen instalaciones nucleares en la Comunidad Autónoma de Euskadi, pero si instalaciones clasificadas como radiactivas. La siguiente tabla muestra el número de instalaciones radiactivas que hay en la Comunidad Autónoma de Euskadi, para cada categoría y sector de actividad:

Tabla 421. Instalaciones radiactivas de País Vasco

Instalaciones radiactivas de Pais Vasco por categoría y sector de actividad				
Sector	**1ª categoría**	**2ª categoría**	**3ª categoría**	**TOTAL**
Industrial	0	66	57	**123**
Médico	0	1	2	**13**
Investigación y docencia	0	4	9	**13**
Comercial	0	2	0	**2**
TOTAL	**0**	**83**	**68**	**151**

Los puntos de medición de radicación en el País Vasco son tres. El responsable de estimar los niveles del entorno de Bilbao muestra que los niveles de radiación están en rangos no dañinos para la salud, registrando unos valores de entorno a los 0,066µSv/h, como se muestra en la siguiente tabla, de octubre de 2023, cuando se llevó a cabo la última actualización por el Gobierno Vasco:

Evolución de los últimos 30 días de la Tasa de dosis registrada por las estaciones que realizan la vigilancia



Fuente: Euskadi.eus

Tabla 422. Niveles de radiación en el área de estudio.

De este modo se descarta el riesgo por radiación para este proyecto, tanto en el tramo que discurre por Cantabria como para el tramo que pasa por el País Vasco.

10.3.1.5. Rotura/Avería de presas (A-5)

Con la aprobación de la Directriz Básica de Protección Civil en el año 1994 se estableció por vez primera en España la necesidad de clasificar todas las presas en función del riesgo potencial derivado de su posible rotura o funcionamiento incorrecto. Esa clasificación consiste en evaluar los daños inducidos aguas abajo por una eventual rotura de la presa, y de acuerdo con ellos incluir la presa en una de las tres categorías siguientes:

- ✓ Categoría A: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.
- ✓ Categoría B: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.
- ✓ Categoría C: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A y B.

Las presas cercanas al trazado son dos, ambas se encuentran incluidas en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y son, El Juncal y la presa de Heras.

- ✓ El Juncal: Esta presa construida de materiales sueltos con núcleo de arcilla tiene un uso hidroeléctrico y está clasificada, según el BOC-186 del 27 de septiembre de 2010, en la Categoría A por lo que su rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes. Se encuentra en el término municipal de Guriezo y el río que la abastece es el río Chirlia.
- ✓ Presa de Heras: Esta presa es de hormigón y minerales sueltos. Según el Decreto 57/2010, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones, INUNCANT está clasificada en la categoría A: Su rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.

Por lo tanto, sí que se puede considerar la rotura de presas o embalses como una amenaza potencial a la infraestructura dado que ambas presas, en caso de fallo, pueden afectar a núcleos urbanos o servicios, así como producir daños materiales importantes.



Figura 411. Presas que potencialmente pueden afectar a la infraestructura.

10.3.1.6. Terrorismo (A-6)

El terrorismo supone una amenaza trasversal en prácticamente todos los países y a la que las infraestructuras también se encuentran expuestas. Actualmente el foco de esta amenaza a nivel mundial según el informe de GTI de 2022 se centra en cuatro grupos principales: El grupo de apoyo al islam y los musulmanes (JNIM), esencialmente yihadistas; los talibanes, el estado islámico y el Al-Shabaab, una organización terrorista relacionada con Al Quaeda de origen somalí.

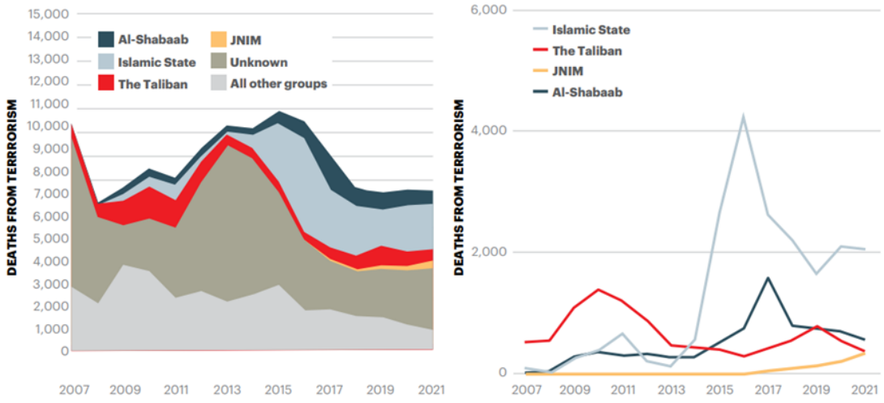


Figura 412. Muertes por terrorismo a nivel mundial por año y organización.

Fuente: GTI-2022

Los tipos de ataque van desde los atentados altamente planificados desde el exterior y ejecutados con una letalidad elevada, hasta los cometidos por individuos aislados que cometen el atentado como fruto de la influencia de la propaganda que difunden las organizaciones yihadistas. También es importante tener en cuenta que, entre uno y otro polo caben distintas manifestaciones intermedias. Así mismo, no deben descartarse atentados no convencionales en los que se utilicen, por ejemplo, elementos radioactivos, sustancias químicas o terrorismo biológico.

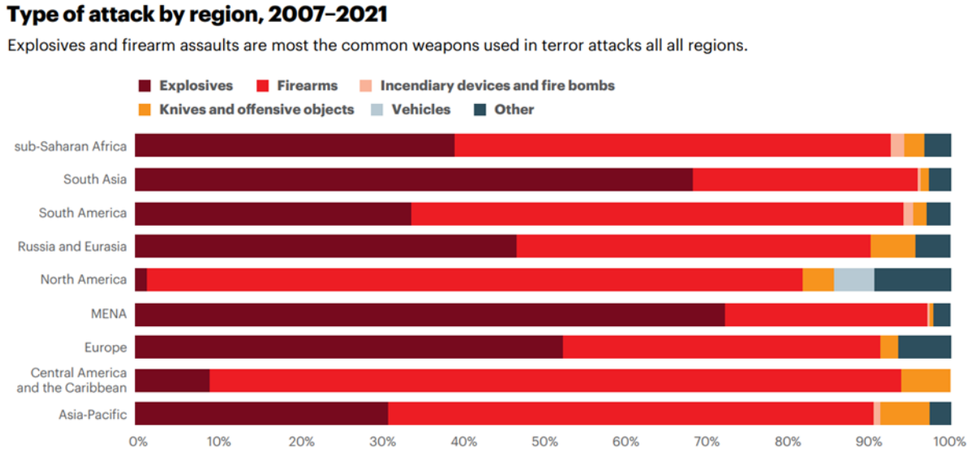


Figura 413. Tipo de ataque por región entre 2007 y 2021. Explosivos, arma de fuego, dispositivos incendiarios, cuchillos y otros objetos, Vehículos y otros.

Según el Índice Global de Terrorismo (Global Terrorism Index - GTI) de 2022, elaborado por el Instituto por la Economía y la Paz (Institute for Economics & Peace) aproximadamente el 25 por ciento de los ataques terroristas en Europa entre los años 2002 y 2017 se han producido sobre instalaciones e infraestructuras. Según la base de datos global de terrorismo (Global Terrorism Database) el número de ataques perpetrados en España desde el año 2002 sobre infraestructuras dedicadas a transporte es de 168.

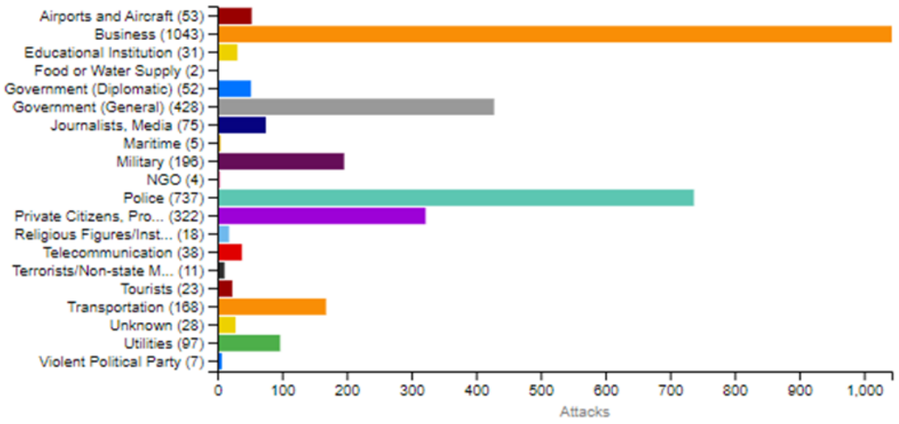


Figura 414. Ataques terroristas en España según tipo de objetivo.

Fuente: Global terrorism database

En España, desde la activación del Plan de Prevención y Protección Antiterrorista en el año 2005, se establece un nivel de alerta de 1 a 5 según si el nivel de amenaza es bajo, moderado, medio, alto o muy alto. Actualmente, según la sala de prensa del Ministerio del Interior, el nivel de Alerta Antiterrorista es Alto (4).

Además, en Europa el objetivo principal de los ataques perpetrados en las últimas décadas ha sido las infraestructuras de trasporte y principalmente grandes puntos de conexión intermodal como la Terminal 4 del Aeropuerto de Barajas (diciembre de 2006).

Por tanto, a la vista de estos datos, se puede concluir que hay un riesgo moderado por terrorismo en las infraestructuras relativas a este proyecto.

10.3.1.7. Incendios forestales (A-7)

10.3.1.7.1. Cantabria

El fuego es el principal enemigo de los montes de Cantabria. La mayoría de los incendios acontecidos en la comunidad son provocados (86%). Es por ello que, al contrario que en otras Comunidades Autónomas, la época de mayor riesgo se sitúa en invierno y comienzos de la primavera, debido a la quema de matorral y monte bajo con objeto de regenerar pastos frescos y nuevos para el ganado.

El Instituto de Estadística de Cantabria registra el número total anual de siniestros relacionados con incendios forestales en la provincia.

Tabla 423. Siniestros identificados en Cantabria.

Incendios Cantabria	
Año	**Número de incendios**
2003	202
2004	144
2005	368
2006	326
2007	246
2008	380
2009	631
2010	616
2011	602
2012	670
2013	347
2014	638
2015	643
2016	145
2017	641
2018	380
2019	432
2020	475

Fuente: ICANE (Instituto de Estadística de Cantabria: https://www.icane.es/data/wildfires-incident-type/results).

En cuanto a la distribución territorial de los incendios, aunque existe una notable afección en buena parte de los municipios de la zona, cabe destacar los municipios de Vega de Pas (VPs), Soba (Sob), Arredondo (Arr), Selaya (Sel) y San Roque de Riomiera (SRo). En estos 5 municipios se concentra más del 68% de la superficie incendiada en la zona y casi el 41% de la superficie afectada en toda la Comunidad. Dado que el trazado no cruza estos municipios por lo que se puede considerar que el riesgo de incendio forestal no es significativo para el tramo del trazado que transcurre por territorio cántabro.



Figura 415. Comarcas forestales de Cantabria y municipios que las componen.

Fuente: https://7cfe.congresoforestal.es/sites/default/files/actas/7cfe01-436.pdf

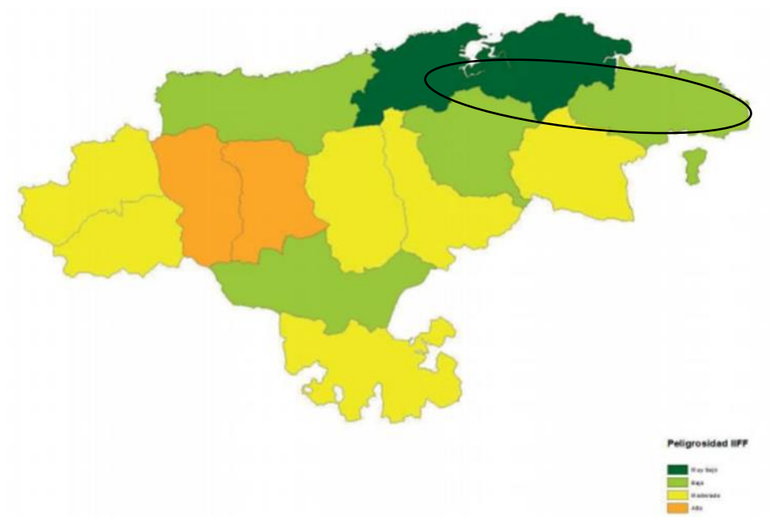


Figura 416. Peligrosidad de incendio forestal respecto al área de estudio.

10.3.1.7.2. País Vasco

Las condiciones climáticas de gran parte del País Vasco no propician el hecho de que se produzcan fuegos naturales, por lo que las especies arbóreas no están adaptadas a él. Aunque la existencia de ciertos tipos de vegetación que también existen en la CAV que presentan más facilidades para el avance del fuego en ciertas condiciones de sequedad ambiental y abundancia de material combustible, es la acción del hombre, intencionada o negligente, quien rompe toda periodicidad natural, generando incendios con mayor frecuencia y virulencia.

En País Vasco los incendios forestales son menos numerosos que en Cantabria, como se puede aprecias en las figuras y tablas a continuación, sin embargo, sí que alcanzan valores considerables para su valoración en este apartado.

Tabla 424. Incendios forestales del País Vasco

Incendios País Vasco	
Año	**Número de incendios**
2003	161
2004	110
2005	160
2006	58
2007	40
2008	41
2009	41
2010	57
2011	58
2012	80
2013	52
2014	96
2015	83
2016	142
2017	148
2018	48
2019	86

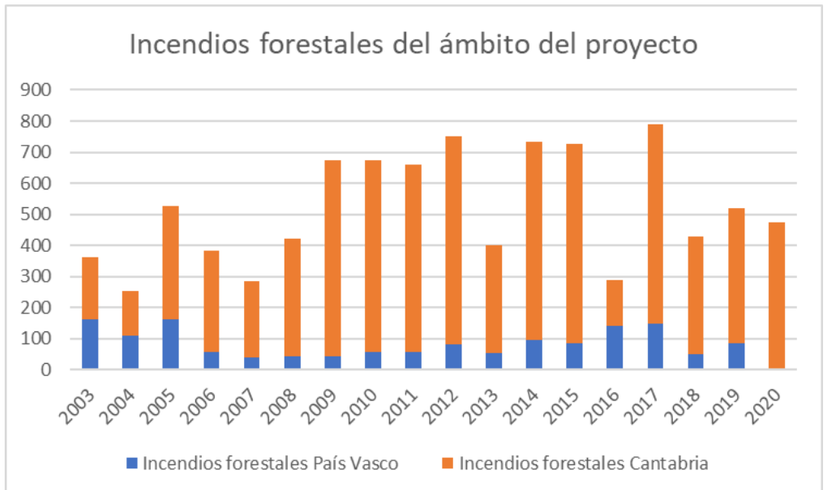


Figura 417. Incendios forestales en el ámbito del proyecto.

Teniendo en cuenta que el proyecto, en su tramo que pasa por el País Vasco, solo se sitúa en el área de Bilbao y sus inmediaciones, zonas sin especial predominancia de vegetación, se puede concluir que en la vertiente de PV tampoco hay una amenaza por incendio forestal significativo sobre las infraestructuras de este proyecto.

10.3.1.8. Lluvias intensas / Inundaciones (A-8)

La intensificación de los fenómenos meteorológicos como consecuencia del cambio climático da lugar al aumento de episodios de lluvias intensas y las inundaciones asociadas a estos.

Los aluviones presentan riesgo de inundación por avenida. Las áreas de mayor riesgo en caso de avenida corresponden con la confluencia de cursos de agua o zonas deprimidas con malas condiciones de evacuación.

El quinto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), del año 2014, indica que los riesgos relacionados con el cambio climático derivados de episodios extremos, como olas de calor, precipitación intensa y las inundaciones costeras, ya son moderados. Con un calentamiento adicional de 1 °C los riesgos son altos, y el riesgo aumenta progresivamente a medida que aumenta el calentamiento.

El informe estima que es muy probable que sean más intensos y frecuentes los episodios de precipitación extrema en la mayoría de las masas terrestres de latitud media. Además, en las zonas urbanas, las proyecciones indican que el cambio climático hará que aumenten los riesgos para las personas, los recursos, las economías y los ecosistemas, incluidos los riesgos derivados de las tormentas y precipitaciones extremas, las inundaciones continentales y costeras, los deslizamientos de tierra, la contaminación del aire, las sequías, la escasez de agua, la elevación del nivel del mar y las mareas meteorológicas.

Cantabria y País Vasco son regiones de alta pluviosidad, por lo que en épocas de fuertes lluvias se originan crecidas, avenidas y acumulaciones pluviales. Las inundaciones más frecuentes que se producen tanto en la Comunidad Autónoma de Cantabria como en la Comunidad Autónoma de País Vasco (al menos en lo referente a su lado noroccidental), atendiendo al entorno geográfico donde se originan, se concentran en las cuencas de los grandes ríos, teniendo mayor incidencia en las zonas bajas de los valles, en zonas de estuario o de marisma o en zona endorreica o semiendorreica.

Respecto al fenómeno de las inundaciones, el Gobierno de Cantabria cuenta con el Plan Especial de Emergencia por Inundaciones que identifica las zonas potencialmente inundables.

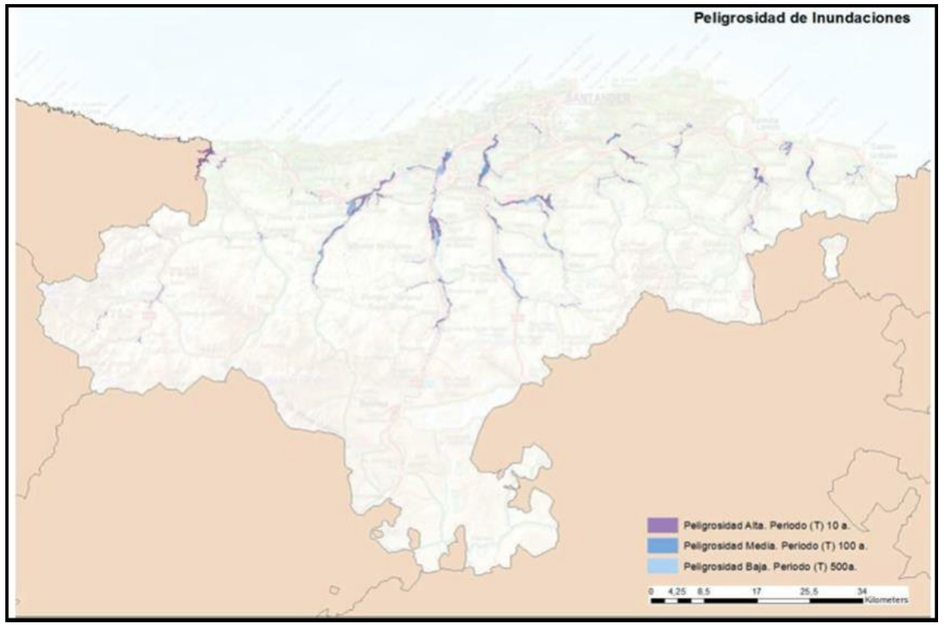


Figura 418. Peligrosidad por inundación en Cantabria.



Fuente: URA. Agencia Vasca del agua

Figura 419. Inundabilidad de los ríos de Bizkaia del área de estudio.

Paralelamente, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico proporciona datos de inundabilidad con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años para los ríos y arroyos que transcurren, cruzan o colindan, con los márgenes del área del proyecto.

Utilizando esta información, junto con datos del MITECO para las cuencas fluviales del entorno de Bilbao, en el tramo que cruza el río Agüera, al lado de la localidad de Oriñón, ya en el periodo de retorno de 10 años se observa una potencial inundabilidad en la zona.

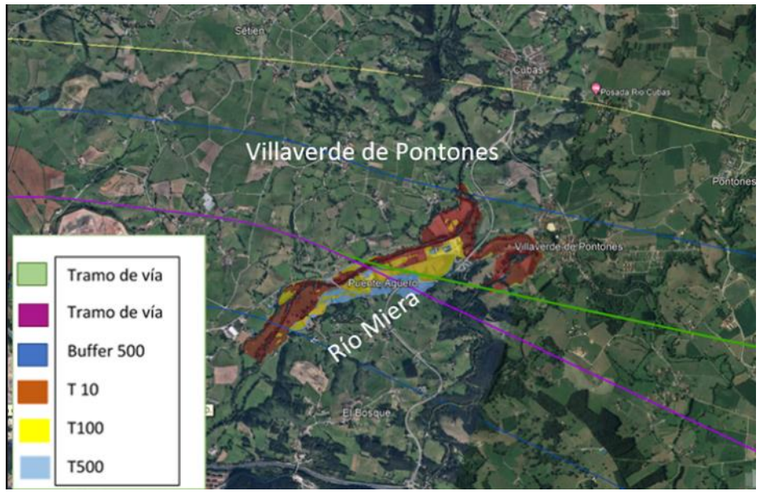


Figura 420. Periodo de retorno de 10, 100 y 500 años del rio Miera en la zona de Villaverde de Pontones.

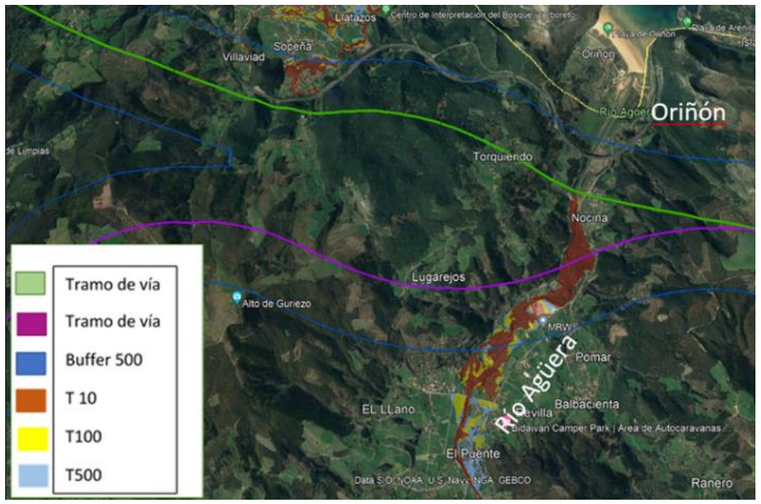


Figura 421. Periodo de retorno (10,100 y 500 años) del rio Agüera cerca de la localidad de Oriñón.

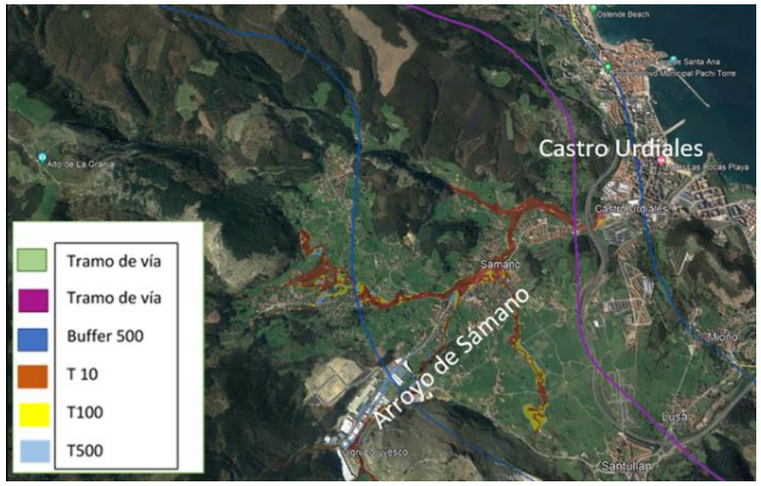
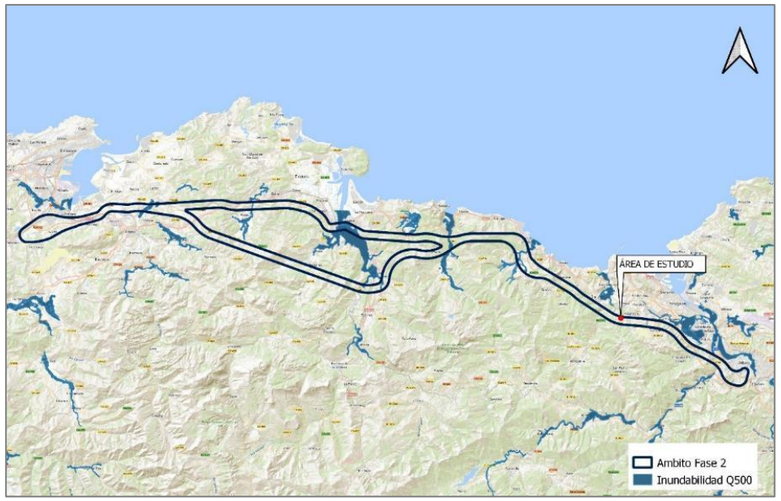


Figura 422. Periodos de retorno 10,100 y 500 del arroyo de Samano cerca de Castro - Urdiales.



Figura 423. Periodos de retorno de la ría de Bilbao.

Resultando las siguientes superficies para un periodo de retorno de 500 años, el de menor probabilidad, del margen de la seguridad para todo el ámbito de estudio.



Fuente: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)

Figura 424. Zonas de inundación con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

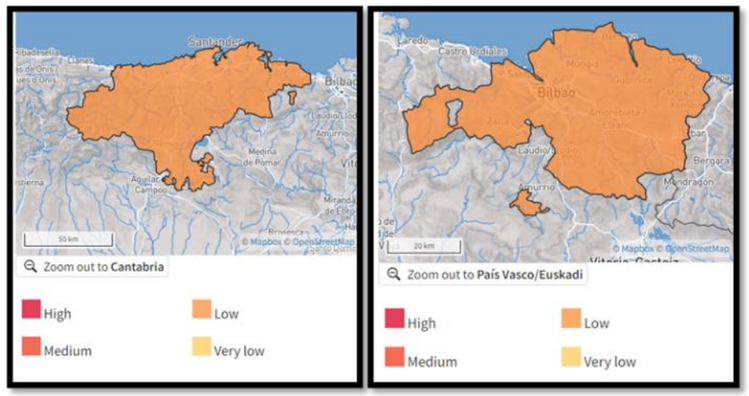
A pesar de que en la mayoría del estudio, la infraestructura del proyecto no está amenazada por inundación, sí que, en determinados tramos, hay una amenaza por inundación en la futura infraestructura objeto del proyecto que debe ser tenida en cuenta. La infraestructura ferroviaria proyectada tiene previstos los periodos de retorno de estos cauces, dimensionando acorde a estos los pasos que cruzan estos ríos, el sistema de drenaje y las estaciones y viales de acceso a las mismas próximos a cauces, por lo que finalmente el riesgo de esta amenaza por inundación será mínimo o nulo.

10.3.1.9. Maremotos (A-9)

En Cantabria y Bizkaia, la peligrosidad de tsunami se clasifica como baja según la información actualmente disponible. Esto significa que no hay más de un 2% de probabilidad de que ocurra un tsunami potencialmente dañino en los próximos 50 años.

El portal Think Hazard pertenecien te a la Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR), recopila datos sobre riesgos de distinta índole y evalúa la probabilidad de que estos ocurran en la región de interés del usuario. En estos dos casos en particular, los datos para la evaluación de riesgo de maremoto se han obtenido de datos consultados al Instituto Universitario de Investigación Andaluz de

Geofísica y Prevención de Desastres Sísmicos, así como del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.



Fuente: thinkhazard.org

Figura 425. Riesgo de Maremoto en Cantabria y Bizkaia.

Por tanto, a pesar de que parte del proyecto está cerca de la costa, la baja probabilidad de ocurrencia de maremotos en la zona hace que la amenaza por tsunami no sea considerada como significativa.

10.3.1.10. Meteorología espacial (A-10)

Tal como indica la Dirección General de Protección Civil y Emergencias y el Servicio Nacional de Meteorología Espacial, el Sol interactúa física y magnéticamente con los demás objetos del Sistema Solar (naturales o artificiales), con un nivel de actividad que sigue un ciclo de máximos y mínimos que se repiten aproximadamente cada 11 años. En épocas de actividad máxima, los efectos físicos y

magnéticos sobre la Tierra y los dispositivos eléctricos y electrónicos pueden tener un impacto significativo. Se clasifica científicamente como de baja frecuencia y alto impacto: tienen un periodo de retorno elevado pero grandes probabilidades de tener un alto impacto social por los posibles daños en sistemas tecnológicos.

La actividad solar puede producir perturbaciones de los servicios de navegación por satélite, lo que puede afectar al transporte por carretera. Las radiocomunicaciones terrestres podrían verse degradadas, especialmente en las frecuencias de las bandas de VLF, LF, MF y HF. En las bandas más altas, VHF y UHF, solamente se prevén fenómenos de interferencias. En todos los casos las comunicaciones se verían afectadas durante un corto espacio de tiempo, comprendido entre minutos y horas, que a su vez depende de la intensidad y posible concatenación de los fenómenos. Según las especificaciones del sistema de comunicación GSM-R del ERTMS usado en los sistemas de seguridad ferroviaria de ADIF, todos los equipos (según el apartado de compatibilidad electromagnética de la *NORMA DE LA RADIOCABINA GSM-R*) habrán de ser inmunes a emisiones externas, de acuerdo con la norma EN 50121, partes 1, 2, 3-1, 3-2, 4 y 5.

Por tanto, el proyecto en sí, considerándolo como el conjunto de elementos físicos que lo componen no es potencialmente sensible a daños derivados de la meteorología espacial por lo que se descarta esta amenaza en el presente análisis.

10.3.1.11. Movimientos de terreno (A-11)

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias señala que los movimientos del terreno generan procesos geodinámicos de distintas características, magnitud y velocidad. Puede tratarse bien de movimientos de ladera o bien de hundimientos.

Para la identificación de la amenaza de movimientos del terreno se ha partido de la información del Mapa de Movimientos del Terreno del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En este mapa se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes.

En Cantabria el relieve accidentado, la abundante pluviosidad a lo largo de todo el año, la diversidad litoestratigráfica y la intervención antrópica son los principales factores desencadenantes de la activa dinámica de laderas.

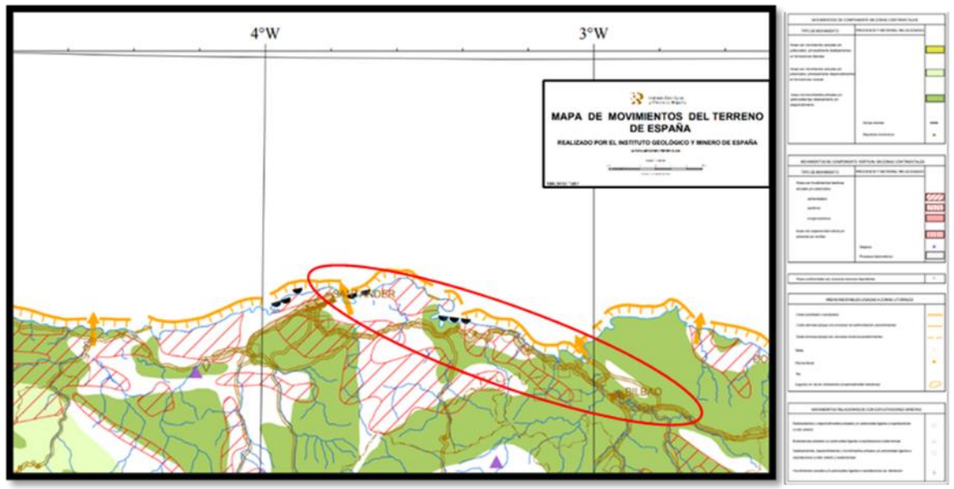


Figura 426. Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 elaborado por el Instituto Geológico Minero de España (IGME)

En concreto, la zona donde se ha proyectada la construcción del tramo de ferrocarril se encuentra en una zona clasificada como “Movimientos verticales carbonatados: Áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: carbonatados” y cuyos movimientos horizontales se clasifican como “Areas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento”. El mapa identifica áreas con hundimientos kársticos ligados a suelos carbonatados con procesos erosivos derivados de movimientos actuales y/o potenciales tipo deslizamiento y/o desprendimiento.

Los fenómenos de hundimiento y colapso son conocidos en Cantabria como soplaos. Se manifiestan en el relieve por la presencia de depresiones cerradas, a veces irregulares y difusas, otras netas y de contorno circular o elíptico (dolinas). Cuando las dolinas presentan bordes escarpados y alcanzan una cierta profundidad pasan a entrar en la categoría de lo que popularmente se conoce como simas. Las dolinas se forman como consecuencia, en primer lugar, de la movilización y evacuación de material infra yacente por el agua subterránea, con formación, por lo general, de cavidades en el subsuelo.

Dicha movilización consiste fundamentalmente en la disolución de los materiales, pero también, en parte, en el arrastre mecánico subsuperficial (sufusión) de los propios materiales detríticos cuaternarios. A ella sigue una respuesta del terreno suprayacente que puede manifestarse bien por un colapso brusco (produciéndose entonces dolinas de bordes escarpados) o bien por subsidencia lenta (dando zonas de hundimiento de bordes difusos). En esta zona de Cantabria los hundimientos de este tipo no son frecuentes.

Caben destacar algunos movimientos relacionados con explotaciones mineras, entre los cuales hay presentes en el área de afectación de la futura infraestructura dos tipos. En primer lugar, se encuentra presencia de deslizamientos, desprendimientos y hundimientos actuales y/o potenciales ligados a explotaciones a cielo abierto o subterráneas. En segundo lugar, cerca de Bilbao, en territorio de la provincia de Bizkaia se pueden encontrar deslizamientos y desprendimientos actuales y/o potenciales ligados a explotaciones a cielo abierto.

El proyecto es susceptible ante la amenaza de movimientos de tierra, tanto por los posibles asentamientos asociados a rellenos y presencia de áreas inestables, como a posibles deslizamientos.

10.3.1.12. Subida del nivel del mar (A-12)

La subida del nivel del mar es un fenómeno que se ha observado desde comienzos del siglo XX. El ascenso de 1900 a 2016, ha sido de 16-21 cm. Desde 1993 se observó una aceleración a un promedio entre 2,6 mm y 2,9 mm ± 0,4 mm por año. En las últimas dos décadas, este efecto se ha acelerado. Los informes recientes proyectan una elevación del nivel del mar para el año 2100 de aproximadamente 0.32 a 0.63 metros por encima de los niveles del período de referencia 1986-2005. para el RCP 4.5 y de 0.33 a 0.63 metros por encima de los niveles del período de referencia (1986-2005) para el RCP 6.0.

Esta aceleración se debe mayormente al calentamiento global de origen antropogénico, que está provocando una expansión térmica de las aguas oceánicas y un deshielo en las zonas polares y glaciares.

A pesar de que estos datos han de tenerse en cuenta, principalmente sabiendo que hay tramos del trazado que bordean la costa en más de un punto, se puede concluir que la infraestructura no es vulnerable a la subida del nivel del mar ya que, aquellos elementos de la infraestructura más próximos al mar como pueden ser las

estaciones de Castro Urdiales o Laredo (en el caso de la alternativa A1) están dimensionados para avenidas fluviales muy superiores en crecida de lo que pueda ser la subida del nivel del mar a causa del cambio climático. Se puede concluir por tanto que la infraestructura no es vulnerable a esta amenaza.

10.3.1.13. Terremotos (A-13)

Los terremotos son sacudidas violentas de la corteza terrestre, ocasionada por fuerzas que actúan en el interior de la Tierra. Los más comunes se producen por la actividad de fallas geológicas, aunque también pueden ocurrir por otras causas como, por ejemplo, fricción en el borde de placas tectónicas, procesos volcánicos o impacto por cuerpos celestes de gran tamaño. El Instituto Geográfico Nacional proporciona mapas de sismicidad y de peligrosidad sísmica en valores de intensidad para un periodo de retorno de 500 años:

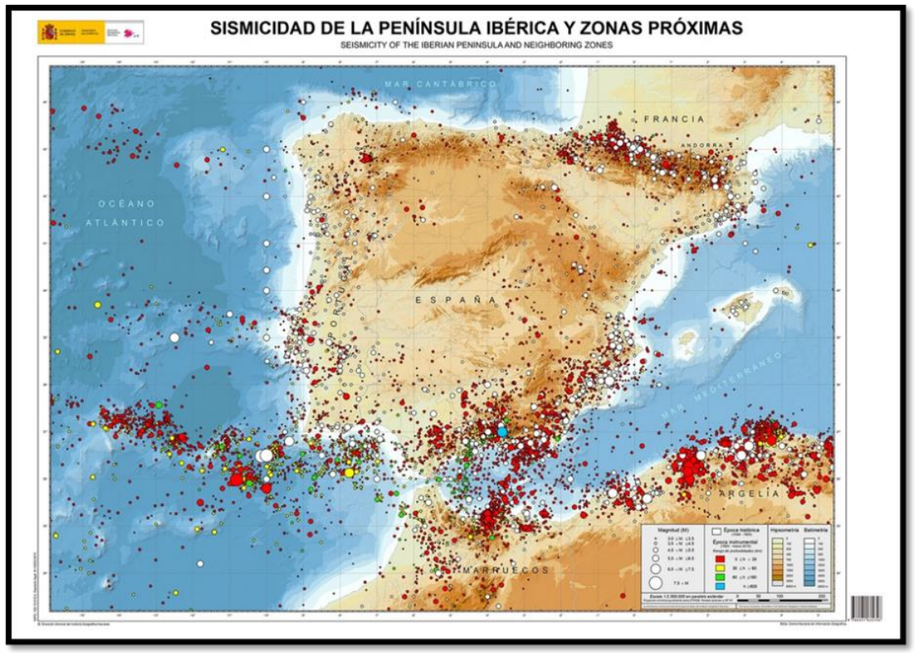


Figura 427. Mapa general de sismicidad de la Península Ibérica. Ministerio de Fomento – Instituto Geográfico Nacional (actualizada al año 2015).



Figura 428. Mapa de peligrosidad sísmica. Ministerio de Fomento – Instituto Geográfico Nacional.

Tal como se aprecia en la figura anterior, el área de estudio se localiza en una zona de intensidad menor que VI.

Por otro lado, el Instituto Geográfico Nacional ofrece datos históricos sobre los terremotos registrados en País Vasco y Cantabria. Se citan a continuación los más destacados en el área de estudio, así como la fecha en la que se produjeron, lugar donde se originó el epicentro, profundidad, magnitud, su intensidad medida en escala Richter y la localidad.

Tabla 425. Serie histórica de los terremotos de mayor magnitud registrados en Cantabria.

DATOS HISTORICOS DE TERREMOTOS EN CANTABRIA						
Fecha	**Latitud**	**Longitud**	**Prof. (km)**	**Magnitud**	**Intensidad**	**Localización**
03/08/1909	434.500	-37.667	0.0		IV	SANTANDER
27/04/1932	433.000	-44.000	0.0		IV	CABEZON DE LA SAL.S
28/04/1932	433.000	-44.000	0.0		III	CABEZON DE LA SAL.S
03/05/1932	433.000	-44.000	0.0		III	CABEZON DE LA SAL.S
04/05/1932	433.000	-44.000	0.0		V	CABEZON DE LA SAL.S
16/10/1938	432.000	-38.000	0.0	4.9	VI	VALLE DE CARRIEDO.S
09/05/1965	431.400	-40.400	0.0	3.6		NE BÁRCENA DE PIE DE CONCHA.S
13/09/1984	434.467	-34.100	5.0	3.4		N LAREDO.S
22/01/1987	433.050	-35.367	10.0	3.4		NE RIBA.S
27/03/1990	430.833	-44.700	5.0	3.1	III	SW LOMBRAÑA.S
14/11/1990	428.333	-38.383	21.0	3.4	III	E POLIENTES.S
19/06/1994	433.250	-36.933	27.0	3.6		SE CAVADA, LA.S
30/04/1997	433.083	-35.417	3.0	3.1		NE RIBA.S
30/11/2000	431.463	-36.908	10.7	2.9	II	E VEGA DE PAS.S
10/03/2003	433.420	-41.727	0.0	2.3	II-III	S NOVALES.S
20/01/2009	432.012	-36.223	15.0	2.5	II	SE SAN ROQUE DE RIOMIERA.S
11/08/2009	434.175	-37.536	20.0	3.7		SW RUBAYO.S
17/04/2010	431.579	-36.813	11.0	2.7	II	E VEGA DE PAS.S
25/12/2012	429.311	-39.714	10.0	2.2	I-II	SE LAS ROZAS DE VALDEARROYO.S
08/07/2013	431.972	-36.543	12.0	3.2	II	SE SAN ROQUE DE RIOMIERA.S
01/11/2015	431.425	-37.253	11.0	2.4	I-II	SE VEGA DE PAS.S
01/11/2015	431.388	-37.782	2.0	3.4	III	E VILLACARRIEDO.S
09/11/2015	433.386	-32.339	4.0	2.5	III	E LA IGLESIA.BI
22/03/2018	433.128	-32.029	0.0	2.7	II	S CASTRO-URDIALES.S
04/02/2022	434.372	-36.818	15.0	2.7		S RIBAMONTÁN AL MAR.S

Fuente: .ign.es/web/ign/portal/terremotos-importantes)

Tabla 426. Serie histórica de los terremotos de mayor magnitud registrados en Bizkaia.

DATOS HISTORICOS DE TERREMOTOS EN BIZKAIA						
Fecha	**Latitud**	**Longitud**	**Prof. (km)**	**Magnitud**	**Intensidad**	**Localización**
24/11/1858	432.667	-25.000	0.0		III-IV	Marquina.BI
19/08/1885	434.000	-29.500	0.0		IV	Plencia.BI
22/08/1885	434.000	-29.500	0.0		IV	Plencia.BI
05/01/1915	432.000	-27.000	0.0		IV	DURANGO.BI
23/09/1978	433.700	-27.100	0.0	2.6		SW BUSTURI-AXPE.BI
24/02/1986	431.983	-27.367	5.0	3.1		S AMOREBIETA.BI
17/04/1990	431.667	-34.183	5.0	3.2		SE LANESTOSA.BI
15/07/1997	435.083	-27.717	12.0	2.8		NE BASIGO.BI
14/06/1999	434.814	-28.976	0.0	2.2		NE ELEXALDE.BI
28/04/2002	431.022	-25.910	0.0	1.6		S APATAMONASTERIO.BI
04/10/2006	434.553	-25.687	0.0	1.6		NE ELANTXOBE.BI
15/07/2007	432.744	-27.109	0.0	1.3		S UGARTE.BI
16/05/2008	434.440	-26.508	0.0	1.1		NW ELANTXOBE.BI
15/01/2009	434.578	-26.450	3.5	1.4		N ELANTXOBE.BI
12/06/2009	434.210	-25.309	0.0	1.2		NE EA.BI
12/06/2009	433.912	-25.546	0.0	1.4		NE EA.BI
25/12/2009	434.341	-26.544	9.6	1.1		NW ELANTXOBE.BI
18/06/2010	434.227	-26.492	11.4	1.7		NW ELANTXOBE.BI
05/09/2010	430.842	-26.371	7.9	2.1		NE OTXANDIO.BI
08/02/2013	432.551	-27.300	8.0	1.6		N AMOREBIETA.BI
17/03/2013	431.318	-26.774	0.0	1.5		W MAÑARIA.BI
17/03/2013	431.965	-26.493	0.0	1.4		NW IURRETA.BI
17/11/2015	432.984	-32.344	0.0	1.8		NE LA IGLESIA.BI
18/11/2015	432.806	-32.182	0.0	1.6		NE LA IGLESIA.BI
04/06/2016	430.736	-27.271	12.0	1.6		SE PLAZA.BI
04/06/2016	430.649	-27.485	11.0	1.4		SW PLAZA.BI
04/03/2017	431.964	-33.769	11.0	2.4		SW CONCHA.BI
15/11/2017	432.237	-26.557	11.0	1.6		NW GARAI (SAN MIGEL).BI
20/11/2018	430.862	-26.963	13.0	2.9		SE PLAZA.BI
18/02/2019	431.361	-26.591	0.0	2.3	II-III	SE MAÑARIA.BI
05/11/2019	434.898	-28.249	6.0	2.4		N BAKIO.BI
06/12/2019	431.677	-33.459	11.0	1.1		S KARRANTZA HARANA/VALLE DE CA
12/11/2020	431.973	-33.694	10.0	1.0		SW KARRANTZA HARANA/VALLE DE C
30/10/2021	433.886	-27.132	10.0	1.9		W BUSTURIA.BI
12/12/2021	432.401	-27.092	0.0	1.6		NE AMOREBIETA-ETXANO.BI
20/04/2022	432.043	-31.994	6.0	2.0		NW BALMASEDA.BI

Fuente: Instituto Cartográfico Nacional (https://www.ign.es/web/ign/portal/terremotos-importantes)

Tal como se aprecia en la información anterior, en el entorno del ámbito de estudio del proyecto, así como a lo largo del transcurso de su trazado, no se han detectado epicentros a distancias de menos de 10 km de este con intensidades superiores a 3 en la escala Richter.

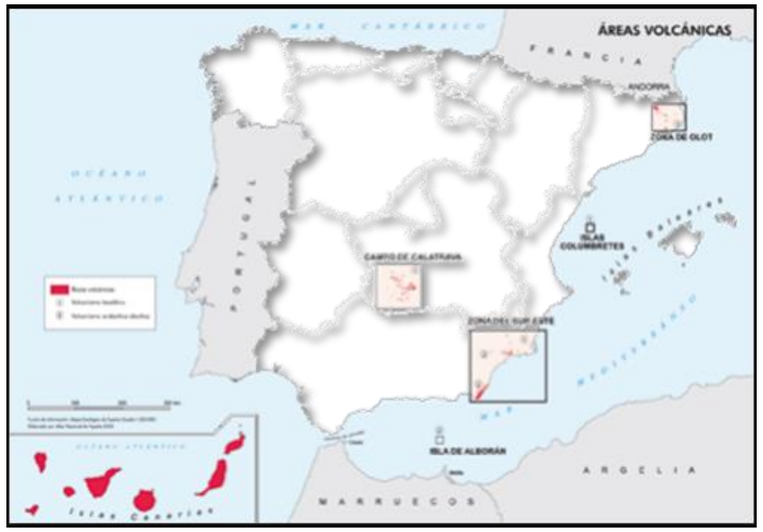
Por tanto, puede decirse que el proyecto se encuentra en una zona con peligrosidad sísmica baja, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un terremoto de magnitud significativa se considera muy baja.

10.3.1.14. Volcanes (A-14)

La actividad volcánica en España es bastante limitada y en la actualidad se encuentra limitada al archipiélago canario. La última erupción volcánica se produjo en el municipio del Paso, en la isla de La Palma, del 19 de septiembre al 25 de diciembre del pasado 2021.

Con respecto a la Península Ibérica, la actividad volcánica se encuentra concentrada en tres zonas:

- ✓ El Campo de Calatrava en el entorno de Ciudad Real
- ✓ La Zona de Olot, en Gerona
- ✓ Y La zona del Sur Este, en la zona del Cabo de Gata en Almería.



Fuente: Instituto Geográfico Nacional(https://www.ign.es/espmap/mapas_relieve_bach/Relieve_Mapa_07.htm)

Figura 429. Áreas volcánicas en España.

Tal como se aprecia en la figura, la cornisa cantábrica y por lo tanto el ámbito de estudio del proyecto, se encuentra suficientemente alejada de las zonas volcánicas descritas estando la más cercana a unos 480 kilómetros al sur. Por lo tanto, se concluye que el proyecto no es susceptible de verse amenazado por un episodio de vulcanismo.

10.3.1.15. Aumento de temperatura (A-15)

El aumento de la temperatura media global podría dar lugar a la aparición de defectos en los elementos y superficies que componen el proyecto, afectando a su conservación y a su uso futuro.

Dado que el trazado del proyecto es extenso y las condiciones climáticas pueden no ser las mismas en todos los puntos del recorrido, se han tomado datos de temperaturas en dos puntos diferentes. Un punto ha sido la estación del aeropuerto de Santander y el otro la estación meteorológica de Bilbao, más al este que la primera.

- ✓ Estación 1: La estación meteorológica está próxima al municipio de 'Camargo', a una altitud de 3 msnm. y cerca de Polígono Industrial Parayas.

- ✓ Estación 2: La estación meteorológica de Bilbao, ubicada en el aeropuerto de esta ciudad, se encuentra a una altitud de 42 msnm.

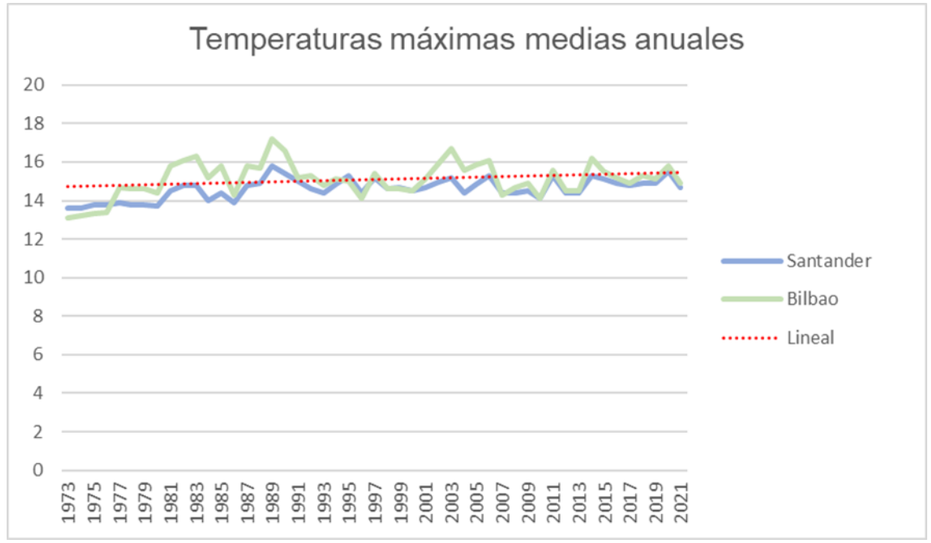


Figura 430. Temperaturas máximas medias de Santander y Bilbao (1973-2021).

Santander			Bilbao		
Año	Temperatura media anual	Temperatura máxima media anual	Año	Temperatura media anual	Temperatura máxima media anual
1973	13.6	17.0	**1973**	13.1	18.1
1974	13.6	16.8	**1974**	13.2	18.0
1975	13.8	17.0	**1975**	13.3	18.3
1976	13.8	17.2	**1976**	13.4	18.9
1977	13.9	17.1	**1977**	14.7	18.7
1978	13.8	16.8	**1978**	14.6	18.4
1979	13.8	16.9	**1979**	14.6	18.3
1980	13.7	16.9	**1980**	14.4	18.1
1981	14.5	17.7	**1981**	15.8	19.9
1982	14.8	17.7	**1982**	16.1	19.9
1983	14.8	18.1	**1983**	16.3	20.9
1984	14.0	17.1	**1984**	15.2	19.6
1985	14.4	17.6	**1985**	15.8	20.7
1986	13.9	16.8	**1986**	14.3	19.4
1987	14.8	17.8	**1987**	15.8	20.1
1988	14.9	18.1	**1988**	15.7	20.2
1989	15.8	19.2	**1989**	17.2	21.5
1990	15.4	18.6	**1990**	16.6	20.7
1991	-	-	**1991**	15.2	19.1
1992	14.6	17.5	**1992**	15.3	19.3
1993	14.4	17.9	**1993**	14.8	19.1
1994	-	-	**1994**	15.1	19.6
1995	15.3	18.9	**1995**	15.0	20.1
1996	14.4	17.8	**1996**	14.1	18.8
1997	15.2	18.3	**1997**	15.4	20.2
1998	14.6	17.4	**1998**	14.6	19.4
1999	14.7	17.4	**1999**	14.6	19.5
2000	14.5	17.3	**2000**	14.5	19.5
2001	14.7	17.6	**2001**	15.1	19.9
2002	-	-	**2002**	-	-
2003	15.2	18.1	**2003**	16.7	21.5
2004	14.4	17.2	**2004**	15.6	20.1
2005	-	-	**2005**	-	-
2006	15.3	18.4	**2006**	16.1	21.0
2007	14.4	17.3	**2007**	14.3	19.4
2008	14.4	17.2	**2008**	14.7	19.7
2009	14.5	17.6	**2009**	14.9	19.9
2010	14.1	17.2	**2010**	14.1	19.2
2011	15.3	18.5	**2011**	15.6	21.0
2012	14.4	17.3	**2012**	14.5	19.6
2013	14.4	17.1	**2013**	14.5	19.1
2014	15.3	18.4	**2014**	16.2	21.0
2015	15.1	18.1	**2015**	15.5	20.2
2016	14.9	17.7	**2016**	15.2	20.2
2017	14.8	17.3	**2017**	14.9	20.2
2018	14.9	17.3	**2018**	15.3	19.8
2019	14.9	17.6	**2019**	15.1	20.3
2020	15.5	18.3	**2020**	15.8	20.8
2021	14.7	17.4	**2021**	14.9	19.7
2022	-	-	**2022**	-	-

Tal y como se aprecia en el gráfico de la figura anterior, se puede observar una ligera pero apreciable tendencia al alza de las temperaturas. En este caso se ha tomado como referencia anual el dato de temperatura máxima media, que representa el valor más alto que se registra durante el día en una determinada localidad dividido entre el total de días del año.

Tanto en el caso de Santander como en el de Bilbao, se puede concluir que es posible reconocer la tendencia en el incremento de las temperaturas a lo largo del histórico de datos. Dicha tendencia, se verá muy probablemente acelerada por los efectos del cambio climático, tal como se analizará en el apartado de proyección de escenarios. Por lo tanto, se considera que el proyecto es susceptible de la amenaza de aumento de las temperaturas.

10.3.1.16. Nevadas (A-16)

Las nevadas consisten en precipitaciones de copos de tamaño regular, con densidad suficiente como para disminuir la visibilidad de forma sustancial. El registro de días de nevada para las estaciones meteorológicas de Santander y Bilbao se resumen en la siguiente tabla. Dado que el trazado transcurrirá bordeando la costa en todo momento, los datos de Santander y Bilbao se han considerado como representativos para todo el área de estudio ya que no hay puntos del trazado en los que la orografía, la altitud u otros factores puedan diferir significativamente de las condiciones de Bilbao y Santander en lo que a las condiciones para que se de nieve respecta.

Tabla 427. Número de días de nieve y media en Bilbao y Santander.

Año	Total de días de nieve		Año	Total de días de nieve	
	Santander	Bilbao		Santander	Bilbao
1973	4	7	**1997**	0	1
1974	1	4	**1998**	0	1
1975	3	8	**1999**	2	7
1976	2	4	**2000**	0	1
1977	3	2	**2001**	1	2
1978	2	7	**2002**	-	0
1979	2	8	**2003**	0	6
1980	2	5	**2004**	2	7
1981	2	3	**2005**	-	-
1982	0	2	**2006**	2	4
1983	7	8	**2007**	0	3
1984	0	3	**2008**	0	1
1985	7	9	**2009**	2	7
1986	1	1	**2010**	8	12
1987	11	10	**2011**	0	1
1988	2	4	**2012**	3	3
1989	0	2	**2013**	1	11
1990	0	2	**2014**	0	0
1991	-	3	**2015**	2	6
1992	1	4	**2016**	0	1
1993	3	3	**2017**	1	2
1994	-	0	**2018**	1	5
1995	2	1	**2019**	0	0
1996	2	4	**2020**	0	0
Media de días de nieve	**1,84444444**	**3,9375**	**2021**	**1**	**4**

El territorio de Cantabria ha sido dividido en cuatro zonas en función de su altitud:

- ✓ < 500 m)
- ✓ De 500 a 800 metros
- ✓ De 800 a 1000 metros
- ✓ Superior a 1000 metros

Respecto a esta amenaza, el Gobierno de Cantabria ha establecido el Plan Especial de Emergencia para nevadas según establece el PLATERCANT. La severidad del riesgo se manifiesta a partir de los 500 metros, cota a partir de la cual comienzan a aparecer las primeras dificultades en vías de comunicación (por ferrocarril y carretera) y en núcleos de población. A medida que aumenta la altitud el nivel de riesgo se incrementa notablemente.

El Mapa incluido en el citado PLATERCANT incluye casi la totalidad del territorio en el que se encuadra el trazado del proyecto donde, como se puede observar, las zonas de costa están en la mínima categoría de riesgo. Teniendo en cuenta que el número promedio de nevadas anuales en Bilbao es ligeramente superior que el de Santander (4 días/año), se puede asumir que el tramo más oriental es algo más vulnerable. Sin embargo, globalmente no se puede considerar la nevada como un riesgo a la infraestructura, teniendo en cuenta los datos recopilados.

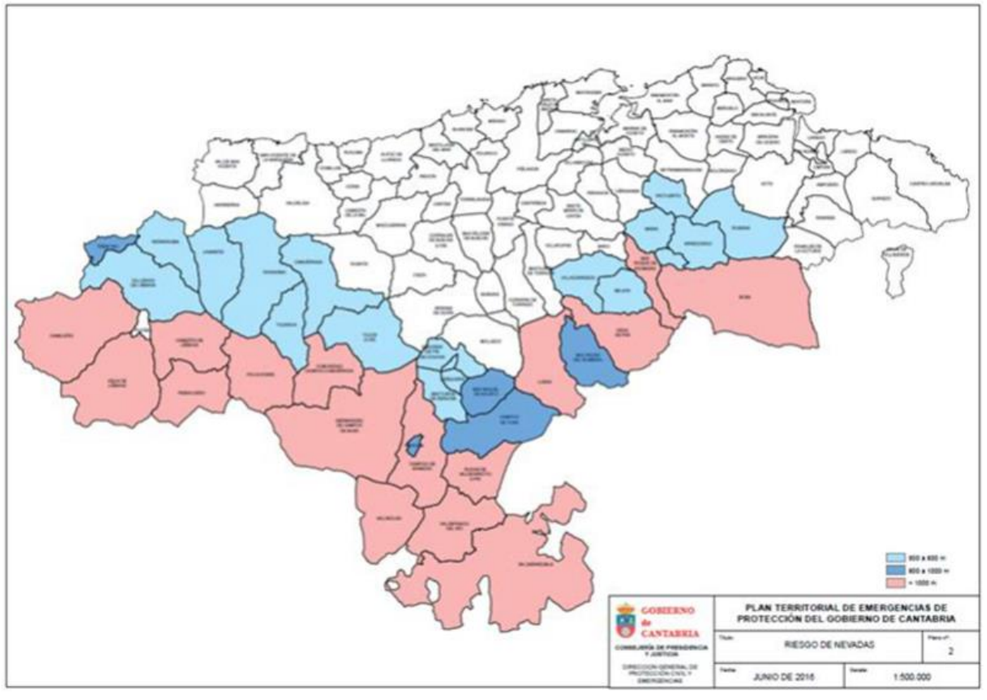


Figura 431. Riesgo de nevadas.

10.3.1.17. Temperaturas extremas, olas de frío / calor, sequías (A-17)

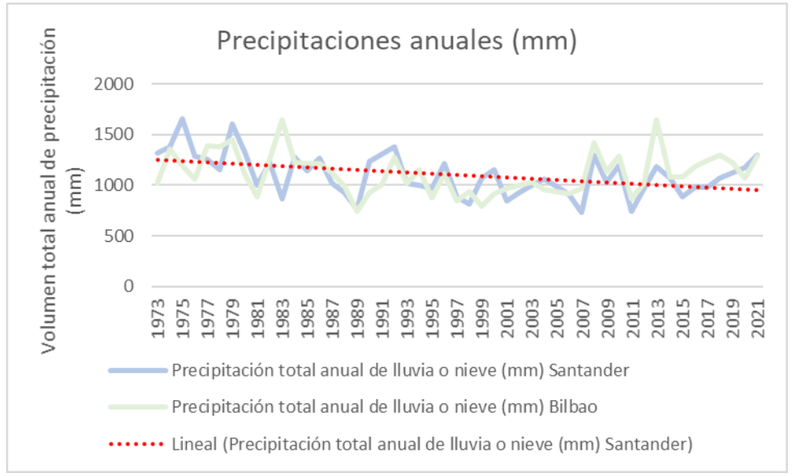
Como se ha citado anteriormente, el cambio climático lleva asociada una intensificación de los fenómenos en magnitud y frecuencia, entre ellos la lluvia. No obstante, los modelos proyectan que en Europa se verán aumentadas las precipitaciones en el norte del continente mientras la cuenca del Mediterráneo en la que se localiza la infraestructura objeto de estudio será más seca.

Por lo tanto, el presente apartado se dedica a analizar la amenaza asociada a una potencial sequía, entendiendo como tal la anomalía climatológica en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de los niveles habituales generando escasez de agua. Para ello se analiza a continuación la tendencia en las precipitaciones mensuales registradas en el área de estudio.

Tabla 428. Milímetros de lluvia promedio en Santander y Bilbao

Precipitación total anual de lluvia o nieve (mm)					
Año	**Santander**	**Bilbao**	**Año**	**Santander**	**Bilbao**
1973	1318,6	1017,74	**1998**	818,69	937,55
1974	1380,79	1358,2	**1999**	1072,78	791,72
1975	1662,96	1193,55	**2000**	1150,99	912,98
1976	1287,5	1058,45	**2001**	847,53	973,61
1977	1261,41	1393,16	**2002**	924,305	1003,925
1978	1151,85	1378,17	**2003**	1001,08	1034,24
1979	1611,13	1453,97	**2004**	1066,24	954,27
1980	1333,75	1111,72	**2005**	985,705	935,49
1981	1002,33	890,79	**2006**	905,17	916,71
1982	1222,3	1256,56	**2007**	736,85	966,92
1983	861,07	1651,47	**2008**	1299,19	1420,1
1984	1274,56	1222,26	**2009**	1032,48	1136,86
1985	1139,72	1220,495	**2010**	1190,29	1283,65
1986	1263,96	1218,73	**2011**	740,32	867,13
1987	1016,04	1118,62	**2012**	971,72	1021,57
1988	931,46	991,47	**2013**	1184,64	1646,35
1989	762,49	739,69	**2014**	1067,81	1081,76
1990	1239,79	928,36	**2015**	881,63	1079,72
1991	1312,675	1006,38	**2016**	981,39	1188,7
1992	1385,56	1282,25	**2017**	976,9	1243,19
1993	1020,87	1023,92	**2018**	1075,715	1297,68
1994	996,97	1150,21	**2019**	1125,1225	1230,87
1995	973,07	873,04	**2020**	1174,53	1074,42
1996	1220,05	1113,03	**2021**	1301,63	1292,78
1997	888,8	844,59			

En el siguiente gráfico se representa la tendencia a la baja de las precipitaciones tanto en la ciudad de Santander como en la de Bilbao. Debido a que hay datos de determinados años sin cuantificar, se han completado los datos de esos años con promedios entre el año anterior y el siguiente para facilitar la representación gráfica sin interferir en el resultado global.



Fuente: www.tutiempo.net

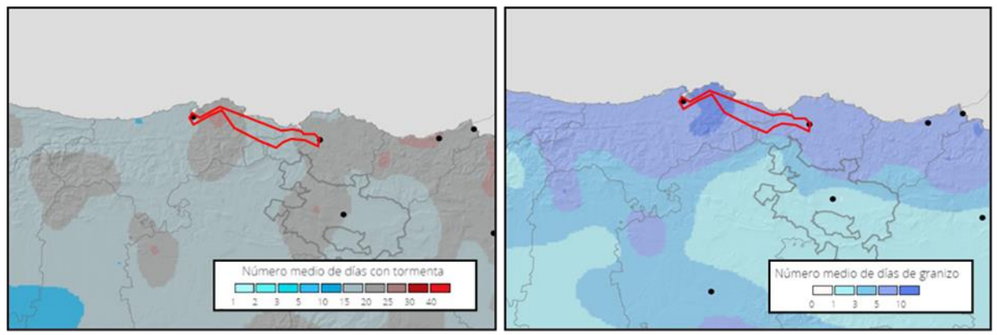
Figura 432. Volumen total anual de precipitación (mm) en registrados en la estación meteorológica "Aeropuerto de Santander - Parayas" y estación meteorológica de Bilbao.

En base a lo anterior, es previsible que dada la localización del proyecto y teniendo en cuenta su relación directa con los efectos del cambio climático, éste se vea amenazado por una situación de sequía a medio-largo plazo.

10.3.1.18. Tormentas y rayos (A-18)

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) define una tormenta como una o varias descargas de electricidad atmosférica que se manifiesta por su brevedad e intensidad (relámpago) o por el ruido seco. Los umbrales establecidos para las tormentas son:

- ✓ Nivel amarillo: tormentas generalizadas con posibilidad de desarrollo de estructuras organizadas. Lluvias localmente fuertes y/o vientos localmente fuertes y/o granizo inferior a 2 cm.
- ✓ Nivel naranja: tormentas muy organizadas y generalizadas. Es posible que se puedan registrar lluvias localmente fuertes y/o vientos localmente muy fuertes y/o granizo mayor a 2 cm. Posible aparición de tornados.
- ✓ Nivel rojo: tormentas altamente organizadas. Con elevada probabilidad de lluvias localmente torrenciales y/o vientos localmente fuertes y/o granizo mayor a 2 cm. Probable aparición de tornados.



Fuente: AEMET

Figura 433. Número de días de granizo y tormenta.

Según la Agencia Estatal de meteorología (AEMET) tanto el número de días con granizo como el de días con tormentas es más bien elevado en la zona de interés. En el caso de granizo, se puede decir que en determinadas zonas por donde está planificado el trazado, la probabilidad de granizo es máxima.

En el caso de las tormentas, el promedio de días con tormenta anual oscila entre los 15 y los 25, siendo un valor relativamente elevado, pero no extremo.

Por otra parte, en España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por km^2/año, es decir en torno a un millón de rayos al año.

En la zona del proyecto existe el riesgo de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el trazado atraviesa una región o área catalogada con un índice 5 (densidad de impactos sobre el terreno, nº impactos/año, km^2). La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) representa la densidad de descargas anual por km^2 y la actividad eléctrica relativa provincial.

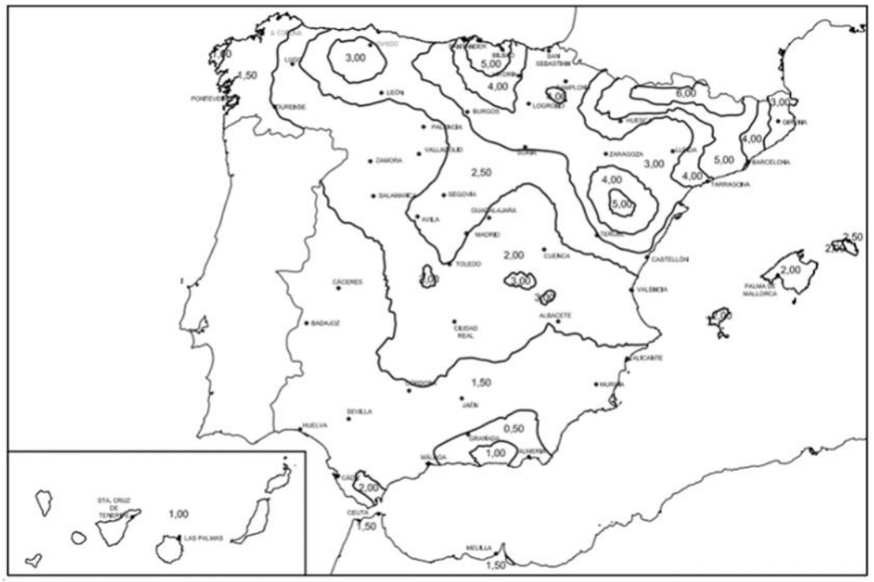


Figura 434. Mapa de densidad de impactos sobre el terreno (Ng)

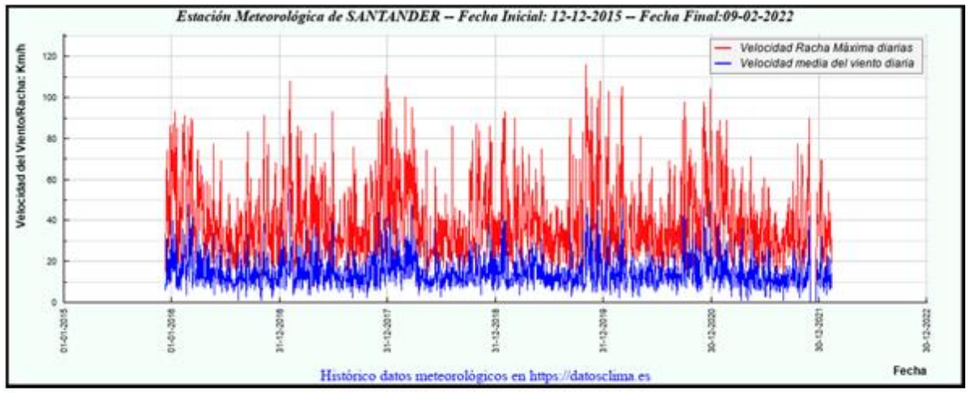
El índice 5 es el más elevado por lo que, si se toman en consideración los datos de granizo y tormenta junto con la información relativa a los rayos, se puede concluir que hay riesgo por tormentas y rayos para el presente proyecto.

10.3.1.19. Vientos fuertes (A-19)

Las galernas son temporales repentinos que afectan a la costa Cantábrica y al Golfo de Bizkaia. En este caso, los vientos racheados alcanzan velocidades de hasta 180 km/h. Cuando se produce este temporal se pasa bruscamente de suaves vientos del sur a huracanados vientos del NO, con un descenso brusco de unos 10ºC de temperatura y paso de un cielo despejado a chubascos tormentosos.

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (2018) establece que pueden suponer un riesgo meteorológico las rachas máximas a partir de una velocidad media superior a 41 km/h.

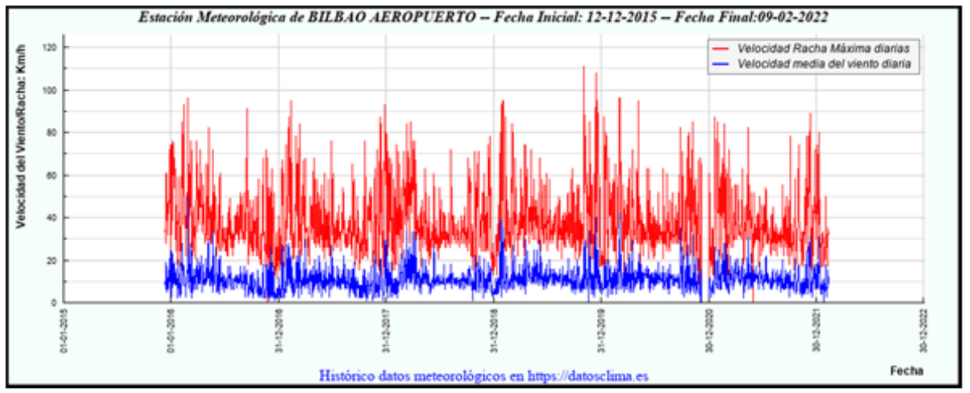
Los datos de viento registrados para la estación meteorológica del Aeropuerto de Santander y Bilbao como las estaciones más representativas del tramo del proyecto se reflejan en las siguientes tablas:



CARACTERISTICA / VALOR	Velocidad (m/s)	Velocidad (Km/h)	FECHA	HORA
Racha de Viento más alta Registrada:	32.2	115.92	03-11-2019	02:20
Velocidad Media más alta Registrada:	15.3	55.08	05-02-2017	

Fuente: AEMET (https://datosclima.es/Aemethistorico/Vientostad.php)

Figura 435. Datos de viento registrados en la estación Santander aeropuerto".



CARACTERISTICA / VALOR	(Velocidad m/s)	(Velocidad Km/h)	FECHA	HORA
Racha de Viento más alta Registrada:	30.8	110.88	03-11-2019	04:45
Velocidad Media más alta Registrada:	13.9	50.04	27-02-2016	

Fuente: AEMET (https://datosclima.es/Aemethistorico/Vientostad.php)

Figura 436. Datos de viento registrados en la estación puerto de Bilbao".

Se observa que las rachas máximas de viento en la zona poseen una velocidad comprendida entre los 20 y 115 Km/h según los diferentes meses del año. Los valores más bajos se alcanzan en los meses de mayo a septiembre, y los máximos durante noviembre, diciembre y enero. La racha de viento máxima histórica registrada en la estación del Aeropuerto de Santander tuvo lugar en noviembre de

2019, alcanzándose los 116 Km/h. El máximo registrado en Bilbao es de noviembre del año 2019, con 111km/h. Por lo tanto, de los datos analizados, se desprende que el proyecto es susceptible a la amenaza de vientos muy fuertes.

10.3.2. Determinación de amenazas del proyecto

Como conclusión del anterior trabajo de caracterización de las distintas amenazas potenciales y de la susceptibilidad del proyecto ante ellas, se ha determinado que las siguientes pueden llegar a generar riesgos dependiendo de las distintas vulnerabilidades del proyecto:

Tabla 429. Identificación de las amenazas del proyecto.

Amenazas del proyecto		
Categoría	**Denominación**	
Antropogénico	**A-3**	Accidente Químico
	A-4	Accidente radiológico
	A-6	Terrorismo
Catástrofes	**A-19**	Vientos fuertes
	A-11	Movimientos de terreno
Acciones del cambio climático	**A-8**	Inundaciones
	A-12	Subida del nivel del mar
	A-15	Aumento de temperaturas
	A-18	Tormentas fuertes

10.3.3. Proyección de escenarios

Como se ha comentado en el apartado de Metodología, en el presente análisis se incluye la consideración de los efectos derivados del cambio climático en función de las determinaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático y más concretamente de las previsiones asociadas al escenario de estabilización RCP 6.0:

En esta línea de análisis, se ha determinado la valoración de dos escenarios temporales: el momento de puesta en servicio de la infraestructura (2030) y el año horizonte (2060).

Por ello, se procede a continuación a establecer la evolución en el tiempo de las amenazas relacionadas directamente con el proyecto y sobre las cuales el cambio climático pueda tener influencia significativa.

Estas amenazas son:

Tabla 430. Amenazas asociadas al cambio climático

Amenazas del proyecto		
Categoría	**Denominación**	
Acciones del cambio climático	**A-8**	Inundaciones
	A-12	Subida del nivel del mar
	A-15	Aumento de temperaturas
	A-18	Tormentas fuertes

10.3.3.1. Inundaciones

Como se ha comentado en el apartado de identificación de amenazas, las lluvias intensas y, como consecuencia de estas, las inundaciones, son una manifestación directa del cambio climático. Esta intensificación generalizada de los fenómenos meteorológicos puede afectar a numerosas infraestructuras humanas en los próximos años.

Para determinar las amenazas que suponen las inundaciones sobre esta infraestructura, han sido consultados los datos de inundabilidad de la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Se pueden destacar cinco tramos de ríos o arroyos que cruzan el trazado del proyecto y que pueden ser relevantes desde el punto de vista de las inundaciones. Estos puntos son: el paso del trazado por el río Agüera, el río Miera, el río Sámano la ría de Treto (río Asón) y a la ría de Bilbao (río Nervión). Los cinco poseen un área de desbordamiento considerable incluso en el periodo de retorno más corto de los estimados (T10) por lo que los tramos de vía que pasen por esa zona deberán estar debidamente diseñados para prevenir cualquier tipo de daño estructural ante un posible aumento de caudal.

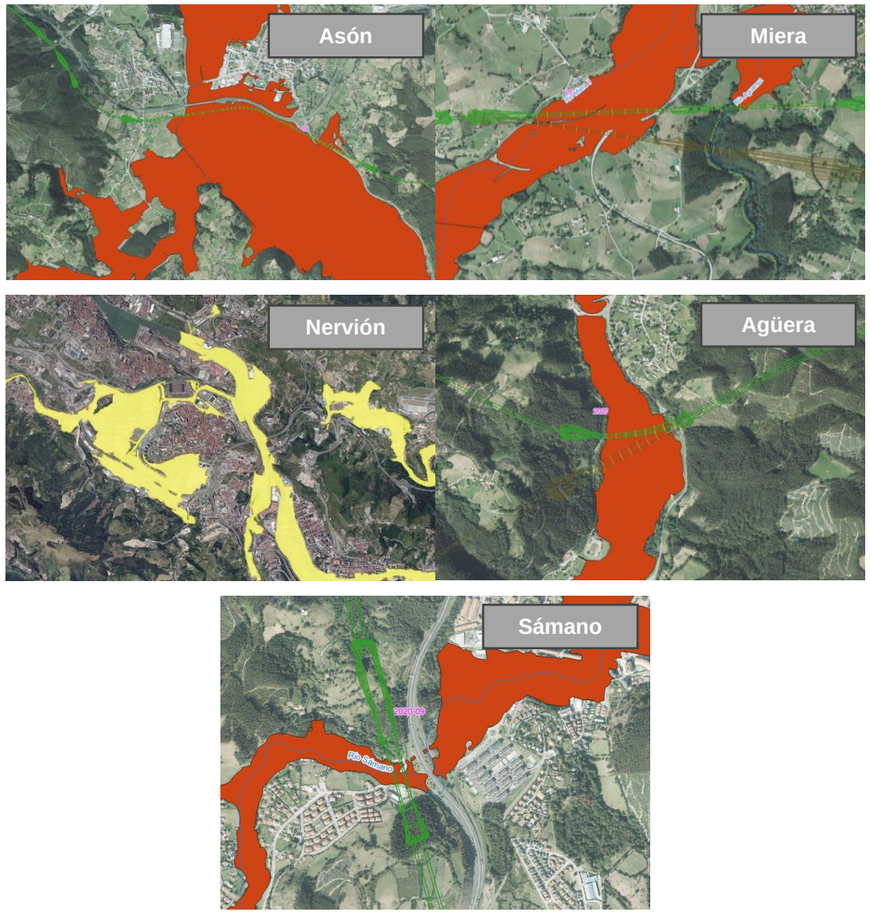


Figura 437. Periodo de retorno de 500 años (en rojo) de los rios Miera en la zona de Villaverde de Pontones, Agüera cerca de la localidad de Oriñón, Sámano en Castro – Urdiales, la ría de Treto y de la ría de Bilbao.

Para proyectar un escenario de posible inundación futura se utilizará la plataforma Adeptecca, un visor de escenarios del cambio climático, para proyectar dos parámetros relacionados con las lluvias en la zona de Cantabria y País Vasco. La primera será la precipitación máxima en 24 horas y la segunda, la precipitación máxima acumulada en 5 días, ambas relacionadas con el aumento repentino de caudal que pueda dar lugar a desbordamientos en estos puntos.

Adaptecca no posee estimaciones de RCP 6.0, por lo que se compararán escenarios RCP 4.5 y RC P8.5 siendo estos los únicos establecidos en la plataforma.

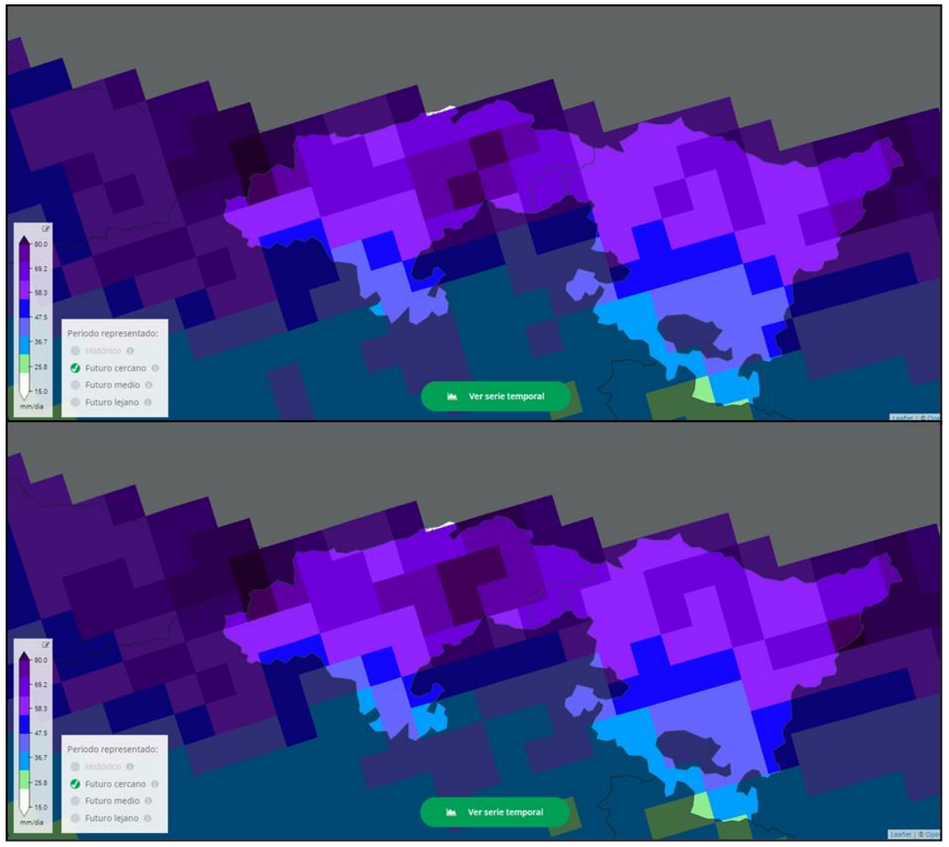


Figura 438. Escenario de precipitación máxima en 24 horas con RCP 4.5 y 8.5

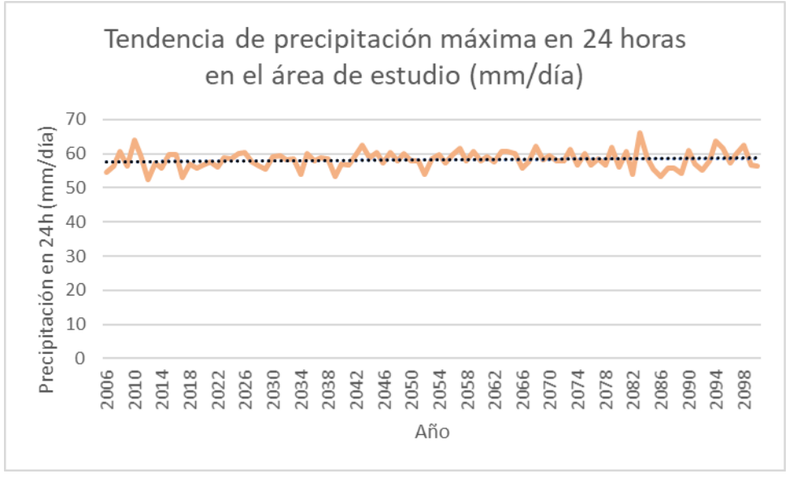


Figura 439. Escenario futuro de precipitaciones máximas en 24h RCP 4.5

Aunque las lluvias máximas en 24 horas poseen en el área de estudio uno de los índices más altos de la península, rondando los 60 mm/día, la proyección no muestra un agravamiento claro de este fenómeno hasta 2100 por lo que se puede decir que el cambio climático no va a agravar significativamente este fenómeno.

El otro parámetro evaluado para proyectar escenarios de inundaciones para esta infraestructura en el futuro es la precipitación máxima acumulada en 5 días para las comunidades de Cantabria y País Vasco, para este parámetro Adaptecca de nuevo evalúa los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

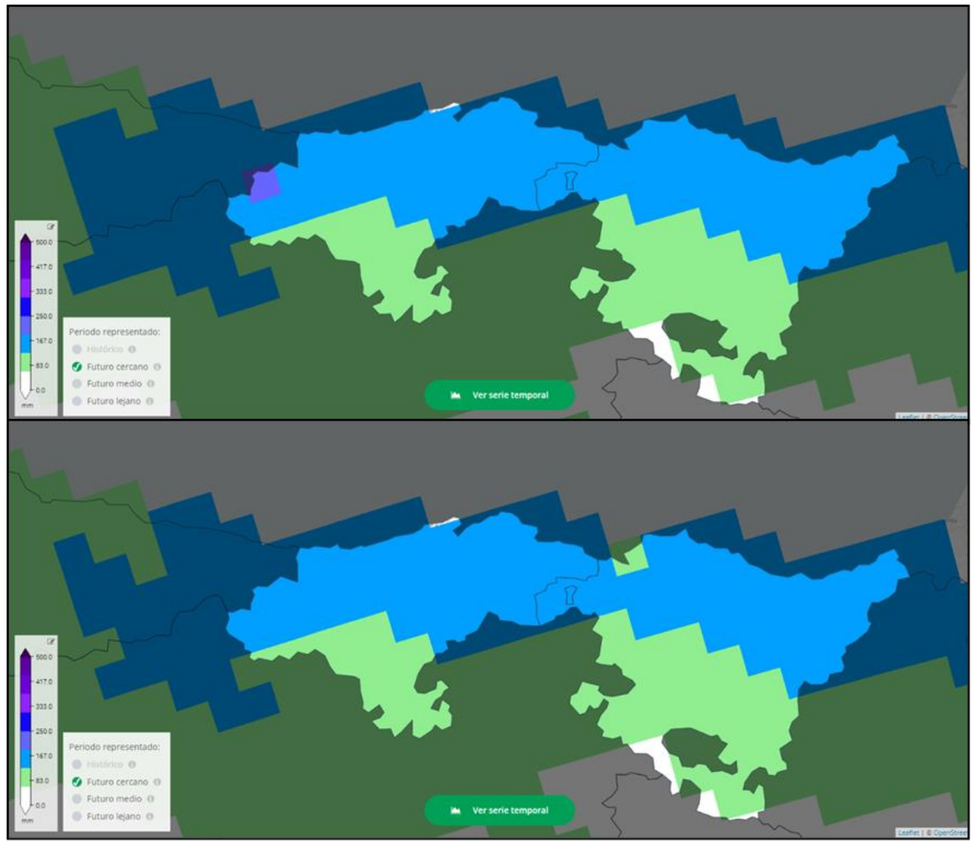


Figura 440. Escenarios RCP 4.5 (arriba) y RCP 8.5 (abajo)para precipitaciones máximas acumuladas en 5 días.

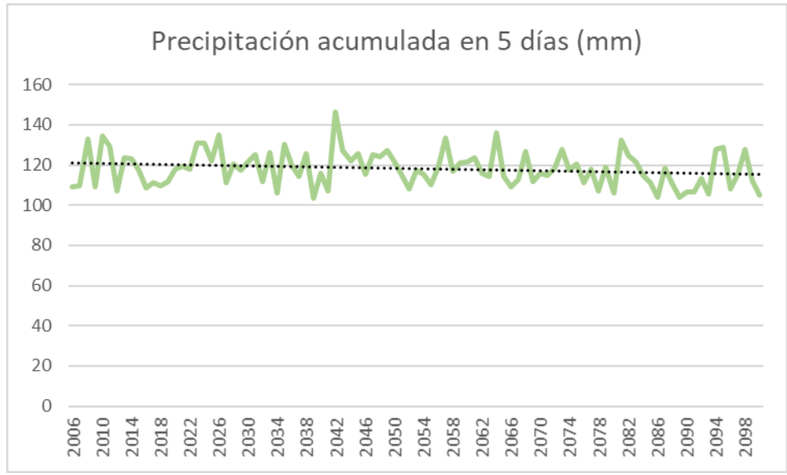


Figura 441. Escenario futuro de precipitaciones acumuladas en 5 días RCP 4.5

Para este parámetro, si se mira al futuro, se puede observar una clara tendencia a la baja en las precipitaciones acumuladas en 5 días, probablemente como resultado del cambio climático por lo que, en este caso, a pesar de ser una zona de precipitaciones relativamente recurrentes, el escenario futuro atenúa este riesgo.

10.3.3.2. Subida del nivel del mar

El aumento de las temperaturas generalizado como resultado del calentamiento global es el responsable del continuo deshielo de los polos en las últimas décadas.

Este deshielo es el responsable de la subida del nivel de los mares y océanos a nivel mundial, amenaza que afecta principalmente a las infraestructuras más cercanas a la costa.

Para estimar la subida del nivel del mar prevista en el futuro, primero se debe estimar la subida de temperatura estimada para ese periodo. Según el último informe del IPCC, el AR6 (que se resume en la tabla bajo estas líneas), si se atiende a los escenarios 4.5 y 6, las subidas de temperaturas para el horizonte lejano rondarán los 2,7 °C para RCP 4.5 y los 3,6°C en RCP 6.

Temperaturas medias para los cinco escenarios del IPCC						
Escenario	Futuro cercano (2021-2040)		Futuro medio (2041-2060)		Futuro lejano (2061-2100)	
	Mejor estimado (°C)	Rango muy probable (°C)	Mejor estimado (°C)	Rango muy probable (°C)	Mejor estimado (°C)	Rango muy probable (°C)
RCP-2.6	1,5	1,2 a 1,8	1,7	1,3 a 2,2	1,8	1,3 a 2,4
RCP-4.5	1,5	1,2 a 1,8	2	1,6 a 2,5	2,7	2,1 a 3,5
RCP-6.0	1,5	1,2 a 1,8	2,1	1,7 a 2,6	3,6	2,8 a 4,6
RCP-8.5	1,6	1,2 a 1,9	2,4	1,9 a 3,0	4,4	3,3 a 5,7

Figura 442. Temperaturas medias globales pronosticadas para tres periodos de dos décadas cada uno, a lo largo del presente siglo, para cada uno de los cuatro escenarios que considera el IPCC en su último informe (AR6)

Teniendo estos datos en cuenta, se ha hecho uso de la herramienta disponible en Coastal Climate Central, que proyecta en un visor la posible subida del nivel del mar en función del aumento estimado de temperaturas en el futuro permitiendo comprobar las zonas inundadas si esa subida se llegase a producir. En la figura se presentan dos escenarios, en azul la subida estimada si la temperatura asciende 2.7°C (RCP 4.5) y en rojo, la subida estimada del nivel del mar si la temperatura asciende 3.6 °C (RCP 6).

Las zonas donde se debe prestar especial atención son precisamente las zonas en las que la infraestructura bordea la costa en mayor proximidad, concretamente en Santander y Bilbao y de manera aún más crítica en la ría de Treto (Treto-Colindres) donde la subida del nivel del mar prevista deja sumergidas extensiones de terreno relativamente extensas afectando directamente al trazado de la futura vía.

Este factor no se considera una amenaza dado el dimensionamiento de las estructuras y elementos de la obra para dar cumplimiento al resguardo hidráulico de avenidas de los principales ríos por los que el trazado cruza (Anejo 9 climatología, hidrología y drenaje). En los puntos críticos identificados el proyecto prevé estructuras en altura suficiente como para no verse afectado por la futura posible subida del nivel del mar a causa del cambio climático.

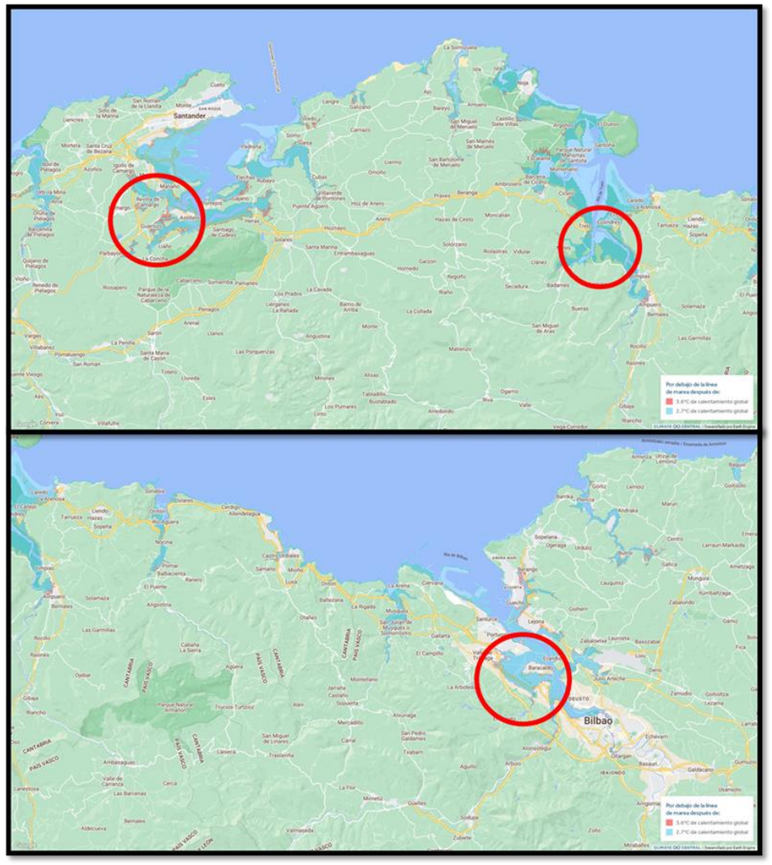


Figura 443. Zonas vulnerables para el proyecto en un escenario de subida del nivel del mar a largo plazo (2081-2100).

10.3.3.3. Aumento de temperaturas

Valor y año de referencia de la amenaza: Como se ha mencionado en el apartado correspondiente a la descripción de esta amenaza, para el periodo analizado (1973-2021) las estaciones meteorológicas tomadas como referencia, la del Aeropuerto de Santander, presenta un valor de temperatura media de 14,7ºC mientras que el de Bilbao presenta una media en el año 2021 de 14,9ºC.

El sexto informe del IPCC realiza una estimación del incremento de la temperatura para los periodos 2021-2040, 2041-2060 y 2081-2100.

La siguiente tabla muestra los valores correspondientes a horizontes coincidentes con los escenarios considerados en el presente estudio: 2021 a 2100.

Tabla 431. Proyección del cambio en la temperatura media global en grados Celsius para distintos escenarios.

Futuro cercano (2021-2040)		
Escenario	**Mejor estimado** (°C)	**Rango muy probable (°C)**
RCP 4.5	1,5	1,2 a 1,8
RCP 6.0	1,5	1,2 a 1,9
RCP 8.5	1,6	1,3 a 1,9
Futuro medio (2041-2060)		
Escenario	**Mejor estimado** (°C)	**Rango muy probable (°C)**
RCP 4.5	2	1,6 a 2,5
RCP 6.0	2,1	1,7 a 2,6
RCP 8.5	2,4	1,9 a 3,0
Futuro lejano (2081-2100)		
Escenario	**Mejor estimado** (°C)	**Rango muy probable (°C)**
RCP 4.5	2,7	2,1 a 3,5
RCP 6.0	3,6	2,8 a 4,6
RCP 8.5	4,4	3,3 a 5,7

Dado que el 90% de la infraestructura discurre por Cantabria, para la proyección de subida de temperaturas, se analizará únicamente Cantabria ya que los datos de la porción de PV afectados por el proyecto se asumen como semejantes o equivalentes.

A continuación, se incluye una gráfica en la que se pueden observar las evoluciones proyectadas para el aumento de la temperatura máxima en Cantabria, para los RCP 4.5, 6.0 y 8.5.

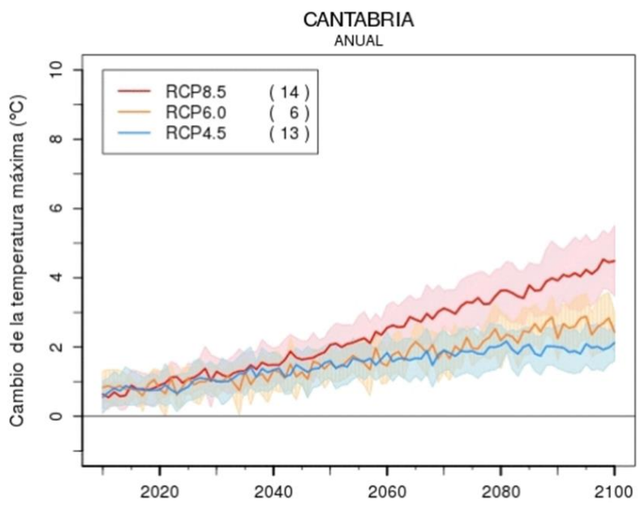


Figura 444. Proyección del cambio de la temperatura máxima. Fuente: Aemet.

Considerando estas predicciones se estima para un valor de temperatura media de 14,5ºC una proyección para el año 2022 de 15ºC y para el año 2052 de 15,8ºC.

10.3.3.4. Tormentas fuertes

En la nueva evaluación internacional del clima recién publicada, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático advierte que el ciclo del agua se ha intensificado y seguirá intensificándose a medida que el planeta se calienta.

A medida que aumentan las temperaturas globales, aumenta la intensidad de las tormentas, según muestra un nuevo informe del IPCC. Las proyecciones muestran la probabilidad de que las tormentas que históricamente ocurrían una vez cada 10 años sean mucho más húmedas a temperaturas iguales o superiores a 1,5 °C sobre el promedio de finales del siglo XIX.

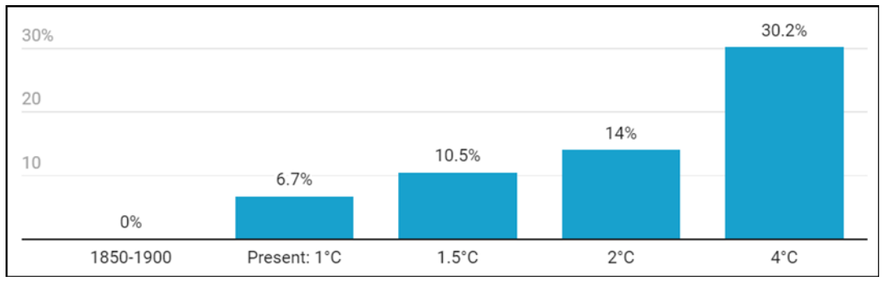


Figura 445. Aumento en el porcentaje de humedad en de las tormentas fuertes a medida que aumenta la temperatura media.

Varios factores están intensificando el ciclo del agua, pero uno de los más importantes es que el calentamiento de las temperaturas eleva el límite superior de la cantidad de humedad en el aire. Eso aumenta la posibilidad de que llueva más, como se puede comprobar en las figuras del apartado de inundaciones (A-8) (precipitación máxima en 24 horas).

Este aspecto del cambio climático se confirma a través de todas nuestras líneas de evidencia: es lo que se espera de la física básica, lo que proyectan los modelos informáticos, y ya aparece en los datos de observación como un aumento general de la intensidad de las lluvias con el calentamiento de las temperaturas.

A nivel mundial, es probable que las precipitaciones extremas diarias se intensifiquen en un 7 % por cada grado Celsius que aumente la temperatura global.

Si se tiene en cuenta la estimación de aumento de temperatura del apartado anterior para 2040 con RCP 6, se proyecta una intensificación del 10 u 11% de las tormentas.

10.4. Determinación de vulnerabilidades

Una vez analizadas y determinadas las amenazas que son susceptibles de afectar al proyecto, se pasa a valorar la vulnerabilidad del parque, es decir su predisposición a ser dañado por cada una de las amenazas identificadas. Concretamente se valorarán las siguientes vulnerabilidades:

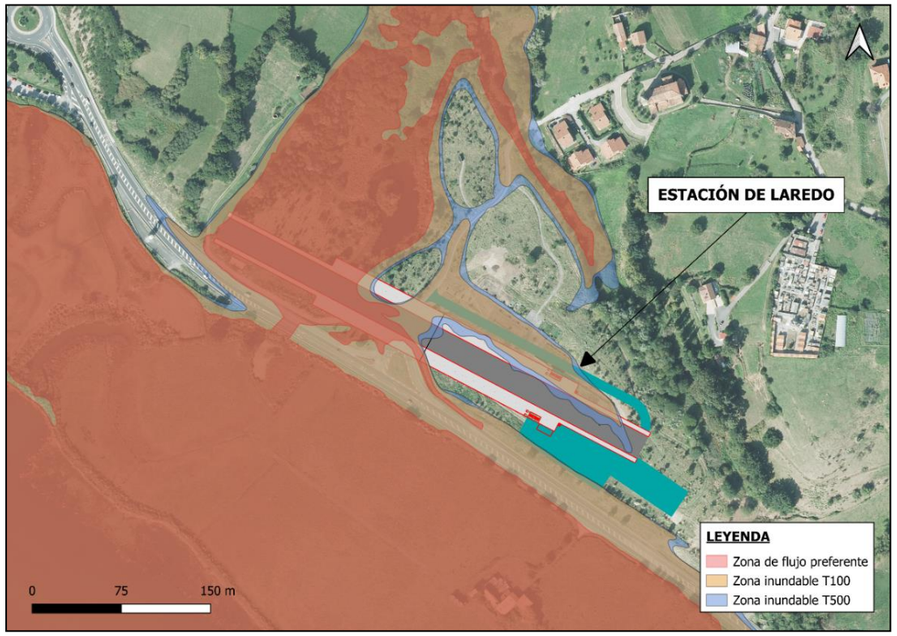
Tabla 432. Tabla de identificación preliminar de vulnerabilidades del proyecto.

AMENAZAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS DEL PROYECTO								
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	Obras de drenaje transversal	Estructuras	Terraplenes	Túneles	Falsos túneles	La infraestructura	Estaciones y accesos	Circulación de trenes	Instalaciones y señalización
A-8	Lluvias intensas/Inundaciones	x	x	x				x	x	x
A-11	Movimientos de terreno	x	x	x	x		x	x	x	
A-15	Aumento de temperaturas		x				x			
A-18	Tormentas y rayos		x				x		x	x
A-19	Vientos fuertes			x			x		x	

10.4.1. Vulnerabilidad ante lluvias intensas/inundaciones

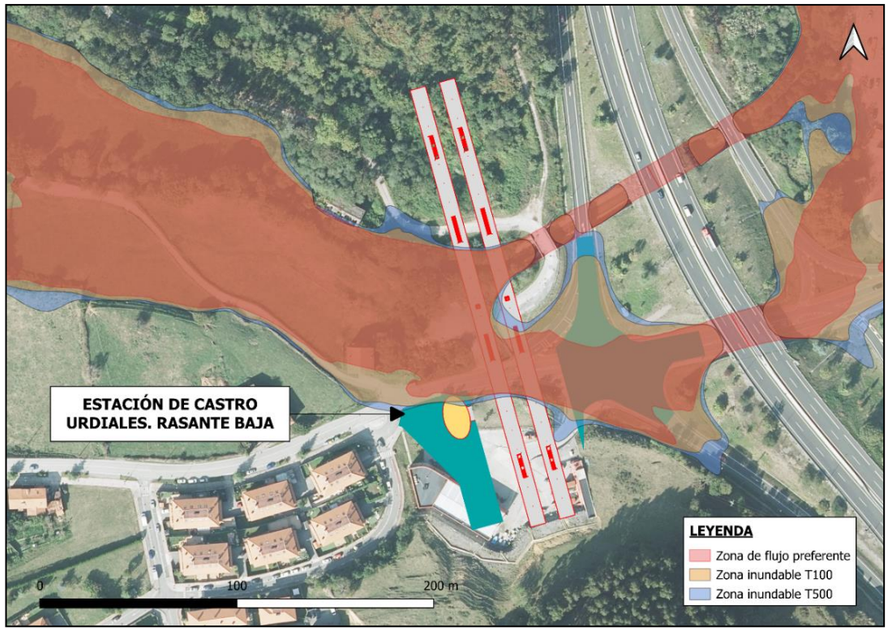
A pesar de haber al menos cuatro puntos donde, debido a lluvias intensas, los ríos pueden desbordarse y causar inundaciones locales, el diseño de la infraestructura tiene contemplado este riesgo. Los sistemas de drenaje y canalización de aguas, así como los puentes que se utilizarán para permitir que la vía cruce los tramos de río en cuestión, tienen contemplados estos caudales, por lo que las lluvias intensas solo podrán perjudicar de manera excepcional el flujo normal de las líneas durante cortos periodos de tiempo en momentos de máxima precipitación por seguridad.

Igualmente se ha realizado el análisis de la exposición de las estaciones a Zonas de Flujo Preferente y zonas de inundación. Se observa que los vestíbulos de las estaciones de Laredo y Castro - Urdiales (rasante baja) no están expuestos a los efectos del flujo de agua, únicamente algunas de las pilas de los viaductos se ven afectadas por la Zona de Flujo Preferente y las zonas de inundación, aspectos que deberán ser tenidos en cuenta en la definición de las estructuras de los proyectos constructivos. Por su parte la estación de Castro - Urdiales (rasante alta) no está ubicada en una zona expuesta a inundaciones durante avenidas.



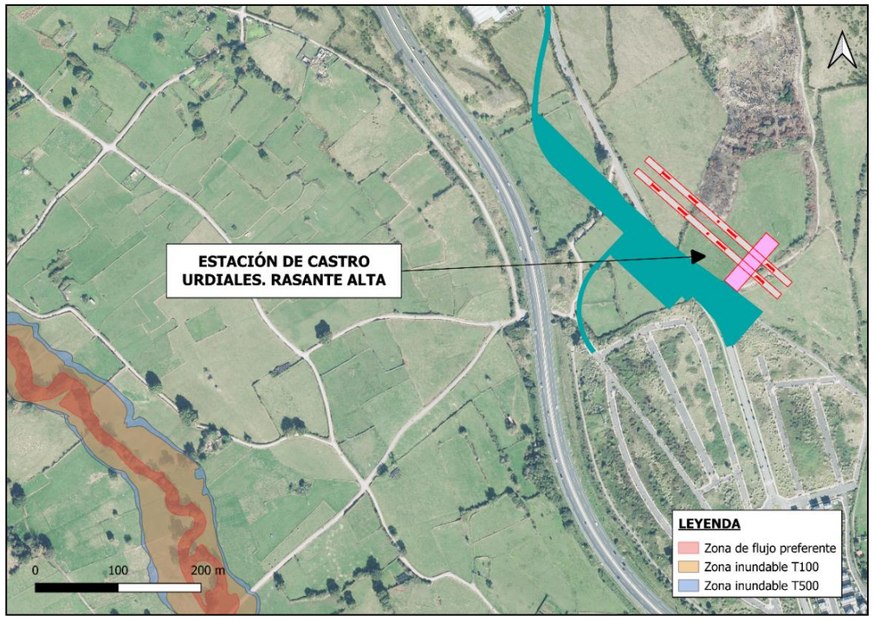
Fuente: Anejo 9. Drenaje del E.I.

Figura 446. Zonas de inundación en la estación de Laredo.



Fuente: Anejo 9. Drenaje del E.I.

Figura 447. Zonas de inundación en la estación de Castro Urdiales (rasante baja).



Fuente: Anejo 9. Drenaje del E.I.

Figura 448. Zonas de inundación en la estación de Castro - Urdiales (rasante alta).

En consecuencia, con las medidas anteriores, las estaciones no presentarán problemas de inundabilidad y serán resilientes ante eventos hidrometereológicos.

Respecto a la operatividad de los accesos a las estaciones, la estación de Laredo queda fuera de la Zona de Flujo Preferente del río Asón y la estación de Castro Urdiales (rasante baja y rasante alta) queda fuera de la Zona de Flujo Preferente del río Sámano.

En cuanto al resto de avenidas, excepcionalmente, en la estación de Laredo, el vial de acceso a la infraestructura y la entrada a las escaleras de la estación que dan acceso al andén 1 (dirección Bilbao) pueden verse afectadas por las avenidas asociadas a los periodos de retorno de 100 y 500 años, si bien en ningún caso se alcanzaría la cota del vestíbulo. Por su parte, en la estación de Castro Urdiales (rasante baja) únicamente el vial de acceso a la estación puede verse afectado por las avenidas de periodo de retorno de 100 y 500 años. Por lo tanto, en todo momento las estaciones seguirían operativas.

Asimismo, teniendo en cuenta el correcto dimensionamiento de la infraestructura ferroviaria, la cual contempla los aumentos puntuales de caudal, se considera que la vulnerabilidad del proyecto ante lluvias intensas/inundaciones es baja o nula.

10.4.2. Vulnerabilidades ante movimientos del terreno

En el caso de producirse movimientos de terreno hay seis elementos susceptibles de recibir daños.

- ✓ Los drenajes transversales: Pueden ser cubiertos por tierra e inutilizados
- ✓ Las estructuras: Pueden ser movidas o arrastradas por el movimiento de tierras si los puntos de anclaje no están bien cimentados.
- ✓ Terraplenes: Pueden verse deformados o ser el causante mismo del movimiento de terreno.
- ✓ Túneles: Pueden verse taponados por el movimiento de tierras.
- ✓ Circulación de trenes: Puede verse interrumpida por cubrimiento o daño de las vías.

- ✓ Accesos a las estaciones: Los accesos a las estaciones pueden verse interrumpidos impidiendo su operatividad.

Sin embargo, está previsto que este riesgo quede cubierto ya que parte del propio proceso de desarrollo de ingeniería del paso de la vía y estaciones está orientado a prevenir daños en este sentido, reduciendo su vulnerabilidad al máximo y mitigando por lo tanto la probabilidad de que se generen riesgos derivados de movimientos del terreno. La principal medida preventiva se corresponde con la investigación geotécnica detallada de los emplazamientos por los que transcurre la vía y los emplazamientos de las estaciones. A partir de ella se han seleccionado las ubicaciones y diseñado las cimentaciones por lo que se puede afirmar que las vulnerabilidades en este sentido han sido prevenidas y mitigadas.

10.4.3. Vulnerabilidad ante aumento de temperaturas

Otra de las amenazas identificadas en el área de estudio es el aumento de la temperatura, amenaza que se verá potenciada en los próximos años por la influencia directa del cambio climático. Esta amenaza, desde el punto de vista de la vulnerabilidad asociada de los elementos de la línea de ferrocarril, se puede analizar de forma conjunta con la ocurrencia de temperaturas extremas o con los episodios potenciales de sequía.

Según el análisis realizado en el apartado de proyección de escenarios, se prevé un aumento de la temperatura de 1,5ºC para el horizonte 2040, siendo la temperatura máxima media prevista de 19ºC. Estas variaciones no suponen un riesgo directo para la infraestructura ya que la vida media de muchos de los componentes de la vía (como el balasto) no suele sobrepasar los 18 años, por lo que a partir de ese horizonte probablemente sea procedente sustituir muchos de los componentes de la vía. Además, la disminución generalizada en las precipitaciones para la zona de estudio, no suponen unas condiciones de ocurrencia de sequías ni unos valores que sobrepasen los umbrales de operación de los elementos del proyecto ni de los materiales que los componen. Por lo tanto, no cabe identificar vulnerabilidades del proyecto en relación con los cambios de temperatura previstos.

10.4.4. Vulnerabilidad ante tormentas y rayos

Las líneas de ferrocarril actuales priorizan la conexión de núcleos poblacionales cruzando todo el territorio independientemente de la orografía o zonas de riesgos de rayos. Como se ha visto en el apartado de análisis de amenazas, esta línea cruzará zonas con probabilidad relativamente elevada de tormentas con rayos. Durante las tormentas eléctricas, los rayos generan numerosas y diferentes averías repetidas cada año por impacto directo e indirecto. Los más comunes son:

- ✓ Destrucción parcial de equipos electrónicos por arco eléctrico entre masas metálicas.
- ✓ Destrucción total de equipos electrónicos por alta tensión en el suministro.
- ✓ Destrucción parcial de equipos electrónicos por campos magnéticos variables.
- ✓ Destrucción total de equipos eléctricos y electrónicos por radiación de alta frecuencia.
- ✓ Incendio o explosión en la nave por destrucción de equipos electrónicos.
- ✓ Incendio o explosión de la nave por chispas entre diferentes metales.

Se puede por tanto concluir que esta infraestructura será, pese a las medidas estructurales y tecnológicas que se diseñen para su mitigación, vulnerable ante tormentas y rayos.

10.4.5. Vulnerabilidad ante vientos fuertes

Los vientos fuertes pueden suponer un riesgo real ante los ferrocarriles, siendo los de alta velocidad, por su menor peso, el tipo de tren más vulnerable.

Sin embargo, los vientos en Cantabria y País Vasco raramente superar los 100km/h (según los datos históricos de meteorología de Santander y Bilbao) por lo que, a pesar de que la infraestructura no será especialmente vulnerable a estas velocidades, algunas líneas podrán ser temporalmente interrumpidas en caso de que se alcancen rachas de viento inusualmente elevadas para evitar riesgos.

La circulación de los trenes es, por tanto, el único elemento que puede ser, aunque en casos muy excepcionales, vulnerable ante este riesgo.

10.5. Riesgos derivados

A partir de la información obtenida hasta el momento, es posible realizar una identificación de los siguientes riesgos derivados

10.5.1. Riesgos derivados de accidentes químicos (A-3)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza:

Los vertidos o fugas de los productos utilizados por las industrias químicas pueden generar ambientes agresivos para diferentes materiales utilizados en los elementos que componen la red ferroviaria, tales como el hormigón, estructuras metálicas como las vías…

En el caso de elementos de hormigón, su degradación puede derivar en un inadecuado funcionamiento de dicho elemento, como por ejemplo barreras de hormigón a lo largo de la traza, que no cumpla su cometido de seguridad vial.

En el caso de elementos estructurales metálicos, su degradación puede conllevar el colapso de la estructura, poniendo en riesgo la integridad física de los pasajeros.

En ambos casos, los elementos deteriorados podrán sufrir desprendimientos de su propio material.

En cuanto a la red de drenaje, las sustancias químicas fugadas podrían afectar a diferentes elementos. En caso de afectar a rejillas, podrían dejar de realizar su función de evitar el paso de grandes sólidos en caso de deteriorar los barrotes de las mismas. Además, una posible degradación de las propias conducciones conllevaría la fuga del agua que en este caso contendría los componentes químicos fugados y que finalizarían en el terreno circundante y masa de agua próximas al lugar de fuga de la conducción.

La saturación de agua en los terrenos debido a fugas en las conducciones podría llevar a problemas de inestabilidad del terreno, entre otros.

Por otro lado, las posibles explosiones que pueden producirse en industrias cercanas a la traza podrían dañar el paquete de firmes, las estructuras y las diferentes redes (drenaje, saneamiento, abastecimiento), tanto de forma directa como indirecta, a través de los movimientos de tierras asociados (asientos) o las vibraciones producidas. Dichas explosiones podrían suponer un coste social (heridos y fallecimientos), así como económico. Además, se identifica el riesgo de la necesidad de realizar interrupciones del tráfico de trenes hasta la subsanación de la emergencia.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): Tal y como se ha adelantado previamente, cada una de las instalaciones tiene un riesgo de accidente químico asociado.

Sin embargo, dicho riesgo no implica necesariamente que su probabilidad o magnitud sea idéntica para el ámbito del proyecto, ya que debido a la distancia con respecto a la traza, el accidente en dichas instalaciones debería ser de una magnitud significante para tener afección en la traza, en primer lugar para que los contaminantes químicos alcanzasen los elementos de la traza, y en segundo lugar para que las concentraciones de dichos compuestos químicos pudiesen afectar de forma apreciable a estos elementos.

El riesgo de una explosión en los depósitos de CLH es improbable, aunque en el caso de darse las repercusiones podrían ser de gran magnitud.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: El riesgo derivado de accidentes químicos es bajo, debido a las medidas de seguridad exigibles a las instalaciones, aunque las repercusiones de una posible explosión o fuga en una instalación cercana podría tener un gran impacto en las proximidades, en las que se encuentran las alternativas del estudio.

10.5.2. Riesgos derivados de accidentes radiológicos (A-4)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: Los vertidos o fugas derivados de accidentes radiológicos pueden generar ambientes agresivos o reacciones peligrosas si las sustancias entran en contacto con el agua, pueden provocar ignición o explosiones.

Las posibles explosiones que pueden producirse podrían dañar el paquete de firmes, las estructuras y las diferentes redes (drenaje, saneamiento, abastecimiento), tanto de forma directa como indirecta, a través de los movimientos de tierras asociados (asientos) o las vibraciones producidas. Dichas explosiones podrían suponer un coste social (heridos y fallecimientos), así como económico.

De la misma forma, la generación de un incendio podría dañar el paquete de firmes y las estructuras, así como los elementos de señalización e iluminación.

En el caso de elementos estructurales metálicos, su degradación puede conllevar el riesgo de colapso de la estructura, poniendo en riesgo la integridad física de los conductores. La degradación de la misma podría producir el desprendimiento de material.

En cuanto a la red de drenaje, las sustancias fugadas podrían incorporarse a dicha red, degradándola e incorporando la sustancia en cuestión al caudal de agua. Además, una posible degradación de las propias conducciones conllevaría la fuga del agua de las mismas que en este caso contendría los componentes fugados y que finalizarían en el terreno circundante y masa de agua próximas al lugar de fuga de la conducción.

La saturación de agua en los terrenos debido a fugas en las conducciones podría llevar a problemas de inestabilidad del terreno, entre otros. En el caso de elementos estructurales metálicos, su degradación puede conllevar el riesgo de colapso de la estructura, poniendo en riesgo la integridad física de los conductores. La degradación de la misma podría producir el desprendimiento de material.

En cuanto a la red de drenaje, las sustancias fugadas podrían incorporarse a dicha red, degradándola e incorporando la sustancia en cuestión al caudal de agua. Además, una posible degradación de las propias conducciones conllevaría la fuga del agua de las mismas que en este caso contendría los componentes fugados y que finalizarían en el terreno circundante y masa de agua próximas al lugar de fuga de la conducción.

La saturación de agua en los terrenos debido a fugas en las conducciones podría llevar a problemas de inestabilidad del terreno, entre otros.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): La magnitud del riesgo y la probabilidad de ocurrencia dependen de la naturaleza de la sustancia radiológica, así como de la naturaleza del elemento afectado. De todas formas, debido a la legislación en materia de gestión de sustancias radiológicas existe un control de los contenedores o recipientes en los que son almacenados y transportados que minimizan dicha probabilidad de ocurrencia.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: El riesgo derivado de accidentes radiológicos es bajo para las dos alternativas propuestas, debido a las medidas de seguridad exigibles a las instalaciones, aunque las repercusiones de una posible explosión o fuga en una instalación cercana podría tener un gran impacto en las proximidades, en las que se encuentran las alternativas del estudio.

10.5.3. Riesgos derivados del terrorismo (A-6)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: El colapso de una estructura debido a un ataque terrorista supondría el derrumbe o desprendimiento de material de la propia estructura.

Además de la evidente afección al tráfico de trenes, el colapso de la estructura requiere su reparación o reconstrucción, haciendo necesaria una adecuada gestión de recursos y de residuos de construcción y demolición.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): Tal como se ha descrito en el apartado correspondiente a la descripción de la amenaza, el nivel de amenaza de terrorismo sobre una infraestructura es totalmente impredecible. La proyección realizada se basa en que, según la Global Terrorism Database, Cantabria y País Vasco no registran ataques terroristas recientes sobre infraestructuras ferroviarias.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: De este modo, se estima que, para las dos alternativas, el número de ataques terroristas sobre la futura línea de AV es baja.

10.5.4. Riesgos derivados de lluvias intensas y/o inundaciones (A-8)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: En primer lugar, un mayor aporte de caudal a la red de drenaje puede

implicar que funcione en presión, por lo que podrían producirse daños en los distintos elementos que componen la red.

Las altas velocidades de funcionamiento favorecen los procesos de erosión de los materiales de las tuberías, y dificultan la aireación dentro de las mismas, generando condiciones anaerobias que resulten en una producción de gases olorosos y/o explosivos.

Además de los daños causados a la red, la superación de su capacidad acarrearía la no captación de las aguas pluviales generando un efecto presa por insuficiencia del drenaje transversal de la infraestructura.

En segundo lugar, las lluvias intensas y/o inundaciones podrían producir erosión o inestabilidad en taludes, aunque tal y como se ha mencionado antes, toda zona en riesgo por inundación contará con las medidas de protección necesarias.

Asimismo, pudiera dar lugar al anegamiento de los viales de acceso a las estaciones de Laredo y Castro – Urdiales y de la entrada a las escaleras de acceso al andén 1 (dirección Bilbao) de la estación de Laredo (rasante baja). No obstante en ningún momento se afectará a la operatividad de las estaciones.

Por último, el aumento de precipitaciones puede suponer un deterioro más rápido de los componentes de la vía, por lo que se reduciría el periodo entre acciones de mantenimiento del mismo y las correspondientes molestias a los usuarios de la infraestructura.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): La probabilidad de ocurrencia de daños a taludes es baja, debido a que aquellos casos en los que potencialmente pueda tener lugar dicho problema, el talud contará con la protección necesaria.

Tal y como ya se ha comentado, los daños en la vía por una mayor precipitación no hacen sino disminuir el periodo entre labores de mantenimiento, que ya de por sí serán necesarias realizar.

Por último, la probabilidad de daños a la red de drenaje está directamente relacionada con la probabilidad de superación de su capacidad, tal y como se ha demostrado anteriormente. Es decir, la precipitación deberá superar alrededor de un 10% la precipitación de diseño. Si supera la precipitación de diseño en un valor inferior al 10%, aumentará la frecuencia de las labores de mantenimiento. En cuanto a la probabilidad de que estas condiciones sucedan, ha de tenerse en cuenta que los periodos de retorno utilizados habitualmente para el diseño de la red longitudinal de drenaje son de 10-25 años, para una duración de la precipitación mínima de 10 minutos generalmente, aplicando el método racional.

En cuanto a las estructuras cuando se alcancen las fases de Proyecto Básico y de Construcción, se deberán aplicar las medidas necesarias (protección de pilas contra la erosión para la avenida T = 500 años) en aquellas pilas expuestas, con el fin de mitigar los efectos de las diferentes avenidas en las estructuras a diseñar, por lo que el riesgo desaparece.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: Existe un riesgo de daño a la red de drenaje para las dos alternativas propuestas, asociado a un aumento de la intensidad de la precipitación que podría provocar su funcionamiento en presión. Asimismo se identifica el riesgo de anegamiento de los viales de acceso a las estaciones de Laredo y Castro – Urdiales y de la entrada a las escaleras de acceso al andén 1 de la estación de Laredo.

Los daños a taludes tienen baja probabilidad debido al adecuado diseño de las zonas potencialmente susceptibles de ser dañadas.

No existe riesgo en cuanto a problemas estructurales debidos a fallos en la cimentación de las estructuras, ni riesgo para la operatividad de las estaciones debido a la aplicación de las medidas de protección expuestas que dará lugar a estructuras resilientes ante eventos hidrometereológicos.

Existe un riesgo ligado al deterioro a mayor velocidad en el caso en el que aumenten las precipitaciones, que se podrá solventar fácilmente aumentando la frecuencia de las labores de mantenimiento.

10.5.5. Riesgos derivados por movimientos de terreno (A-11)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: El movimiento de tierras podría implicar el arrastre de sólidos. Una

acumulación de sólidos en las rejillas de entrada a los sumideros supondría un grado de obstrucción superior al esperado.

El movimiento de tierras podría suponer una modificación en el comportamiento estructural de muros debido a la variación de los empujes, que en el caso de superar la capacidad de la estructura podría resultar en la rotura de la misma y un derrumbe de los taludes por corrimiento de tierras.

Además, se identifica el riesgo de la necesidad de realizar interrupciones del tráfico de trenes para eliminar las tierras en caso de ocupación de la vía.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): La probabilidad de ocurrencia de daños a taludes es baja, tal y como se ha mostrado anteriormente, en base a las regiones o zonas mostradas para limitar el riesgo en función de diferentes parámetros.

La probabilidad de daños a la red de drenaje es baja, ya que en caso de suceder un movimiento de tierras de tal magnitud que pudiera ocasionar la entrada a las conducciones, la retirada de tierras y limpieza de la zona (necesaria para lograr restituir unas condiciones adecuadas de tráfico) evitaría la entrada de tierras a la red. En caso de llegar a taponar conducciones de la red de drenaje, si coincidiese con un episodio de lluvia, implicaría el colapso de dicha red y, por lo tanto, la posibilidad de inundar la zona afectada.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: El riesgo de sufrir daños en taludes, en estructuras y en la red de drenaje debido a movimientos de tierras es bajo para las dos alternativas propuestas, en base a factores geológicos en el apartado de vulnerabilidades, en el que se sitúa la zona de estudio en una región de bajo riesgo.

Sin embargo, las altas probabilidades de lluvia en el entorno harían que, si se diese el caso de derrumbamiento de tierras, la probabilidad de inundación por obstrucción de las redes de drenaje sería significativa.

10.5.6. Riesgos derivados de la subida del nivel del mar (A-12)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: El riesgo derivado del aumento del nivel del mar es la existencia de un ambiente agresivo para los diferentes elementos vulnerables el proyecto (elementos de hormigón y metálicos en las estructuras, elementos de señalización e iluminación…), así como la modificación de las características del terreno que provoquen inestabilidad.

El ambiente agresivo puede degradar los elementos vulnerables, con posibles desprendimientos de su masa, y la inestabilidad del terreno puede provocar derrumbes.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): La magnitud del riesgo de una posible degradación de materiales debido al ambiente agresivo es grande, ya que las condiciones ambientales en las que se encontrarían los

elementos serían muy diferentes con respecto a una situación sin dicha amenaza presente.

Por el contrario, tal y como se ha analizado en el apartado de proyección de escenarios, las predicciones de aumento del nivel del mar muestran valores lejanos (1,4-3,1 metros para el escenario 6.0 del IPCC) a aquéllos necesarios para que pudiera ser una amenaza real (superiores a 3 metros) teniendo en cuenta las medidas preventivas tomadas en caso de inundación, siendo un riesgo poco probable.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: Las dos alternativas se sitúan en unas cotas tales que a priori, en base a las predicciones de aumentos de nivel del mar, no existe riesgo de posibles subidas del nivel del mar que afectasen a los elementos vulnerables.

Para contextualizar la justificación, según el anejo de estructuras del estudio informativo, la estación de Castro-Urdiales se encuentra a una altura de 25 metros y de acuerdo con los planos arquitectónicos, la estación de situará bajo los andenes. Para la estación de Laredo (alternativa A1) se sitúa sobre el viaducto singular que cruza la ría de Treto, este viaducto consiste en una solución de máximos que permite mantener en canto mínimo de 3.4 metros y solventar todos los condicionantes hidráulicos y medioambientes.

En caso de que las estaciones se sitúen finalmente sobre el terreno (no elevadas), estos terrenos también están situados a más de 3 metros sobre el nivel actual del mar por lo que no son susceptibles de inundarse en caso de subida de nivel del mar por el cambio climático.

10.5.7. Riesgos derivados del aumento de la temperatura (A-15)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: Un aumento de la temperatura provocaría daños en los elementos de la infraestructura. El tránsito de trenes produciría un mayor desgaste de componentes de la vía debido al mayor calor ambiental. Elementos como el riel o el balasto estarían sometidos a dilataciones y compresiones de mayor rango, aumentando el estrés estructural y provocando como resultado el acortamiento de su vida media.

Por otra parte, la variación de las temperaturas máximas y mínimas suponen un aumento en los esfuerzos que los tableros y las pilas de los puentes tienen que soportar, que pueden ocasionar la rotura o deterioro de los mismos, dando lugar a grietas, desprendimientos de material o, en casos extremos, colapso de la estructura.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): Se prevé un incremento de la temperatura media anual del aire entre 0 y 3,4ºC (escenario RPC 6.0 del IPCC).

Dicho escenario es el menos optimista de entre los escenarios de estabilización mencionados en el apartado de metodología, aunque razonablemente alcanzable.

En el caso de daños al tablero o de la vía por aumento de las temperaturas máximas, la utilización de juntas y apoyos que permitan la suficiente carrera de las mismas ante las variaciones de temperatura previstas absorberían el impacto del aumento de temperatura debido al cambio climático, evitando de esta forma el riesgo de daño a las estructuras.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: El riesgo existente en cuando al daño a estructuras es fácilmente evitable mediante el empleo de materiales más adaptados a temperaturas altas como balasto de mejor calidad etc. y diseño de los elementos y estructuras que componen el tramo de ferrocarril teniendo en cuenta esta subida de temperatura.

10.5.8. Riesgos derivados de tormentas fuertes y rayos (A-18)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: El riesgo vinculado a tormentas fuertes radica en la rotura o daño tanto de estructuras (viaductos), como de pantallas acústicas, elementos de señalización e iluminación debido a los esfuerzos generados por dicha acción, además del riesgo durante el funcionamiento de incendio causado por descarga eléctrica de rayos producidos por la tormenta.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): Tras lo observado en el análisis de vulnerabilidad del proyecto ante tormentas fuertes, se puede concluir que los patrones de frecuencia e incidencia de ciclones y/o ciclogénesis explosivas que puedan aumentar el riesgo de tormenta en la Península Ibérica a lo largo del siglo XXI pueden aumentar a consecuencia del cambio climático.

Sin embargo, a efectos de cálculos de estructuras contemplados en el trazado, se tienen en cuenta la carga producida por los diversos efectos de las fuertes tormentas, los cuales a su vez se analizan como vulnerabilidades/riesgos por separado, tales como, fuertes vientos, precipitaciones o riesgo eléctrico. Los elementos de señalización e iluminación, así como las pantallas acústicas son diseñados teniendo en cuenta la acción de los elementos de una tormenta en caso de ocurrencia.

Ante la previsión de que la agresividad de las tormentas no aumentará significativamente en magnitud para la región donde se ubica el proyecto durante su vida útil, no existe riesgo en cuanto al deterioro de los elementos mencionados debidos a agravaciones en los efectos de las tormentas en la costa cantábrica. Aunque el IPPC concluye que un aumento en la frecuencia e intensidad de las tormentas está previsto en un escenario climático futuro, estos cambios quedarán dentro de los rangos para los que los elementos de la infraestructura estén dimensionados para soportar.

10.5.9. Riesgos derivados de vientos fuertes (A-19)

Identificación de riesgos en función de las vulnerabilidades descritas para esta amenaza: El riesgo vinculado a vientos fuertes es la rotura o daño tanto de

estructuras (viaductos), como de pantallas acústicas, elementos de señalización e iluminación debido a los esfuerzos generados por dicha acción, además del riesgo durante el funcionamiento de la vía de descarrilamiento del tren.

Caracterización del riesgo (magnitud, probabilidad): Tal y como se recoge en el análisis de vulnerabilidad, en ninguna de las aproximaciones se ha encontrado un cambio significativo en los patrones de frecuencia ni en la incidencia de ciclones y/o ciclogénesis explosivas en la Península Ibérica a lo largo del siglo XXI.

A efectos de cálculos de estructuras contemplados en el trazado, se tienen en cuenta la carga producida por el viento. Los elementos de señalización e iluminación, así como las pantallas acústicas son diseñados teniendo en cuenta la acción del viento.

Ante la previsión de que la acción del viento no aumentará en magnitud durante la vida útil del proyecto, no existe riesgo en cuanto al deterioro de los elementos mencionados debidos a la acción del viento.

Conclusión para este riesgo en el proyecto: En conclusión, los elementos vulnerables a la amenaza de rachas de viento de altos valores de velocidad son los viaductos, pantallas acústicas, señalización vertical e iluminación, el cambio climático no supondrá una variación significativa en la magnitud de dicha amenaza, y el diseño de dichos elementos contempla la acción del viento, por lo que queda descartado el riesgo de daño de los elementos mencionados por acción del viento de igual manera para ambas alternativas.

10.6. Efectos ambientales previsibles

Tras la identificación de los riesgos derivados de la vulnerabilidad del proyecto, a continuación, se realiza la “identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores susceptibles de ser afectados y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Los factores susceptibles de ser afectados son los siguientes: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua y el paisaje.

A continuación, se muestra una matriz de identificación de efectos ambientales frente a los riesgos derivados de los factores analizados en el epígrafe de riesgos (entre paréntesis sus codificaciones):

Tabla 433. Matriz de identificación riesgos:

				RIESGOS DERIVADOS																										
				Caída de elementos de señalización, iluminación y alimentación del tren (A-6 y A-8)	Derribo de cerramientos (A-19)	Colapso de estructuras (A-19, A-6, A-8 y A-18)	Derrumbe o desprendimiento de material de la propia estructura (A-19, A-6, A-8 y A-18)	Colapso en edificios, tendidos eléctricos o instalaciones cercanos al ferrocarril (A-6 y A-11)	Contaminación de la red de abastecimiento y saneamiento (A-3)	Contaminación de la red de drenaje (A-3)	Contaminación del aire (A-3 y A-4)	Daños en la infraestructura: socavación de rellenos (A-11)	Derribo de arbolado en el entorno de la infraestructura (A-8, A-11, A-18 y A-19)	Derribo de pantallas acústicas o de amortiguación de viento (A-19)	Destrucción de la infraestructura (avalanchas, sobrecarga) (A-11)	Erosión e inestabilidad de taludes (A-11, A-8 y A-18)	Balasto en mal estado (A-15)	Interrupciones del tráfico por cortes o daños en la infraestructura (A-6, A-8, A-18 y A-19)	Deterioro de la red de drenaje (A-8)	Rotura de la red de drenaje (A-8)	Rotura de las conducciones de agua y colectores de saneamiento (A-6, A-8 y A-11)	Usuarios alcanzados por la explosión, fuego o derrumbes (A-6 y A-11)	Integridad física de los usuarios y personal auxiliar (A-3, A-4, A-15, A-19)	Vertido de productos contaminantes a suelos (A-3 y A-6)	Funcionamiento en presión e imposibilidad de desagüe (A-8)	Incremento de sólidos en la red de drenaje (A-8, A-11 y A-19)	Obstrucción de la red de drenaje (A-8, A-11 y A-19)	Efecto presa por insuficiencia del drenaje trasversal de la infraestructura (A-8, A-11 y A-19)	Fugas en la red de drenaje (A-8, A-15, A-18)	Limitación de velocidad y circulación (A-18 y A-19)
EFECTOS SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO	AGUA	E-1	Contaminación de masas de aguas receptoras							X											X					X	X		X	
		E-2	Contaminación de aguas de abastecimiento. Corte en el suministro de agua						X												X									
		E-3	Deterioro elementos de depuración						X												X									
	SUELO / SUBSUELO	E-4	Contaminación del suelo y subsuelo																	X	X			X						
		E-5	Perdida de permeabilidad del terreno																									X		
		E-6	Generación de RCD			X	X									X	X													
		E-7	Anegamiento de terrenos y de la propia vía																						X			X		
	FAUNA	E-8	Posible atropello de fauna		X																									
		E-9	Aumento de efecto barrera por inutilización de ODT																									X		
	FLORA	E-10	Destrucción de flora durante la conatrucción										X											X						
		E-11	Fragmentación del hábitat										X																	
	SALUD HUMANA	E-12	Pérdida de confort acústico										X	X																
		E-13	Heridos													X						X	X							
		E-14	Peligro de accidente	X	X								X		X												X			
	POBLACIÓN	E-15	Incremento en los tiempos de viaje.			X	X	X				X			X			X												X
		E-16	Costes de reparación			X	X	X				X			X	X	X		X	X										
		E-17	Perjuicios por interrupción del servicio																		X									

10.7. Medidas preventivas y correctoras

Se definen a continuación las medidas a tener en cuenta para evitar o minimizar cada uno de los efectos identificados, recogiéndose tanto medidas preventivas como correctoras que serán de aplicación para cualquiera de las alternativas propuestas:

10.7.1. Medidas. Efecto 1. Contaminación de masas de agua

Contaminación de masas de agua de forma directa por escorrentía superficial o mediante infiltración, o a través del aporte de la red de drenaje.

- ✓ Debido a derrames o vertidos de los productos transportados por la red de oleoductos y gasoductos, de las industrias químicas y de accidentes radiológicos:
  - Detección y reparación de fugas (medida correctora).
- ✓ Fugas en la red de drenaje debido a su funcionamiento en presión por lluvias intensas o inundaciones:
  - Verificar el adecuado funcionamiento de la red en fase de diseño para periodos de retorno amplios (medida preventiva)

  En caso de comprobar que el funcionamiento no es adecuado, se llevarán a cabo las siguientes acciones preventivas en función de los escenarios:

Tabla 434. Identificación de la acción necesaria con relación al escenario.

$P_{d\ diseño}$ Vs $P_{d\ escenario}$	ACCIÓN
$P_{d\ escenario} < P_{d\ diseño}$	No es necesario.
$P_{d\ diseño} \leq P_{d\ escenario} \leq 1{,}0967\ P_{d\ diseño}$	Incremento de las acciones de inspección y limpieza.
$1{,}0967\ P_{d\ diseño} \leq P_{d\ escenario}$	Sobredimensionamiento de tuberías y sistemas de drenaje.

Donde:

Pd diseño: Máxima precipitación diaria en el momento del diseño

Pd escenario: Precipitaciones máximas diarias en el escenario temporal del estudio

  - Medida preventiva: Considerar en el diseño del drenaje las proyecciones de asociadas al cambio climático considerando la T=200.
  - Medida correctora: Monitorización para detección y reparación de fugas
- ✓ Aportes de sólidos debido a degradación por movimientos de tierras y terremotos a la red drenaje y a masas de agua receptoras:
  - Utilización de taludes adecuados y protección mediante escollera en caso necesario, así como revegetación (medidas preventivas).
- ✓ Aportes de sólidos debido a degradación por terremotos, aumento de la temperatura, nevadas y acción del viento:
  - Diseño de los elementos afectados en base a la normativa correspondiente para garantizar adecuado funcionamiento (medidas preventivas).
  - En el caso de los pavimentos, además, existe la posibilidad de aumentar el espesor para compensar la pérdida de capacidad portante de los mismos, y realizar una elección del tipo de ligante bituminosos, la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, y tipo de material, acorde a la zona térmica estival y zona pluviométrica incluida en las normas 6.1 IC y 6.3 IC (zona media y zona poco lluviosa).
- ✓ Aporte directo de contaminación de las aguas de escorrentía superficial por la superación de la capacidad de la red de drenaje por lluvias intensas o inundaciones u obstrucción de rejillas de sumideros por movimientos de tierras:
  - Verificar el adecuado funcionamiento de la red en fase de diseño para periodos de retorno amplios y adecuado mantenimiento de la vía (medidas preventivas).

- ✓ Aporte directo de contaminación de las aguas y suelos por accidente en el transporte de mercancías peligrosas por la nueva vía.

    - El proyecto incluirá el diseño de sistemas para la protección de la calidad de las aguas y para la retención de un posible vertido accidental en la fase de funcionamiento.

10.7.2. Medidas. Efecto 2. Contaminación de aguas de abastecimiento

- ✓ Derrames o vertidos de los productos transportados por la red de oleoductos y gasoductos, de las industrias químicas y de accidentes radiológicos:

  Detección y reparación de fugas (medida correctora).

10.7.3. Medidas. Efecto 6. Generación de residuos a gestionar

Este riesgo se identifica asociado a todos los riesgos que conllevan la degradación y reparación de elementos de la infraestructura:

- ✓ Reparación de firmes y estructuras como consecuencia de explosiones o incendios ligados a accidentes químicos y/o radiológicos, debido a un atentado terrorista o movimientos del terreno y elevadas temperaturas.
- ✓ Utilización de materiales reutilizables o reciclables en la construcción de los diferentes elementos (medida preventiva).
- ✓ Adoptar medidas en el diseño considerando los efectos del aumento de la temperatura sobre los elementos que conforman la vía (medida preventiva).
- ✓ Diseño de terraplenes con pendiente 3H:2V. En caso de necesidad de verticalizar más los taludes, se emplearán muretes de escollera o rellenos de suelo reforzado (geomallas, tierra armada, etc.) (medida preventiva).
- ✓ Diseño de desmontes con taludes tendidos de pendiente 3H:2V con medidas adicionales de protección, tales como revegetado, ejecución de cunetas y bajantes impermeables, etc. (medida preventiva).
- ✓ Comprobar periódicamente el estado de las medidas de sostenimiento aplicadas a los taludes. En caso de detectarse zonas que necesiten de mejora se realizará un estudio particular, proponiendo las medidas necesarias para evitar que el talud se desestabilice (medida preventiva).
- ✓ Traslado de los RCD a gestores autorizados (medida correctora).

10.7.4. Medidas. Efecto 7. Anegamiento de terrenos y de la propia vía

- ✓ Efecto presa por insuficiencia del drenaje transversal de la infraestructura

  Verificar el adecuado funcionamiento de la red en fase de diseño para periodos de retorno amplios y adecuado mantenimiento de la vía (medida preventiva).

  Incremento de las acciones de inspección y limpieza (medida preventiva).

10.7.5. Medidas Efecto 8. Posible atropello de fauna

- ✓ Derribo del cerramiento:

    - Diseño de los elementos en base a la normativa correspondiente para garantizar adecuado funcionamiento (medidas preventivas).
    - Revisar periódicamente el estado del cerramiento, reparando las deficiencias observadas en su caso (medidas preventivas).
    - Restituir el cerramiento derribado de forma inmediata (medidas correctoras).

10.7.6. Medidas efecto 9. Destrucción de flora

- ✓ Protección y/o trasplante de ejemplares de interés si se encuentran dentro del área de afectación de la infraestructura (medidas correctoras).
- ✓ Revisión y catalogación de la flora periódicamente (medidas preventivas).

10.7.7. Medidas Efecto 10. Aumento de efecto barrera por inutilización de ODT

- ✓ Efecto presa por insuficiencia del drenaje trasversal de la infraestructura:

- Verificar el adecuado funcionamiento de la red en fase de diseño para periodos de retorno amplios y adecuado mantenimiento de la vía de tren (medida preventiva).

- Incremento de las acciones de inspección y limpieza (medida preventiva).

10.7.8. Medidas efecto 11. Pérdida de confort acústico

✓ Derribo de pantallas acústicas a consecuencia de fuertes rachas de viento:

- Diseño de los elementos en base a la normativa correspondiente para garantizar adecuado funcionamiento (medidas preventivas).

- Revisar periódicamente el estado de las pantallas y su cimentación, reparando las deficiencias observadas en su caso (medidas preventivas).

- Reparar la pantalla dañada de forma inmediata (medidas correctoras).

10.7.9. Medidas efecto 12. Heridos

✓ Usuarios alcanzados por la explosión, fuego o derrumbes, heridos tras un accidente radiológico, por contaminación de la atmósfera o inestabilidades del terreno.

- Incorporar en el proyecto de construcción, las condiciones de sismicidad de la zona en la que está emplazado (medida preventiva).

- Realizar revisiones periódicas del estado de la infraestructura y locomotoras y vagones realizando las labores de mantenimiento necesarias (medida preventiva).

- Dar aviso al servicio de emergencias, bomberos… informando del accidente (medida correctora).

- Rescatar y trasladar a los heridos a centros de atención médica (medida correctora).

10.7.10. Medidas efecto 13. Peligro de accidente

✓ Riesgo por ocupación de la vía como consecuencia de los distintos riesgos (caída de elementos de señalización, destrucción de la infraestructura por avalanchas y sobrecarga, derribo de arbolado):

- Incorporar en el proyecto de construcción, las condiciones de sismicidad de la zona en la que está emplazado (medida preventiva).

- Comprobar periódicamente el estado de las medidas de sostenimiento aplicadas a los taludes. En caso de detectarse zonas que necesiten de mejora se realizará un estudio particular, proponiendo las medidas necesarias para evitar que el talud se desestabilice (medida preventiva).

- Diseño drenante de la estructura de los raíles y la vía (medida preventiva).

10.7.11. Medidas efecto 14. Incremento de los tiempos de viaje

Riesgos asociados a la práctica totalidad de las amenazas identificadas que darán lugar a la necesidad de cortes o adecuaciones de tráfico:

✓ Daños a estructuras y barreras, incluso colapso, Colapso de estructuras edificios, tendidos eléctricos o instalaciones cercanas a la vía debido a una amenaza de terremoto, Destrucción de la infraestructura (avalanchas, sobrecarga), Interrupciones del tráfico por cortes o daños en la infraestructura, Limitación de velocidad y circulación por amenaza de fuertes vientos. Daños en la infraestructura por socavación de rellenos:

- Realizar el cálculo de estructuras considerando los efectos del aumento de la temperatura por el cambio climático. (medida preventiva).

- Durante la redacción del Proyecto de Construcción, en el cálculo de estructuras hiperestáticas, tanto para tableros, pilas y juntas como para los elementos que conforman la vía (railes, traviesas, balasto y base) se deberán tener en cuenta la temperatura media proyectada para el

año de fin de vida útil (de algunos de sus componentes entorno a los 18 años tras la instalación) que alcanza los 19,3ºC y el gradiente térmico de las propias estructuras.

- Comprobar periódicamente el estado de las medidas de sostenimiento aplicadas a los taludes. En caso de detectarse zonas que necesiten de mejora se realizará un estudio particular, proponiendo las medidas necesarias para evitar que el talud se desestabilice (medida preventiva).

- Utilizar medidas de protección en los taludes situados en zonas potencialmente inundables (medida preventiva).

- Retirar con celeridad los elementos que obstaculizan la vía (medida correctora)

10.7.12. Medidas efecto 15. Costes de reparación

Todo riesgo que suponga la necesidad de realizar reparaciones de la infraestructura lleva asociado un coste.

✓ Balasto en mal estado a consecuencia de accidentes de mercancías peligrosas, accidentes químicos y radiológicos y por un aumento de las temperaturas o nevadas.

- Adoptar medidas en el diseño considerando los efectos del aumento de la temperatura sobre los pavimentos (medida preventiva).

✓ Colapso de estructuras, derrumbe o desprendimiento de material de la propia estructura.

- Incorporar en el proyecto de construcción, las condiciones de sismicidad de la zona en la que está emplazado, aunque ya se haya visto que la sismicidad no es un riesgo especialmente relevante en la zona (medida preventiva).

- Incorporar en el cálculo de estructuras los efectos del aumento de la temperatura por el cambio climático. (medida preventiva).

- Durante la redacción del P. de construcción, en el cálculo de estructuras hiperestáticas, tanto para tableros como pilas y juntas se deberán tener en cuenta la temperatura media proyectada para el año de fin de vida útil.

- Realizar revisiones periódicas del estado de la infraestructura realizando las labores de mantenimiento necesarias (medida preventiva).

✓ Deterioro de los elementos de señalización e iluminación.

✓ Daños leves en la infraestructura por uso de contramedidas (maquinaria de eliminación de nieve)

✓ Destrucción de la infraestructura (avalanchas, sobrecarga) por nevadas.

✓ Erosión e inestabilidad de taludes.

- Utilizar medidas de protección en los taludes situados en zonas potencialmente inundables (medida preventiva).

- Diseño de terraplenes con pendiente 3H:2V. En caso de necesidad de verticalizar más los taludes, se emplearán muretes de escollera o rellenos de suelo reforzado (geomallas, tierra armada, etc.) (medida preventiva). º

- Diseño de desmontes con taludes tendidos de pendiente 3H:2V con medidas adicionales de protección, tales como revegetado, ejecución de cunetas y bajantes impermeables, etc. (medida preventiva).

- Comprobar periódicamente el estado de las medidas de sostenimiento aplicadas a los taludes. En caso de detectarse zonas que necesiten de mejora se realizará un estudio particular, proponiendo las medidas necesarias para evitar que el talud se desestabilice (medida preventiva).

✓ Daños en la infraestructura: socavación de rellenos.

- ✓ Deterioro y rotura de la red de drenaje debido a accidentes en el transporte de mercancías, accidentes químicos, radiológicos, terrorismo o temperaturas extremas, olas de frío / calor, sequías.

    - Verificar el adecuado funcionamiento de la red en fase de diseño para periodos de retorno amplios y adecuado mantenimiento de la vía (medidas preventivas).

- ✓ Derribo de pantallas acústicas debido a los fuertes vientos.

    - Diseño de los elementos en base a la normativa correspondiente para garantizar adecuado funcionamiento (medidas preventivas).

    - Revisar periódicamente el estado de las pantallas y su cimentación, reparando las deficiencias observadas en su caso (medidas preventivas).

    - Reparar la pantalla acústica dañada de forma inmediata para recuperar la situación de confort acústico (medidas correctoras).

10.7.13. Medidas efecto 16. Perjuicios por interrupción del servicio

- ✓ Rotura de las conducciones de agua y colectores de saneamiento

    - Dar aviso los técnicos de saneamiento

A continuación, se incluye una tabla resumen de todas las medidas consideradas para prevenir los efectos ambientales derivados de riesgos identificados debido a vulnerabilidades del proyecto ante las amenazas descritas. En ella se indica, para cada medida, si se considera preventiva o correctora, la fase en que debe ser desarrollada o aplicada (redacción del proyecto constructivo, obra o explotación) y los efectos ambientales sobre los que actúa:

Tabla 435. Tabla resumen de medidas 1 asociadas a la vulnerabilidad del proyecto

MEDIDA CORRECTORA							ASPECTOS AMBIENTALES Y EFECTOS SOBRE LOS QUE ACTUARÁN LAS MEDIDAS															
CÓD.	DEFINICIÓN	TIPO		FASE			AGUA			SUELO /SUBSUELO				FAUNA		FLORA		SALUD HUMANA			POBLACIÓN		
		PREVENTIVA	CORRECTORA	REDACCIÓN DEL PC	OBRA	EXPLOTACIÓN	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16	E-17
M-1	Instalar paneles informativos, para dar aviso a los usuarios del tipo de peligro y la ubicación del mismo	✓		✓															X	X	X		
M-2	Rescatar y trasladar a los heridos a centros de atención médica		✓			✓													X				
M-3	Adoptar medidas en el diseño considerando los efectos del aumento de la temperatura sobre los pavimentos	✓		✓								X										X	
M-4	Aislar el lugar del accidente (mediante control de tráfico de otros trenes, señalización, etc.)	✓				✓													X				
M-5	Aislar el lugar donde se ha generado la ocupación o deterioro de la infraestructura, interrumpiendo los itinerarios ferroviarios planificados si es necesario	✓				✓														X			
M-6	Aumentar el espesor del pavimento para compensar la pérdida de capacidad portante y realizar una elección del tipo de ligante bituminosos, acorde a la zona de las normas 6.1 IC y 6.3 IC (zona media y zona poco lluviosa)	✓		✓		✓																	
M-7	Cálculo de estructuras considerando los efectos del aumento de la temperatura por el cambio climático	✓		✓								X									X	X	
M-8	Comprobar periódicamente el estado de las medidas de sostenimiento aplicadas a los taludes. En caso de detectarse zonas que necesiten de mejora se realizará un estudio particular, proponiendo las medidas necesarias para evitar que el talud se desestabilice	✓				✓						X								X	X	X	
M-9	Considerar en el diseño del drenaje las proyecciones de asociadas al cambio climático considerando la T=200	✓		✓																			
M-10	Dar aviso al servicio de emergencias, bomberos, policía...informando del accidente		✓			✓													X				
M-11	Detección y reparación de fugas		✓			✓	X	X	X	X													
M-12	Diseño de desmontes con taludes tendidos de pendiente 3H:2V con medidas adicionales de protección, tales como revegetado, ejecución de cunetas y bajantes impermeables, etc	✓		✓								X										X	
M-13	Diseño de la red con pendiente adecuada para garantizar velocidades mínimas en funcionamiento con bajos caudales que faciliten su limpieza de forma natural, y labores de limpieza periódicas	✓		✓																			
M-14	Diseño de los elementos afectados en base a la normativa correspondiente para garantizar adecuado funcionamiento	✓		✓			X							X				X				X	
M-15	Diseño de terraplenes con pendiente 3H:2V. En caso de necesidad de verticalizar más los taludes, se emplearán muretes de escollera o rellenos de suelo reforzado (geomallas, tierra armada, etc.)	✓		✓								X										X	
M-16	Empleo de pavimento drenante	✓		✓																X			
M-17	Monitorización de la flora protegida de la zona	✓			✓																		

Tabla 436. Tabla resumen de medidas 2 asociadas a la vulnerabilidad del proyecto

MEDIDA CORRECTORA							ASPECTOS AMBIENTALES Y EFECTOS SOBRE LOS QUE ACTUARÁN LAS MEDIDAS																
CÓD.	DEFINICIÓN	TIPO		FASE			AGUA			SUELO /SUBSUELO				FAUNA		FLORA		SALUD HUMANA			POBLACIÓN		
		PREVENTIVA	CORRECTORA	REDACCIÓN DEL PC	OBRA	EXPLOTACIÓN	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16	E-17
M-18	Traslado de ejemplares de flora que pudieran ser destruidos por la construcción del ferrocarril		✓		✓											X							
M-19	Extremar los cuidados en las proximidades de oleoductos y gasoductos	✓			✓					X													
M-20	Incorporar en el proyecto de construcción, las condiciones de sismicidad de la zona en la que está emplazado	✓		✓															X	X	X	X	
M-21	Incremento de las acciones de inspección y limpieza		✓			✓				X	X		X		X								
M-22	Monitorización para detección y reparación de fugas		✓			✓	X			X													
M-23	Realizar revisiones periódicas del estado de la infraestructura realizando las labores de mantenimiento necesarias	✓				✓													X			X	
M-24	Reemplazo de tuberías y sistemas de drenaje		✓			✓																	
M-25	Reparar la pantalla dañada de forma inmediata		✓			✓												X				X	
M-26	Restituir el cerramiento derribado de forma inmediata		✓			✓									X								
M-27	Retirar con celeridad los elementos que obstaculizan la vía		✓																		X		
M-28	Revisar periódicamente el estado de las pantallas y su cimentación, reparando las deficiencias observadas en su caso	✓				✓												X				X	
M-29	Revisar periódicamente el estado del cerramiento, reparando las deficiencias observadas en su caso	✓				✓									X								
M-30	Traslado de los RCD a lugares autorizados		✓			✓						X											
M-31	Utilización de materiales reutilizables o reciclables en la construcción de los diferentes elementos	✓			✓							X											
M-32	Utilización de taludes adecuados y protección mediante escollera en caso necesario, así como revegetación	✓		✓			X																
M-33	Utilizar medidas de protección en los taludes situados en zonas potencialmente inundables	✓		✓																	X	X	
M-34	Verificar el adecuado funcionamiento de la red ferroviaria en fase de diseño para periodos de retorno amplios y adecuado mantenimiento de la vía. En caso de comprobar que el funcionamiento no es adecuado, se llevarán a cabo acciones preventivas.	✓		✓		✓	X			X	X		X		X							X	

11. Normativa ambiental y referencias bibliográficas

Se adjunta el listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto y de las principales referencias bibliográficas consultadas para la elaboración de los estudios y análisis del documento.

11.1. Normativa ambiental

11.1.1. Evaluación ambiental

- ✓ Normativa de la Administración del Estado:
  - Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
  - Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- ✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:
  - Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- ✓ Normativa del ámbito territorial del País Vasco:
  - Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
  - Real Decreto 183/2003, de 22 de julio, por el que se regula el procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental.

11.1.2. Patrimonio Natural y Biodiversidad

- ✓ Normativa internacional:
  - Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas. (Convenio Ramsar).
- ✓ Normativa comunitaria:
  - Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
  - Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE.
  - Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
  - Directiva 49/97/CE, de 29 de julio de 1997 por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo.
- ✓ Normativa de la Administración del Estado:
  - Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección.
  - Instrumento de Adhesión de España al Convenio de Ramsar de 18 de marzo de 1982.
  - Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre de 1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, modificado por el Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio de 1998 y parcialmente derogado por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  - Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (modificado por el Real Decreto 1015/2013).

- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.

- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino crea y regula la Red de Áreas Marinas Protegidas de España.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, desarrolla del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LRPO) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA).

- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- Decreto 82/1985, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Ley 6/1984, de 29 de octubre, de protección y fomento de especies forestales autóctonas.

- Decreto 81/1989, de 7 de noviembre de la Consejería de Ecología, Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, sobre declaración del Parque del Macizo de Peña Cabarga.

- Decreto 34/1997, de 5 de mayo por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las marismas de Santoña, Victoria y Joyel.

- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

- Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.

- Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco (BOPV 131, de 03 de julio de 1990).

- Decreto Legislativo 1/2014, de 15 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.

- Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco.

- Ley 16/1994, de 30 de junio, de conservación de la Naturaleza del País Vasco, modificada por la Ley 2/1997, de 14 de marzo.

- Decreto 42/1996, de 27 de febrero, sobre organización y funcionamiento del Registro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (BOPV 51, de 12 de marzo de 1996).

- Decreto 28/1997, de 11 de febrero por el que se aprueban las Directrices de Ordenación Territorial.

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. BOPV 59, de 27 de marzo de 1998.

- Decreto 160/2004, de 27 de julio, por el que se aprueba definitivamente el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco (modificado por ORDEN de 3 de mayo de 2011, Decreto 231/2012, de 30 de octubre).

- Orden de 13 de junio de 2006, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se inicia el procedimiento de elaboración y aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del área de los Montes de Triano.

- Decreto 175/2006, de 19 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de ordenación de los recursos naturales del área de Armañón.

- Decreto 176/2006, 19 de septiembre, por el que se declara Parque Natural el área de Armañón.

- Ley 9/2021, de 25 de noviembre, de conservación del patrimonio natural de Euskadi (BOPV nº246, 10/12/2021).

- Decreto 167/1996 por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina (CVEA) y sus posteriores modificaciones.

- Orden de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre y Marina, y se aprueba el texto único. (Boletín Oficial del Pais Vasco, de 23-02-2011)

- Decreto Foral de la Diputación Foral 118/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas). (BOB de 6 de Julio de 2006).

- Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 186/2008, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Gestión del pez Espinoso, *Gasterosteus aculeatus* Linnæus, 1758, en el Territorio Histórico de Bizkaia, como especie vulnerable y cuya protección exige medidas específicas (BOB de 19 de Diciembre de 2008).

- Orden de 20 de marzo de 2023, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, por la que se aprueba la adaptación de la denominación de los biotopos protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

11.1.3. Calidad del aire

✓ Normativa comunitaria:

- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

- Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

- Decisión 2011/850/UE, aprobada con fecha de 12 diciembre de 2011, relativa al intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente a la Comisión europea, establece que los Estados miembros facilitarán la información sobre el sistema de evaluación que debe aplicarse en el año civil siguiente respecto a cada contaminante en zonas y aglomeraciones.

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Modificado por el Real Decreto 678/2014 y por el Real Decreto 39/2017. Transpone al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 y la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre de 2004.

- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente (incorpora la Decisión 2011/850/UE).

- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente (incorpora la Decisión 2011/850/UE).

- Real Decreto 508/2007, de suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las Autorizaciones Ambientales Integradas (BOE de 21 de abril de 2007).

- E-PRTR son las siglas del Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, aprobado mediante el Reglamento nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- El gobierno de Cantabria no ha desarrollado ninguna disposición específica sobre este tema.

✓ Normativa del ámbito territorial del País Vasco:

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente.

11.1.4. Ruido

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que aprueba el Código Técnico de la Edificación.

11.1.5. Montes

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, (modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril, la Ley 25/2009, de 22 de diciembre y la Ley 21/2015, de 20 de julio de 2015), en adelante Ley de Montes

- Ley 21/2015 por la que se modifica la Ley 43/2003 de Montes

- Decreto 485/1962 por el que se aprueba el Reglamento de Montes

- Reglamento de Montes de 22 de febrero de 1962.

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- Decreto 94/2021 de 11 de noviembre, por el que se regula el Fondo de Mejoras, los Planes Particulares de Mejoras y la Comisión Regional de Montes de Cantabria.

- Orden GAN 16/2012 por la que se regula el procedimiento de otorgamiento de concesiones administrativas por interés particular en los montes de utilidad pública radicados en la Comunidad Autónoma de Cantabria

- Orden GAN 61/2013, por la que se aprueba el procedimiento para rectificación del Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Cantabria

- Orden GAN 63/2014 por la que se aprueban las instrucciones generales de ordenación de montes de Cantabria

- Ley 6/1984 sobre protección y fomento de las especies forestales autóctonas.

✓ Normativa del ámbito territorial del País Vasco:

- Norma foral 2/2022, de 13 de abril, por la que se modifica la Norma Foral 3/1994, de 2 de junio, de montes y administración de espacios naturales protegidos (Boletín Oficial de Bizkaia, de 27-04-2022).

- Norma foral 3/1994, de 2 de junio, de montes y administración de espacios naturales protegidos.

11.1.6. Contaminación Lumínica

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Ley 15/2010, de 10 de diciembre, de prevención de la contaminación lumínica y del fomento del ahorro y eficiencia energéticos derivados de instalaciones de iluminación.

- Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología led de alumbrado exterior (Rev. 12, abril 2022)

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio, de prevención de la contaminación lumínica.

- Decreto 48/2010, de 11 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento por el que se desarrolla parcialmente la Ley de Cantabria 6/2006, de 9 de junio, de prevención de la contaminación lumínica. (BOC núm. 165 de 26 de agosto de 2010.)

11.1.7. Agua

✓ Normativa comunitaria:

- Directiva Marco del Agua 2000/30/CE.

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de las aguas, la Directiva Marco del Agua.

- Directiva Europea 2007/60/CE de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación.

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (modificado por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social).

- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, establece los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

- Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, por el que se aprueba la revisión y actualización del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental

- Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, por el que se aprueba la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.

✓ Normativa del ámbito territorial del País Vasco:

- Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas del País Vasco.

- Decreto 449/2013, de 19 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente la Modificación del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV (Vertientes Cantábrica y Mediterránea). “Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial”.

11.1.8. Suelo

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Ley 7/2022 de Residuos y suelos contaminados para una economía circular (08/04/2022)

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

✓ Normativa del ámbito territorial del País Vasco:

- Ley 4/2015, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, cuyo objeto es la protección del suelo de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- Decreto 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, cuyo objeto es la protección del suelo de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

11.1.9. Residuos

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.

- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, que aprueba las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

11.1.10. Servidumbres aeronáuticas

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril.

- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

11.1.11. Patrimonio cultural

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Ley 23/1982, de 16 de junio, Reguladora del Patrimonio Nacional.

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, que modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- Ley 11/1998, de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, el Patrimonio Cultural de Cantabria,

✓ Normativa del ámbito territorial de País Vasco:

- Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco.

- Ley 7/1990, de 3 de julio, del Patrimonio Cultural Vasco, derogada salvo el capítulo VI del título III, relativo al patrimonio documental, así como el capítulo I del título V, sobre los servicios de archivos.

11.1.12. Urbanismo y ordenación del territorio

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- Ley 5/2022, de 15 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Cantabria (LOTUCA).

✓ Normativa del ámbito territorial de País vasco:

- Ley 4/1990, de 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco (BOPV 131, de 03 de julio de 1990).

- Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo del País Vasco.

- Ley 2/2014, de 2 de octubre, de modificación de la Ley 2/2006, de Suelo y Urbanismo.

- Planes Territoriales Sectoriales (PTS): PTS de Ordenación de los Márgenes de Ríos y Arroyos; PTS de Zonas Húmedas; PTS de Protección y Ordenación del Litoral; PTS Agroforestal; etc. (http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-565/es/contenidos/informacion/pts/es_1161/pts_c.html)

- Decreto 46/2020, de 24 de marzo, de regulación de los procedimientos de aprobación de los planes de ordenación y de los instrumentos de ordenación urbanística.

- Decreto 123/2012, de 3 de julio, de estándares urbanísticos.

- Decreto 105/2008, de 3 de junio, de medidas urgentes en desarrollo de la ley 2/2006.

- Decreto 128/2019, de 30 de julio, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

11.1.13. Vulnerabilidad

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril, según las directrices de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF).

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, que aprueba las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

✓ Normativa del ámbito territorial de Cantabria:

- Decreto 80/2018, de 4 de octubre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Cantabria (PLATERCANT)

- Ley 3/2019 de 8 de abril del Sistema de Protección Civil y Gestión de Emergencias de Cantabria,

✓ Normativa del ámbito territorial de País vasco:

- Resolución 8/2021, de 22 de febrero, del Director de la Secretaría del Gobierno y de Relaciones con el Parlamento, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de autorización de las modificaciones de los planes especiales de emergencias de la Comunidad Autónoma de Euskadi ante los siguientes riesgos: inundaciones; riesgo sísmico; riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril; riesgo radiológico; y riesgo de incendios forestales. (BOPV 3 de marzo de 2021).

11.1.14. Energía

✓ Normativa de la Administración del Estado:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Real Decreto 842/ 2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, que tiene como finalidad básica “establecer la regulación del sector eléctrico garantizando el suministro eléctrico con los niveles necesarios de calidad y al mínimo coste posible, asegurar la sostenibilidad económica y financiera del sistema y permitir un nivel de competencia efectiva en el sector eléctrico, todo ello dentro de los principios de protección medioambiental de una sociedad moderna”.

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en

instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Plan de acción nacional de energías renovables de España (PANER) 2011 – 2020.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Orden PRE/116/2008, de 21 de enero, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social.
- Ley 38/1999, de 5 de diciembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IPO3, aprobadas por el Real Decreto 1427/1997.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

✓ Normativa del ámbito territorial de País vasco:

11.2. Bibliografía y webgrafía

11.2.1. Bibliografía

✓ Generales

- PNOA "Ortofoto máxima actualidad".

✓ Medio físico

- Canter L. (1997). Manual de evaluación de impacto ambiental. McGraw Hill / Interamericana de España, S. A.U., Madrid.
- Conesa Fernández, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Coedición Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española. Madrid.
- MOPU. (1989). Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- Aguiló, M., Aramburu, M.P. et. al. (1998). Guía metodológica para la elaboración de estudios del medio físico. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

✓ Ruido

- BS 5228-1:2009. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise.
- IEC 61400-11 "Wind turbine generator systems - Part 11: Acoustic noise measurement techniques"
- ISO 1996-2:2017 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels
- ISO 7196:1995 Acoustics - Frequency weighting characteristics for infrasound measurement
- ISO 9613-2:1996 Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation
- Miljøstyrelsen (1997). Information no. 9/1997 from the Danish Environmental Protection Agency: “Orientering om lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø”.

- DataKustik GmbH (2020) CadnaA - Reference Manual

- Hansen, C. & Hansen, K. (2020) Recent Advances in Wind Turbine Noise Research. Acoustics 2020, 2, p 171-206.

- Jakobsen, J. (2001). Danish guidelines on environmental low frequency noise, infrasound and vibration. J. Low Freq. Noise Vib. 20 2001, p 141-148.

- Keith, S.E.; Daigle, G.A.; Stinson, M.R. (2018) Wind turbine low frequency and infrasound propagation and sound pressure level calculations at dwellings. J. Acoust. Soc. Am. 2018, 144, 981–996.

✓ Agua

- Documento “Cuencas del Miera y del Campiazo conclusiones del proceso participativo” 2010” Estudios de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria (www.dmacantabria.com)

- Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental 2015-2021. Agencia Vasca del Agua. 2016.

✓ Geología

- “Geología de España”. Sociedad Geológica de España (Editor: J. A. Vera. Colaborador: Instituto Geológico y Minero de España – IGME). 2004. 884 páginas.

- “Geología de España”. Tomo II. ITGE. Libro Jubilar J.M. Ríos, 1983. 656 páginas.

- “Unidades Hidrogeológicas de España. Mapa y Datos Básicos”. IGME, 2000.

- ITGME. (1977). Mapa Geológico E: 1:50.000. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.

✓ Calidad del aire

- Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono del Ministerio para la Transición Ecológica (fecha de publicación mayo de 2019).

- Informe Cambio Climático 2014 (IPCC)

✓ Hidrología

- "Encomienda de gestión para la realización de trabajos Científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas". MITECO. 2009

✓ Suelos

- Clasificación edafológica según grupos CITIMAC (Universidad de Cantabria) para la Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca del Gobierno de Cantabria

✓ Flora

- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Rivas-Martínez, S. (1987). Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.

- Arévalo Camano, J. et al. (2001). Inventario de la Flora Ibérica Compatible con las Líneas Eléctricas de Alta tensión. Red Eléctrica Española.

- Base de datos Anthos. Real Jardín Botánico (CSIC)

- Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S (Eds). (1987). La vegetación de España. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.

- Recomendaciones del documento de la Comisión Europea (2010). “EU Guidance on wind energy developm

- nt in accordance with the EU nature legislation "

- Ríos Ruiz Segundo y Flor de María Salvador Perez (2009): “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España”,

- Rivas-Martínez, S. (2007): Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa del mapa de vegetación potencial de España).

- Rivas-Martínez, S et al (2011): Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa del mapa de vegetación potencial de España). Parte II.

- Catálogo de la Flora vascular de Cantabria. Juan Antonio Durán 2014

- Flora Montiberica 80 139-147 (VI-2021) “Adiciones y revisiones al catálogo de la flora vascular de Cantabria, III”. Juan Antonio DURÁN GÓMEZ. Javier BERZOSA ARÁNGUEZ, Emilio BLANCO CASTRO, Juan BUSQUÉ MARCOS, Alfonso CEBALLOS HORNA, Javier GOÑI HERNANDO, Gonzalo VALDEOLIVAS BARTOLOMÉ7 & Jesús VARAS COBO

✓ Fauna

- Base de Datos de los Vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente.

- Díaz, M. Asensio, B. & Tellería, J.L. (1996). Aves Ibéricas. I. No Paseriformes. J.M. Reyero Editor. Madrid.

- Purroy, F.J. (Coord). (1997). Atlas de las Aves de España (1975-1995). Lynx Edicions. Barcelona.

- Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.) (2003). Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- SEO/BirdLife. (Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (Coords.). (2002). Libro Rojo de las Aves de España. Atlas de los Vertebrados Españoles: Aves Reproductoras. Informe inédito para Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente.

- Ministerio de Medio Ambiente. Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.) (2004). Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife.Madrid.

- Palomo, L.J., Gisbert, J. & Blanco, J.C. (2007). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.

- Cramp, S., Simons, K. E. L. 1980. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Paleartic. Volume II. Oxford University Press. Oxford

- Sáez-Royuela R. 1990. La Guía de Incafo de las aves de la Península Ibérica y Baleares. Incafo.

✓ Paisaje

- Escribano, M., et al. (1987). El Paisaje. MOPU. Madrid.

- Mata Olmo, R. &Sanz Herraíz, C. (2004). Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

✓ Red natura 2000

- Formulario normalizado de datos Natura 2000 de la ZEC ES1300015 Río Miera.

- Formulario normalizado de datos Natura 2000 de la ZEC ES1300011 Río Asón.

- Formulario normalizado de datos Natura 2000 de la ZEC ES1300012 Río Agüera.

- Formulario normalizado de datos Natura 2000 de la ZEC ES1300007 Marismas de Santoña y Victoria y Joyel.

- Formulario normalizado de datos Natura 2000 de la ZEPA ES0000143 Marismas de Santoña, Victoria y Joyel y Ría de Ajo.

- Guía "Recomendaciones sobre la Información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E." 2018. Subdirección general de evaluación ambiental.

- "Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000" sobre "Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario" de la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural, Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, versión de enero de 2019.

- Interpretation Manual os European Union habitats. April 2013

11.2.2. Webgrafía

- ✓ Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente: www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/
- ✓ Centro Nacional de Información Geográfica: www.cnig.es/home
- ✓ Comisión europea: ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es
- ✓ Flora ibérica. www.floraiberica.es
- ✓ Geoportal magrama: sig.magrama.es/geoportal/
- ✓ Gifex: www.gifex.com
- ✓ Infraestructura de Datos Espaciales de España: www.idee.es
- ✓ Instituto Geológico y Minero: www.igme.es
- ✓ Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es
- ✓ Jolube C.B.: http://www.jolube.es/Habitat_Espana/documentos/4090.pdf pág 41
- ✓ AEMET OpenData. https://opendata.aemet.es/
- ✓ Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: www.magrama.gob.es
- ✓ Miteco: www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf
- ✓ Lista roja UICN: www.iucn.org
- ✓ Sociedad Española de Ornitología: www.seo.org
- ✓ Sistema de Información de la Naturaleza de Euskadi. https://www.euskadi.eus/sistema-de-informacion-de-la-naturaleza-de-euskadi/web01-a2ingdib/es/
- ✓ Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Hoja 61 - Bilbao. Fuente: http://www.igme.es
- ✓ Mapa Geológico de España a escala 1:200.000. Hoja 12 - Bilbao. Fuente: http://www.igme.es
- ✓ Información específica sobre anfibios y reptiles: Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España (SIARE): https://siare.herpetologica.es/bdh
- ✓ Cantabria
  - Cartografía temática de Cantabria. https://www.territoriodecantabria.es/cartografia-sig/servicios-wms-iig
  - https://cantabria.maps.arcgis.com/
  - Cartografía de Usos y Cobertura del Suelo de Cantabria. https://mapas.cantabria.es
  - https://geoservicios.cantabria.es/series/mapa_lulc/filegdb/lulc_cantabria.zip

- Anuario ornitólógico de Cantabria (http://aves.eldelweb.com/Cantabria/indice/0-0-0.html) y documentación y monográficos específicos sobre especies.

✓ Euskadi

- Infraestructura de Datos Espaciales de Euskadi, Geoeuskadi: https://www.geo.euskadi.eus/inicio/
- Planificación territorial: https://www.euskadi.eus
- Ente Vasco de la Energía. Estructuras mineras abandonadas: https://agportal.eve.eus/agportal/apps/webappviewer/index.html?id=8351f0dd863943a38e99b9a1cf39d141
- Diversidad biológica y geológica. Especies: https://www.euskadi.eus/web01-a3dibesp/es/u95aWar/especiesJSP/U95aEntradaFiltroEspeciesOcurrencias.do?flnMenu=true
- Hidrología. Calidad de las aguas
  - Datos URA (agencia vasca del agua). ftp://ftp.geo.euskadi.eus/cartografia/Aguas_Interiores/REGISTRO_ZONAS_PROTEGIDAS/
  - https://www.uragentzia.euskadi.eus/seguimiento-del-estado-de-las-aguas/webura00-01040102seguimiento/es/)
  - “Agencia Vasca del Agua (URA)”, www.uragentzia.euskadi.eus
- Criterios ecológicos para la ejecución de rellenos: https://www.euskadi.eus/contenidos/serv_proc_peticion_servicios/p_pets_201932612882964/es_def/adjuntos/Criterios.pdf
- Residuos. Plan de Prevención y Gestión de Residuos de Euskadi, 2030 https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/documentacion/2021/plan-de-prevencion-y-gestion-de-residuos-de-euskadi-2030/
- Mapa forestal Euskadi:
- https://datos.gob.es/es/catalogo/a16003011-mapa-forestal-del-pais-vasco-ano-20191
- https://www.euskadi.eus/mapa-forestal-cae-2019/web01-a3estbin/es/
- https://opendata.euskadi.eus/contenidos/ds_geograficos/md_ideeu_invent_fores_2019/es_def/data/md_IDEEu_INVENT_FORES_2019_es.xml
- https://opendata.euskadi.eus/catalogo/-/mapa-forestal-del-pais-vasco-ano-2019/
- Vegetación y hábitats: https://www.euskadi.eus/web01-a2inguru/es/contenidos/documentacion/mapa_habitats_vegetacion/es_def/index.shtml
- Climatología. Euskalmet. Climatología del País Vasco. http://www.euskalmet.euskadi.eus
- HIC. https://www.geo.euskadi.eus/geograficos/habitats-vegetacion-actual-y-usos-del-suelo/s69-geodir/es/
- Estrategia para la protección, mejora y gestión de la biodiversidad en Bizkaia (2015). http://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO9/Temas/Pdf/Patrimonio_Natural/ESTRATEGIA%20BIODIVERSIDAD/Cas_Estrategia%20Biodiversidad%20(Para%20publicar).pdf?idioma=CA
- Estructuras mineras abandonadas: https://agportal.eve.eus/agportal/apps/webappviewer/index.html?id=8351f0dd863943a38e99b9a1cf39d141

✓ Geología e hidrogeología

- Estrategia de geodiversidad de la CAPV 2020. Departamento de Medio ambiente y Política territorial. Gobierno Vasco.

https://www.geo.euskadi.eus/s69-geodir/es/contenidos/informacion/recursogeocientifica2009/es_27/informaciongeocientifica.html

- Mapa Geológico del País Vasco (1:200.000). Ente Vasco de Energía. 1991. GeoEuskadi, Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de Euskadi. Gobierno Vasco. http://www.geo.euskadi.eus

- "Vulnerabilidad hídrica: de las tendencias del pasado reciente a las del futuro". (Klima 2050) Edita: Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental y el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda Gobierno Vasco

- Mapa Geológico del País Vasco E: 1/25.000, (Hoja 61-I Santurtzi). Fuente: www.eve.es/publicaciones/cartografia/Mapas/61-IV.pdf

- Mapa Geológico del País Vasco E: 1/25.000, Hoja 61-II Bilbao. Fuente: http://www.eve.es/publicaciones/cartografia/Mapas/61-II.pdf

- Mapa de Rocas Industriales y Minerales Industriales del País Vasco a escala 1:200.000 del EVE (Ente Vasco de la Energía). Fuente: http://www.eve.es

- Mapa Hidrogeológico del País Vasco a escala 1:100.000 del EVE (Ente Vasco de la Energía). Link: http://www.eve.es

✓ Planes territoriales parciales (PTP):

- Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Planes Territoriales Parciales (PTP). Link: http://www.euskadi.eus/informacion/planes-territoriales-parciales-ptp/web01-a2lurral/es/

- "Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Bilbao Metropolitano 2006". Link: http://www.euskadi.eus/web01-a2lurral/es/contenidos/informacion/ptp_bilbao_metropolitano/es_ptp/indice.html

- "Revisión del Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano". Link: http://www.bizkaia.eus/hirigintza/lurraldekozatiegitasmoa/documentacion.asp?Tem_Codigo=10129&idioma=CA&dpto_biz=6&codpath_biz=6|8366|246|3723|10128|10129

✓ Planes territoriales sectoriales (PTS):

- Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Medio Ambiente. "Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas". Link: http://www.euskadi.eus/web01-a2inguru/es/contenidos/informacion/humedales_capv/es_961/pts_humedales_c.html

- Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Medio Ambiente. "Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la Comunidad Autónoma del País Vasco". Link: http://www.euskadi.eus/informacion/plan-territorial-sectorial-agroforestal-de-la-comunidad-autonomadel-pais-vasco/web01-a3lurral/es

✓ Planes especiales.

- Plan Especial de Protección y Recuperación Ambiental de la Zona Minera en Abanto y Ciérvana, Ortuella y Trapagaran. Aprobación inicial. Documento 0. Link: ftp://ftp.bizkaia.net/impacto_ambiental/Revision%20Plan%20Especial%20Proteccion%20y%20Recuperacion%20Zona%20Minera/PEPRAZM-01-AP.INICIAL-DOC0_extracto.pdf

12. Equipo Redactor

De acuerdo artículo 16 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se indica el equipo de profesionales que han participado en la elaboración del documento.

Náyade Valverde García	Licenciada en Ciencias Ambientales
Ana Compostizo Catalá	Licenciada en Ciencias Biológicas
Julio Gutierrez Ibarlucea	Licenciado en Ciencias Ambientales
María Herrero Sevilla	Licenciada en Ciencias Biológicas
Ermís Markantonatos Lisaso	Graduado en Biología
Alberto Fueyo Gallego	Ing. Téc. de Telecomunicaciones: Sonido e Imagen
Juan Antonio Buenaga Chapado	Licenciado en Geografía
Ana Belén Ruiz Pérez	Licenciada en Geografía

Santander, junio de 2025

El Autor del Estudio de impacto ambiental

Fdo.: Náyade Valverde García