ANEJO Nº 12

Documento Ambiental

Índice

1 Introducción **1**
1.1 Objeto 1
1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental 1
1.3 Antecedentes 2

2 Ámbito de Estudio **3**
2.1 Marco Ferroviario 3
2.1.1 Situación actual 3
2.1.2 Situación tras la puesta en servicio de la variante Lugaritz-Easo 4
2.2 Entorno urbano 4

3 Propuesta de Alternativas **5**
3.1 Alternativa 1D 6
3.1.1 Trazado en planta 6
3.1.2 Trazado en alzado 6
3.2 Alternativa 2 7
3.2.1 Trazado en planta 7
3.2.2 Trazado en Alzado 7
3.3 Análisis comparativo de las Alternativas 8
3.3.1 Evaluación de los indicadores 8
3.3.2 Resultados del Análisis 2

4 Análisis ambiental **3**
4.1 Climatología 3
4.2 Calidad del aire 4
4.3 Ruido 5
4.4 Geología 6
4.4.1 Marco geológico 6
4.4.2 Litología 8
4.4.3 Patrimonio geológico 9
4.4.4 Geomorfología 9
4.5 Edafología 10
4.5.1 Tipos de suelos 10
4.5.2 Capacidad productiva de los suelos 10
4.5.3 Suelos potencialmente contaminados 10
4.6 Hidrología 11
4.6.1 Aguas superficiales 11
4.6.2 Aguas subterráneas 12
4.6.3 Puntos de agua 13
4.7 Vegetación y usos del suelo 13
4.7.1 Vegetación potencial 13
4.7.2 Vegetación actual 13
4.7.3 Flora amenazada 14
4.7.4 Vegetación alóctona invasora 14
4.8 Hábitats de interés 15
4.9 Fauna 15
4.10 Infraestructura verde 17
4.11 Espacios naturales de interés 17
4.12 Patrimonio cultural 18
4.13 Montes de Utilidad pública 18
4.14 Paisaje 18
4.15 Planeamiento territorial 19
4.15.1 PTS Agroforestal 19
4.15.2 Planeamiento urbanístico 19
4.16 Población y actividades económicas 20
4.16.1 Estructura del hábitat 20
4.16.2 Estructura de la población 21
4.16.3 Movimiento natural de la población 22
4.16.4 Movimientos migratorios de la población 22
4.16.5 Medio socioeconómico 22
4.17 Riesgos ambientales 24
4.17.1 Riesgos asociados a la hidrología 24
4.17.2 Riesgos asociados al terreno 24
4.17.3 Otros riesgos geológicos-geotécnicos 26

5 -Evaluación de efectos previsibles de la infraestructura **27**
5.1 Metodología 27
5.2 Identificación de efectos previsibles 28
5.2.1 Acciones generadoras de impacto en fase de construcción 28
5.2.2 Acciones generadores de impacto en fase de explotación 28
5.3 Elementos del medio susceptibles de ser afectados 28
5.4 Valoración de impactos 29
5.4.1 Afección sobre la geología 29
5.4.2 Afección sobre la atmósfera y el cambio climático 29
5.4.3 Efectos sobre el ruido 31
5.4.4 Afección sobre la hidrología superficial 31
5.4.5 Afecciones sobre la hidrogeología 31
5.4.6 Afecciones sobre la vegetación 31
5.4.7 Afección sobre la fauna 31
5.4.8 Efectos sobre la Red Natura 2000 32
5.4.9 Espacios Naturales Protegidos y otras áreas de valor natural 32
5.4.10 Afección al paisaje 32
5.4.11 Generación de residuos 32
5.4.12 Pérdida de productividad ecológica y agraria 32
5.4.13 Afección al patrimonio cultural 32

euskal trenbide sarea
FULCRUM

5.4.14 Afección al medio forestal 33
5.4.15 Afección por riesgos sobre Suelos Potencialmente Contaminados 33
5.4.16 .Impactos Sobre el Medio Socioeconómico 33
5.4.17 Caracterización y calificación de impactos en fase de Obra 34
5.4.18 Caracterización y calificación de impactos en fase de Explotación 36

6 Efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad de las alternativas ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes 38

7 Propuesta de medidas preventivas y correctoras 40
7.1 Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes 40
7.2 Protección de la calidad del aire 40
7.3 Protección y conservación de los suelos 40
7.4 Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas 41
7.5 Protección y conservación de la vegetación natural 41
7.6 Protección de la fauna 42
7.7 Protección del Paisaje 42
7.8 Protección del patrimonio cultural 42
7.9 Protección de la calidad de vida de la población 42
7.10 Medidas contra el ruido 43
7.11 Gestión de residuos 43

8 Programa de vigilancia ambiental 45
8.1 Objetivos 45
8.2 Responsabilidad del seguimiento 45
8.3 Metodología del seguimiento 45
8.4 Aspectos e indicadores de seguimiento 46
8.4.1 Fase de obra 46
8.4.2 Fase de explotación 59
8.5 Contenido de los informes técnicos del PVA 62
8.5.1 Antes del inicio de las obras 62
8.5.2 Informe paralelo al acta de comprobación de replanteo 62
8.5.3 Informes semestrales durante la fase de obras 62
8.5.4 Informe sobre las medidas de seguimiento del patrimonio arquitectónico. 62
8.5.5 Antes del acta de recepción de la obra 62
8.5.6 Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción de las obras 63
8.5.7 Informes especiales 63
8.6 Fase de garantía 63
8.7 Manual de buenas prácticas ambientales 64

9 Propuesta valorada de correcciones y de actuaciones de vigilancia 65
9.1 Presupuesto para la alternativa 1D 65
9.2 Presupuesto de la alternativa 2 66

10 Equipo redactor 67

APÉNDICE Nº1: PLANOS

1 Introducción

1.1 Objeto

El presente documento tiene por objeto identificar los efectos ambientales que se puedan derivar de la ejecución de la actuación prevista en el presente "Estudio Informativo de la Variante Ferroviaria de Amara (Donostia-San Sebastián)" para cada una de las diferentes alternativas consideradas.

Por otra parte ha de servir para valorar la necesidad de evaluación ambiental reglada en función de la legislación vigente.

1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental

La legislación vigente y de aplicación en lo que respecta al posible procedimiento de evaluación ambiental del Estudio informativo, son:

"LEY 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco."

De aplicación en la CAPV, esta legislación recoge en su ANEXO I apartado B:

B) Lista de obras o actividades sometidas al procedimiento de evaluación individualizada de impacto ambiental.

1.- Proyectos de infraestructura del transporte.

1.2.- Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales. Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros. Modificaciones de trazado, variantes y desdoblamientos de vías de ferrocarril que se desarrollen en suelo no urbanizable en longitud superior a 2 Km., cuando no cuenten con calificación de suelo en los planes de ordenación territorial que hayan sido sometidos al procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental.

En el caso concreto del presente proyecto, la actuación diseñada se trata de la "Variante ferroviaria de Amara", entre cuyas alternativas ninguna supera los 2km de longitud, en cuyo caso, no sería preciso el procedimiento de evaluación ambiental individualizada.

Por otro lado en el apartado C de la Ley 3/98 se enumeran los proyectos que requieren de evaluación ambiental simplificada:

Entre los supuestos se encuentra:

1.- Proyectos de infraestructura del transporte.

1.2.- Modificaciones de trazado, variantes y desdoblamientos de líneas de ferrocarril, cuando se desarrollen en suelo no urbanizable en longitud inferior a 2 km., o superior a 2 km. que cuenten con calificación de suelo en los planes de ordenación territorial, siempre que dichos planes hayan sido sometidos al procedimiento de evaluación conjunta de impacto ambiental.

En este caso se trata como se ha citado en el apartado anterior de una variante de trazado y por lo tanto **se considera incluida en el citado supuesto de evaluación simplificada de impacto ambiental.**

"***LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental***". Y sus modificaciones posteriores, a través de "***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."*** Y ***"Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica"***

La ley 21/2013 recoge en sus anexos I y II los proyectos que han de ser sometidos a una correcta evaluación ambiental a través de los respectivos procedimientos de evaluación de impacto ambiental "ordinaria" y de evaluación de impacto ambiental "simplificada".

En el Anexo I *"Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª":*

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

b) Ferrocarriles:

1.º Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.

2.º Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

La actuación prevista no se trata de una línea de largo recorrido ni tiene una longitud superior a 10 km (la alternativa más larga no alcanza el kilómetro y doscientos metros), por lo que se considera que no está incluido en ninguno de los supuestos recogidos en el Anexo I

Por otro lado el Anexo II *"Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª"* recoge los siguientes supuestos relacionados con la actuación prevista:

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras

j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

Como se ha indicado en el apartado anterior, en ninguna de las alternativas viables propuestas la longitud total de la actuación prevista alcanza los 10 km, por lo que no se considera incluida en el supuesto del grupo 7.

Grupo 9. Otros proyectos

m) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 ha.

Ninguna de las dos alternativas estudiadas superará la superficie de 50Ha. La alternativa 1D 0,43Ha, mientras que la alternativa 2 ocupará una superficie orientativa de 0,91Ha muy alejadas ambas de las 50Ha consideradas en el supuesto anterior.

euskal trenbide sarea
FUICRUM

Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

c) Cualquier proyecto no contemplado en el presente anexo II que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 10 ha.

Las propuestas de alternativas se encuentran en todos los casos a más de 2 km de distancia del espacio protegido más cercano, en concreto el elemento de la Red Natura 2000 Ulia (ES2120014) , por lo que no es previsible afección alguna al espacio indicado. Además, tal y como se ha indicado en párrafos anteriores, la superficie previsiblemente afectada será inferior a 1 ha en cualquiera de los casos.

Como **conclusión,** una vez analizados los supuestos de evaluación recogidos en la normativa vigente, se descarta la necesidad de someter el presente Estudio Informativo al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria. No obstante se encuentra en el supuesto c.1.2 del Anexo I de la Ley 3/1998 por lo que **deberá ser sometida al procedimiento regulado en el Artículo 49.– Evaluación simplificada de impacto ambiental de la ley 3/1998,** en el que se recoge:

"Con carácter previo a la resolución administrativa que se adopte para la realización o, en su caso, autorización de los proyectos contemplados en el apartado C) del Anexo I y no incluidos en el apartado B) del mismo, el órgano competente para emitir dicha resolución someterá el proyecto a una evaluación simplificada, la cual culminará en un informe de impacto ambiental que identifique las afecciones ambientales más significativas y exprese las medidas correctoras para minimizarlas y cuyo contenido deberá incorporarse al de la resolución administrativa mencionada."

1.3 Antecedentes

Como punto de partida para el desarrollo de los trabajos objeto del contrato se dispone de la siguiente información:

- Estudio de la red ferroviaria en el Área Funcional de Donostialdea (Febrero de 2003).
- Estudio informativo de la Variante ferroviaria de Amara (enero 2012; documento no tramitado para su aprobación)
- Modificación del Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria en la Comunidad Autónoma del País Vasco relativa a la ordenación ferroviaria en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, aprobada inicialmente mendiante Orden de 25 de enero de 2005, del Consejero de Transportes y Obras Públicas.
- Proyectos de construcción y/o liquidación de obras ferroviarias ejecutadas en la zona, tales como Variante Sur Ferroviaria, Variante de Morlans y Soterramiento de la estación de Anoeta, y en ejecución (tramo Miraconcha-Easo de la Pasante del Topo).
- Ortofotos del Gobierno Vasco.
- Cartografía y nube de puntos obtenida de GeoEuskadi.es y cartografía 3D 1/500 del Ayuntamiento de Donostia.

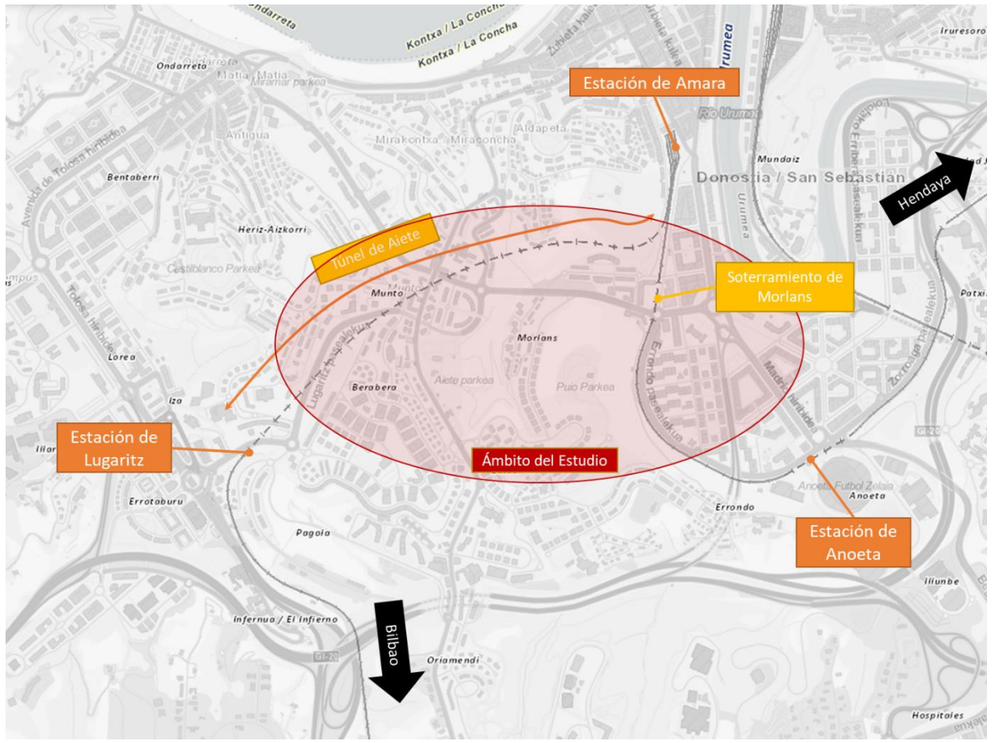
2 Ámbito de Estudio

Actualmente, en la estación de Amara confluyen dos líneas de ETS: Bilbao-Donostia y Donostia-Hendaia (Topo), ambas en fondo de saco.

La *línea Bilbao-Donostia* entra a la ciudad por el barrio de Errekalde, para tras pasar por Añorga y Lugaritz adentrarse en el *túnel de Aiete* que desemboca directamente en la estación de Amara.

Por su parte, la *línea Donostia-Hendaia*, parte de la estación de Amara hacia el sur, se soterra a la altura de la vaguada de Morlans, posteriormente vuelve a la superficie bordeando el barrio de AmaraBerri para volver a deprimir la rasante en la estación de Anoeta.

El estudio tiene como objetivo la definición de un ramal de conexión entre ambas líneas por lo que el ámbito del estudio se circunscribe a la zona de conexión entre ambas líneas buscando así el mayor aprovechamiento posible del túnel de Aiete.



2.1 Marco Ferroviario

2.1.1 Situación actual

Desde el punto de vista de la explotación, la estación de Amara es un intercambiador entre ambas líneas, aunque la conexión ferroviaria requiera de un rebote. Así, Euskotren explota la línea E2 de viajeros que enlaza ambas líneas, aunque con el citado rebote con gran éxito de viajeros. En el siguiente esquema se observa las estaciones de la citada línea del Topo:



Actualmente la mayor frecuencia de la línea se produce en el tramo entre Amara/Donosti y Herrera/Altza(Línea E5) y es de 7,5 min. Si se cumplen las previsiones , con la demanda futura esta frecuencia se reducirá a 5 minutos.



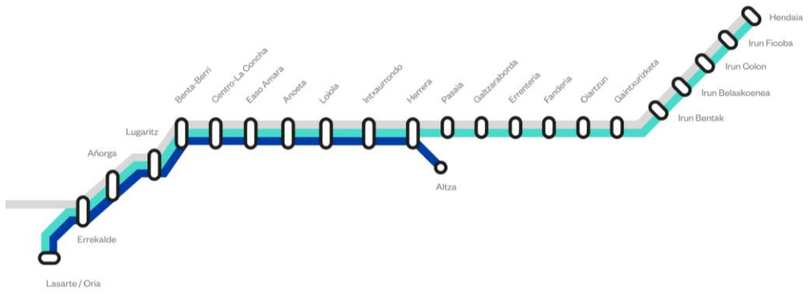
Aparte de la nueva variante ferroviaria que suprime el antiguo fondo de saco en Donostia, a lo largo de los últimos años se han llevado a cabo actuaciones de todo tipo en la línea: desdoblamientos de vía, estaciones de nueva creación (Intxaurrondo, Altza y Fanderia), modernización de la estación de Loiola. También se han acometido importantes trabajos de integración urbana como el de Loiola, Herrera y Oiartzun. Otras actuaciones como el nuevo vestíbulo de Anoeta, así como su integración en el entorno viario y urbano, formará parte de este conjunto de diversas actuaciones encaminadas a completar la adecuación del servicio a uno de características tipo metro.

El *rebote necesario en la estación de Amara limita la funcionalidad y explotación de los servicios de mercancías* ya que su operativa requiere entrar hasta la estación, cambiar la máquina de sentido y salir por la otra línea.

En los planos nº3 del Documento nº 2 PLanos se incluye el esquema ferroviario de la situación actual.

2.1.2 Situación tras la puesta en servicio de la variante Lugaritz-Easo

Como se ha comentado con anterioridad, en el área de Donostialdea el incremento de movilidad que se ha producido ha sido muy superior al inicialmente previsto. Esto dio lugar al desarrollo para la línea E2 entre Lasarte-Oria y Hendaia, titularidad de ETS, de una nueva Variante Ferroviaria de Donostia, que conlleva la apertura de tres nuevas estaciones: Bentaberri (Antiguo), Centro-La Concha y Easo (sustituye a la actual Amara en el tráfico de viajeros), que dan acceso a zonas importantes de la ciudad, lo que hará que el nuevo trazado de EuskoTren pase a ser la alternativa más atractiva para acceder al centro de Donostia.



Esta nueva variante se desarrolla completamente en túnel en una configuración tipo metro para el centro de Donostia. Así, su ***trazado cuenta con pendientes importantes que limitan su utilización por los mercancías*** que actualmente transitan entre las líneas Bilbao-Donostia y Donostia-Hendaia.

En los planos nº 3 del Estudio Informativo se incluye el esquema ferroviario de la situación tras la puesta en servicio de la variante Lugaritz-Easo.

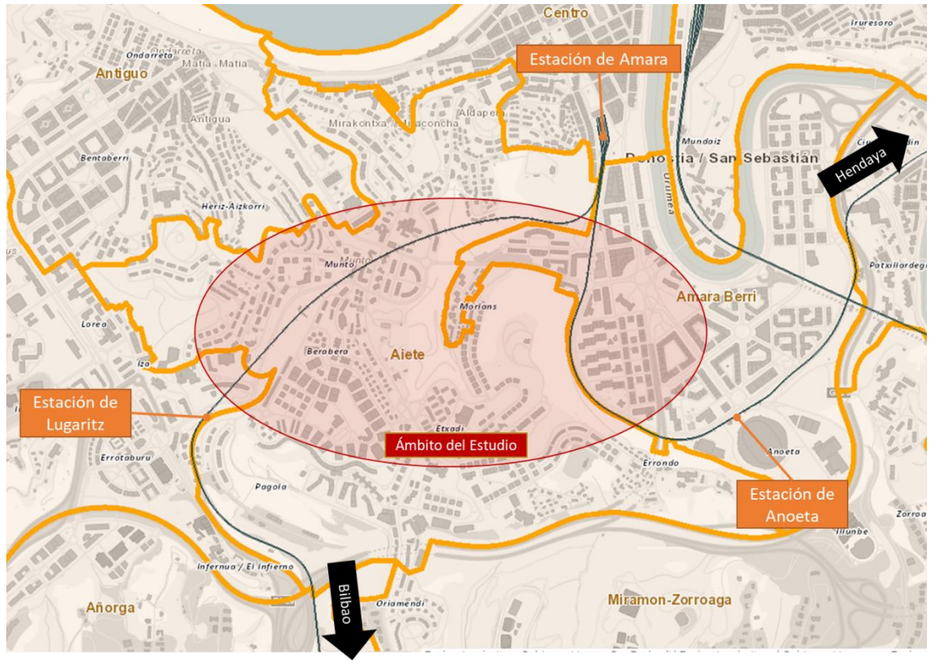
2.2 Entorno urbano

El nuevo ramal de conexión entre el túnel de Aiete y la línea Donostia-Hendaia se emplaza en los barrios de Amara y Aiete todo ello dentro del casco urbano de Donostia-San Sebastián.

El ensanche de Amara, lo que posteriormente sería Amara Berri, comenzó a construirse en la década de los sesenta. Recientemente se ha desarrollado otros ensanches; el de Amara-Osinaga, con su continuación en Riberas de Loiola. Se encuentra al sur del centro de la ciudad, por el este tiene sus límites en el río Urumea con Mundaiz; en el ferrocarril del Norte con Loiola; al oeste con Amara Zaharra y Aiete; al sur con Martutene.

Por su parte, Aiete es un barrio en el que predomina el uso residencial del suelo, siendo la dispersión de viviendas y población una de las características de este extenso barrio. En los últimos años, los nuevos viales y viviendas construidas han cambiado mucho la configuración de este barrio.

Situado en torno a la antigua carretera a Hernani, al Norte limita con Miraconcha, al este con Amara y Amara Nuevo y al oeste con el Antiguo, Ibaeta y Añorga. Se pueden diferenciar distintas zonas sin gran conexión entre ellas: el casco, alrededor de la Iglesia, Etxadi, BeraBera, Oriamendi, Miramón, Puio, Melodi, Alto de Errondo. En los últimos años, los nuevos viales y viviendas construidas han cambiado mucho la configuración de este barrio.



Cabe destacar que, ***la actuación afectará principalmente a la vaguada de Morlans***, que administrativamente se encuentra dividida en los dos citados barrios con las unidades menores de Morlans en Amara y Puio-Lanberrri en Aiete respectivamente.

La vaguada de Morlans ha sufrido una importante transformación urbanística en los últimos. Hasta 1998 destacaba la presencia de la Fábrica de Gas que durante más de 100 años había suministrado el combustible a la ciudad. Como vestigio de aquella fábrica queda ***un edificio catalogado como Patrimonio Histórico por parte del Ayuntamiento de San Sebastián***.

En el año 2000 se modificó el trazado de la línea Donostia-Hendaia en la zona de la vaguada de Morlans, mediante el "Proyecto de construcción de la variante de Morlans en la línea San Sebastián-Hendaia y supresión del paso a nivel de Morlans p.k... 107,809, en la línea Bilbao-San Sebastián mediante pantallas y desvío FFCC provisional".

Dicho proyecto contemplaba el soterramiento del Topo en el paso frente a la vaguada de Morlans, de manera que fuera posible su cubrición y permeabilización transversal. Dicha cubrición se extiende a lo largo de 180 metros, de manera que sobre la misma se dispone en la actualidad la Rotonda de Morlans y una acera paralela al Paseo de Errondo.

Finalmente, en la primera década de los años 2000, se ha realizado un proceso de urbanización y edificación que ha conducido a una ocupación de la parte más llana del fondo de la vaguada de Morlans.

Actualmente esta zona está parcialmente afectada por la construcción de la variante Lugaritz-Easo.

3 Propuesta de Alternativas

Respecto a la alternativa 0 o de no intervención, supondría que los trenes de mercancías que cruzan Donostia tendrían que utilizar el nuevo tramo Lugaritz-Easo que cuenta con pendientes de hasta 45 ‰, incompatibles con la explotación de trenes de mercancías. Por tanto, la alternativa 0 supondría eliminar el tráfico ferroviario de mercancías y, sin otra alternativa de transporte sostenible, trasvasarlo a la carretera.

La alternativa 0 por tanto queda descartada por el impacto que supone el trasvase del transporte ferroviario de mercancías al transporte por carretera. Este trasvase supondría un aumento de las emisiones de GEIs, una saturación de la red de carreteras con tráfico pesado, un empeoramiento de la situación acústica en los ejes de las carretera afectadas, un incremento de las emisiones de partículas y otros gases de combustión en las inmediaciones de los ejes viarios afectados y, en definitiva, una reducción significativa de la calidad de vida de las personas que viven en las proximidades de las carreteras afectadas.

El Estudio Informativo se han realizado en dos fases, una primera de estudio de alternativas donde se han encajado 3 alternativas de trazado que permitan la conexión entre el túnel de Aiete y la línea del Donostia-Hendaia, incluyendo 4 variantes para la alternativa 1. El esquema general de las alternativas es el siguiente:

- **Alternativas 1**. Busca la conexión en el punto más cercano posible entre las dos líneas. Tiene un encaje complejo dado el gran número de condicionantes, con pendiente resultante alta y una dificultad constructiva alta, especialmente por la reposición de la regata de Morlans y el edificio de la fábrica de gas catalogado como Patrimonio Histórico. La dificultad se refleja en las cuatro alternativas presentadas para este corredor en función del condicionante mayoritariamente respetado.
- **Alternativa 2**. Busca el mayor aprovechamiento posible del túnel de Aiete con una conexión fuera del soterramiento de Morlans evitando la complejidad constructiva de la anterior y la edificaciones de la vaguada de Morlans. Requiere de un tramo en paralelo a la línea Donostia-Hendaia para asegurar una conexión en recta.
- **Alternativa 3**. Esta alternativa parte de la bifurcación ya prevista en el túnel de Aiete junto la estación de Lugaritz para dirigirse hacia el punto de conexión con la línea Donostia- Hendaia de la alternativa anterior.

Del estudio comparativo realizado en la primera fase de estudio de alternativas se ha obtenido las siguientes conclusiones:

- Se descarta la alternativa 1A, ya que la 1D cuenta con una configuración muy similar y con ciertas optimizaciones en la zona final.
- Se descarta la alternativa 1B debido a su afección muy importante **al edificio catalogado como patrimonio histórico** para la ejecución del falso túnel para situar el ramal en paralelo a la línea Donostia-Hendaia.
- Se descarta la alternativa 1C debido a la complejidad de ejecución, el coste asociado y las consecuencias en el resto del trazado del paso bajo la regata de Morlans.
- Se descarta la alternativa 3 ya que supone un importante coste y no cumple con el objetivo de aprovechamiento del actual túnel de Aiete.

Por tanto, tras el estudio de alternativas previo **se propone la redacción del Estudio Informativo con la Alternativa 1D y la Alternativa 2.** A continuación se describen en detalle las alternativas propuestas: En el Apéndice Nº1. Planos se adjunta la documentación gráfica que complementa esta descripción.

3.1 Alternativa 1D

La Alternativa 1D plantea realizar la Variante Ferroviaria de Amara mediante la siguiente tramificación de las actuaciones a realizar:

Plataforma Alternativa 1D			
Tramo	Inicio	final	Longitud
Modificación vía túnel actual (vía nueva)	0+000	0+020	20,00 m
Caverna bifurcación	0+020	0+111	90,56 m
Túnel en mina	0+111	0+390	279,44 m
Falso Túnel vía única	0+390	0+435	45,00 m
Falso Túnel común hastial intermedios	0+435	0+450	15,00 m
Falso Túnel común pilares intermedios	0+450	0+484	34,00 m
Falso Túnel común sin apoyos	0+484	0+508	24,00 m
Falso túnel común ampliación Morlans actual	0+508	0+536	28,00 m
Total			**536,00 m**
Total en túnel			536,00 m
Total cielo abierto			0,00 m

3.1.1 Trazado en planta

El trazado en planta del nuevo ramal parte de la vía par del túnel de Aiete sobre el p.k.. 107+030 aproximadamente dando continuidad al radio 1498,35 m del trazado actual para, mediante una clotoide de parámetro 173 situar una recta en el túnel actual que permita la ubicación del aparato de conexión con la vía impar.

El final de la recta de conexión de las dos vías se encuentra en el telescopio de 90 m en el túnel actual que permite la bifurcación del ramal . En este punto se inicia la S con sendas curvas de radio 120 m con clotoides de 30 m de longitud, primero a izquierdas y posteriormente a derechas con una pequeña recta de 13,64 m entre ambas.

En la parte final del segundo radio de la curva en S se sitúa el final del túnel en mina y los sucesivos tramos en falso túnel, primero de forma independiente y posteriormente común con el previsto en el final del tramo Miraconcha-Easo del metro de Donostialdea, primero compartiendo hastial, posteriormente pilares para finalmente un único falso túnel que permita la conexión.

El trazado finaliza con una recta donde se insertan sendos aparatos que permiten entrada a la línea Donostia-Hendaia y la salida de una vía mango de seguridad paralela a ésta. Este es el punto crítico del ramal, ya que la conexión con el Topo se ha buscado en el inicio de la recta de salida de la variante Lugaritz-Easo. De esta forma la implantación de la vía mango es paralela a las vías generales de la línea Donostia-Hendaia, pero sin acercarse al edificio de la antigua fábrica de gas, catalogado como patrimonio histórico. En la zona del edificio no es necesario modificar las pantallas existentes.

La longitud total del ramal es de 546 m a la que se suma una vía mango de 43 m y la vía de conexión con la vía impar de 86 m.

Alternativa 1D				
Eje	Nombre	Inicio	final	Longitud
81	Alternativa 1D	0+000	0+546	545,96 m
82	Vía mango (Alternativa 1)	0+000	0+044	43,72 m
83	Conexión vía impar (Alternativa 1)	0+000	0+086	85,62 m
Total				**675,31 m**

Los desvíos dispuestos son de tangente 1:8 y radio de 190 m, y permiten una velocidad por vía directa de 160 km/h y por desviada de 40 km/h, congruente con el trazado del ramal. Por tanto, la velocidad del ramal para la alternativa 1 se establece en 40 km/h.

3.1.2 Trazado en alzado

Respecto al perfil longitudinal, la diferencia de cotas entre el túnel de Aiete y el soterramiento de Morlans obliga a disponer prácticamente todo el trazado en una pendiente constante de 17 ‰, lo que conlleva un modificación de la rasante del túnel existente en los primeros metros del nuevo ramal.

La pendiente máxima coincide en planta con un radio 120 m por lo que ***la pendiente ficticia resultante es de 23 ‰.*** No obstante, el tramo de pendiente máxima tiene 340 m por lo que cumple los parámetros de diseño.

Respecto a la dificultad del perfil longitudinal, además de la citada pendiente ficticia importante del nuevo ramal, las circulaciones por esta alternativa suponen el paso por el soterramiento de Morlans afrontando la rampa de 29,8 ‰ de salida. No obstante, ambas se afrontan en sentido contrario.

3.2 Alternativa 2

La Alternativa 2 plantea realizar la Variante Ferroviaria de Amara mediante la siguiente tramificación de las actuaciones a realizar:

Plataforma Alternativa 2			
Tramo	Inicio	final	Longitud
Modificación vía túnel actual	0+000	0+080	80,00 m
Caverna bifurcación	0+080	0+123	42,80 m
Túnel 1	0+123	0+246	123,26 m
Falso Túnel 1	0+246	0+305	59,12 m
Túnel 2	0+305	0+715	409,82 m
Falso Túnel 2 entre pantallas	0+715	0+770	55,00 m
Cielo abierto con muro	0+770	0+895	125,00 m
Cielo abierto con talud	0+895	1+156	261,11 m
Total			**1.156,11 m**
Total en túnel			**690,00 m**
Total cielo abierto			**386,11 m**

3.2.1 Trazado en planta

El inicio del trazado en planta viene condicionado por el desarrollo urbanístico de la vaguada de Morlans y por la ventilación existente en el túnel de Aiete en el p.k. 106+796. El trazado del ramal se inicia para la vía par junto a la ventilación para mediante una clotoide de parámetro 110 enlazar con la recta donde se sitúa el aparato de conexión con la vía impar.

A continuación, se inicia la curva de salida a derechas de radio 145 m y clotoides de 50 m de longitud donde se bifurcan el ramal del túnel actual mediante un telescopio de 54 m. La implantación de esta curva está limitada en su salida por el cruce con la vaguada de Morlans y la entrada de los garajes existente.

Posteriormente, el ramal se introduce bajo el monte Puio mediante un recta seguida de una curva a izquierdas de radio 250 m y clotoides de 40 m de longitud. A continuación, enlaza con una recta hasta la curva a derechas de salida del túnel de radio 180 m y clotoides de 50 m junto al paso superior la subida de Errondo sobre la línea Donostia-Hendaia y la instalación de gas existente.

En la zona final, ya a cielo abierto, el ramal busca situarse sensiblemente paralelo a la línea Donostia-Hendaia ya que ésta transita en curva y esperar a su zona en recta donde poder situar los aparatos de conexión. Así, el trazado está compuesto por una pequeña recta de enlace en la salida del túnel y una curva hacia la izquierda de radio 317 m que finaliza en la recta de donde parte la conexión con las vías generales y su prolongación servirá de vía mango de emergencia paralela al topo.

Al estar el ramal situado prácticamente en paralelo, la conexión con la línea Donostia-Hendaia se realiza mediante una configuración en escape entre el ramal y las vías generales a las que se une un segundo escape entre las dos vías del topo.

La longitud total del ramal es de 1.156 m a la que se suma la vía de conexión con el topo de 47 m y la vía de conexión con la vía impar de 61 m.

Alternativa 2				
Eje	Nombre	Inicio	final	Longitud
53	Alternativa 2	0+000	1+156	1.156,11 m
59	Vía mango (Alternativa 2)	0+000	0+066	66,48 m
66	Conexión vía impar (Alternativa 2)	0+000	0+062	61,83 m
Total				**1.284,42 m**

Los desvíos dispuestos son de tangente 1:8 y radio de 190 m, y permiten una velocidad por vía directa de 160 km/h y por desviada de 40 km/h. No obstante, el trazado del ramal permite una velocidad de 50 km/h y cuenta con una longitud suficiente como para considerar que ***la velocidad del ramal sea 50 km/h***.

La conexión con la línea Donostia-Hendaia requiere que, la bretelle que está previsto montar en la misma recta, se desplace 18 m.

3.2.2 Trazado en Alzado

En alzado, el trazado parte de la pendiente del túnel actual de 12,40‰ y, una vez abandonado el túnel actual aumenta hasta las 15 ‰ que permiten el paso bajo la reposición del colector de Morlans propuesto.

Esta pendiente máxima de 15 ‰ coincide en planta con el radio de 145 m de salida del túnel actual, lo cual supone ***una pendiente ficticia de 19,57 ‰.*** La longitud del tramo de esta pendiente ficticia coincide por completo con el radio en planta que tiene 164 m.

A continuación, la ausencia de condicionantes supone que la pendiente a partir de este punto sea una continuidad de la existente en la línea Donostia-Hendaia.

En relación con las dificultades del perfil longitudinal, en esta alternativa se reduce puntualmente al tramo descrito anteriormente con ***una pendiente ficticia de 19,57 ‰, muy corta y exclusivamente en el sentido Bilbao al evitar el soterramiento de Morlans***.

3.3 Análisis comparativo de las Alternativas

El Anejo 13 del Estudio informativo incluye el análisis comparativo de las diferentes alternativas estudiadas. A continuación se incluyen las conclusiones del mismo.

3.3.1 Evaluación de los indicadores

Como resultado final del proceso descrito se construirá una matriz que contará con tantas columnas como Alternativas se comparan, en este caso 2, y tantas filas como criterios e indicadores se han descrito en el apartado anterior.

Las valoraciones de cada indicador se ha obtenido del documento respectivo del presente Estudio Informativo: Memoria y anejos, Planos o Valoraciones.

En la siguiente tabla se resume la evaluación de los indicadores y la valoración ponderada de cada criterio.

Criterios	Indicadores	Peso parcial indicador	Variables		Valoración unitaria indicador		Valoración ponderada	
			ALT 1D	ALT 2	ALT 1D	ALT 2	ALT 1D	ALT 2
TÉCNICO-FUNCIONALES	Radio mínimo en planta	30	120,00 m	145,00 m	0,83	1,00	0,25	0,30
	Pendiente ficticia máxima	30	23,00 ‰	19,57 ‰	0,85	1,00	0,26	0,30
	Longitud del ramal	30	545,96 m	1.156,11 m	1,00	0,47	0,30	0,14
	Zona estacionamiento <2‰	10	0,00 m	386,11 m	-	1,00	0,00	0,10
	Total criterio	**100**					**0,80**	**0,84**
SOCIALES-AMBIENTALES	Ocupación de suelo temporal	10	65.680,37 m2	10.183,85 m2	0,16	1,00	0,02	0,10
	Ocupación de suelo definitivo	20	0,00 m2	5.829,54 m2	1,00	0,00	0,20	0,00
	Impacto paisajístico y acústico definitivo	40	0,00 m	386,11 m	1,00	0,00	0,40	0,00
	Tiempo de afección al servicio Topo	15	11 meses	6 meses	0,55	1,00	0,08	0,15
	Afecciones a viales durante las obras	15	80,00 m	251,86 m	1,00	0,32	0,15	0,05
	Total criterio	**100**					**0,85**	**0,30**
COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA	Reposición de regata de Morlans	25	588,00 m	101,45 m	0,17	1,00	0,04	0,25
	Tramos de túnel	25	330,00 m	575,88 m	1,00	0,57	0,25	0,14
	Tramos de falso túnel	25	146,00 m	114,12 m	0,78	1,00	0,20	0,25
	Pantallas provisionales	25	0,00 m	891,25 m	1,00	0,00	0,25	0,00
	Total criterio	**100**					**0,74**	**0,64**
ECONÓMICO	Valoración económica	100	9,83 M€	12,45 M€	1,00	0,79	1,00	0,79
	Total criterio	**100**					**1,00**	**0,79**

Tal y como se observa, la alternativa 1D es claramente mejor en los aspectos ambientales-sociales y en proceso constructivo, mientras que en coste es ligeramente mejor. Por el contrario, la alternativa 2 es ligeramente más favorable en aspectos técnico-funcionales.

3.3.2 Resultados del Análisis

Aplicando los pesos relativos establecidos para criterio a cada una de las puntuaciones, el resultado final obtenido por cada una de las alternativas es el siguiente:

Criterio	Peso	Valoración unitaria criterio		Valoración ponderada	
		Alternativa 1D	Alternativa 2	Alternativa 1D	Alternativa 2
TÉCNICO-FUNCIONALES	20 %	0,80	0,84	0,16	0,17
SOCIALES-AMBIENTALES	35 %	0,85	0,30	0,30	0,10
COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA	20 %	0,74	0,64	0,15	0,13
ECONÓMICO	25 %	1,00	0,79	0,25	0,20
EVALUACIÓN GLOBAL				**0,85**	**0,60**

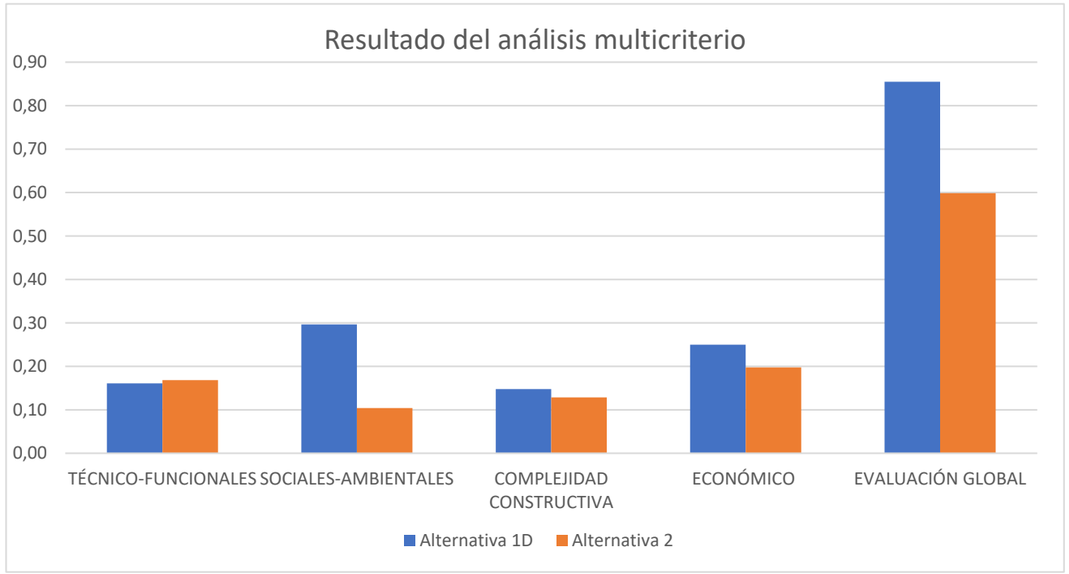
En un análisis multicriterio de estas características la consideración de una alternativa por encima del resto exige una diferencia de valoración entre ambas suficiente para justificar la elección de una de ellas frente al resto. Se podría establecer como valor de referencia el 5% la evaluación media de todas las alternativas como holgura mínima que debe exigirse a una alternativa para ser elegida como solución óptima.

En el caso del presente multicriterio los valores de referencia serían los siguientes.

MEDIA EVAL. GLOBAL	**0,73**
HOLGURA MIN (5% Evaluación media)	**0,04**
DIFERENCIA ENTRE ALTERNATIVAS	**0,26**

La alternativa 1D presenta una importante diferencia de 0,26 puntos respecto a la alternativas 2.

Por tanto, el resultado del análisis multicriterio es que ***la alternativa 1D es la solución óptima del Estudio Informativo de la Variante de Amara.***



4 Análisis ambiental

4.1 Climatología

El clima es uno de los factores a analizar de cara al estudio del medio físico, no sólo por la influencia que ejerce sobre los restantes elementos del medio como vegetación, fauna o edafología, sino también por ser determinante de cara a la aplicación de medidas preventivas y correctoras concretas, especialmente los planes de restauración y revegetación.

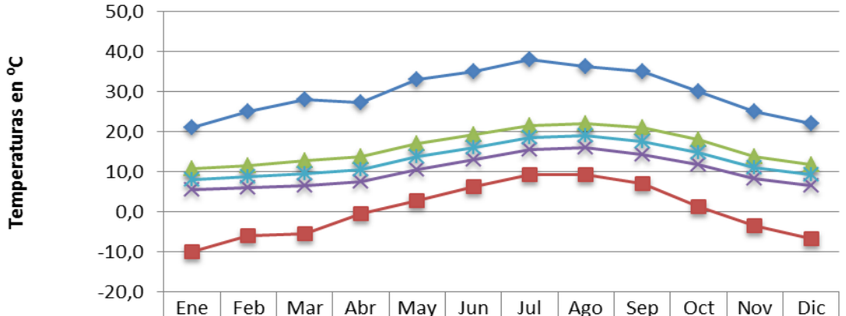
Se ha seleccionado como estación meteorológica la denominada San Sebastián "Igueldo" para la caracterización de la componente climática de la zona por presentar datos termopluviométricos con un periodo de funcionamiento de 30 años.

Estación	Nombre	Coordenadas		Altitud S.N.M.
1024E	San Sebastián "Igueldo"	43º 18' N	2º 2' O	252

Los datos que se aportan a continuación se refieren a los datos pluviométricos y los datos termométricos.

A continuación se presentan en forma de gráfico y tabla las variables termométricas más significativas para la estación seleccionada.

Temperaturas mensuales E-1024E (Cº)



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T. Máx. Abs.	21,0	25,0	28,0	27,4	33,2	35,2	38,0	36,4	35,0	30,0	25,2	22,0
T. Mín. Abs.	-10,0	-5,8	-5,5	-0,4	2,8	6,4	9,4	9,4	7,2	1,4	-3,4	-6,7
T. Med. Máx.	10,8	11,6	12,8	13,8	17,1	19,3	21,6	22,2	21,0	18,0	13,8	11,8
T. Med. Mín.	5,5	6,0	6,6	7,6	10,5	13,1	15,5	16,1	14,4	11,9	8,3	6,7
T. Med.	8,2	8,8	9,7	10,7	13,8	16,2	18,6	19,1	17,7	14,9	11,1	9,3

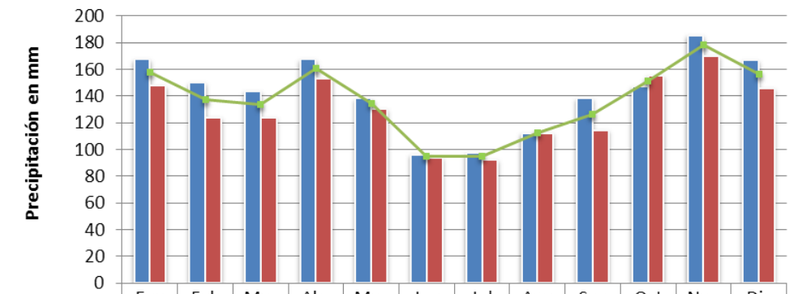
Con estos valores de temperatura, se puede concluir que los veranos en esta zona son relativamente suaves, al igual que los inviernos, con una temperatura media de 9 ºC (media de las temperaturas medias de los meses de diciembre, enero y febrero).

Para el ámbito de estudio, la duración del periodo de helada probable (temperatura media de las mínimas absolutas menor de 0 ºC) es de entre 3 y 7 meses.

Régimen pluviométrico:

- Precipitación media anual y mensual

Precipitación media mensual (mm)



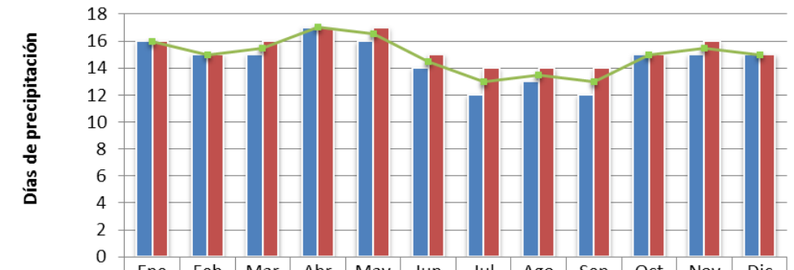
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
E 1014	168	150	144	168	138	96	98	112	138	147	186	167
E 1024E	148	124	124	153	130	94	92	113	115	155	170	146
MEDIA	158	137	134	160	134	95	95	112	127	151	178	156

Se observa, a la vista de la gráfica, que no se producen variaciones bruscas a lo largo del año sino que las variaciones se producen de forma gradual, alcanzando los valores más elevados en el periodo invernal.

- Días de precipitación apreciable

La media de número de días de precipitación apreciable al año es de 180, repartiéndose de manera más o menos homogénea a lo largo del año tal y como se aprecia en la tabla y gráfica que se muestra a continuación:

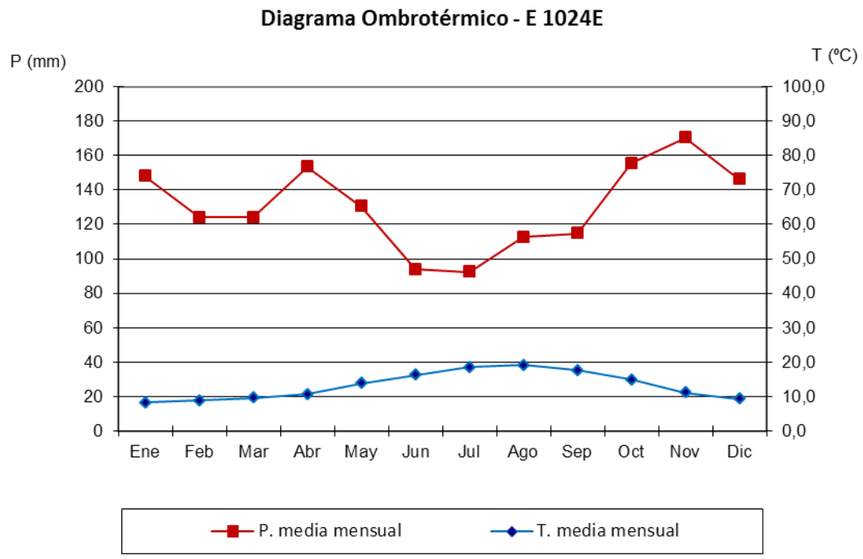
Días de precipitación



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
E 1014	16	15	15	17	16	14	12	13	12	15	15	15
E 1024E	16	15	16	17	17	15	14	14	14	15	16	15
MEDIA	16	15	16	17	17	15	13	14	13	15	16	15

Diagrama climático de Walter-Gaussen.

Tal y como se puede observar en las gráfica siguiente, no existe periodo seco.



Ya que este estudio tiene una clara vocación de integrar ambientalmente el proyecto, para una posterior caracterización fitológica es interesante la clasificación fitoclimática del área. Los índices fitoclimáticos son relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima que pretenden cuantificar la influencia de éste sobre la vegetación.

Según esto, en el área de estudio el fitoclima simplificado se corresponde con el de la España Mesofítica de Inviernos Tibios (Allué - Gandullo 1994), caracterizado por los siguientes valores:

- Cota inferior a 1.500 m.s.n.m.
- Menos de un mes de sequía (realmente no existiría, tal y como se ha indicado).
- Temperatura media del mes más frío superior a 6ºC (de 9ºC según la estación seleccionada).

Según el mapa fitoclimático de Allúe por tanto nos encontramos en la región VI-(V) Nemoral genuino.



Imagen 1: Mapa fitoclimático J.L. Allúe Andrade

4.2 Calidad del aire

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

Los contaminantes atmosféricos más importantes vinculados al medio urbano, por sus efectos sobre la salud, son las partículas, el dióxido de nitrógeno y las moléculas precursoras del ozono troposférico.

Para el análisis de la calidad del aire del ámbito de estudio, se ha consultado la información de datos de la red de control y vigilancia de la calidad del aire de la Comunidad Autónoma del País Vasco, donde el análisis se realiza de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente de calidad del aire y se emite un informe en el que se refleja un tratamiento estadístico de los datos y una valoración global del estado respecto a los contaminantes legislados en la normativa.

Se han consultado los datos del informe de 2018 (últimos datos disponibles).

En la siguiente tabla se muestran los datos relativos a la zona establecida tanto para la evaluación general de la calidad del aire como para la evaluación específica del ozono en la CAPV.

Código	Nombre zona	Contaminante	Tipo	Área (km2)	Población (habitantes)
ES1604	Donostialdea	SO2;NO2;PM10 y PM2.5;CO	Aglomeración	348,4	401.276
ES1610	Litoral	O3	Zona	810	564.971

La estación de referencia empleada para los resultados de los cálculos efectuados a partir de los datos registrados para cada contaminante, ha sido la de Puio.

Según los datos publicados por el Gobierno Vasco, ninguno de los parámetros analizados por la estación próxima al área de actuación (Puio), supera los límites establecidos por la legislación vigente, Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

4.3 Ruido

La legislación a tener en cuenta en este aspecto es:

Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián

De conformidad con la normativa sobre ruido ambiental, en el año 2012, el Ayuntamiento de San Sebastián realizó y aprobó el primer Mapa Estratégico de Ruido del Municipio. Pasados cinco años, en 2017, se llevó a cabo la actualización de dicho mapa.

En el mapa estratégico se analizan y evalúan los resultados de los focos de ruido ambiental que afectan a la aglomeración de San Sebastián, como son:

- El tráfico viario de calles y carreteras
- El tráfico ferroviario
- La actividad industrial

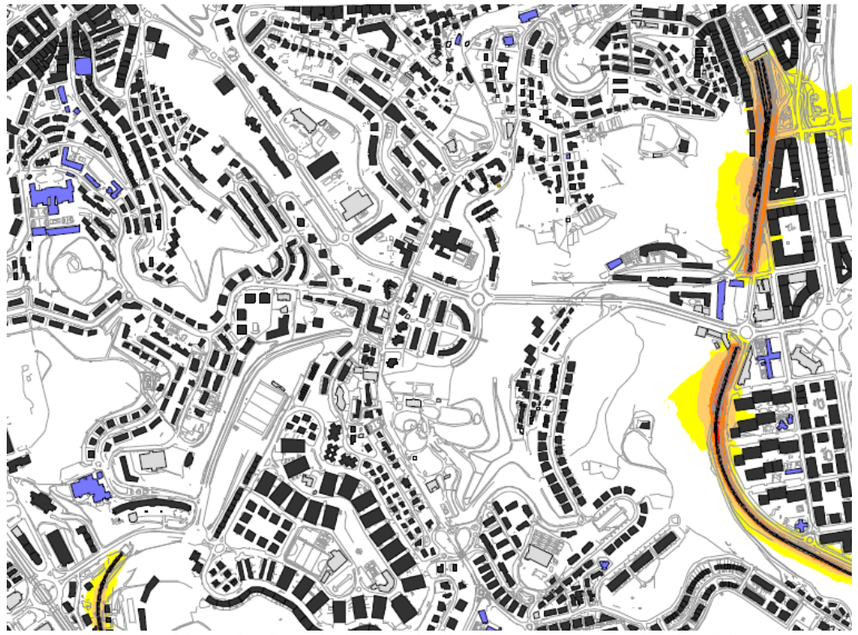
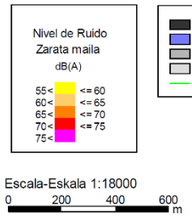


Imagen 2: Mapa de ruido tráfico ferroviario período dia (Ld). Mapa estratégico de ruido: Donostia/San Sebastián.





› tráfico ferroviario período tarde (Le). Mapa estratégico de ruido: Donostia/San Sebastián.



Imagen 4: Mapa de ruido tráfico ferroviario período noche (Ln). Mapa estratégico de ruido: Donostia/San Sebastián.



Imagen 5: Mapa de ruido tráfico ferroviario período día completo (Lden). Mapa estratégico de ruido: Donostia/San Sebastián.

Comunidad Autónoma del País Vasco

- Ley 3/1998, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (Título II, Capítulo IV) Decreto 171/1085 de 11 de junio, por el que se aprueban las normas técnicas de carácter general, de aplicación a las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas a establecerse en suelo urbano.

España

- 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.

De conformidad con los criterios establecidos en las disposiciones legales vigentes en la materia, la delimitación de las áreas acústicas constituye uno de los mecanismos de respuesta adecuada para poder gestionar la problemática por la contaminación por este elemento

4.4 Geología

4.4.1 Marco geológico

Desde el punto de vista geológico, la zona de proyecto se enmarca en la terminación occidental de la cordillera pirenaica, dentro de la denominada Cuenca Vasco-Cantábrica (ver Figura nº1), concretamente adscrita al dominio del Arco Vasco (Rat 1959), incluyendo parte del macizo paleozoico de Cinco Villas.

Atendiendo a la organización general del Arco Plegado Vasco, se localizaría dentro del Sector Monoclinal Litoral o Monoclinal de San Sebastián.

En base a la cartografía geológica editada por el **Ente Vasco de Energía (EVE)** a escala **1:25.000**, la zona objeto de estudio se encuadraría dentro la siguiente Hoja:

- Mapa geológico del País Vasco / Euskal Herriko Mapa Geologikoa E: 1/25.000, Hoja 64-II SAN SEBASTIÁN - DONOSTIA. Fuente:http://www.eve.es/publicaciones/cartografia/Mapas/64-II.pdf.

  Atendiendo a la cartografía geocientífica editada por el Organismo Público EVE, el corredor del tramo objeto de análisis se enmarcaría dentro del Mapa Geológico de España E: **1/25.000**, Hoja 64 – II SAN SEBASTIÁN – DONOSTIA tal y como se muestra a continuación (ver Figura nº2 y Figura nº3)

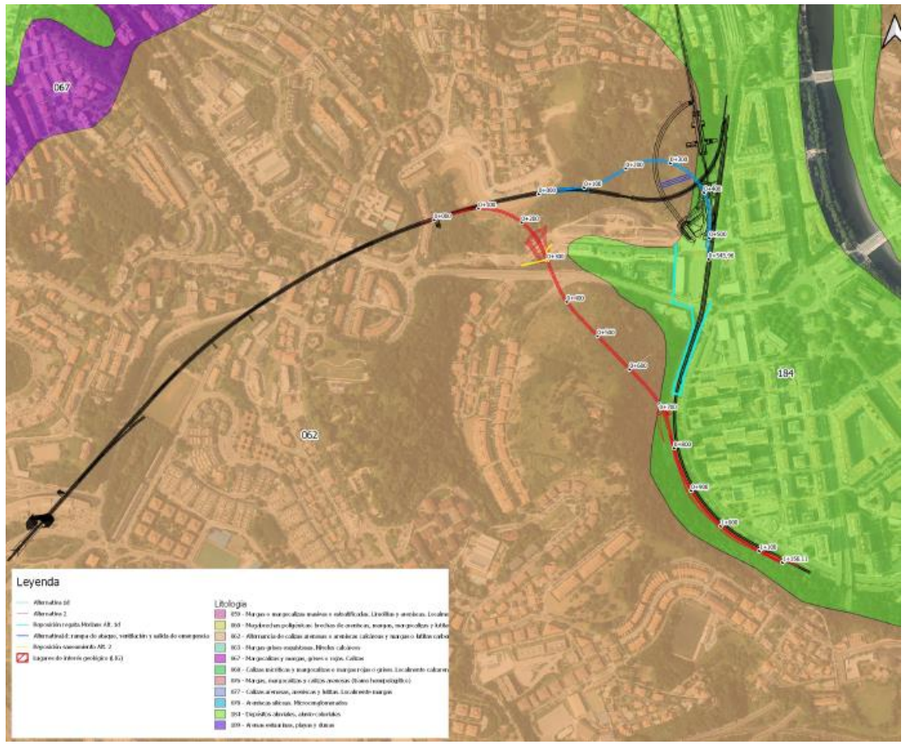


Imagen 6: Cartografía Geológica del área de proyecto.. Modificado del Mapa Geológico de España E: 1/25.000, Hoja 64-II SAN SEBASTIÁN - DONOSTIA.

Estructuralmente, la zona de estudio se sitúa en la denominada Unidad de San Sebastián, que comprende materiales cuyas edades oscilan entre el Triásico y el Eoceno.

En la zona de estudio afloran rocas correspondientes al ciclo Mesozoico de edad cretácica y materiales del Terciario. Son materiales con edades comprendidas (si exceptuamos el Cuaternario) entre el Paleozoico Superior (indiferenciado) y el Eoceno Inferior, afectados fundamentalmente por varias fases de plegamiento de edad Terciaria (post – Eoceno), es decir, por la Orogenia Alpina.

La zona objeto de análisis se encuentra enmarcada dentro de esta unidad de San Sebastián. La unidad está incluida en el denominado Arco Vasco, y se considera una megaestructura muy compleja que está caracterizada por un cambio de dirección estructural muy marcado, de NW-SE en Zumaia-Zarautz a NE-SW en San Sebastián-Hondarribia.

Esta disposición estructural condiciona el trazado de una falla de zócalo que sigue el cauce del río Urumea denominada Falla del Orio-Urumea, así como la existencia de una serie de fallas de cizalla que han sido reconocidas en la zona de estudio.

Morfológicamente, el rasgo más Influyente en la zona de estudio es la extensa plataforma aluvial dejada por el río Urumea, sobre lo que se emplaza la mayor parte del casco urbano de San Sebastián. Se trata de depósitos fluviales y fluvio-mareales recientes, de edad Cuaternaria, que constituyen zonas llanas y bordean los cerros rocosos elevados hasta 100 metros sobre el aluvial desde el Antiguo (Lugaritz) hasta Amara (Anoeta) separadas por las playas de Ondarreta y de la Concha.

En general, cabe destacar la fuerte antropización del paisaje, tanto por el desarrollo urbano e industrial a lo largo del corredor.

Las rocas correspondientes al ciclo mesozoico están íntimamente relacionadas con la apertura del Atlántico Norte y del Golfo de Vizcaya durante el Mesozoico. Este proceso implica la generación de un largo y estrecho surco conocida como "Fosa Pirenaica", entre el Macizo Ibérico y la Placa Euroasiática, y su relleno posterior por sedimentos terrígenos continentales y carbonatados marinos de edad Mesozoico a Paleógeno.

La Orogenia Alpina (ver Figura 4) representa un intenso periodo de deformación de la cuenca anteriormente descrita, y la generación de los relieves de las actuales cordilleras Cantábrica y de los Pirineos.

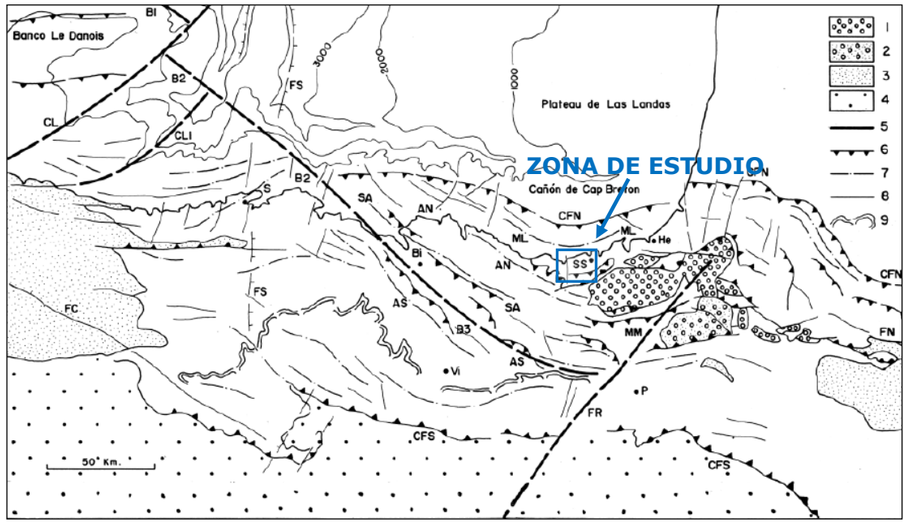


Imagen 7: Esquema geológico-estructural de los Pirineos vascos (modificado de Deregnacourt, 1981: Plataforma continental; Malod 1982 et al.: Isóbatas en metros, Bouquet 1983, y Rat et al. 1983). En rojo se enmarca la zona objeto de análisis.

La característica principal de la Unidad de San Sebastián, viene dada por la presencia de pliegues, formados en varias fases de deformación posteocena, con superficie axial subhorizontal y de acusada vergencia Norte, que en ocasiones son isoclinales. Asociados a esta fase de plegamiento se originan, asimismo, fallas inversas y cabalgamientos. El resultado de esta fase compresiva es el empilamiento de unidades alóctonas. En una segunda etapa de deformación, mucho menos importante, se originaron pliegues de interferencia cuyos ejes son, aproximadamente N 165° E.

El límite suroriental de este dominio lo constituye la falla de Ereñozu, siendo el cabalgamiento de Pagoeta, su límite suroccidental.

Destaca la presencia de los bloques alóctonos de Indamendi y Zarautz relacionados con el cabalgamiento de Pagoeta y que se disponen sobre las series de esta Unidad.

En esta zona del Arco Vasco se produce la incurvación de las direcciones estructurales generales del área, pasando de la dirección regional N110-120°E a N60-70°E.

En el siguiente esquema, se recogen los principales elementos estructurales comentados en relación con el área objeto del estudio.

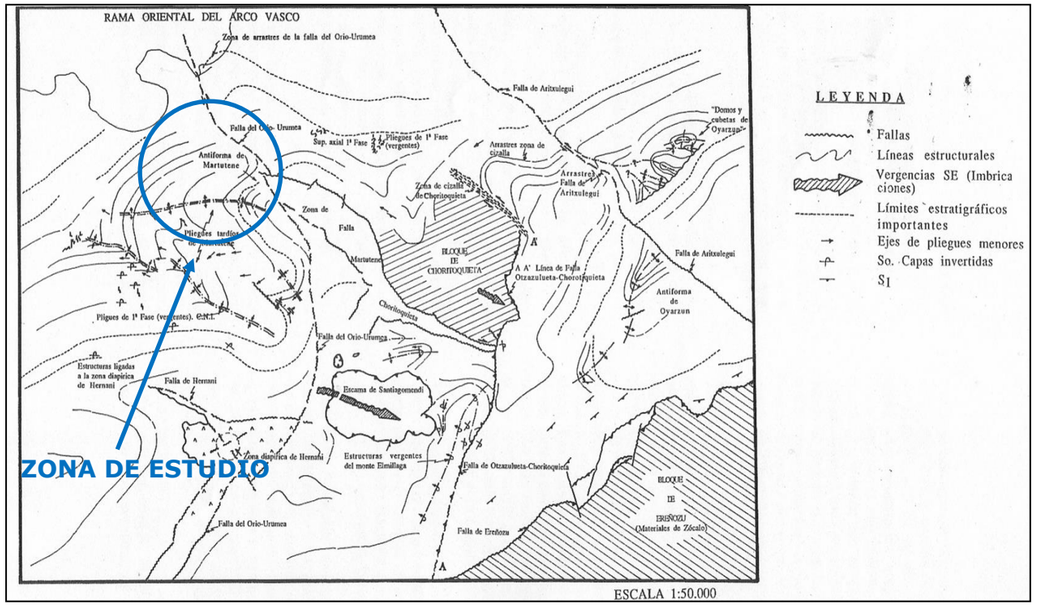


Imagen 8: Principales elementos estructurales a escala regional dentro del área estudiada. La zona analizada se recuadra en rojo. Modificado de EVE (1998).

Como se recoge en párrafos anteriores, cabe destacar la complejidad geotécnica de esta zona debida a la naturaleza de los materiales afectados por la traza y la tectónica de la banda del trazado (Antiforme de Martutene y falla de Orio-Urumea).

En cuanto a la disposición de los estratos, en la zona estudiada predomina la dirección NE-SW con suaves buzamientos de 20-30º hacia el mar. Según esta dirección se disponen concordantes las diferentes unidades litológicas.

4.4.2 Litología

A parte de los depósitos Cuaternarios, los materiales que afloran en la zona de estudio están representados por niveles concordantes que abarcan un intervalo cronoestratigráfico comprendido entre el Cretácico Superior (Campaniense) y el Terciario (Eoceno inferior).

Se trata de **series flyschoides del Cretácico Superior** entre otras más masivas y carbonatadas, tal como se describirán a continuación de mayor a menor antigüedad.

En relación a los **recubrimientos cuaternarios** presentes en el área, por lo general se encuentran relacionados con el desarrollo de mantos de alteración sobre el substrato y con la formación de derrubios de ladera. También están relacionados con la dinámica fluvial, depositándose suelos aluviales del río Urumea, abarcando casi todo el núcleo urbano de San Sebastián. Del mismo modo se han diferenciado los depósitos de playa constituidos por arenas amarillas de las playas de la Concha y Ondarreta.

4.4.2.1 Unidad FDC - Flysch detrítico calcáreo (Cretácico Superior: Campaniense)

Esta formación constituye el tramo más representado en superficie en la zona estudiada. Se trata de una alternancia de calizas arenosas, calizas arcillosas (o margocalizas) y areniscas, estratificadas en bancos centimétricos a decimétricos, de color gris claro y gris oscuro alternante en estado sano (G.M.II).

Las areniscas y calizas arenosas son, por lo general, de grano fino a muy fino. Los bancos detríticos presentan numerosas estructuras sedimentarias, aunque son especialmente abundantes las debidas a escapes de agua.

La potencia del conjunto es muy variable, si bien hay una notable disminución de potencias de Oeste a Este, por efecto de la falla de Orio-Urumea, pasando de 1.200 m en el Sector de San Sebastián a 500 m en el de Renteria.

Desde el punto de vista de facies sedimentarias corresponden generalmente a turbiditas distales y constituyen depósitos de orla de lóbulo y llanura submarina.

En la zona de estudio se han reconocido en numerosos afloramientos, en los que aparecen sanos con coloraciones grises, y/o también muy a moderadamente meteorizado, presentando entonces coloraciones marrones y anaranjadas.

4.4.2.2 Cuaternario

Por encima de las unidades cretácicas anteriormente descritas se localizan depósitos poligénicos de edad cuaternaria.

En conjunto, los materiales cuaternarios aparecen representados mayoritariamente por suelos de espesores inferiores, por lo general, a los 15 metros. No obstante, cabe destacar tanto los depósitos aluviales del río Urumea, con una potencia máxima detectada durante la campaña de 2012 de SENER de aprox. 46 m de limos arcillosos con intercalaciones de gravas y arenas; así como los depósitos de playa, de los cuales los más importantes se detectan en los sondeos ejecutados (en la misma campaña) en la zona de playa, con hasta 15 metros de potencia.

A continuación, se describen de manera pormenorizada las características geológicas de las unidades cuaternarias diferenciadas en el corredor:

<u>Unidad Geológica Cuaternario eluvial:</u>

Dentro de este litotipo se describen los suelos residuales provenientes de la meterorización-alteración en estado avanzada (GM IV-V) del substrato rocoso margocalizo, concretamente de las unidades anterioremente descritas como FDC y MC.

Por lo general, en la zona de proyecto, poseen un escaso desarrollo, con espesores limitados entre 1 y 3 metros, alcanzando raramente los 5 metros (tramo final del trazado en los que se encuentran mezclados con suelos coluviales de ladera, Sondeos SPC-10, 11 y 18 realizados en 2011). Son de naturaleza limo-arcillosa, de coloración beige a pardo-amarillenta. Presentan indicios de gravas angulosas de margocaliza o marga con grados de meteorización G.M.III a V y de tamaño centimétrico.

<u>Unidad Geológica depósitos aluviales – coluviales - mareales</u>

Existen determinados puntos con rellenos próximos al trazado. Entre ellos podemos distinguir los correspondientes depósitos antropogénicos heterogéneos ubicados en el entorno del Colegio Compañía

de María, entre las Calles Amara y San Bartolomé, y también en la Plaza de Leire en las proximidades del Paseo de Morlans.

A lo largo del trazado en superficie, dentro de la zona urbana, no se han detectado espesores de depósitos antropogénicos significativos relacionados con explanadas, e incluso paquetes de firmes correspondientes a obras lineales de pequeña entidad tales viales, urbanizaciones, etc..

Sin embargo, se ha podido detectar espesores variables de hasta 7 metros de potencia correspondiente al sondeo S-6 del presente proyecto de Construcción, relacionado la cubrición de servicios subterráneos, como es la actual vía de Euskotren.

Se incluyen en esta unidad geotécnica todos aquellos rellenos anteriormente citados.

Según las observaciones realizadas, la formación estaría integrada por materiales de buena calidad, normalmente extendidos por tongadas y debidamente compactados, con el objetivo de conseguir que el conjunto muestre unas condiciones geotécnicas adecuadas para soportar las solicitaciones de los viales y/o edificaciones que integran.

Su composición es mayoritariamente granular, arenosa o areno-arcillosa, con gravas de diferentes tamaños, a menudo, similar a los materiales granulares cuaternarios del entorno de la zona de proyecto, ya que están constituidos a partir de los materiales obtenidos de estas unidades, posiblemente con tratamiento previo (selección granulométrica, mezclado, etc.). Se trata de un terreno muy heterogéneo, con una variedad geotécnica importante.

Unidad Geológica depósitos de playa

Debido a su localización entre los pp.kk. 1+600 al 1+940, al final del tramo, se ha considerado oportuno diferenciar éste depósito ligado a los fenómenos gravitacionales del macizo limitado entre la calle de la Autonomía y Avenida de Morlans.

Se han descrito como depósitos heterogéneos, fundamentalmente limo-arenosos, con proporciones y contenido litológico variable de gravas y arcillas en función del área fuente (preferentemente macizo rocoso FDC).

Forman acumulaciones de sedimentos procedentes del desmantelamiento de los relieves circundantes. Poseen una compacidad y dureza variables. En función de su naturaleza y granulometría, por lo general bajas.

Es habitual encontrar niveles freáticos colgados, próximos a la superficie, asociados a éstos niveles.

Corresponden a arenas limosas y limos arcillosos con frecuentes gravas poligénicas y cantos angulosos. Constituirán pequeños acuíferos detríticos con permeabilidad por porosidad intersticial, que se localizan en las laderas próximas al área de estudio.

Constituyen vías preferenciales de circulación de aguas subálveas muy próximas al muro de dichos depósitos en la zona de contacto con el substrato.

No presentan grandes potencias, por lo que su capacidad de almacenamiento es de escasa importancia, actuando más como retardadores o reguladores de los aportes a la escorrentía superficial, al retener parte del agua procedente de las precipitaciones, aportándola a los cauces fluviales de una forma más prolongada.

4.4.3 Patrimonio geológico

No se encuentran en las inmediaciones de las dos alternativas, patrimonios de interés geológico.

El lugar de interés geológico más cercano a las diferentes alternativas es la playa de la Concha, la cual se encuentra a más de 650m de la zona de proyecto.

Después, junto a la playa de la Concha tendríamos la playa de Ondarreta, así como la bahía de Donostia y dentro de la misma, la isla de Santa Clara y los flysch arenosos.

Ninguno de los citados lugares de interés geológico se ven afectados por las diferentes alternativas planteadas.

4.4.4 Geomorfología

En el entorno de la desembocadura del río Urumea con una dirección próxima a Norte – Sur, en San Sebastián, presenta, a grandes rasgos un relieve poco acusado, suave. Los trazados quedan localizados dentro de la llanura aluvial con influencia mareal y alrededor de las tres lomas caracterizadas por el palacio Arbaizene, el monte Puio y el palacio de Aiete. La zona más elevada asociada a la zona se encontraría en el entorno del Monte Puio (109 metros sobre el nivel del mar).

El trazado comienza paralelo a la costa en la Playa de la Concha, sector afectado en superficie por los procesos propios de la dinámica litoral, para luego adentrarse en el entorno urbano, siguiendo un trazado aproximadamente paralelo al cauce del río, hacia el interior, por debajo de los depósitos aluviales y mareales asociados al río Urumea.

En principio el trazado ha sido proyectado, en profundidad, para que discurra en túnel, principalmente a través de los niveles del sustrato rocoso sano a moderadamente alterado del denominado FDC (Flysch Detrítico Calcáreo). Si bien, su proyección en planta se vería afectada principalmente por los depósitos costeros de playa y depósitos aluvial-mareales.

Cabe considerar que la llanura aluvial del río Urumea, a lo largo del trazado, presente una anchura variable dependiendo del sector considerado, teniendo por un lado una anchura media en torno a 400-500 metros, que localmente puede superar, en la zona de su desembocadura, los 1500 m.

El sistema aluvial del río Urumea constituye un amplio valle aluvial de fondo plano y perfil transversal en artesa. Este valle aluvial se intercepta en su parte más baja, su desembocadura. El cauce dibuja un amplio meandro en su llanura que dio lugar a una sedimentación muy potente, formado por la alternancia de arcillas y limos, arenas y gravas, que se presentan en lentejones de continuidad variable.

4.5 Edafología

4.5.1 Tipos de suelos

A pesar de la variedad litológica del territorio, los suelos guipuzcoanos ofrecen cierta homogeneidad. Ello es debido a la abundante presencia de precipitaciones que lavan los suelos dejando en superficies un horizonte particularmente ácido. Por otro lado, la secular presencia de bosque de frondosas con su aportación en materia orgánica contribuye también a borrar las diferencias.

Son suelos jóvenes, de perfiles poco evolucionados y horizontes no bien diferenciados ya que la intensa erosión a que se ven sometidos por la configuración del terreno en formas de pendientes acusadas no permite procesos de constitución suficientemente largos. Hay un arrastre de regolita y suelos que terminan en la formación de depósitos de ladera, mezcla de roca meteorizada y suelo, de gran interés para el aprovechamiento agrícola.

En conjunto se pueden diferenciar cuatro grandes grupos o tipos de suelos: Tierra Parda Húmeda, Tierra Fusca, Tierra Parda Caliza y Suelos Aluviales y Coluviales.

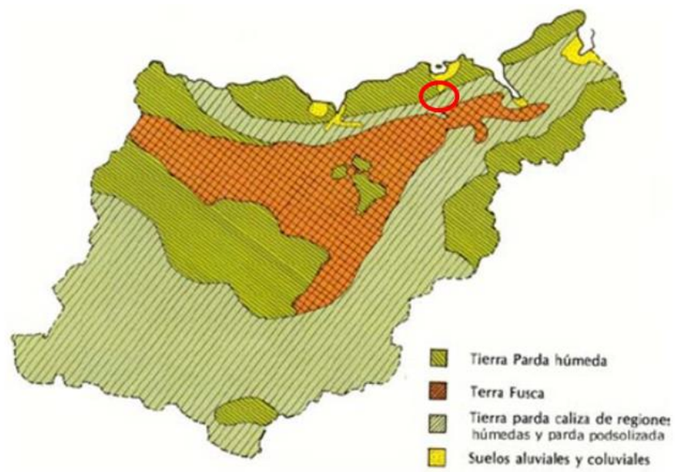


Imagen 9: *Diferentes tipos de suelos de Gipuzkoa (Gipuzkoa.net).*

Los tipos de suelos para la zona de estudio de las dos alternativas principalmente son:

- La **Tierra Parda Húmeda**, se ha desarrollado sobre materiales silíceos o en rocas pobres de carbonatos (Cadena Terciaria Costera, Peñas de Aya, Cinco Villas, Irimo…) y se caracteriza por presentar suelos de tipo AC o AR (poco desarrollados en profundidad), con un humus ácido, desaturados en bases ya sea por lavado o por la acidez de la roca madre originaria.
- En las calizas supraurgonianas y urgonianas tendríamos la **Tierra Parda Caliza** de regiones húmedas y Parda Podsolizada, las fuertes pendientes provocan un intenso lavado del suelo y una fuerte erosión de los materiales humíferos del Perfil A y B.
- Por último, sobre los enclaves de materiales Cuaternario, únicamente existen **suelos aluviales y coluviales**, muy poco desarrollados en profundidad y que responden a un perfil A-C.

4.5.2 Capacidad productiva de los suelos

Para caracterizar la potencial productividad de los terrenos de las diferentes alternativas, se ha consultado el visor GeoEuskadi, la capa de uso de suelos, año 2006, según la cual toda la zona de estudio está catalogada como "*Artificial*".

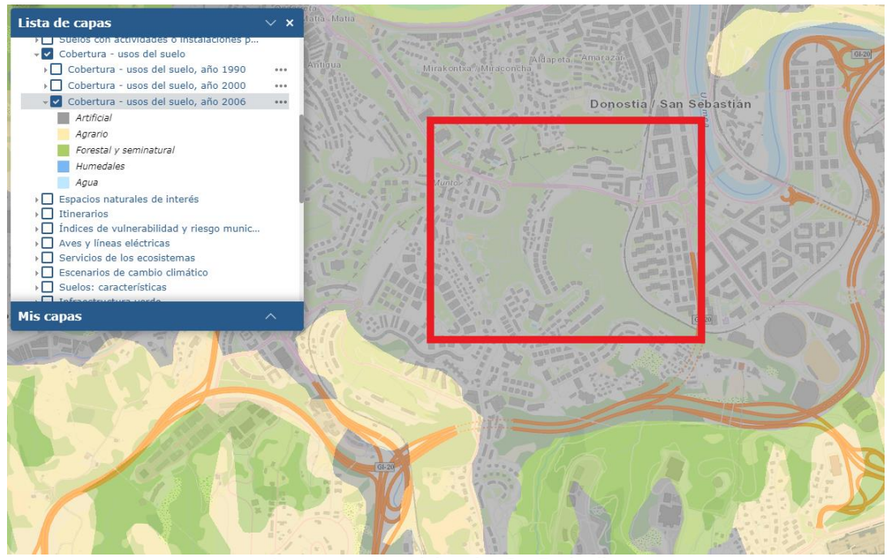


Imagen 10: Uso del suelo (GeoEuskadi).

Por lo que el trazado de las diferentes alternativas está considerado como suelos improductivos.

4.5.3 Suelos potencialmente contaminados

Tras la consulta del "Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo" de IHOBE (Gobierno Vasco), se constata que dentro de la zona de actuación se encuentran cinco parcelas que han soportado históricamente actividades potencialmente contaminantes y que por lo tanto pueden suponer un riesgo para los futuros usuarios y/o el medio ambiente.

A continuación se identifican las parcelas ubicadas a menos de 100 metros de toda la zona del proyecto:

CODIGO	MUNICIPIO	TIPO DE SUELO	ACTIVIDAD
20069-00034	Donostia / San Sebastián	Industrial	Mantenimiento y reparación de vehículos a motor
20069-00035	Donostia / San Sebastián	Industrial	Venta al por menor de carburantes para la automoción
20069-00138	Donostia / San Sebastián	Industrial	Producción de gas: distribución de combustibles gaseosos por conductos urbanos, excepto gaseoductos
2006900140	Donostia / San Sebastián	Industrial	-
20069-00139	Donostia / San Sebastián	Industrial	-



Imagen 11: Suelos potencialmente contaminados (GeoEuskadi).

De las citadas 5 parcelas dentro del área de estudio, las más próximas al trazado serían las relacionadas con la Fábrica del gas 20069-00138 y edificios asociados como la 20069-00140 a pesar de ello ninguna de las 2 se prevé vaya a ser afectada por ninguna de las dos alternativas estudiadas y las actuaciones paralelas asociadas a la reposición de servicios.

4.6 Hidrología

4.6.1 Aguas superficiales

En el entorno de estudio de las dos alternativas, cabe destacar la presencia de la regata de Morlans, tributario del río Urumea y el propio río Urumea.

El río Urumea y sus tributarios por ambas márgenes constituyen el eje hidrográfico central del municipio de Donostia/San Sebastián, a lo largo del cual y procedente de Astigarraga discurre con un curso de dirección S.-NNO. dividiendo al territorio en dos mitades diferenciadas: la occidental, con los barrios de Amara, Centro-Parte Vieja, Antiguo-Igara, Aiete, Añorga, Morlans, Miraconcha, Igueldo, etc. y la oriental, en la que se localizan los barrios de Gros, Ategorrieta, Intxaurrondo, Eguía, Martutene, Loiola, Alza, etc.

Con una longitud de 55,32 Km, un curso de dirección S.-NO., y una superficie de cuenca de 279,05 Km2, el cauce principal nace a una altitud de 695 m en el alto de Ezkurra, en la provincia de Navarra, discurriendo por territorio de dicha comunidad durante algo menos de la mitad de su recorrido, cubriendo alrededor de un tercio de la superficie total de su cuenca.

Dentro de Donostia/San Sebastián, el río Urumea recoge numerosas regatas tributarias, aunque muchas de ellas corresponden a pequeñas regatas y arroyos de carácter temporal, sin un caudal significativo que aportar al cauce principal. En los tramos finales del río Urumea dichas regatas, se encuentran encauzadas y/o soterradas. Entre estas regatas se encuentra la regata Morlans, cuyo cauce está soterrado en todo su trazado.

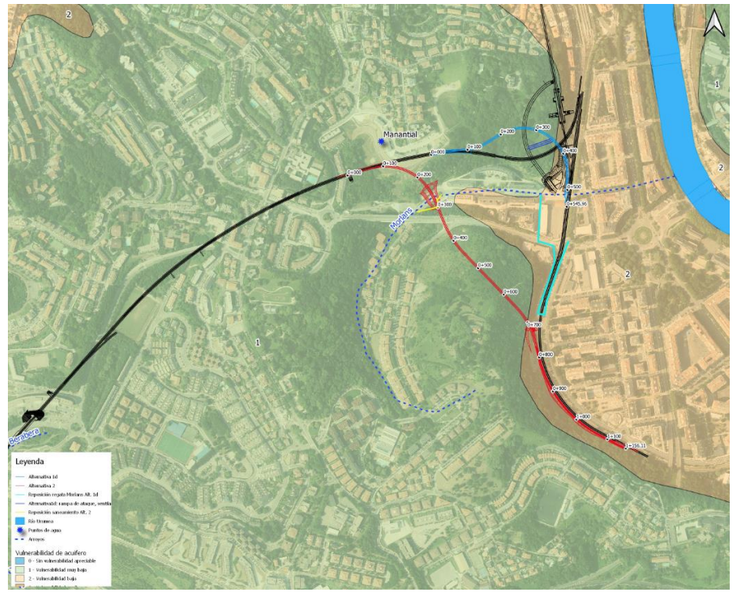


Imagen 12: Regata Morlans a la altura de la zona de actuación

Como se ha citado, el trazado de la regata Morlans está canalizado y cubierto. Cualquier afección en el trazado de la cubrición de la regata por las obras de este Estudio conllevará la reposición del tramo afectado en las mismas o mejores condiciones de desagüe.

4.6.1.1 Calidad de las aguas superficiales

Los resultados de la calidad de las aguas de transición "Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Documento de síntesis. Campaña 2018. Azti-Tecnalia", en la masa de agua del Urumea, a la que pertenece la zona de estudio, se han calificado con un buen estado ecológico o buen potencial ecológico. Esta masa de aguas de transición se encuentra muy modificada a la altura de la zona de proyecto. En cuanto al estado químico ha obtenido un buen estado químico. Por ello, su estado global, en el año 2018 ha sido bueno.+

Por lo tanto, se puede suponer que la regata Morlans tiene una calidad de agua similar a la del río Urumea o mejor calidad, al no empeorar la calidad del agua del mismo.

Tabla 5 Resumen y el diagnóstico de Estado en 2018. Valoración asociada a cada masa de agua de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (Claves: *Macroinvertebrados, fauna ictiológica fitoplancton macroalgas, estado biológico, condiciones generales y estado/potencial ecológico*: muy bueno (MB azul), bueno (B verde), moderado (Mo amarillo), deficiente (D naranja) y malo (M rojo). *Sustancias preferentes*: muy bueno (MB azul), bueno (B verde), y no alcanza el buen estado (NA rojo). *Estado químico*: bueno (B azul), y no alcanza el buen estado (NA rojo). *Estado*: bueno (B azul) y peor que bueno (PB rojo). Nota: en las masas de agua de transición se evalúan las macroalgas, pero no se incluyen en la evaluación del estado biológico ni ecológico. En el caso de MAMM las valoraciones de indicadores biológicos y estado ecológico se refieren a potencial.

Masa de transición	MAMM	Macro invertebrados	Fauna ictiológica	Fitoplancton	Macroalgas	Biológico	Condiciones generales	Sustancias preferentes	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado
Barbadun	No	Mo	B	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo	B	PB
Nerbioi Interior	Sí	MB	MB	B	D	B	B	MB	B	NA	PB
Nerbioi Exterior	Sí	MB	B	B	Mo	B	Mo	MB	Mo	NA	PB
Butroe	No	B	B	MB	Mo	B	B	MB	B	B	B
Oka Interior	No	D	B	M	Mo	M	Mo	MB	M	B	PB
Oka Exterior	No	B	B	B	Mo	B	B	MB	B	B	B
Lea	No	MB	Mo	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo	B	PB
Artibai	No	Mo	B	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo	B	PB
Deba	No	B	B	MB	Mo	B	MB	MB	B	B	B
Urola	No	B	B	MB	Mo	B	MB	MB	B	B	B
Oria	No	MB	B	MB	Mo	B	MB	MB	B	B	B
Urumea	Sí	B	MB	MB	Mo	B	MB	MB	B	B	B
Oiartzun	Sí	MB	MB	Mo	Mo	Mo	B	MB	Mo	B	PB
Bidasoa	No	MB	MB	B	Mo	B	MB	MB	B	B	B

Masas costeras	MAMM	Macro invertebrados	Fitoplancton	Macroalgas	Biológico	Condiciones generales	Sustancias preferentes	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado
Cantabria-Matxitxako	No	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
Matxitxako-Getaria	No	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
Getaria-Higer	No	MB	B	MB	B	MB	MB	B	B	B
Mompás-Pasaia	No	MB	MB	B	B	MB	MB	B	B	B

Imagen 13: Diagnóstico del estado en 2018.

4.6.2 Aguas subterráneas

Las estructuras más significativas del proyecto como son los túneles proyectados se emplazarían dentro de formaciones del denominado Flysch detrítico calcáreo consideradas. A priori, y en ausencia de diaclasis penetrativa estas formaciones pueden considerarse medianamente impermeables. En los ensayos de permeabilidad ejecutados sobre esta unidad los resultados han venido a confirmar este supuesto (Unidades Hidrogeológicas de la España Peninsular e Islas Baleares (MOPT 1990).

Es posible la presencia de algún rezume asociado a los niveles más permeables o a zonas fracturadas, pero siempre de escasa importancia. Sin embargo, es frecuente que se dé alguna ligera escorrentía subterránea en el contacto de la zona alterada con el sustrato sano.

4.6.2.1 Calidad de las aguas subterráneas

Para conocer la calidad de las aguas subterráneas del ámbito de estudio se ha consultado la Red Básica de Control de Aguas Subterráneas que forma parte de la red de datos hidrológicos y de calidad de las aguas establecida por la Agencia Vasca del Agua (URA), y es gestionada por el Dpto. de Recursos Hídricos del Ente Vasco de la Energía (EVE) en colaboración con la Diputación Foral de Gipuzkoa.

La red consta de tres tipos de controles: control del caudal, control del nivel (piezométrico) y control de calidad.

La parte occidental del proyecto se encuentra fuera de sectores subterráneos, la zona oriental, en cambio, se sitúa dentro del dominio anticlinorio norte, en el cuaternatio de Zumaia-Irun.

La masa de agua subterránea es la Anticlinorio Sur, de tipo detrítico no consolidado y Kárstico en sentido estricto.

El estudio realizado por Telur para URA "Mantenimiento de la Red de Control de Aguas Subterráneas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe 2018."

Este informe del 2018 marca como resultado del estado químico la buena calidad de las masa del cuaternario de Zumaia-Irun. Esta masa ha acogido una buena calidad desde el año 2014.

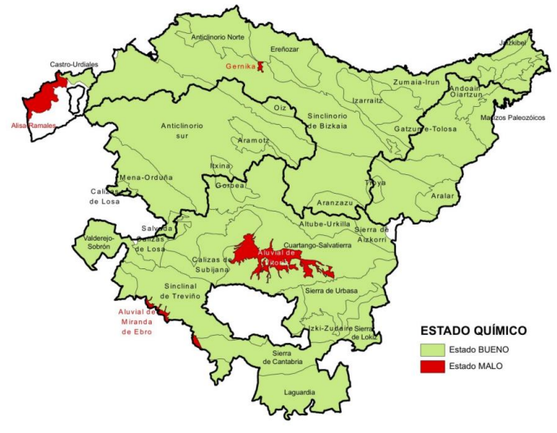


Imagen 14: Mantenimiento de la red de control de aguas subterráneas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (Informe 2017)

4.6.3 Puntos de agua

URA alberga un inventario de puntos de agua de la CAPV en el que dentro del Territorio Histórico de Gipuzkoa quedan ubicados 5.983 puntos clasificados en sondeos de reconocimiento, surgencias temporales, pozos excavados, manantiales, captaciones superficiales… Los puntos exactos han sido recopilados para evitar afecciones o en su caso reponerlas.

Una vez analizada la información incluida en la cartografía de Puntos de Agua de GeoEuskadi se concluye que en el área de proyecto, en un área de influencia de 200 metros, existe 1 punto de agua inventariado (Código: 20006103. Este punto de agua trata de un manantial localizado en el barrio de Morlans y usado para la actividad industrial

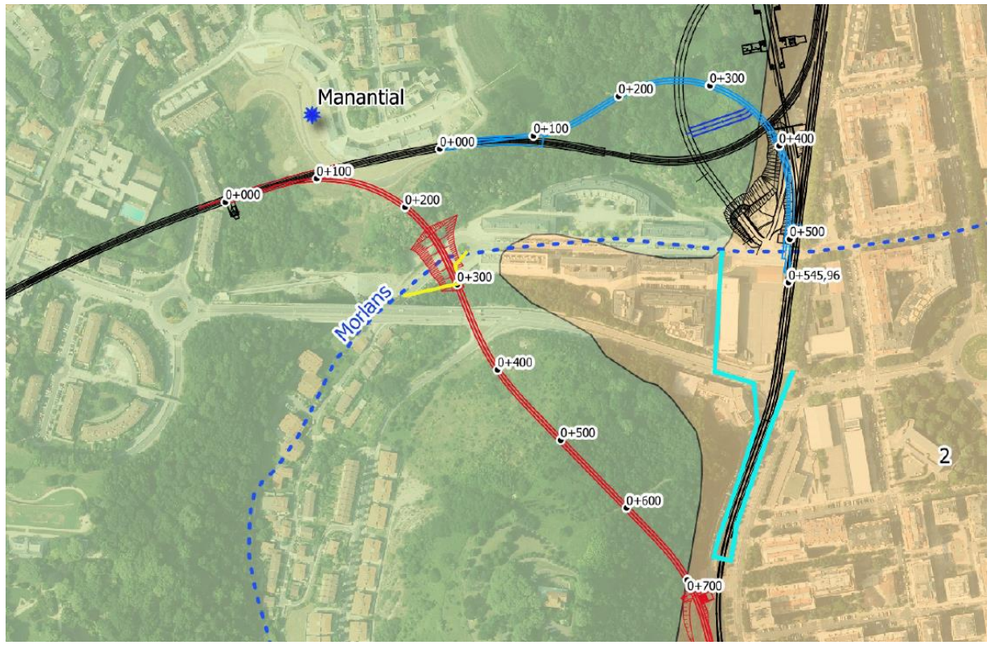


Imagen 15: Situación del manantial (punto azul).

4.7 Vegetación y usos del suelo

4.7.1 Vegetación potencial

La diversidad biológica de Gipuzkoa ha ido desvaneciéndose año tras año debido a las alteraciones antropogénicas. Desde años atrás, el pastoreo quema y clareo del bosque para ganar superficie para la agricultura, las urbanizaciones y así como los ejes de transporte han llevado a la vegetación a tener que compartir suelo con distintos tipos de ecosistemas antropogénicos.

El territorio de Gipuzkoa está repleto de estrechos valles con zonas de gran pendiente. Las valles han sido ocupados por la agricultura y por las zonas urbanas. Las pendientes en cambio, se han convertido en ocupación de las plantaciones forestales en contra de los propios bosques naturales de Gipuzkoa.

La zona que ocupa el proyecto se asienta sobre dos series de vegetación potencial (Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi). La zona situada sobre el cuaternario del río Urumea representa a la vegetación de arenales costeros y la restante al robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico.

En la zona norte del País Vasco, predomina el roble pedunculado, dentro del bosque mixto atlántico, que ocupan los suelos más profundos, roquedos calizos o fondos de barrancos.

4.7.2 Vegetación actual

El mosaico formado por la vegetación y los diferentes usos del suelo es variado en el entorno de actuación. La zona estudiada para el trazado atraviesa diferentes coberturas vegetales, al igual que por zonas urbanas y de viviendas.

Dado el uso del suelo en esta zona, una gran parte del trazado irá subterráneamente, por lo que las afecciones se prevén únicamente en aquellas zonas donde el trazado discurra en falsos túneles o sobre el terreno.

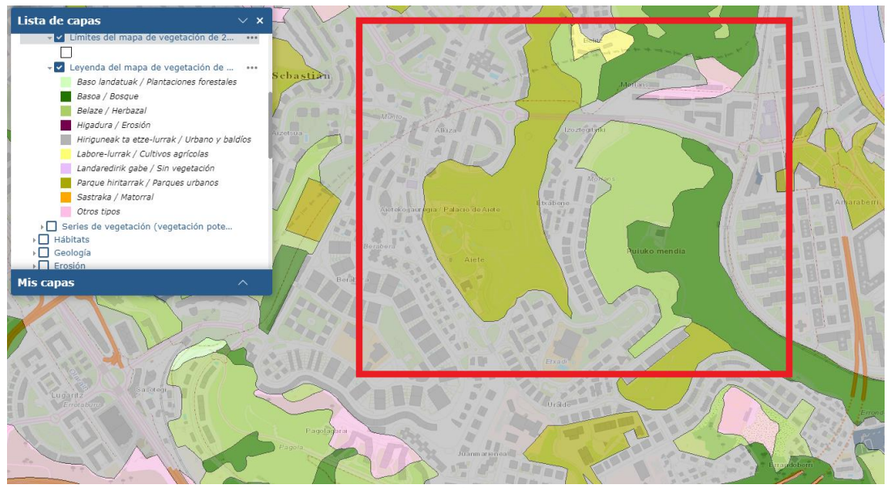


Imagen 16: *Mapa vegetación actual (GeoEuskadi).*

Como se puede apreciar en la imagen, el área de Aiete está constituida por un gran parque urbano y jardines.



Imagen 17: Bosque entorno al palacio de Aiete.

La zona este del monte Puio, la punta y la loma que recoge Arbaizene están situadas sobre áreas de bosquetes de robledal acidófilo y robledal bosque mixto atlántico.

La zona oeste del monte Puio y la zona alta de Arbaizene están situadas sobre herbazales con manchas de pequeñas de repoblaciones de arbolado.



Imagen 18: Herbazales con manchas pequeñas de repoblación de arbolado



Imagen 19: Robledal acidófilo y robledal bosque mixto atlántico en las cercanías de la vía ferroviaria, al este del monte Puio.

Los bosques acidófilos y robledal-bosque mixto atlántico son bosques magníficos en su pleno desarrollo. El estrato arbóreo es de total dominio del roble (*Quercus robur*), pudiendo ir acompañado por el castaño (*Castanea sativa*). Diversos árboles de mediana talla o arbustos altos como el abedul (*Betula celtiberica*), el acebo *(Ilex aquifolium*), el arraclán (*Frangula alnus*), el majuelo (*Crataegus monogyna*), el avellano (*Corylus avellana*) y algún serbal esporádico (*Sorbus spp*.), pueden formar un segundo estrato poco conspicuo. Son comunes algunas plantas trepadoras, como la hiedra *(Hedera hélix*) y la madreselva (*Lonicera periclymenum*).

Los pastos mesófilos son pastizales dominados por gramíneas, muy variados en su composición florística. Cuando se abandona el pastoreo se incorporan algunos arbustos y matas de los matorrales con los que contactan, hacia los que evolucionan con el tiempo.

La zona restante se sitúa en áreas artificiales correspondientes a las áreas residenciales urbanas y periurbanas de Donostia/San Sebastián.

4.7.3 Flora amenazada

En lo que respecta a la flora amenazada en la zona de estudio y tras la consulta a Geoeuskadi (Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi) no se observan especies protegidas en el ámbito de estudio.

4.7.4 Vegetación alóctona invasora

No se han detectado en el ámbito de estudio la presencia de ejemplares de vegetación alóctona invasora.

4.8 Hábitats de interés

Por medio de la Directiva 92/43/CEE, la Unión Europea ha pretendido conseguir una herramienta de protección tanto de hábitats naturales como de especies de flora y fauna silvestre. Mediante la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, esta directiva queda transpuesta al ordenamiento jurídico español y en su anexo I que hace referencia a los hábitats de especial interés y su carácter de prioritario o no.

Dentro de estos hábitats existe un grupo dotado de especial significación ambiental, denominado hábitats naturales prioritarios, entendiéndose como tal "aquellos hábitats naturales amenazados de desaparición presentes en el territorio de la UE cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad habida cuenta de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio contemplado en la UE."

En el ámbito de estudio se ha detectado un hábitat de interés comunitario no prioritario. En función de la cartografía de "*Hábitats de interés comunitario (2012)*" de GeoEuskadi tiene una superficie mínima de ocupación.

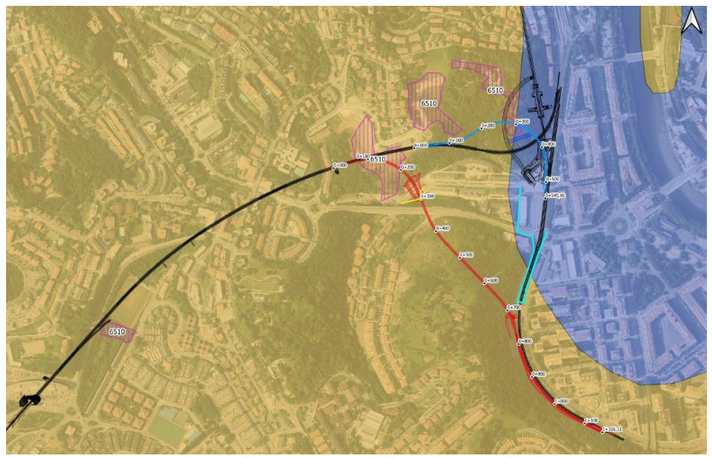
Nombre del Hábitat	Código	Prioritario	Descripción
Formaciones herbosa naturales y seminaturales	6510	Np	Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis).

Se trata de prados de uso ganadero desarrollados sobre suelos fertilizados y regados artificialmente en grado variable, con una o dos siegas al año, con posible pastoreo y dado en zonas medias y bajas. Alberga una gran diversidad y ello le confiere una vistosa e importante floración.

La flora de estos prados está formada por gramíneas por *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Alopecurus pratensis, Holcus lanatus, Agrostis spp., Centaurea jacea, Crepis biennis, Tragopogon pratensis,* etc.

La hierba, tras su corte, se almacena y es usada para la alimentación ganadera.

La mayoría del trazado en la zona se realizará bajo túneles o falsos túneles, sin embargo, puede caber la posibilidad de que un falso túnel o que la misma vía sobresalga al exterior y pueda afectar los hábitats.



Hábitats de interés comunitario (GeoEuskadi).

Los prados se distribuyen en pequeñas parcelas ocupando laderas y fondos de valle, separados por árboles, setos y muros de piedra formando un característico conjunto que se suele denominar pradería.

Una gran parte de la superficie de hábitats en esta zona ha sucumbido a los proyectos de urbanización del municipio de Donostia/San Sebastián. Por ello, las cuatro parcelas, actualmente, han perdido gran parte de sus características de hábitats.

4.9 Fauna

La base de datos de *GeoEuskadi* (Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi) muestra que no hay especies con Plan de Gestión aprobado en la zona de estudio.

Destacar que a unos 900m al oeste de la zona de actuación, comienza la zona de protección de la ranita meridional, especie anfibia en peligro de extinción. Según la Orden Foral de 10 de noviembre de 1999, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Ranita Meridional (*Hyla Meridionalis*) y se dictan normas complementarias para su protección (BOG 18-11-1999).

En el Sistema de información de la naturaleza de Euskadi (Gobierno Vasco), herramienta de integración, consulta y análisis de la información, se observan las siguientes especies citadas por entidades en la zona de estudio.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATALOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Anfibios	Alytes obstetricans	Sapo partero común	
Anfibios	Pelophylax perezi	Rana verde común	
Aves	Acrocephalus schoenobaenus	Carricerín común	En peligro de extinción
Aves	Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	Rara
Aves	Actitis hypoleucos	Andarríos chico	Rara
Aves	Aegithalos caudatus	Mito común	
Aves	Alca torda	Alca común	
Aves	Alcedo atthis	Martín pescador común	De interés especial
Aves	Anas acuta	Anade rabudo	
Aves	Anas clypeata	Cuchara común	
Aves	Anas penelope	Silbón europeo	
Aves	Anas platyrhynchos	Anade azulón	
Aves	Anser anser	Ansar común	
Aves	Anthus pratensis	Bisbita pratense	
Aves	Apus apus	Vencejo común	
Aves	Aquila pennata	Águila calzada	Rara
Aves	Ardea cinerea	Garza real	
Aves	Arenaria interpres	Vuelvepiedras común	
Aves	Branta leucopsis	Barnacla cariblanca	
Aves	Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	
Aves	Buteo buteo	Busardo ratonero	
Aves	Calidris alba	Correlimos tridáctilo	
Aves	Calidris alpina	Correlimos común	Rara
Aves	Calidris canutus	Correlimos gordo	
Aves	Calidris maritima	Correlimos oscuro	
Aves	Carduelis cannabina	Pardillo común	
Aves	Carduelis carduelis	Jilguero europeo	
Aves	Carduelis spinus	Jilguero lúgano	De interés especial
Aves	Certhia brachydactyla	Agateador europeo	
Aves	Charadrius dubius	Chorlitejo chico	Vulnerable

etsS euskal trenbide sarea
FULCRUM

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATALOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Aves	Charadrius hiaticula	Chorlitejo grande	
Aves	Chloris chloris	Verderón común	
Aves	Cinclus cinclus	Mirlo-acuático europeo	De interés especial
Aves	Coccothraustes coccothraustes	Picogordo común	De interés especial
Aves	Columba livia	Paloma bravía	
Aves	Columba livia var. Domestica	Paloma doméstica	
Aves	Columba palumbus	Paloma torcaz	
Aves	Corvus corax	Cuervo grande	De interés especial
Aves	Corvus corone	Corneja negra	
Aves	Cuculus canorus	Cuco común	
Aves	Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	
Aves	Cygnus olor	Cisne vulgar	
Aves	Delichon urbicum	Avión común	
Aves	Dendrocopos major	Pico picapinos	
Aves	Dendrocopos minor	Pico menor	De interés especial
Aves	Egretta garzetta	Garceta común	
Aves	Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	
Aves	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Rara
Aves	Falco subbuteo	Alcotán europeo	Rara
Aves	Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	
Aves	Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo	Rara
Aves	Fratercula arctica	Frailecillo atlántico	
Aves	Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	
Aves	Fulica atra	Focha común	
Aves	Gallinula chloropus	Gallineta común	
Aves	Garrulus glandarius	Arrendajo euroasiático	
Aves	Gavia arctica	Colimboártico	
Aves	Gavia immer	Colimbo grande	
Aves	Grus grus	Grulla común	De interés especial
Aves	Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	De interés especial
Aves	Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	
Aves	Hirundo rustica	Golondrina común	
Aves	Hydrocoloeus minutus	Gaviota enana	
Aves	Jynx torquilla	Torcecuello euroasiático	De interés especial
Aves	Lanius collurio	Alcaudón dorsirrojo	
Aves	Larus argentatus	Gaviota argéntea europea	
Aves	Larus cachinnans	Gaviota del caspio	
Aves	Larus canus	Gaviota cana	
Aves	Larus fuscus	Gaviota sombría	De interés especial
Aves	Larus marinus	Gavión atlántico	
Aves	Larus melanocephalus	Gaviota cabecinegra	
Aves	Larus michahellis	Gaviota patiamarilla	
Aves	Larus ridibundus	Gaviota reidora	
Aves	Larus smithsonianus	Gaviota argéntea americana	
Aves	Leiothrix lutea	Leiotrix piquirrojo	
Aves	Limosa lapponica	Aguja colipinta	
Aves	Locustella naevia	Buscarla pintoja	
Aves	Lophophanes cristatus	Herrerillo capuchino	
Aves	Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	
Aves	Melanitta nigra	Negrón común	

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATALOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Aves	Merops apiaster	Abejaruco europeo	De interés especial
Aves	Milvus migrans	Milano negro	
Aves	Milvus milvus	Milano real	En peligro de extinción
Aves	Morus bassanus	Alcatraz atlántico	
Aves	Motacilla alba	Lavandera blanca	
Aves	Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	
Aves	Muscicapa striata	Papamoscas gris	
Aves	Oenanthe oenanthe	Collalba gris	
Aves	Pandion haliaetus	Aguila pescadora	Vulnerable
Aves	Parus major	Carbonero común	
Aves	Passer domesticus	Gorrión común	
Aves	Passer montanus	Gorrión molinero	
Aves	Periparus ater	Carbonero garrapinos	
Aves	Pernis apivorus	Abejero europeo	Rara
Aves	Phalacrocorax aristotelis	Cormorán moñudo	Vulnerable
Aves	Phalacrocorax carbo	Cormorán grande	
Aves	Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	
Aves	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real	Vulnerable
Aves	Phylloscopus collybita	Mosquitero común	
Aves	Phylloscopus trochilus	Mosquitero musical	Rara
Aves	Pica pica	Urraca común	
Aves	Picus viridis	Pito real	
Aves	Platalea leucorodia	Espátula común	Vulnerable
Aves	Pluvialis squatarola	Chorlito gris	
Aves	Prunella modularis	Acentor comun	
Aves	Pyrrhula pyrrhula	Camachuelo común	
Aves	Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado	
Aves	Saxicola rubetra	Tarabilla norteña	De interés especial
Aves	Saxicola rubicola	Tarabilla común	
Aves	Serinus serinus	Serín verdecillo	
Aves	Sitta europaea	Trepador azul	
Aves	Stercorarius skua	Págalo grande	
Aves	Sterna sandvicensis	Charrán patinegro	
Aves	Streptopelia decaocto	Tórtola turca	
Aves	Strix aluco	Cárabo común	
Aves	Sturnus vulgaris	Estornino pinto	
Aves	Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	
Aves	Sylvia borin	Curruca mosquitera	
Aves	Sylvia communis	Curruca zarcera	
Aves	Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	Rara
Aves	Tadorna tadorna	Tarro blanco	
Aves	Tringa nebularia	Archibebe claro	
Aves	Tringa totanus	Archibebe común	
Aves	Troglodytes troglodytes	Chochín común	
Aves	Turdus iliacus	Zorzal alirrojo	
Aves	Turdus merula	Mirlo común	
Aves	Turdus philomelos	Zorzal común	
Aves	Upupa epops	Abubilla	Vulnerable
Aves	Uria aalge	Arao común	
Aves	Vanellus vanellus	Avefría europea	
Mamíferos	Delphinus delphis	Delfín común	

euskal trenbide sarea
FUICRUM

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATALOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Mamíferos	Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	En peligro de extinción
Mamíferos	Sciurus vulgaris	Ardilla roja	
Mamíferos	Talpa europaea	Topo europeo	

Entre las especies citadas que aparecen en la tabla anterior se encuentran algunas ubicadas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas, tales como las siguientes:

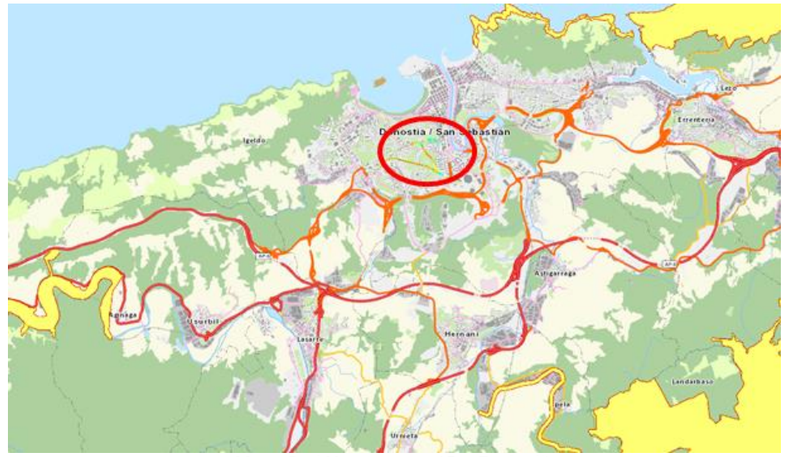
GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATALOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS
Aves	Alcedo atthis	Martín pescador común	De interés especial
Aves	Carduelis spinus	Jilguero lúgano	De interés especial
Aves	Cinclus cinclus	Mirlo-acuático europeo	De interés especial
Aves	Coccothraustes coccothraustes	Picogordo común	De interés especial
Aves	Corvus corax	Cuervo grande	De interés especial
Aves	Dendrocopos minor	Pico menor	De interés especial
Aves	Grus grus	Grulla común	De interés especial
Aves	Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	De interés especial
Aves	Jynx torquilla	Torcecuello euroasiático	De interés especial
Aves	Larus fuscus	Gaviota sombría	De interés especial
Aves	Merops apiaster	Abejaruco europeo	De interés especial
Aves	Saxicola rubetra	Tarabilla norteña	De interés especial
Aves	Acrocephalus schoenobaenus	Carricerín común	En peligro de extinción
Aves	Milvus milvus	Milano real	En peligro de extinción
Mamíferos	Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	En peligro de extinción
Aves	Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	Rara
Aves	Actitis hypoleucos	Andarríos chico	Rara
Aves	Aquila pennata	Águila calzada	Rara
Aves	Calidris alpina	Correlimos común	Rara
Aves	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Rara
Aves	Falco subbuteo	Alcotán europeo	Rara
Aves	Ficedula hypoleuca	Papamoscas cerrojillo	Rara
Aves	Pernis apivorus	Abejero europeo	Rara
Aves	Phylloscopus trochilus	Mosquitero musical	Rara
Aves	Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	Rara
Aves	Charadrius dubius	Chorlitejo chico	Vulnerable
Aves	Pandion haliaetus	Aguila pescadora	Vulnerable
Aves	Phalacrocorax aristotelis	Cormorán moñudo	Vulnerable
Aves	Phoenicurus phoenicurus	Colirrojo real	Vulnerable
Aves	Platalea leucorodia	Espátula común	Vulnerable
Aves	Upupa epops	Abubilla	Vulnerable

4.10 Infraestructura verde

En la zona de estudio no se observa elemento alguno propio de la infraestructura verde.

4.11 Espacios naturales de interés

El ámbito de estudio, no afecta directa ni indirectamente a ningún espacio natural protegido, bien sean figuras de protección comunitaria, estatal o autonómica.



Mapa Red Natura 2000 (GeoEuskadi).

El espacio de Red Natura 2000 más próximo, se localiza a una distancia de 2,35 km por su extremo norte, el cual se corresponde con la ZEC ES2120014 "Ulia". El ZEC de Ulia forma parte del monte de ese mismo nombre, y se ubica en los términos municipales de Pasaia y Donostia-San Sebastián. Se corresponde con, su tramo costero, de carácter muy abrupto en el que los acantilados llegan a superar ampliamente los 100 m de desnivel.

Destacar que a una distancia de entre 300, se encuentra la ría del Urumea, catalogado dentro del Inventario de Humedales en el grupo 3.

4.12 Patrimonio cultural

Se han realizado las consultas sobre las implicaciones ambientales que pudiera generar el nuevo trazado con el Patrimonio Cultural de carácter arquitectónico y arqueológico y se ha hecho la consulta al Centro de Patrimonio Cultural Vasco del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

Con toda la información recibida y en el ámbito más próximo del estudio, un área de influencia de 200 metros sobre el futuro trazado, se encuentran varios elementos arquitectónicos. No se observan elementos arqueológicos.

NOMBRE	Nº FITXA	TIPOLOGIA	PERIODO GENERAL	GRADO DE PROTECCIÓN
Gasómetro	1181-5	Industrial, energía. Gasómetro	Edad Contemporánea	Calificado
Fabrica municipal de gas	1181	Industrial. Energía. Central eléctrica Patrimonio Industrial	Edad Contemporánea	Calificado
Central eléctrica municipal	1181-7	Industrial. Energía. Central hidroeléctrica	Edad Contemporánea	Calificado
Palacio de Aiete	1135-1	Residencial. Palacio	Edad Contemporánea	Calificado
Capilla del palacio de Aiete	1135-5	Residencial. Palacio	Edad Contemporánea	Calificado
Palacio y jardín Aiete	1135	Residencial. Palacio	Edad Contemporánea	Calificado

En 1908 la Comisión de Gobernación del Ayuntamiento de San Sebastián decidió llevar a cabo una ampliación del alumbrado público de la ciudad con la instalación de 100 lámparas eléctricas de arco voltaico y corriente continua de 12 amperios de intensidad, repartidas por las principales calles de Donostia. Entonces se decidió construir una nueva central eléctrica junto a la Fábrica de Gas, empresa emplazada desde 1889 en el barrio de Morlans, de manera que estuviera próxima al gas como fuente de energía que debía utilizar. A la casa Otto Fabrik-Deutz de Colonia se le compra un gasomotor que constaba de 2 motores alimentados con gas natural, situados en paralelo y funcionando en tándem, que transmitían la potencia necesaria a un alternador de la Societe Anonyme de Geneve. Este mecanismo se conectaba al panel de distribución Siemens-Schuckert y requería, para su mantenimiento de una grúa fabricada en Pasaia.

Todos estos elementos forman un conjunto de un gran interés patrimonial dentro del sector energético. Permanecieron en sus instalaciones originales hasta que en 2007 la fábrica fue derribada, pese a que el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco declaró en 1998 la central eléctrica con toda su maquinaria e instalaciones así como el gasómetro bien cultural calificado. Finalmente, se procedió al desmontaje y reconstrucción del edificio de la central eléctrica en una ubicación cercana. El interior se dividió por un gran tabique separador en dos zonas. La de mayor superficie se destinó a gimnasio del colegio y en la menor se instalaron el gasomotor y el alternador parcialmente, así como una pequeña muestra de los equipos e instrumentación de la central y una parte de los carriles sobre los que se instaló la grúa puente.

El palacio de Aiete fue construido en 1878 por los Duques de Bailén en un lugar de paso de los peregrinos del Camino de Santiago. De inspiración neoclásica, se atribuye al arquitecto francés Adolfo Ombrecht, siendo uno de los edificios más valiosos de San Sebastián. Refleja, como toda la ciudad, el buen gusto de finales de siglo XIX.

Rehabilitado en 2010, hoy en día alberga la Casa de la Paz y los Derechos Humanos. Así, el conjunto del Parque Cultural de Aiete, además de los 3.660 metros cuadrados que suman la Casa de la Paz y el Centro Cultural, cuenta con jardines y paseos, espacio para juegos infantiles, pabellón de bonsáis, bar, restaurante etc. El Parque destaca por su vegetación y sus jardines que, con una extensión de 74.000 metros cuadrados, fueron diseñados por el jardinero real Ducasse formado en Versalles como Arquitecto de jardines.

Por otro lado, se encuentran otros elementos arqueológicos que albergan una protección propuesta:

NOMBRE	Nº FITXA	TIPOLOGIA	PERIODO GENERAL	GRADO DE PROTECCIÓN
Caserío Munto	1249	Caserío		Protección propuesta Local
Iglesia del Santo Cristo de Ayete	26	Iglesia	Edad Contemporánea	Protección propuesta Pendiente
Casa Paseo de Aiete 8	1442	Casa	Edad Contemporánea	-

Donostia/San Sebastián tiene un Plan Especial de Protección Urbanístico y Construido, con aprobación definitiva el 27/02/2014 y en fase de revisión de la modificación. Sin embargo, ninguno de sus edificios se ve afectado por el proyecto.

4.13 Montes de Utilidad pública

En lo que respecta a los Montes de Utilidad Pública, en el ámbito de estudio no se han detectado. Situándose los más próximos en torno a 4,5 km al sur de las alternativas estudiadas.

Se trata del monte de titularidad municipal con número 2.040.5, cerca de Hernani.

Algo más alejados hacia el este (a unos 5,6km) tenemos otros Montes de Utilidad Pública, con el número de monte 2.064.1, y hacia el oeste el monte con número 1.061.1, a unos 8km de la zona de estudio de las alternativas.

4.14 Paisaje

Para la descripción y definición del paisaje de la zona afectada por las dos alternativas, se ha empleado la información procedente del *Catálogo del Paisaje de Donostialdea bajo Bidasoa.*

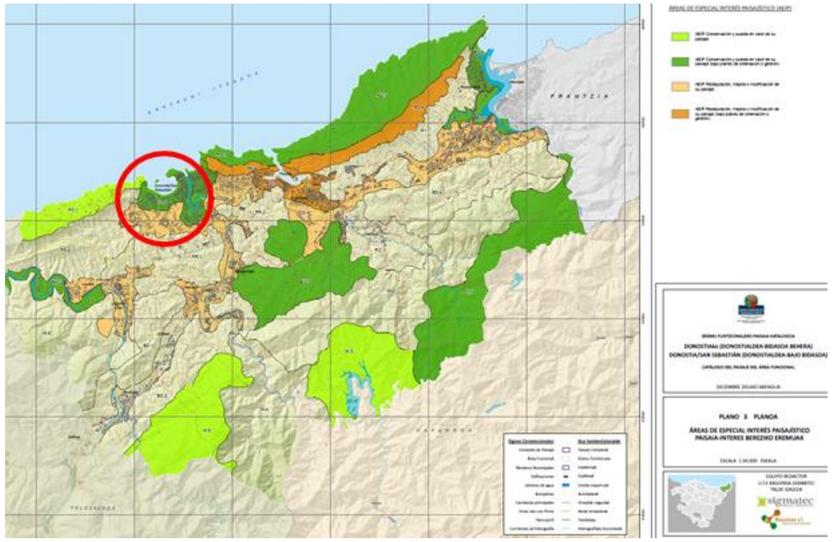
Respecto a la identificación de valores y riesgos, según las propiedades estéticas, ninguna de las alternativas aporta valor visual en cuanto al componente de vegetación y usos de suelo. En cuanto al componente de relieve, tienen un impacto visual entre bajo y medio.

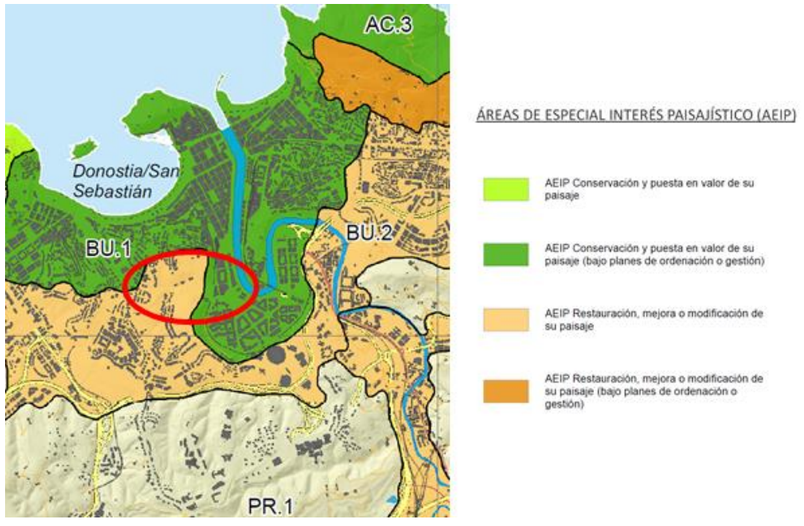
En cuanto a la identificación de los valores de riesgo, el área de estudio se encuentra en un área sin riesgo ecológico (el enclave de valor de paisaje "intangible" más cercano por propiedades ecológicas es el río Urumea, que se encuentra a 300m, pero no se ve afectado por las diferentes alternativas). Respecto al valor natural contra el valor productivo, las zonas afectadas están en un enclave de paisaje artificial.

Siempre, en función del *Catálogo del Paisaje de Donostialdea bajo Bidasoa*, el valor de fragilidad intrínseca del paisaje está catalogado para las zona de estudio como media baja.

Finalmente, indicar que el ámbito de estudio se localiza en las siguientes unidades de paisaje:

- BU.1 Bahía de Donostia: Área que no requiere de la elaboración de Planes de Acción del Paisaje porque ya están siendo ordenadas a través de Planes vigentes o en elaboración, pero que presentan cualidades paisajísticas sobresalientes y singulares y también contribuyen a conformar la identidad del AF.
- BU.2 Cinturón periférico de Donostia: Área que requiere la elaboración de Planes de Acción del Paisaje a través de la integración o atenuación de impactos visuales, la mejora o restauración paisajística de ciertos componentes y elementos presentes en ella.





Áreas de Especial Interés Paisajístico

4.15 Planeamiento territorial

4.15.1 PTS Agroforestal

Según el Plan Territorial Sectorial Agroforestal de GeoEuskadi, una gran parte de la zona de estudio se encuentra en zona residencial; industria; equipamiento e infraestructuras.

La única zona distinta es la zona catalogada como forestal situada en el monte Puio, entre Morlans y Amaraberri.

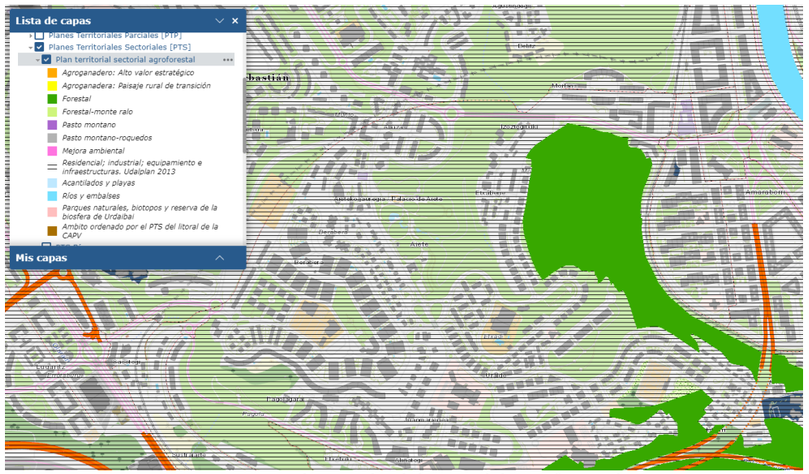
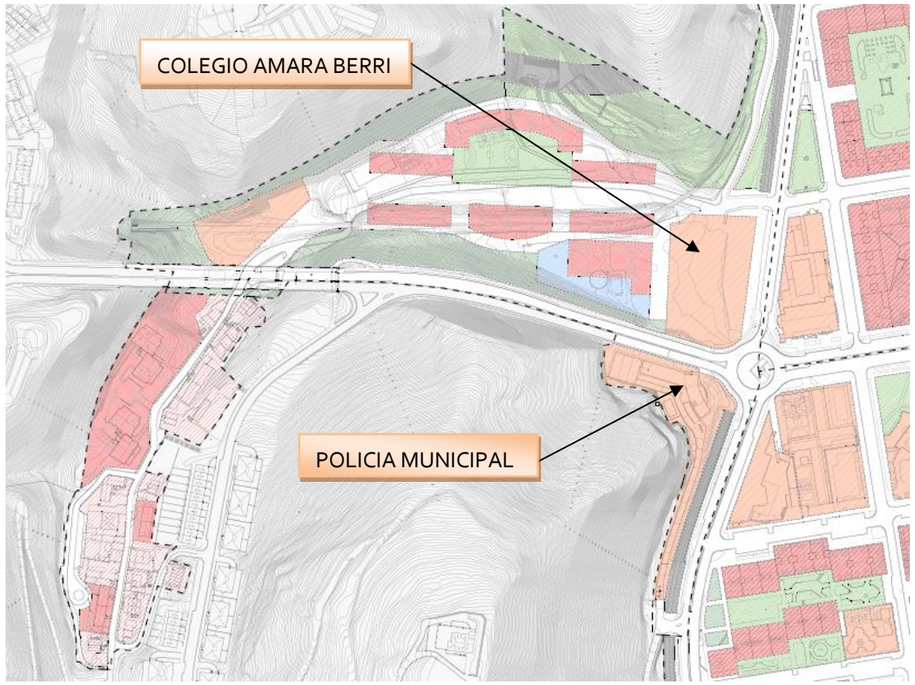


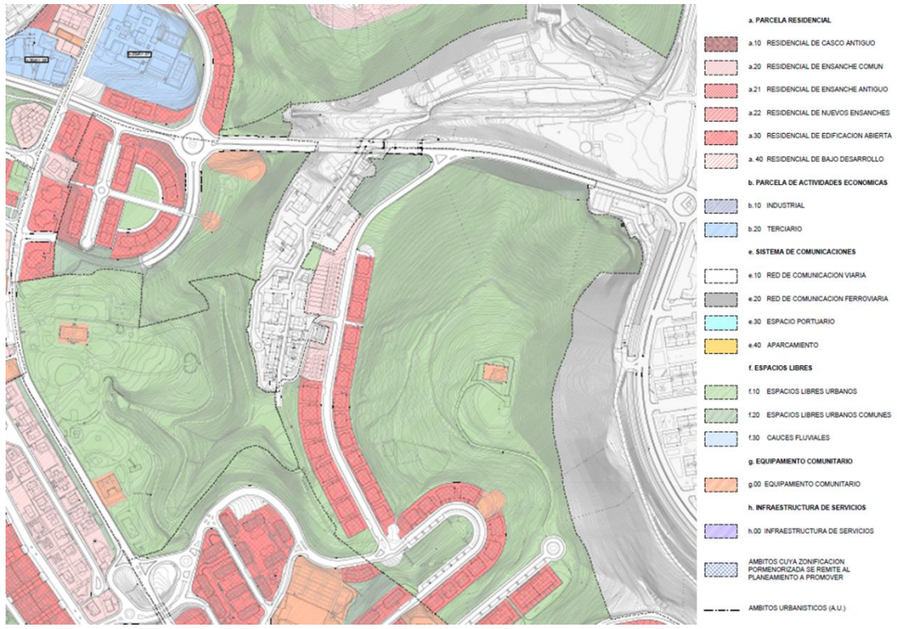
Imagen 20: Plan Territorial Sectorial Agroforestal

4.15.2 Planeamiento urbanístico

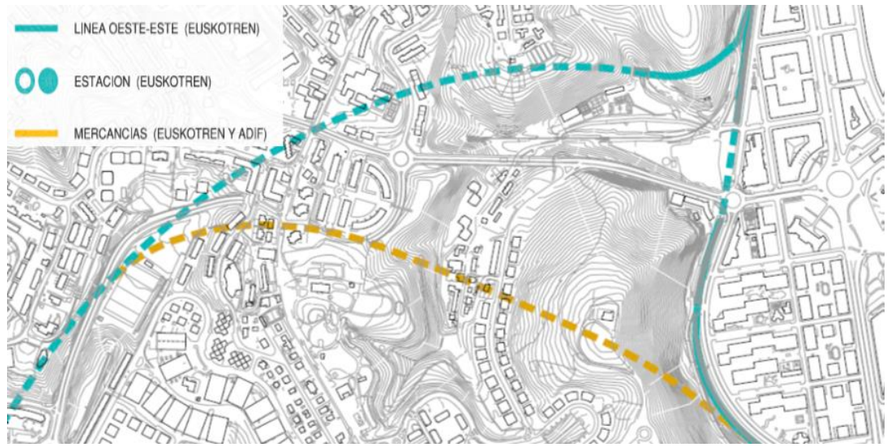
Tal y como se puede apreciar en el plano de ordenación pormenorizada del Plan General de ordenación Urbana de San Sebastián para el barrio de Amara Berri, la zona de la vaguada de Morlans está conformada por suelos de carácter residencial, zonas de espacios libres (zonas verdes), una pequeña parcela de uso terciario y varias de equipamiento comunitario, correspondientes al colegio público Amara Berri Morlans y al edificio de la Policía Municipal, que cierran la salida de la vaguada hacia el paseo Errondo. En el Plano se puede apreciar igualmente la traza actual de la variante sur de Donostia, sombreada en gris en la ladera norte de la vaguada, y del trazado del Topo, en ambos casos calificadas como "Red de comunicación ferroviaria":



En el caso de la calificación del barrio de Aiete en la zona de actuación son mayoritariamente espacios libres correspondientes a las laderas de la zona.



No existe en ningún caso reserva de suelo en la zona de la vaguada de Morlans para la actuación objeto, aunque en el plano IV.4 "Red ferroviaria" del Plan General sí aparece una línea indicativa de la futura implantación de la variante de mercancías más al Sur de dicha vaguada, si bien con el trazado y condicionantes que se manejaban por entonces:



Como conclusión, se ha considerado que las posibles alternativas de trazado de la variante se encajen evitando la afección a los suelos calificados como residencial o equipamiento comunitario, entendiendo que podría ser admisible una afección temporal a suelo destinado a "espacios libres".

4.16 Población y actividades económicas

4.16.1 Estructura del hábitat

En el año 2019, en el término municipal de San Sebastián, la población total era de 181.652 habitantes, de los cuales el 46,98% se corresponden con el sexo masculino y el 53,02% con el femenino.

	POBLACIÓN 2019	EXTENSIÓN (KM2) 2014	HABITANTES/KM2 2019
San Sebastián	181.652	61	2.977,9
Gipuzkoa	717.197	1.978,28	362,5
País Vasco	2.188.017	7.234,91	302,4

Número y tamaño de las parroquias y entidades de población en 2019

Esto pone de manifiesto la elevada concentración que se produce en el hábitat de estudio. Esta situación se refleja en el número elevado de habitantes por km², comparado con el resto de la provincia o la propia Comunidad Autónoma Vasca.

4.16.2 Estructura de la población

A continuación se presenta la información relativa a Donostia-San Sebastián, la Provincia de Gipuzkoa y de la Comunidad Autónoma Vasca con respecto a la población (padrón).

	NÚMERO DE HABITANTES						
	2001	2004	2007	2010	2013	2016	2019
PAÍS VASCO	2.079.210	2.095.014	2.130.996	2.169.038	2.178.949	2.171.886	2.188.017
GIPUZKOA	672.434	681.305	687.316	700.314	707.314	710.699	717.197
DONOSTIA	178.131	181.395	180.749	182.094	181.094	180.179	181.652

Número de habitantes País Vasco, Gipuzkoa y San Sebastián (Fuente: EUSTAT)

En el País Vasco se asienta una población de 2.188.017 habitantes en el año 2019 (Fuente: EUSTAT) y en la provincia de Gipuzkoa el número de habitantes censados en ese mismo año era de 717.197 (Fuente: EUSTAT). La población en el País Vasco, ha ido aumentando desde el año 2001, al igual que pasa para la provincia de Gipuzkoa. No así para el caso de la capital (Donostia-San Sebastián), donde la población aumentó desde el año 2001 (178.131) al año 2010 (182.094), pero en el año 2013 disminuye hasta los 181.094 habitantes. En los años posteriores sigue bajando la población hasta comenzar a aumentar y llegar a los 181.652 del año 2019.

Como ya se ha indicado, el territorio municipal cuenta con 181.652 habitantes, lo que representa el 25,33 % de la población de la provincia de Gipuzkoa y el 8,3 % del País Vasco.

	PAÍS VASCO	GIPUZKOA	DONOSTIA
Superficie (Km²)	7.234,91	1.978,28	61
Tamaño poblacional (hab)	2.188.017	717.197	181.652
Densidad poblacional (hab/Km2)	302,4	362,5	2.977,9
Tasa bruta de natalidad (o/oo)	7,35	7,62	7,34
Tasa bruta de mortalidad (o/oo)	9,94	9,80	10,91

Distribución población. Fuente: EUSTAT.

Para el año 2019, en el término municipal de Donostia-San Sebastián, la densidad media es de 2.977,9 habitantes/km², la población se distribuye de forma muy desigual dentro del territorio, concentrándose la mayor parte en el núcleo urbano.

Según los datos del EUSTAT para el año 2019, los datos de población en función de los grupos de edad se distribuyen de la siguienteforma:

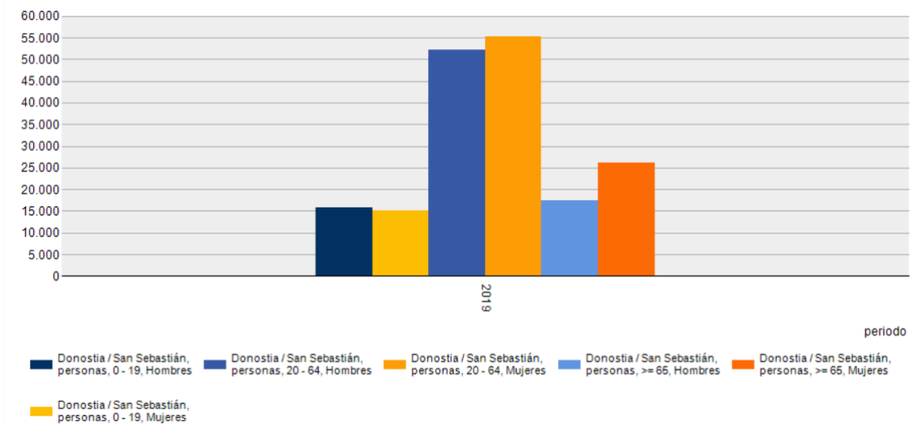
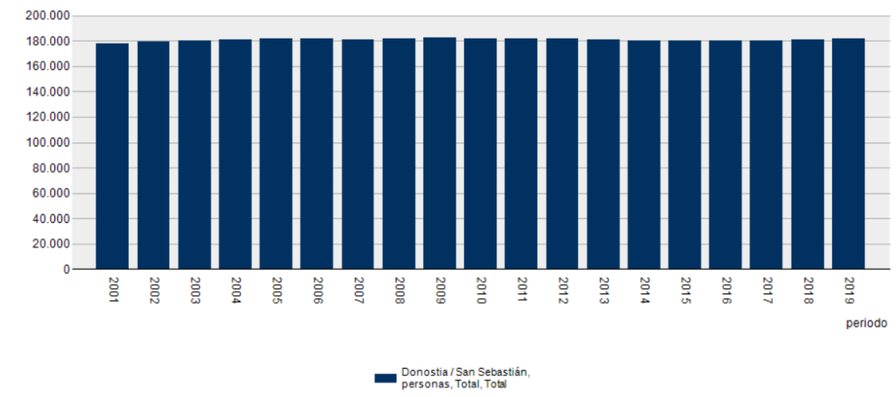


Gráfico datos población por sexo y periodo. Fuente EUSTAT

La gráfica muestra el mayor número de población de personas de edad avanzada (≥65 años) respecto a los jóvenes (0-19 años), producto de la baja natalidad de los últimos años.

La dinámica reciente, en el periodo comprendido entre los años 2001-2019, muestra lo siguiente:



Evolución de la población en Donostia. Fuente EUSTAT

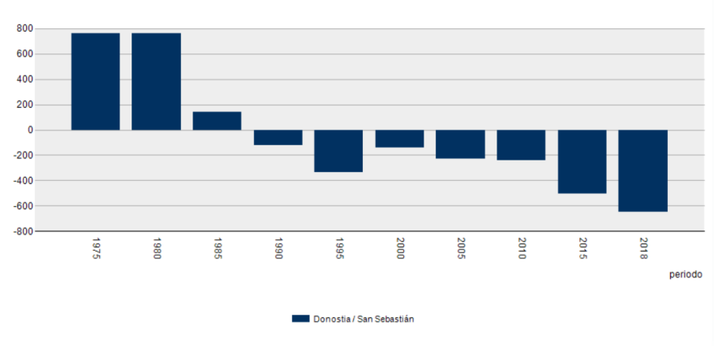
Como se puede apreciar, entre los años 2001 y 2019, la población del territorio varia muy poco, rondando siempre los 180.000 habitantes (178.131 habitantes en el año 2001, frente a 181.652 habitantes en el 2019). La cifra más elevada de población en el municipio, se alcanzó en el año 2009 182.574 habitantes.

4.16.3 Movimiento natural de la población

En cuanto a los movimientos naturales, la tasa bruta de natalidad es similar a la de la provincia de Gipuzkoa y de la Comunidad Autónoma del País Vasco, 7,34‰ en Donostia, un 7,62‰ en Gipuzkoa y un 7,35‰ en la CAPV.

Atendiendo a las defunciones, la tasa bruta de mortalidad es algo elevada respecto a la de la provincia y la Comunidad Autónoma, un 10,91‰ para el municipio de Donostia en el año 2019, respecto a un 9,80‰ de Gipuzkoa y un 9,94‰ de la CAPV.

A continuación, se muestra el gráfico del crecimiento vegetativo (variación en la población que se produce como resultado de la diferencia entre nacidos vivos y defunciones) en Donostia-San Sebastián:

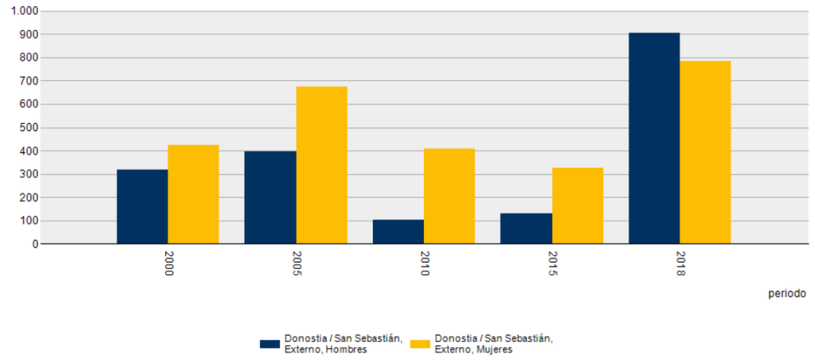


Saldo vegetativo en Donostia. Fuente EUSTAT

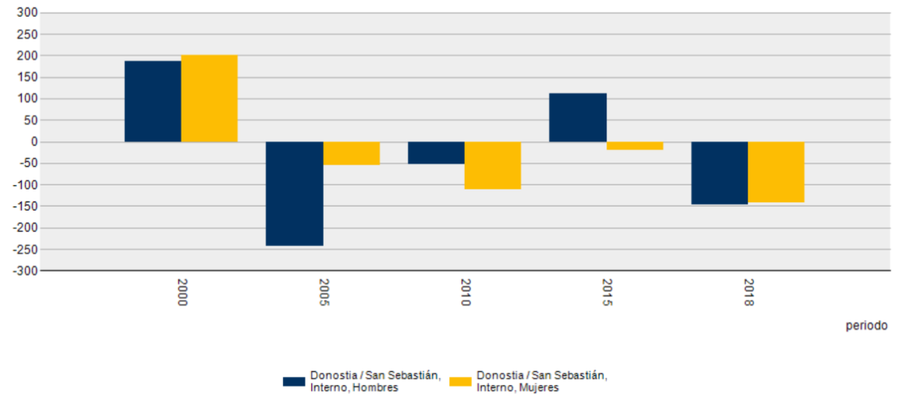
4.16.4 Movimientos migratorios de la población

Con los movimientos migratorios se representan los desplazamientos de las personas de un país a otro, o dentro del mismo país de un lugar geográfico a otro, con traslado de residencia.

A continuación se incluyen gráficos en los que se muestran los desplazamientos migratorios para el municipio de Donostia, en base a los últimos datos de los que se dispone hasta el momento (Fuente EUSTAT año 2019):



Saldo migratorio externo Donostia. Fuente EUSTAT



Saldo migratorio interno Donostia. Fuente EUSTAT

Como se puede apreciar, el balance de la migración externa es positiva (el número de inmigrantes es mayor que el de emigrantes). Para el caso de la migración interna en cambio, es mayor el número de población que emigra es mayor que la que inmigra, dando como resultado un saldo negativo.

Este fenómeno es debido a la falta de oportunidades y al incremento del coste de la vida en la ciudad de Donostia, que desplaza la población hacia municipios cercanos.

4.16.5 Medio socioeconómico

El año 2018 es el último del que se dispone de datos para el municipio de Donostia-San Sebastián en relación con la población activa, población ocupada y población parada. A pesar de tener datos del 2019 para la provincia de Gipuzkoa y la Comunidad Autónoma del País Vasco, se emplearán los datos del año 2018.

Según los datos obtenidos de EUSTAT, la tasa de actividad para Donostia-San Sebastián es del 50,4%, por debajo de la media vasca (56,3%) y provincial (56,6%).

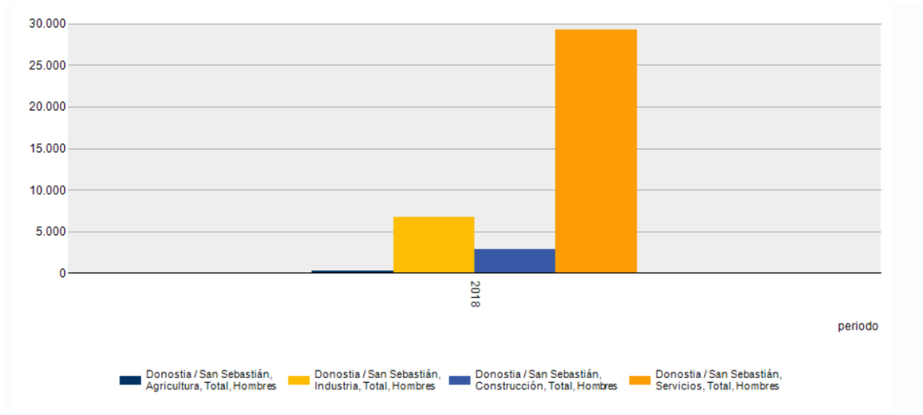
	DONOSTIA			GIPUZKOA			PAÍS VASCO		
	Total	Hombres	Mujeres	**Total**	Hombres	Mujeres	**Total**	Hombres	Mujeres
Tasa de actividad (%)	**48,3**	50,8	46,0	**51,8**	61,2	51,7	**56,6**	61,5	52,0
Tasa de ocupación (%)	**50,4**	54,1	47,3	**51,8**	56,9	47,1	**50,7**	55,6	46,2
Tasa de paro (%)	**9,5**	9,0	10,0	**7,9**	7,1	8,9	**10,3**	9,6	11,1

Tasas de actividad, ocupación y paro de la población de 16 y más años en viviendas familiares según el sexo. Fuente EUSTAT

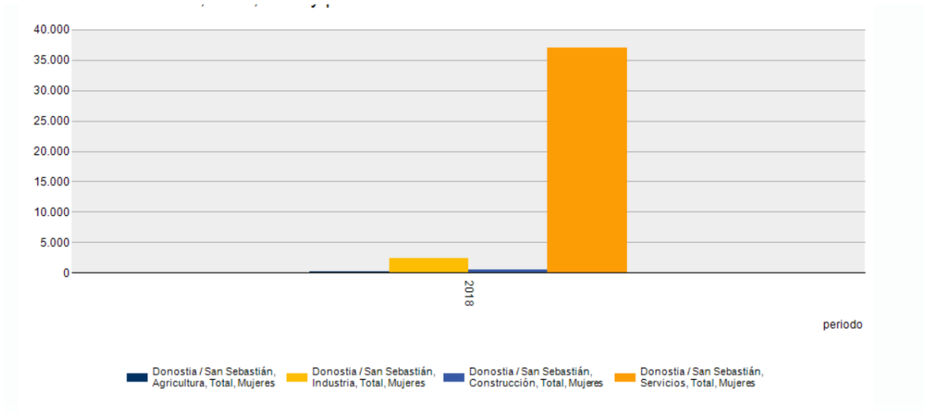
La tasa de ocupación para el municipio de Donostia (50,4%) también es inferior a la del conjunto de la comunidad autónoma Vasca (50,7%) y a la de la provincia de Gipuzkoa (51,8%). Se observa un pequeño contraste entre sexos en los tres casos (municipio, provincia y comunidad).

La tasa de desempleo en el País Vasco alcanzaba en 2018 un valor de 10,3%, un valor bastante elevado ya que más de 1 persona de cada 10 estaba en paro, la tasa para el municipio de Donostia-San Sebastián es ligeramente inferior alcanzando una tasa del 9,5%.

A continuación se incluyen los datos actualizados de Donostia-San Sebastián respecto al número de ocupados por sectores económicos (fuente EUSTAT, año 2018):



Ocupación registrada según sector. Hombres. (EUSTAT año 2018)



Ocupación registrada según sector. Mujeres. (EUSTAT año 2018)

Por sectores de actividad, el sector servicios es el que aglutina a una mayor parte del número de asalariados de Donostia (66.259 en total), seguido del de la construcción (9.087 incluyendo hombres y mujeres), el industrial (un total de 3.357) y por último el sector primario (324 incluyendo ambos sexos).

4.17 Riesgos ambientales

4.17.1 Riesgos asociados a la hidrología

4.17.1.1 Inundabilidad

La planificación de los recursos hidráulicos en la Comunidad Autónoma del País Vasco, tal y como establece la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas en su artículo 38.2, debe realizarse básicamente mediante las determinaciones que establezca el Plan Hidrológico Nacional y los Planes Hidrológicos de Cuenca. Los Planes Hidrológicos de Cuenca incluirán las determinaciones correspondientes a una coherente prevención de las inundaciones con objeto de reducir los riesgos potenciales de inundación. En este caso serán las emanadas del Plan Hidrológico Norte IIII.

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 (Directiva Marco de Agua) y su transposición a través de la Ley de Aguas y de la nueva Directiva 2007/60/CE Europea de "Evaluación y Gestión del Riesgo de Inundación" que entró en vigor el 26 de noviembre de 2007, incluyen nuevos criterios para la protección del dominio público hidráulico y para la gestión del riesgo de inundaciones.

La Directiva 2007/60/CE presenta la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) y la elaboración de Mapas de Peligrosidad por Inundaciones y de Mapas de Riesgo de inundación. Se presentan las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS) en las que se definen las zonas con mayor probabilidad de que ocurra la inundación.

La zona de estudio se encuentra cercana al río Urumea, donde en este tramo no alberga ninguna Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS). Las manchas de inundabilidad y asimismo la zona de flujo preferente quedan fijas en el propio canal del río.

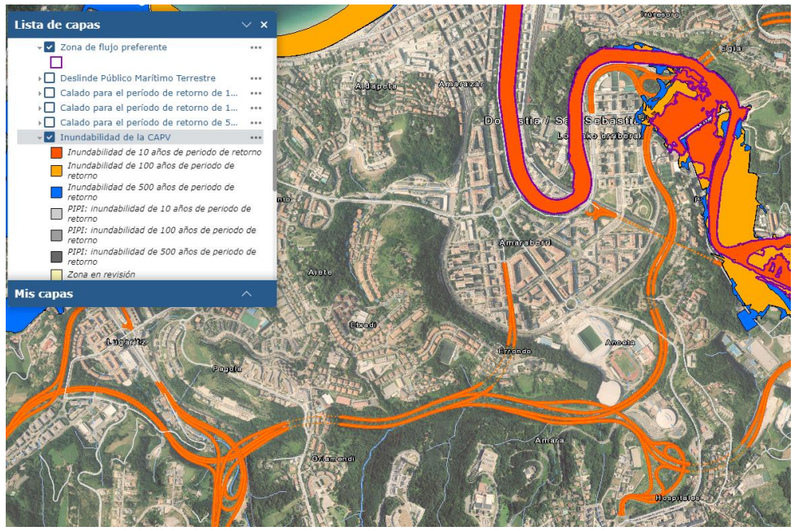


Imagen 21: Inundabilidad de la zona de estudio. Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi.

4.17.1.2 Vulnerabilidad de acuíferos

Una gran parte del trazado, a excepción del área situada en la llanura del río Urumea, se centra en zonas con una vulnerabilidad muy baja. La zona cercana al río Urumea alberga una vulnerabilidad baja.

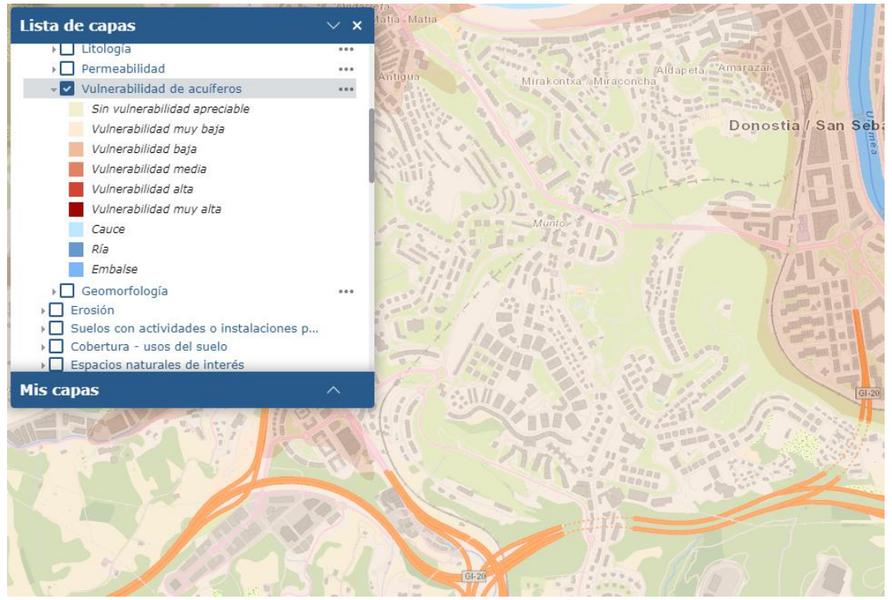


Imagen 22: Vulnerabilidad de acuíferos en la zona de estudio. Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi.

4.17.2 Riesgos asociados al terreno

4.17.2.1 Erosionabilidad

Los procesos erosivos pueden ser desencadenados por mecanismos naturales (principalmente de origen hídrico), y por mecanismos artificiales (eliminación de la cobertura vegetal protectora, acompañada o no de roturación o eliminación de uno o varios de los horizontes edáficos) en actividades agrícolas, silvícolas, constructivas, extractivas, incendios forestales, etc.

Por otra parte, la composición del suelo (especialmente el contenido en materia orgánica), la pendiente, el sustrato geológico y el régimen pluviométrico también se consideran fuerzas motrices de la erosión, en la medida que los niveles de erosión también dependen, en mayor o menor medida, de estos factores.

En cuanto al USLE potencial (mapa de erosión de suelos CAPV 1995), en referencia a la erosión sin tener en cuenta la vegetación, las áreas con erosión de más de 200 t/ha y año aparecen en lugares no artificiales.

En cuanto a la erosión real (USLE real), en pequeñas zonas que actualmente, en gran parte, ya han sido urbanizadas.

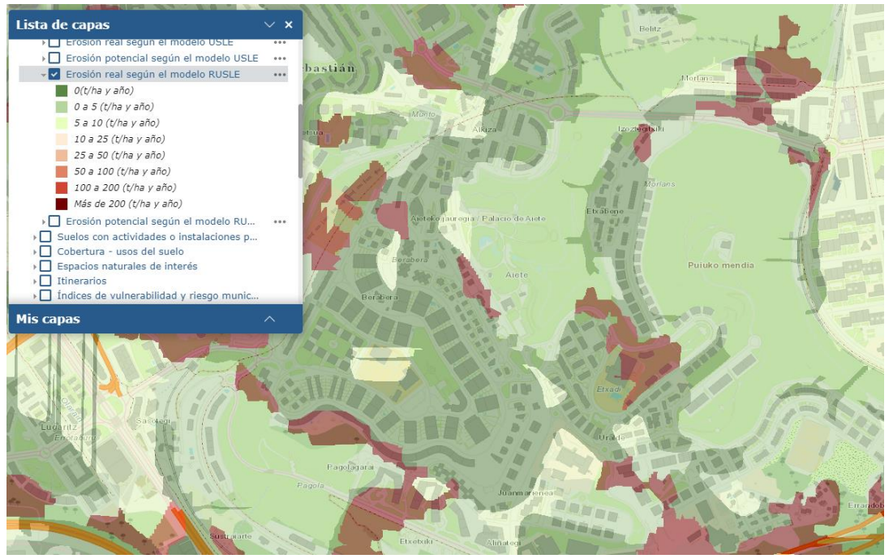


Imagen 23: Erosión real según el modelo RUSLE. Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco. geoEuskadi.

4.17.2.2 Sismicidad

En el área estudiada, y de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), Parte General y Edificación, actualmente en vigor, real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, el trazado se desarrolla por zonas de intensidad sísmica calificada como de sismicidad baja, con valores a_b / g inferiores a 0,04, y de K inferiores a 1,0. Siendo a_b la aceleración sísmica básica, valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de quinientos años.

Por otro lado K es el coeficiente de contribución, que tiene en cuenta la influencia, en la peligrosidad sísmica de cada punto, de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

Según la norma, no es preceptivo considerar la influencia de los fenómenos sísmicos en las obras y servicios situados en las zonas de dicho grado de sismicidad.

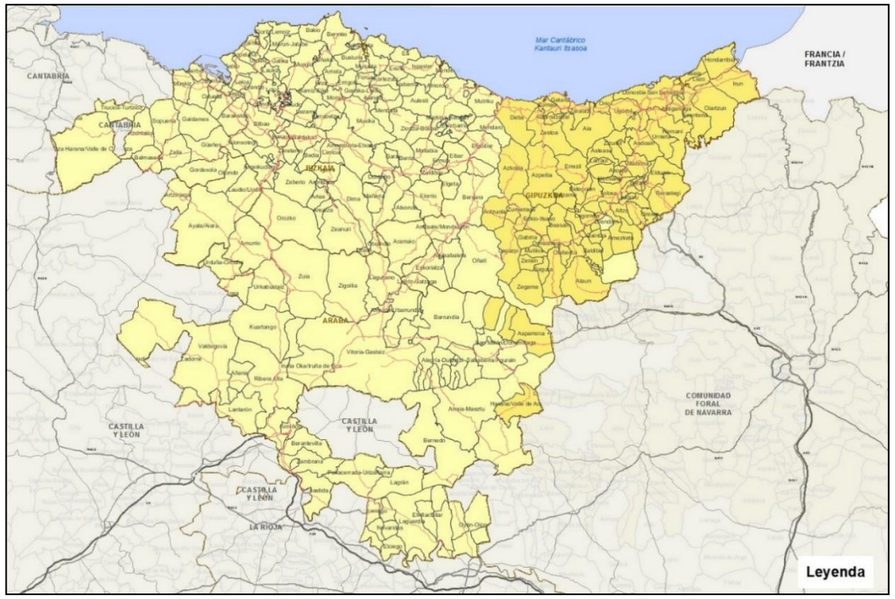


Imagen 24: Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: WMS de información sísmica y volcánica del IGN.

Aunque la Comunidad Autónoma Vasca se considera una zona de actividad sísmica baja. El plan de emergencia ante el riesgo sísmico de la CAPV (aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 30/11/2007) incluye nuevas áreas de peligrosidad sísmica en las provincias de Araba y Gipuzkoa. Los municipios con peligrosidad igual o superior a VI, situados en la zona occidental de la CAPV, estarían en la necesidad de realizar estudios más detallados a nivel municipal. La zona de actuación se halla en zona V-VI, fuera de áreas que necesiten estudios más detallados a nivel municipal.

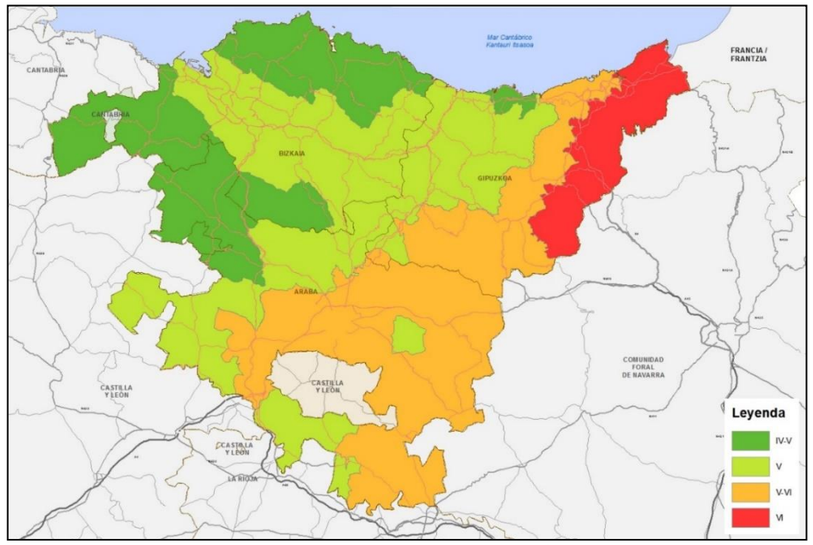


Imagen 25: Zonas de riesgo del Plan de Emergencia ante el riesgo sísmico de la CAPV. Gobierno Vasco.

euskal trenbide sarea
FUICRUM

4.17.3 Otros riesgos geológicos-geotécnicos

En la zona de trazado que discurre en túnel, hay que prestar especial atención a las zonas de emboquilles. Cabe prestar atención a la posibilidad de que las formaciones flysch detrítico calcáreas atravesadas por el túnel, presenten tramos de alteración (asimilables geomecánicamente a comportamientos de suelos granulares), arenitizados o con problemas de karstificación.

Las cimentaciones de las estructuras más significativas, presentarán también cierta problemática en zonas con depósitos aluviales y/o niveles de rellenos de espesores importantes, que impliquen la realización de cimentaciones profundas mediante pilotes.

Presencia de fracturas: La presencia de fallas que atraviesan la traza es bastante habitual en cualquier obra líneal. Las fallas provocan una distorsión de la estructura (planos de estratificación: p.e. pliegues de arrastre) además de la lógica alteración y aumento de fracturación de la roca, que pueden hacer que sea necesario modificar la estructura del desmonte o aumentar el sostenimiento necesario en diferentes tramos de túnel.

Debido a que los materiales principalmente afectados por la traza se corresponde con una unidad geológica de edad cretácica, denominada FDC; de alternancia rítmica de bancos tabulares de elevada continuidad lateral y espesor centimétrico a decimétrico de lutitas, margas y calizas margosas de color gris a negro, y frecuentes intercalaciones de calizas arenosas grises y areniscas blanquecinas, no se esperan encontrar fenómenos de tipo karstificación ni de colapso.

Se considera necesario prestar gran atención a los posibles problemas geotécnicos asociados a la inestabilidad de las paredes del macizo, ya que durante la excavación de los túneles éstos podrían originar problemas de asimetría en la excavación con cuñas grandes en hastíales y bóveda (predominio de zonas de fracturas importantes en macizos rocosos que generan roturas en cuña, con caída de bloques de grandes dimensiones; predominio de espesores en suelos arcillosos: suelos coluvio-eluvial y material fallado).

5 -Evaluación de efectos previsibles de la infraestructura

5.1 Metodología

El estudio de los impactos se desarrolla siguiendo el índice que marca la 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.

Identificados los impactos que se dan como consecuencia de las actuaciones derivadas de los trazados propuestos (dos alternativas diferentes), se caracterizan según su fase (obras-explotación), signo (positivo-negativo), duración (temporal-permanente), sinergia (simple-acumulativo-sinérgico), tipo de acción (directo-indirecto), reversibilidad (reversible-irreversible), recuperabilidad (recuperable-irrecuperable), aparición (permanente-irregular), permanencia (continuo-discontinuo) y se atribuye el carácter (compatible, moderado, severo y crítico).

CARÁCTER	Positivo	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
	Negativo	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
TIPO	Directo	Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
	Indirecto o secundario	Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
ACUMULACIÓN	Al producirse sobre el medio varias alteraciones, el efecto causado por cada una de ellas puede ser:	
	Simple	Aquel que se manifieste sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
	Acumulativo	Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
	Sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
MOMENTO	A corto plazo	Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual
	A medio plazo	Aquel cuya incidencia puede manifestarse antes de cinco años
	A largo plazo	Aquel cuya incidencia puede manifestarse en un período superior a cinco años
DURACIÓN	Temporal	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.
	Permanente	Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
REVERSIBILIDAD	Reversible	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de auto depuración del medio.
	Irreversible	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN	Recuperable	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
	Irrecuperable	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
CONTINUIDAD	Periódico	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua con el tiempo.
	De aparición irregular	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
	Continuo	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
	Discontinuo	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
SIGNIFICATIVO	No significativo	No tiene repercusión ambiental.
	Poco Significativo	La dimensión de la alteración sufrida es mínima en términos absolutos.
	Significativo	La repercusión ambiental de la actuación es considerable.
	Muy significativo	La repercusión ambiental de la actuación no es tolerable.

- **Compatible**: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Por ello las actuaciones que se consideren críticas, deberán replantearse de forma que se reduzca el impacto al nivel de lo admisible.
- Por último se realiza una valoración global de los impactos identificados y caracterizados, jerarquizándolos como no significativo, poco significativo, significativo y muy significativo; esta valoración se basa en la interacción entre la magnitud de las actuaciones desarrolladas y el valor de la variable afectada, y tiene ya en cuenta la disminución de la magnitud de los diferentes impactos que se produce con la aplicación de las Medidas Correctoras, Protectoras y Preventivas y del Programa de Supervisión propuestos en el presente documento.
- Como conclusión de la caracterización anterior y siguiendo igualmente lo establecido en la normativa citada, se ha procedido a la valoración de los impactos como compatibles, moderados, severos y críticos:

5.2 Identificación de efectos previsibles

5.2.1 Acciones generadoras de impacto en fase de construcción

Las acciones identificadas como potencialmente impactantes **durante la construcción** de cualquiera de las dos alternativas, son las siguientes, teniendo en cuenta las características de la obra y del entorno:

- Trabajos previos a la realización de la obra: instalación de vallados, jalonamientos, accesos y señalización.
- Talas y desbroces
- Movimiento de tierras.
- Excavación, retirada y movimiento de tierra vegetal.
- Realización de desmontes.
- Construcción de las bermas, plataformas y cunetas.
- Construcción de los taludes.
- Construcción de estructuras de hormigón, muros, falsos túneles,…
- Movimiento de la maquinaria y camiones.
- Transporte de los materiales de construcción.
- Posibles vertidos accidentales en obra.
- Contratación mano de obra.
- Expropiaciones.
- Aumento del tráfico pesado en carreteras cercanas.
- Afecciones a servicios.
- Molestias a la población.
- Aumento del servicio en los pueblos de alrededor.
- Generación de residuos

5.2.2 Acciones generadores de impacto en fase de explotación

Las acciones identificadas como potencialmente impactantes **durante la explotación** para los trazados estudiados son las siguientes, teniendo en cuenta las características de la obra y del entorno:

- Presencia de desmontes y terraplenes.
- Mejora de la movilidad de los usuarios.
- Cambios en la propiedad.
- Afección visual (enlace, falsos túneles …).

5.3 Elementos del medio susceptibles de ser afectados

Los elementos del medio identificados como susceptibles de ser impactados por las diferentes alternativas se describen a continuación:

- Geología-Geomorfología.
  - Morfología del terreno
- Ruido.
  - Las viviendas más cercanas se encuentran en torno a 30-50m.
- Edafología.
  - Tipos de suelo: desaparecen los horizontes del suelo, los terrenos excavados pierden la estructura del suelo existente.
  - Características del suelo: El almacenamiento temporal de suelo en acopios puede llegar a alterar las propiedades del mismo.
- Calidad del medio acuático.
  - Calidad de las aguas: Los movimientos de tierras al aire libre son susceptibles bajo la acción de la lluvia de generar escorrentías superficiales con concentración elevada de sólidos en suspensión. Por otro lado los accidentes y los derrames de materiales de obra pueden originar sucesos que influyen en la contaminación del agua. En fase de obra ambas alternativas generan superficies expuestas a la erosión aunque la alternativa 2 entre falsos túneles y actuaciones a cielo abierto expone a la erosión a mucha mayor superficie que la alternativa 1D
  - En la alternativa 1D se ve afectada la regata del Morlans.
  - En la Alternativa 2 se ve afectado el colector de saneamiento
- Vegetación y hábitats:

- Vegetación: la vegetación se ve perjudicada y disminuida por las talas y desbroces así como por las partículas de polvo que se puedan ocasionar durante las obras (tan sólo en las zonas de falsos túneles y obra que no va bajo tierras, así como los caminos de acceso a los tajos).
- Además la circulación de vehículos y personas en parcelas cubiertas de vegetación alóctona invasora puede favorecer su expansión. Por otro lado, la desprotección y denudación de superficies, favorece la implantación de especies oportunistas como las que componen el grupo de especies alóctonas invasoras del territorio. Todo ello en detrimento de las especies autóctonas.
- Especies amenazadas: En principio no se prevé afección a especies amenazadas.

- Fauna:
  - Especies comunes: las molestias que se generan sobre las especies. Estas molestias, conllevan que los afectados tengan que cambiar su modo de vida durante el tiempo de obra.
  - Especies amenazadas: En principio no se prevé afección a especies amenazadas.
- Espacios naturales protegidos:
  - No hay afección sobre Red Natura 2000, ni sobre corredores ni áreas de enlace.
- Paisaje:
  - Calidad paisajística: Los trazados propuestos discurren prácticamente en su totalidad bajo tierra. Se verá afectado en las zonas de trabajos de falso túnel durante la fase de obras y en el enlace con la línea Donostia-Hendaia con carácter permanente.
- Productividad agrícola:
  - En la zona de estudio no se observan parcelas agrarias que puedan ser afectadas.
- Patrimonio cultural
  - Ninguna de las alternativas planteadas prevé afecciones sobre el elemento arquitectónico más próximo de la antigua Fábrica del Gas.
- Medio forestal
  - Se afecta en las zonas donde las alternativas no van bajo tierra o se ejecuta el falso túnel, a un par de manchas de robledal acidófilo bosque mixto.
- Medio socioeconómico:
  - La población se ve afectada en parte por los problemas que generan los cortes de tráfico, las expropiaciones de parcelas, sobre el sosiego de la gente, sobre la salud pública… Pero se mejoran otros aspectos como la generación de empleo, el aumento del sector servicios.
- Riesgo ambiental
  - No se prevé para ninguna de las dos alternativas riesgo ambiental alguno.

5.4 Valoración de impactos

5.4.1 Afección sobre la geología

No existe afección sobre los elementos de patrimonio geológico protegidos.

En el diseño de las dos alternativas, son trazados prácticamente en su totalidad bajo túnel o falso túnel.

Alternativa 1D es completamente subterránea en la totalidad del trazado, en túnel a lo largo de 390 m., y en falso túnel en 146 m. Durante la ejecución de los falsos túneles se requiere el acopio temporal del material de cobertura que provoca que en fase de obras se produzcan alteraciones morfológicas del terreno, que se resuelven en la fase final de relleno y urbanización.

Alternativa 2: Discurre parcialmente en túnel (a lo largo de 728 m.), un pequeño tramo de 13 m. en falso túnel, mientras que en los últimos 429 m. discurre a cielo abierto, en buena parte paralelo a la vía existente.

Se plantean pendientes estables para desmontes y rellenos o terraplenes.

Los taludes de desmontes, terraplenados y excedentes de tierra de excavación afectarán sobre la geomorfología del terreno.

A pesar de todo el movimiento de tierras se prevé reducido gracias en parte a la ejecución en túnel de una parte importante del trazado, por lo que el impacto sobre la geología y geomorfología se estima negativo, poco significativo y COMPATIBLE, tanto en fase de obras como en explotación, para la alternativa 1D.

En el caso de la alternativa 2 el impacto es negativo, significativo, permanente y no reversible, por lo tanto MODERADO. En la calificación del impacto se ha tenido en cuenta que parte del trazado de la alternativa 2 se lleva a cabo a cielo abierto y permanece en la fase de explotación. Se trata de la zona del entronque con la línea actual en la que se hace necesaria la excavación a media ladera.

5.4.2 Afección sobre la atmósfera y el cambio climático

El cambio climático, además de estar asociado a los gases de efecto invernadero también está relacionado con las variaciones climatológicas y estas a su vez en la adecuación de las vías de transporte en general.

El aumento de las temperaturas máximas, el aumento de probabilidad de ocurrencia de episodios de precipitaciones torrenciales, las olas de calor o la subida del nivel del mar, son factores a tener en cuenta y que pueden verse agravados por un diseño que no los considere. El diseño y ubicación de las alternativas, tratan de minimizar dichos efectos, con drenajes sobredimensionados en lo que respecta a las necesidades hidráulicas y con una revegetación autóctona (que minimice el riesgo de incendios y contribuya a la fijación de los contaminantes de la atmosfera).

Los medios de transporte mecánicos constituyen cuantitativamente una de las fuentes de emisiones de contaminantes más importante y en continuo crecimiento en los últimos años. Se trata de una emisión de contaminantes difusa que, sin embargo, no se encuentra determinada por la Directiva 2003/97/CE, que establece el protocolo para la comercialización de derechos de gases de efecto invernadero en la UE y permite alcanzar las obligaciones derivadas del CMNUCC y el Protocolo de Kyoto".

A pesar de algunas mejoras obtenidas en los últimos años, la calidad del aire de las ciudades no es satisfactoria. Ello es debido a que el deterioro de la calidad del aire en las ciudades está directamente relacionado con la movilidad y las actividades del sector transporte, responsable de las emisiones de partículas, óxidos de nitrógeno y otros precursores del ozono troposférico, que constituyen las presiones más relevantes.

Aunque gran parte de las emisiones, actualmente, se consideran compatibles con la calidad del medio debido a los controles técnicos y la normativa vigente que incorporan los motores, sigue habiendo un aumento del tráfico viario y la utilización del vehículo privado para gran parte de los viajes diarios. La actuación prevista pretende contribuir a la mejora del servicio ferroviario, en competencia con el transporte por carretera, por lo que en **fase de explotación** se prevé POSITIVA para los dos trazados estudiados.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (2012-2024) "Ministerio de Fomento". Indica los siguientes efectos para cada gas, compuesto o sustancia.

- Las emisiones de CO_2, son las que representan el mayor reto para el transporte, tanto por su dimensión e importancia para el cambio climático como por su dificultad para reducirla, puesto que son inherentes a la combustión de los combustibles fósiles que hoy en día priman en el transporte. Los impactos del cambio climático son múltiples y complejos y se producirán en muchos casos conjuntamente con otros problemas ambientales (contaminación atmosférica, desertización, erosión, destrucción de la capa de ozono, destrucción de hábitats y pérdida de diversidad biológica), lo que puede hacer que los efectos globales sean mucho más graves que las afecciones individuales por separado.
- Las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), producidos por las actividades de transporte suponen cerca de la mitad del total emitidos por el hombre. Los óxidos de nitrógeno contribuyen indirectamente al efecto invernadero, y de forma directa a la lluvia ácida y a la formación de ozono troposférico al ser precursores del mismo.
- El Ozono (O_3), es un producto derivado de las reacciones fotoquímicas que tienen lugar entre los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno, cuya presencia en la atmósfera de las ciudades se debe esencialmente a los automóviles (60-80%). Las personas expuestas a concentraciones de ozono entre 200-400 µg/m³ (superiores a los valores admitidos por la OMS) o entre 150-200 µg/m³ durante una hora como promedio, pueden padecer inflamación pulmonar, disminución de la capacidad respiratoria y menor resistencia a las enfermedades pulmonares. En las zonas de mucho tráfico y malas condiciones de dispersión hay concentraciones de O_3 del orden de 600-700 µg/m³ que pueden dañar seriamente la salud de las personas sobre todo de las más susceptibles.
- Las partículas sólidas en suspensión (PS) tienen procedencia muy diversa, pero en el caso del transporte se asocian al funcionamiento de los motores diésel, que producen unas emisiones entre 30 y 70 veces mayores que los motores de gasolina; las partículas pueden permanecer suspendidas en el aire durante periodos de tiempo considerable, y contribuyen a la formación de neblina tóxica (smog). Son perjudiciales para la salud, en especial las más finas que se alojan en el pulmón. En general las emisiones de partículas, deterioran la calidad del aire, especialmente de las áreas urbanas.
- Las emisiones de Monóxido de Carbono (CO) constituyen el mayor volumen, en términos absolutos, de sustancias tóxicas liberadas por el transporte rodado debido a la combustión incompleta de carburante en los vehículos. Estas emisiones proceden casi exclusivamente de vehículos con motor de gasolina, especialmente en áreas urbanas. La cifra ha disminuido en las últimas décadas debido sobre todo al uso de catalizadores. El monóxido de carbono tiene un considerable impacto en la salud humana al dificultar la absorción de oxígeno.
- Los Óxidos de Azufre (SO_x) relacionados con el transporte suponen el 3,4% del conjunto de las emisiones de SO_x. En las últimas décadas las emisiones de SO_x han disminuido significativamente como consecuencia de la aplicación de catalizadores en los vehículos y a la mejora de los combustibles. La emisión de óxidos de azufre se hace principalmente en forma de SO_2, anhídrido sulfuroso; este gas es el principal causante de la lluvia ácida, que tiene efectos destructivos sobre la salud de los bosques y sobre el equilibrio ecológico de las aguas continentales, aunque la contribución del transporte a su emisión es modesta.
- La emisión de compuestos orgánicos volátiles no metálicos (COVNM) contribuye al aumento de la concentración de oxidantes fotoquímicos troposféricos. Estos compuestos proceden, tanto de la combustión incompleta del carburante, como de su evaporación en los motores de gasolina y estaciones de servicio. Las emisiones producidas por el almacenamiento de gasolina y su transporte desde los depósitos hasta las estaciones de servicio constituyen alrededor del 5% de las emisiones antropogénicas de estos compuestos. Los COV relacionados con el transporte suponen el 10 % del conjunto de las emisiones. Los efectos nocivos son tan variados como su propia composición, pudiendo ocasionar diversas afecciones de carácter cancerígeno, alergias, enfermedades respiratorias o cardiovasculares.
- El Plomo (Pb), a pesar de haberse reducido considerablemente las emisiones por unidad de vehículo y de combustible, al ser eliminado de las gasolinas, aun es significativo y en casi su totalidad este contaminante procede del tráfico rodado.

Fase de obras

Debido a los movimientos de tierras, transporte de materiales, explotación de préstamos, combustión de motores de maquinaria de obra… se produce un incremento de gases y compuestos, así como partículas en suspensión. Pero este impacto tiene carácter puntual y puede ser gestionado por las medidas procedentes. Todos estos efectos derivados tendrán que tener en cuenta las disposiciones reglamentarias existentes.

Este impacto, al tratarse de una actuación muy limitada en el tiempo y su baja magnitud se considera temporal, poco significativo reversible y por lo tanto COMPATIBLE (para las dos alternativas estudiadas).

5.4.3 Efectos sobre el ruido

Las actuaciones que se deriven de cualquiera de las dos alternativas que finalmente se ejecute, supondrán en la fase de obras una generación de ruidos, tanto en las zonas de afección de los falsos túneles como de los accesos a las zonas de obra y zonas a cielo abierto.

Se trata de un impacto que será temporal, negativo y significativo, MODERADO para las dos alternativas estudiadas, quizá más notorio en los últimos 430 m de la alternativa 2, en los que las obras tienen lugar a cielo abierto y considerando el nivel sonoro inducido en las viviendas al otro lado del Paseo de Errondo.

En fase de explotación, para la alternativa 1D, no se prevé afección alguna, al ser el trazado completo en túnel o falso túnel.

Respecto a la alternativa 2, en la zona de conexión con la línea de Donostia-Hendaia, la afección se considera permanente, poco significativa y negativa, MODERADA por tanto.

Cabe matizar que en fase de explotación solo circulará un reducido número de trenes de mercancías, habiendose derivado la circulación de trenes de viajeros a la Pasante del Topo, con lo cual por el actual túnel de Lugaritz queda reducida la generación de ruido y vibraciones.

5.4.4 Afección sobre la hidrología superficial

La alternativa 1D, cruza la regata del Morlans. Mientras que en la alternativa 2, se prevé afección al colector de saneamiento. La afección y reposición posterior de la regata derivada de la alternativa 1, supone la modificación de un trazado de la regata que actualmente se encuentra soterrada y entubada bajo la zona urbanizada, antes de su desembocadura en la ría del urumea

En fase de obra

Para el caso de la alternativa 1D, el impacto se considera negativo, significativo y MODERADO. Mientras que para la alternativa 2 el impacto se considera negativo, poco significativo y por lo tanto COMPATIBLE.

En **Fase de explotación** no se considera que exista impacto sobre la hidrología para ninguna de las dos alternativas.

5.4.5 Afecciones sobre la hidrogeología

En lo que respecta a las aguas subterráneas, todo el trazado discurre sobre una superficie considerada poco permeable por lo que no se prevén afecciones a las aguas subterráneas.

5.4.6 Afecciones sobre la vegetación

Los dos trazados discurren prácticamente en su totalidad bajo tierra. Las afecciones se prevén en las zonas donde se deben ejecutar falsos túneles y/o las zonas en superficie.

En mayor o menor medida, las dos alternativas afectan a una zona de bosque mixto, compuesto por robles, castaños… de importancia local, como refugio de fauna y de la biodiversidad del entorno. La alternativa 1D apenas prevé una ligera afección al límite de una mancha de robledal al inicio del falso túnel. Zona actualmente afectadas por la ejecución de las obras del metro de Donostialdea.

Mientras que la alternativa 2 afecta a una mancha mediante su afección durante la construcción del segundo falso túnel y la zona a cielo abierto a ejecutar en la conexión con la actual línea a Hendaia.

Además la construcción de las boquillas del primer falso túnel es posible que afecte a otra mancha de robledal.

En la alternativa 1D las opciones de restauración son altas con un correcto diseño de las medidas de restauración, ya que la zona afectada de robledal es finamente cubierta y rellenada, mientras que en la alternativa 2 no es posible la cubrición dela línea en la afección de la parte final.

No se ha detectado la presencia de ejemplares de flora amenazada, y la alteración de la cubierta vegetal existente en el ámbito de actuación no hace previsible la detección de nuevos elementos, por lo que no se prevén afecciones a este respecto.

En fase de obra, la afección prevista será principalmente por la necesidad de ejecución de los falsos túneles y las zonas en superficie. En este caso la afección será negativa, poco significativa para la alternativa 1D mientras que será negativa, significativa , y por lo tanto MODERADA para la alternativa 2.

En fase de explotación, en los falsos túneles se recuperará la vegetación autóctona, por lo que para la alternativa 1D, no se prevé afección alguna. Para la alternativa 2, la afección será negativa, significativa, permanente y por lo tanto MODERADA, en la zona de conexión con la línea Donostia-Hendaia.

5.4.7 Afección sobre la fauna

5.4.7.1 Fragmentación de los hábitats

Se trata de dos alternativas para unir dos infraestructuras en funcionamiento. La conexión de estas dos infraestructuras se hace mediante túneles en mina (por lo que no existiría afección), falsos túneles (en los que existiría afección durante la fase de obra) y para la alternativa 2, un tramo final en superficie en la zona de conexión con la línea Donostia-Hendaia existente, por lo que no se prevé constituya una barrera importante para la movilidad de la fauna en el territorio.

En conclusión, la fragmentación y alteración de los hábitats es COMPATIBLE para las dos alternativas.

En fase de obra la ocupación de las superficies afectadas por los acopios, parques de maquinaria, y movimiento de maquinaria puede producir un impacto sobre la permeabilidad del territorio a nivel local. Se trata de un impacto negativo, temporal, reversible y poco significativo por lo que se considera que se trata de un impacto COMPATIBLE para los diferentes trazados estudiados.

Mientras que en fase de explotación se prevé un impacto negativo, poco significativo y por lo tanto COMPATIBLE, para la alternativa 2, puesto que para el caso de la alternativa 1D, no se prevé afección en fase de explotación.

5.4.7.2 Afección sobre la fauna en general

Para las dos alternativas estudiadas, la creación de una nueva infraestructura en zonas antropizadas y naturales genera unas molestias sobre la fauna no amenazada que se mueve o habita en la zona.

Las obras que se ejecutarán durante la construcción de la nueva infraestructura molestarán a la fauna en general de la zona y conllevará la movilidad de la fauna a otros lugares para su hábitats y/o alimentación.

La restauración de la zona recuperará a medio plazo el daño realizado.

Fase de obra

La afección a la fauna en general será COMPATIBLE y poco significativa en la zona de actuación para las dos alternativas.

Fase de explotación

En el caso de la alternativa 1D no se prevé afección, al restaurarse la obra del falso túnel a medio plazo.

En el caso de la alternativa 2, tal y como se ha mencionado, en la zona de conexión con la línea Donostia Hendaia, la infraestructura es sobre el terreno, junto a la línea existente. Los cerramientos planteados evitarán los atropellos y reordenarán los corredores faunísticos hacia los propios pasos de fauna. Por ello, la afección será poco significativa y COMPATIBLE.

5.4.7.3 Afección sobre especies protegidas

Ninguno de los dos trazados analizados afecta a zonas donde existan especies protegidas.

5.4.8 Efectos sobre la Red Natura 2000

No se prevén afecciones sobre la red Natura 2000 ni sus elementos clave.

5.4.9 Espacios Naturales Protegidos y otras áreas de valor natural

En relación a los espacios naturales y otras áreas de valor natural, para las dos alternativas los elementos de mayor valor detectados son las pequeñas zonas de robledal afectados por las zonas de falsos túneles.

En fase de obra, la afección prevista para las dos alternativas será principalmente por la necesidad de plantear unos accesos a las zonas de falsos túneles y la ejecución de los mismos. En este caso la afección será negativa, significativa, y por lo tanto MODERADA.

En la fase de explotación, la alternativa 2 se considera al igual que para la fase de obras, que las afecciones serán negativas, permanentes, significativas y por lo tanto MODERADAS, en la zona de conexión con la línea de Donostia-Hendaia.

En la alternativa 1D en cambio, en la fase de explotación, con el tiempo se recuperará la zona del falso túnel, por lo que el impacto se considera temporal, reversible y significativo de carácter COMPATIBLE.

5.4.10 Afección al paisaje

Como se ha repetido en varios apartados, el trazado de las dos alternativas es en su mayor parte bajo el terreno, por lo que ninguna de las mismas aporta valor visual en cuanto al componente de vegetación y uso del suelo. En cuanto al componente relieve, tiene un impacto visual entre bajo y medio.

La calidad del paisaje en la zona de las dos alternativas estudiadas es cotidiano.

El impacto en fase de obra será el derivado de superficies descubiertas, parques de maquinaria y acopios dispersos. Pero se trata de un impacto temporal negativo y significativo de carácter MODERADO para los dos trazados estudiados.

En fase de Explotación, las medidas destinadas a la recuperación de la cubierta vegetal permitirán una mayor integración de la infraestructura desapareciendo las superficies denudadas y la maquinaria de obra. Por lo que en este caso el impacto será permanente, negativo y significativo por lo que será MODERADO para las dos alternativas.

5.4.11 Generación de residuos

Las actuaciones que se deriven de cualquiera de las dos alternativas que finalmente se ejecute, supondrán una *generación de residuos por la propia obra*. Se trata de un impacto que se dará en **fase de obras**, debido a la generación de restos de obra, aceites de la maquinaria, etc. Este impacto será significativo y MODERADO debido a la gran cantidad de residuos que se podrán generar.

En fase de obra resulta difícil estimar la producción de residuos que pueden producirse debido a fundamentalmente las labores de mantenimiento de la red. Pero se considera poco significativo, COMPATIBLE.

5.4.12 Pérdida de productividad ecológica y agraria

Aunque como se ha descrito en apartados anteriores las dos alternativas discurren prácticamente en su totalidad bajo el terreno (la alternativa 1D en su totalidad), los tramos a ejecutar en falso túnel afectan a alguna zona de bosque, no así a zonas agrícolas, al estar las dos alternativas en suelo artificial.

Las zonas que se ven afectadas por las estructuras en las dos alternativas,

- La alternativa 1D no se prevé afección.
- En cuanto a la alternativa 2, afecta en torno a 4.000m² de bosque mixto en la zona de falso túnel y la conexión con la línea de Donostia-Hendaia.

Para las dos alternativas, las afecciones serán negativas permanentes significativas y por lo tanto el impacto se considera MODERADO en fase de Obra.

En fase de explotación no se prevé afección ya que no se producen nuevas ocupaciones ni afecciones a los usos del territorio.

5.4.13 Afección al patrimonio cultural

Ninguna de las alternativas prevén afecciones a elementos del patrimonio conocidos.

La alternativa 1 D permanece próxima al elemento por lo que se deberán extremar las precauciones.

Por lo que el impacto se considera para la alternativa 1D poco significativo y por COMPATIBLE.Mientras que no se prevé impactos por parte de la alternativa 2.

5.4.14 Afección al medio forestal

Como se ha indicado en apartados anteriores las dos alternativas estudiadas afectan a un par de masas forestales catalogadas como de bosque mixto atlántico (compuesto por robles, castaños, avellanos…) en la zona de falsos túneles y conexión con la línea Donostia-Hendaia, por lo que verá limitada su productividad y desarrollo natural.

Para la alternativa 1D el impacto se considera reversible, poco significativo y por lo tanto COMPATIBLE, mientras que para la alternativa 2 se considera que las afecciones en fase de obra serán negativas, permanentes, significativas y por lo tanto MODERADAS.



Bosque afectado en la zona de conexión con la línea Donostia-Hendaia.

En fase de explotación en cambio, para la alternativa, 2 se consideran al igual que para la fase de obras, que las afecciones serán negativas, permanentes, significativas y por lo tanto MODERADAS, en la zona de conexión con la línea de Donostia-Hendaia.

Para la alternativa 1D en cambio, en la fase de explotación, con el tiempo se recuperará la zona del falso túnel, por lo que el impacto se considera temporal, reversible y significativo de carácter COMPATIBLE.

5.4.15 Afección por riesgos sobre Suelos Potencialmente Contaminados

No se han detectado parcelas catalogadas como suelos potencialmente contaminados para ninguna de las dos alternativas.

5.4.16 .Impactos Sobre el Medio Socioeconómico

Concretando para cada uno de los trazados de las diferentes alternativas, tenemos que:

- **Alternativa 1D:** No tiene afecciones a edificaciones directas, aunque como se ha comentado, la ampliación del falso túnel para implantar la vía mango de seguridad queda próxima al edificio de la antigua fábrica de gas catalogado como patrimonio histórico por lo que las medidas de protección durante las obras deben ser importantes.

  Respecto al planeamiento urbanístico, al transitar por las laderas de la vaguada de Morlans, la alternativa se sitúa en zona de *espacios libres urbanos*. No obstante, el final de la alternativa, se sitúa bajo una parcela catalogada como *equipamiento comunitario* y que coincide con la parcela del edificio de la antigua fábrica de gas.

- **Alternativa 2:** No tiene afecciones a edificaciones directas, aunque como se ha comentado, el falso túnel de la salida del túnel se realiza en las inmediaciones de un edificio de instalaciones de gas, por lo que debe ser protegido con una pantalla.

  Respecto al planeamiento urbanístico, los tramos en túnel cuentan con suficiente tapada para no afectar al planeamiento. El cruce en falso túnel de la vaguada de Morlans se sitúa en zona de *espacios libres urbanos*, mientras que la ladera de salida se encuentra fuera de los ámbitos urbanísticos.

Se consideran las mismas valoraciones de impacto para todos los trazados, impacto COMPATIBLE.

5.4.16.1 Incremento temporal de la población activa

Fase de obras

La demanda de mano de obra local, dimensionada de forma temporal en función de las distintas unidades de obra comprendidas en la ejecución del proyecto, supondrá que un porcentaje de nuevos puestos de trabajo sean cubiertos por trabajadores de la zona, estimándose por ello un leve incremento de la población activa. Se considera, por lo tanto, POSITIVO.

5.4.16.2 Calidad de vida de la población

Fase de obras

Las afecciones a los viales circundantes por la circulación de la maquinaria de obra, la afección en la limpieza de los viales por posibles arrastres de barro desde las parcelas de obra, las posibles afecciones a los servicios (telecomunicaciones, red eléctrica, saneamiento, abastecimiento,…. Las afecciones por el ruido producido por la maquinaria de obra y las emisiones de partículas y gases efecto invernadero y contaminantes. Se considera que producirán una serie de molestias sobre los usuarios. Considerando un impacto negativo, directo y por ello será MODERADO.

Fase de explotación

La mejora del servicio público ferroviario y reducción de los tiempos de recorrido, tiene efectos sobre la mejora de la calidad de vida de los usuarios.

Se considera, por lo tanto, POSITIVO.

5.4.17 Caracterización y calificación de impactos en fase de Obra

Alternativa 1D:

VARIABLES	POSIBLES IMPACTOS	CARÁCTER		TIPO		ACUMULACIÓN			MOMENTO			DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		RECUPERACIÓN		CONTINUIDAD				SIGNIFICATIVO				CARACTERIZACIÓN GLOBAL			
		POSITIVO	NEGATIVO	DIRECTO	INDIRECTO	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	A CORTO PLAZO	A MEDIO PLAZO	A LARGO PLAZO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	PERIÓDICO	DE APARICIÓN IRREGULAR	CONTINUO	DISCONTINUO	NO SIGNIFICATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUY SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Geología	Afección a la geología		○	●				●	●				●		●		●			●			●			◉			
Atmósfera y cambio climático	Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático		○	●		●			●			●		●		●			●				●			◉			
Ruido	Efectos sobre el ruido		○	●		●			●			●		●		●					●			●			◉		
Agua	Efecto sobre el agua superficial		○	●			●		●			●		●		●			●					●			◉		
	Efecto sobre el agua subterránea	No se prevén impactos																											
Vegetación	Afección a la vegetación autóctona		○	●				●	●				●		●	●				●				●			◉		
	Afección a la flora amenazada	No se prevén impactos																											
	Afección sobre los hábitats	No se prevén impactos																											
Fauna	Fragmentación de los hábitats		○		●			●		●			●	●			●			●			●			◉			
	Afección a la fauna en general		○	●		●			●			●		●		●				●			●			◉			
	Afección a la fauna amenazada	No se prevén impactos																											
Espacios Naturales Protegidos y otras áreas de valor natural	Afección a otras áreas de valor natural		○	●		●				●			●	●		●				●				●			◉		
Paisaje	Afección a la calidad paisajística		○	●				●		●		●			●		●			●				●			◉		
Residuos	Aumento de la generación de residuos		○	●				●		●		●		●		●				●				●			◉		
Productividad ecológica y agraria	Ocupación del suelo de alto valor estratégico	No se prevén impactos																											
Patrimonio Cultural	Afección al patrimonio arquitectónico y arqueológico		○	●		●			●			●		●		●			●				●			◉			
Afección al medio forestal	Afección a masas forestales autóctonas		○	●		●			●				●		●		●			●				●			◉		
Suelos contaminados	Riesgos derivados de afección a suelos contaminados	No se prevén impactos																											
Medio Socioeconómico	Incremento temporal de la población activa	○																											
	Calidad de vida de la población		○	●		●			●			●		●		●				●				●			◉		

Alternativa 2:

VARIABLES	POSIBLES IMPACTOS	CARÁCTER		TIPO		ACUMULACIÓN			MOMENTO			DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		RECUPERACIÓN		CONTINUIDAD				SIGNIFICATIVO				CARACTERIZACIÓN GLOBAL			
		POSITIVO	NEGATIVO	DIRECTO	INDIRECTO	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	A CORTO PLAZO	A MEDIO PLAZO	A LARGO PLAZO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	PERIÓDICO	DE APARICIÓN IRREGULAR	CONTINUO	DISCONTINUO	NO SIGNIFICATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUY SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Geología	Afección a la geología		○	●				●	●				●		●		●			●				●			◉		
Atmósfera y cambio climático	Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático		○	●		●			●			●		●		●			●				●			◉			
Ruido	Efectos sobre el ruido		○	●		●			●			●		●		●					●			●			◉		
Agua	Efecto sobre el agua superficial		○	●			●		●			●		●		●			●					●			◉		
	Efecto sobre el agua subterránea	No se prevén impactos																											
Vegetación	Afección a la vegetación autóctona		○	●				●	●				●		●	●				●				●			◉		
	Afección a la flora amenazada	No se prevén impactos																											
	Afección sobre los hábitats	No se prevén impactos																											
Fauna	Fragmentación de los hábitats		○		●			●		●			●	●			●			●			●			◉			
	Afección a la fauna en general		○	●		●			●			●		●		●				●			●			◉			
	Afección a la fauna amenazada	No se prevén impactos																											
Espacios Naturales Protegidos y otras áreas de valor natural	Afección a otras áreas de valor natural		○	●		●				●			●	●		●				●				●			◉		
Paisaje	Afección a la calidad paisajística		○	●				●		●		●			●		●			●				●			◉		
Residuos	Aumento de la generación de residuos		○	●				●		●		●		●		●				●				●			◉		
Productividad ecológica y agraria	Ocupación del suelo de alto valor estratégico	No se prevén impactos																											
Patrimonio Cultural	Afección al patrimonio arquitectónico y arqueológico	No se prevén impactos																											
Afección al medio forestal	Afección a masas forestales autóctonas		○	●		●			●				●		●		●			●				●			◉		
Suelos contaminados	Riesgos derivados de afección a suelos contaminados	No se prevén impactos																											
Medio Socioeconómico	Incremento temporal de la población activa	○																											
	Calidad de vida de la población		○	●		●			●			●		●		●				●				●			◉		

5.4.18 Caracterización y calificación de impactos en fase de Explotación

Alternativa 1D:

VARIABLES	POSIBLES IMPACTOS	CARÁCTER		TIPO		ACUMULACIÓN			MOMENTO			DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		RECUPERACIÓN		CONTINUIDAD				SIGNIFICATIVO				CARACTERIZACIÓN GLOBAL			
		POSITIVO	NEGATIVO	DIRECTO	INDIRECTO	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	A CORTO PLAZO	A MEDIO PLAZO	A LARGO PLAZO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	PERIÓDICO	DE APARICIÓN IRREGULAR	CONTINUO	DISCONTINUO	NO SIGNIFICATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUY SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Geología	Afección a la geología		o	●				●	●				●		●		●			●			●			◉			
Atmósfera y cambio climático	Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático	o																											
Ruido	Efectos sobre el ruido	No se prevén impactos																											
Agua	Efecto sobre el agua superficial	No se prevén impactos																											
	Efecto sobre el agua subterránea	No se prevén impactos																											
Vegetación	Afección a la vegetación autóctona	No se prevén impactos																											
	Afección a la flora amenazada	No se prevén impactos																											
	Afección sobre los hábitats	No se prevén impactos																											
Fauna	Fragmentación de los hábitats	No se prevén impactos																											
	Afección a la fauna en general	No se prevén impactos																											
	Afección a la fauna amenazada	No se prevén impactos																											
Afección a otras áreas de valor natural	Afección a otras áreas de valor natural		o	●				●			●	●		●		●				●			●			◉			
Paisaje	Afección a la calidad paisajística	No se prevén impactos																											
Residuos	Aumento de la generación de residuos		o	●				●			●	●		●		●				●			●			◉			
Productividad ecológica y agraria	Ocupación del suelo de alto valor estratégico	No se prevén impactos																											
Patrimonio Cultural	Afección al patrimonio arquitectónico y arqueológico		o	●		●			●				●		●		●			●				●				◉	
Afección al medio forestal	Afección a masas forestales autóctonas		o	●		●			●				●		●		●			●				●		◉			
Suelos contaminados	Riesgos derivados de afección a suelos contaminados	No se prevén impactos																											
Medio Socioeconómico	Incremento temporal de la población activa	No se prevén impactos																											
	Calidad de vida de la población	o																											

Alternativa 2:

VARIABLES	POSIBLES IMPACTOS	CARÁCTER		TIPO		ACUMULACIÓN			MOMENTO			DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		RECUPERACIÓN		CONTINUIDAD				SIGNIFICATIVO				CARACTERIZACIÓN GLOBAL			
		POSITIVO	NEGATIVO	DIRECTO	INDIRECTO	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	A CORTO PLAZO	A MEDIO PLAZO	A LARGO PLAZO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	PERIÓDICO	DE APARICIÓN IRREGULAR	CONTINUO	DISCONTINUO	NO SIGNIFICATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUY SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Geología	Afección a la geología		○	●				●	●				●		●		●			●				●			◉		
Atmósfera y cambio climático	Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático	○																											
Ruido	Efectos sobre el ruido		○	●		●					●		●		●		●				●			●			◉		
Agua	Efecto sobre el agua superficial	No se prevén impactos																											
	Efecto sobre el agua subterránea	No se prevén impactos																											
Vegetación	Afección a la vegetación autóctona		○	●				●	●				●		●		●			●				●			◉		
	Afección a la flora amenazada	No se prevén impactos																											
	Afección sobre los hábitats	No se prevén impactos																											
Fauna	Fragmentación de los hábitats		○		●			●		●			●		●		●			●			●			◉			
	Afección a la fauna en general		○	●		●			●			●		●		●				●			●			◉			
	Afección a la fauna amenazada	No se prevén impactos																											
Espacios Naturales Protegidos y otras áreas de valor natural	Afección a otras áreas de valor natural		○	●		●				●			●	●		●				●				●			◉		
Paisaje	Afección a la calidad paisajística		○	●				●		●			●		●		●			●				●			◉		
Residuos	Aumento de la generación de residuos		○	●				●			●	●		●		●				●			●			◉			
Productividad ecológica y agraria	Ocupación del suelo de alto valor estratégico	No se prevén impactos																											
Patrimonio Cultural	Afección al patrimonio arquitectónico y arqueológico	No se prevén impactos																											
Afección al medio forestal	Afección a masas forestales autóctonas		○	●		●			●				●		●		●			●				●			◉		
Suelos contaminados	Riesgos derivados de afección a suelos contaminados	No se prevén impactos																											
Medio Socioeconómico	Incremento temporal de la población activa	No se prevén impactos																											
	Calidad de vida de la población	○																											

6 Efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad de las alternativas ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes

El presente apartado incorpora de una manera separada y clara la descripción de los efectos adversos significativos en el medio ambiente que pueden resultar de la vulnerabilidad ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes en relación con el trazado de las dos alternativas estudiadas.

Los posibles accidentes graves o desastres que se han considerado para las dos alternativas son los siguientes:

- Sismicidad y vulcanismo
- Lluvias torrenciales
- Tormentas y huracanes
- Cambio climático
- Inestabilidades geológicas
- Incendio forestal

Dado que las dos alternativas se plantean prácticamente en la misma zona de actuación (no habiendo grandes distancias de una a otra), los efectos previsibles sobre los factores ambientales son los mismos.

Sismicidad y vulcanismo

Los procesos sísmicos y volcánicos están estrechamente relacionados con el movimiento de las placas tectónicas que constituyen la superficie terrestre. El tipo de efectos que pueden implicar son muy graves:

- Erupción volcánica
- Terremoto
- Tsunami

Los efectos sobre el medio ambiente que se desprenden de estas consecuencias podrían ser graves, siendo la más importante:

- Accidente ferroviario con víctimas.
- Posibles vertidos derivados del descarrilamiento de vagones de mercancías.

Al tratarse de una zona de baja sismicidad es muy poco probable que se pueda producir un accidente grave o catástrofe por estas causas.

Lluvias torrenciales

Las lluvias torrenciales pueden ocasionar:

- Inundaciones por desbordamiento de los cauces, o la subida del nivel de masas de aguas superficiales continentales.
- Desbordamiento de los sistemas de drenaje y saneamiento.

Los efectos sobre el medio ambiente que se desprenden de estas consecuencias no se prevén relevantes ya que la capacidad de anticipación de los servicios de emergencias actuales prevén esta serie de situaciones y su posible afección a infraestructuras. Respecto a los posibles efectos sobre la infraestructura, se podrían dar los siguientes efectos de baja relevancia:

- Corte de la línea de comunicación ferroviaria.

Tormentas y/o huracanes

Las tormentas pueden producir aumentos temporales de las láminas de agua superficiales, fuertes vientos y oleaje en la costa, cuyas consecuencias pueden ser:

- Inundaciones en las zonas de menor altitud,
- Aparato eléctrico, con corte de suministro y por lo tanto corte de la línea.
- Afecciones a la catenaria

Las últimas afecciones pueden tener incidencia sobre la calidad de vida de las personas usuarias. Así como pueden aumentar el riesgo de incendio provocado por chispas derivadas de la ruptura de la catenaria y redes eléctricas asociadas.

Cambio climático

El cambio climático puede causar :

- Variaciones en las lluvias y otros meteoros
- Aumento de frecuencia / duración de episodios torrenciales
- Aumento de frecuencia/ duración de episodios de sequía
- Cambios en el nivel medio del mar

Los efectos sobre el medio ambiente que se desprenden de estas consecuencias podrían ser graves, y sostenidos en el tiempo. Los que tienen que ver con los episodios torrenciales se encontrarían ya descritos en los dos apartados previos. Los que tienen que ver con la sequía quizá no tengan gran relevancia para éste tipo de obras. Los que suponen aumentos del nivel medio del mar, tampoco se prevé que tengan gran relevancia, a pesar de encontrarnos cerca de la playa de la Concha (debido a que el cambio sería paulatino, siendo la capacidad de anticipación suficiente para tomar las medidas oportunas).

Inestabilidades geológicas

Las inestabilidades geológicas superficiales pueden también tener consecuencias catastróficas:

- Derrumbes y corrimiento de tierras sub-superficiales
- Corrimientos de tierras superficiales

Los efectos sobre el medio ambiente que se desprenden de estas consecuencias podrían ser graves, pero temporales, siendo las más importantes:

- Contaminación de las aguas superficiales temporalmente, por vertido de aguas cargadas de sólidos en suspensión derivadas de las nuevas superficies de tierra descubiertas, al cauce .
- Alteración indirecta del ecosistema acuático por la caída de los materiales.

Incendio forestal

Los incendios forestales pueden tener las siguientes consecuencias :

- Cambios en la capacidad del suelo de retener el agua.
- Migración de sustancias contaminantes hacia cauces cercanos.

Los efectos sobre el medio ambiente que se desprenden de estas consecuencias podrían ser graves:

- Intoxicaciones a la población
- Daños a la vegetación arbórea natural a las plantaciones y a los núcleos de población cercanos.

7 Propuesta de medidas preventivas y correctoras

Una vez analizadas las afecciones en el medio ambiente de los trazados se hace necesaria la elección y descripción de un conjunto de medidas de integración ambiental dispuestas para prevenir, reducir y a ser posible contrarrestar dichas afecciones significativas.

De esta manera, en este capítulo, se eligen las más óptimas medidas para minimizar los impactos y optimizar las actuaciones previstas desde el punto de vista del medio ambiente.

En principio las propuestas son idénticas para las dos alternativas, a no ser que se especifique lo contrario, en la afección correspondiente.

7.1 Localización de zonas auxiliares temporales y permanentes

Las zonas auxiliares de obra se localizarán en emplazamientos que no afecten a zonas sensibles (cursos fluviales, vegetación de interés, patrimonio cultural, etc.).

Las instalaciones que deben albergar para cubrir necesidades del proceso de construcción son las siguientes: comedores de obra, vestuarios de obra, aseos de obra, oficina principal de obra, oficinas auxiliares de obra, punto limpio general de la obra, punto limpio de oficinas, zona de estacionamiento de vehículos de obra, parque de mantenimiento de vehículos y maquinaria, almacén principal y zona de control de stocks y almacenaje, almacén auxiliar, laboratorio de obra, taller de ferralla, zona para la limpieza de cubas de hormigón y acopio intermedio de tierras y en especial de tierra vegetal.

Toda la superficie a ocupar deberá ser delimitada por medio de su jalonamiento con cuerdas de banderola o vallado urbano.

La Zona de Instalaciones Auxiliares irá dotada de una cuneta de guarda que verterá en una balsa de decantación a la salida, y allí donde sea necesario barreras de retención de sedimentos.

En caso de ubicar la zona en tierras, se retirará la capa de tierra vegetal que deberá quedar acopiada en la propia ZIA. Las zonas o superficies habilitadas para el acopio de tierra vegetal no requieren ser desprovistas de su capa de tierra vegetal, solo en los lugares que se use para acopio intermedio del movimiento de tierras o áridos.

Se deberá justificar la superficie requerida antes del inicio de las obras, que deberá ser autorizada por la dirección de obra, definiendo la ubicación de los diferentes elementos que se van a colocar en estas zonas, así como de las medidas correctoras que precisen, como balsas de decantación, balsas de limpieza de hormigoneras cunetas para conducir la escorrentía, barreras de sedimentos, vallado, etc.

7.2 Protección de la calidad del aire

- Serán necesarios riegos periódicos del terreno, especialmente de las pistas adicionales y otras zonas descubiertas, para evitar la suspensión de partículas pulverulentas. Sobre todo en las cercanías de las zonas urbanas.
- La emisión de polvo y partículas a la atmósfera debida al transporte de tierras o áridos, deberá ser reducida con la cobertura de la carga transportada con lonas, y mediante el riego superficial previo a la cobertura.
- El viario de las zonas de acopio y vertido de materiales se estudiará previamente con criterio de prevención de molestias y o contaminación atmosférica por polvo o partículas.
- En las partes del viario local que sean empleadas por la maquinaria en la obra, y en donde se verifique la existencia de ensuciamiento provocado por el vertido ocasional o continuado de materiales, deberá recogerse, o bien, en caso de cantidades pequeñas y dispersas, efectuarse riegos para evitar la suspensión atmosférica o el ensuciamiento de la vía pública.
- En aquellas zonas en las que se realicen movimientos de tierras, explanaciones, carga y descarga de materiales, o accesos al viario local o autonómico, se aplicarán riegos superficiales de forma periódica, para asentar las partículas más finas, evitando su suspensión en el aire y su dispersión por el viento.
- En días lluviosos, esta actuación no resulta necesaria; sin embargo deberá aplicarse especialmente en épocas secas (periodo estival) y/o ventosas, dado que la emisión de polvo, se acentúa, cuando el terreno está seco.
- La maquinaria y vehículos tienen una serie de restricciones legales en la emisión de gases y partículas a la atmósfera, controladas. Estas restricciones se comprueban en las inspecciones técnicas, por lo que para garantizar el cumplimiento de esta normativa, cualquier maquinaria o vehículo adscrito temporal o permanentemente a la obra deberá disponer en todo momento de la ficha de inspección actualizada y vigente.

7.3 Protección y conservación de los suelos

- En la fase de obras se retirará en lo posible el sustrato del suelo para emplearlo después en la restauración de taludes, parcelas afectadas por ZIAs, zonas de acopios y ocupaciones temporales.
- Se evitará el depósito de escombros y residuos en el entorno.
- Se definirán inicialmente los viarios temporales estrictamente necesarios de acceso a las obras; cualquier cambio deberá proponerse antes del inicio de las obras. Esta propuesta deberá tomar como base la propuesta de un plan viario que será aprobada por la Dirección Facultativa, con las restricciones que establezca la Dirección Ambiental de la Obra. Como norma general, se aprovechará, en lo posible, la red de caminos existentes, evitando la apertura de nuevos caminos de obra. En caso de ser necesaria la apertura de tramos o caminos, las zonas afectadas por estos serán restauradas a su estado inicial morfológico, biológico y edáfico, una vez esté concluida su utilización. En caso de ser zonas naturales sin uso por la población, se deberá revegetar de manera coherente con la naturalidad del entorno. La red de caminos de acceso a obra, propuesta será diseñada teniendo en cuenta:
  - Las repercusiones negativas que la utilización de los caminos provisionales puede ocasionar sobre la población usuaria habitual de éstos.
  - La capacidad de acogida del camino frente a los usos de obra que se van a desarrollar en él.
  - Las rutas óptimas para alcanzar el tajo desde los viales existentes.
- Los residuos generados en la ejecución de las obras, deben segregarse adecuadamente para que la gestión de los mismos sea de acuerdo a la legislación y, en todo caso, deberán separarse los residuos

peligrosos de los no peligrosos. Los residuos no peligrosos deberán segregarse de acuerdo con la gestión a la que sean sometidos en puntos de destino seleccionados, o de acuerdo con los principios de gestión del municipio.

- Se realizará una gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición generados, según lo recogido 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.
- Una vez finalizada la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra, que podrían causar un impacto negativo sobre el paisaje. De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general.
- Los vertidos de RCD existentes a lo largo del trazado (que finalmente se ejecute) deberán ser retirados y gestionados adecuadamente. Los trabajos a llevar a cabo en las parcelas afectadas estarán regulados por el Real Decreto 9/2005 Suelos Contaminados y si estuviera vigente la futura ley de residuos y suelos contaminados que en la actualidad está en trámites de aprobación.
- La tierra con las características de tierra vegetal procedente de la obra, será reutilizada en la recuperación de zonas de obra, por aplicación de una capa de tierra vegetal sobre la superficie de las zonas degradadas. Para ello, se acopiará la tierra vegetal extraída en caballones de 2 m de altura, procediendo al volteo periódico de los mismos.

7.4 Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas

- No se captarán aguas de los cursos fluviales, salvo que se cuente con la preceptiva autorización del organismo de Cuenca, y en la que se indique la cantidad captada. En todo caso, no se permitirá una captación en el entorno de la obra en la que se estén produciendo erosiones o alteraciones de la biota.
- No se verterán aguas sin autorización en la que se detallarán las características del vertido. En todo caso se llevará un control de la calidad del arroyo Morlans, aguas arriba de la obra como información de contraste y aguas abajo de la misma, para comprobar si se estuvieran produciendo vertidos o contaminación difusa a través de la escorrentía natural de la lluvia que pueda atravesar superficies despejadas de la obra.
- Cualquier actividad que se desarrolle en la zona de Policía, Servidumbre del Dominio Público Hidráulico o en el propio DPH, deberá estar autorizada por la Administración Hidráulica, de manera previa al inicio de las obras. La Dirección Facultativa requerirá al contratista esta autorización; en caso de ausencia de ésta, deberá hacer notar esta circunstancia, indicando la necesidad o no de detención de las obras; posteriormente informará al órgano ambiental competente.
- Se dispondrá una cuneta perimetral alrededor del parque de maquinaria, conectada con una balsa de decantación temporal que recoja estas aguas, evitando su vertido directo a los cauces.
- La ejecución de una obra exige habitualmente la utilización de terrenos ajenos a la infraestructura para ubicar actividades y construcciones como pueden ser:
  - Parque de maquinaria.
  - Casetas de obra.
  - Instalaciones auxiliares.
  - Acopios de materiales

    La selección de estas zonas debe seguir criterios ambientales. Se deberán elegir lugares apropiados para la localización de estas construcciones, con el objeto de centralizarlas y controlar los aspectos ambientales comunes a todas ellas.

    Los lugares estudiados además de otras características que los hagan funcionales, deberán cumplir las siguientes características:
  - Sencillez de acceso y comunicación con la red de carreteras, o el propio trazado a ejecutar, bien la posibilidad de creación de accesos de pequeño recorrido y en zonas de baja importancia ambiental.
  - Escaso valor ambiental (baja capacidad agrológica, inexistencia de hábitat o vegetación de interés, inexistencia de otros valores naturalísticos, degradación morfológica existente o prevista por la ejecución de otros proyectos).
  - Próxima a la traza.
  - Fuera del área de protección integral y cautelar de Patrimonio Cultural.
  - Escasa pendiente (a menos que sea compatible con la adecuación morfológica del terreno).
  - Preferentemente fuera de la zona de servidumbre fluvial (salvo en caso de necesidad previa de restauración).
  - Alejado de las proximidades de un curso fluvial, o adecuado para la prevención de la contaminación con las aguas de escorrentía.
  - Alejado de zonas habitadas o con escasa exposición visual desde zonas transitadas (parques, jardines, paseos), o en zonas de bajo interés paisajístico.
  - Zonas de bajo interés para la población.

7.5 Protección y conservación de la vegetación natural

- Previo al inicio de las labores de desbroce y tala de las zonas afectadas se llevará a cabo el jalonamiento general de las zonas de obra.
- Posteriormente se hará el jalonamiento de las zonas de interés a proteger.
- El movimiento de la maquinaria y vehículos de la obra estará restringido a la red viaria existente, y a aquellos abiertos de nuevo para esto. En todo caso, la maquinaria deberá moverse en las zonas incluidas dentro de los límites de obra. Para establecer dichos límites y permitir su conocimiento por parte de todo el personal de obra, se colocarán jalones visibles señalando los límites de actuación de la misma. Por otro lado la empresa contratista garantizará que el viario aprobado es conocido por todo el personal adscrito a la obra. Cuando se desarrollen trabajos en las proximidades de zonas sensibles que puedan verse alteradas directa o indirectamente, se extremarán las precauciones y se alejará la actividad de obra en lo posible, para evitar que dicha actividad pueda perjudicar la naturalidad de los citados emplazamientos.
- Los ejemplares de arbolado autóctono que no sea previsible talar, pero que se sitúen próximos a la traza, zonas de acceso provisional o instalaciones auxiliares y que puedan verse afectados por golpes o acopios indebidos sobre el tronco deberán ser entablados para protegerlos de heridas que puedan comprometer el futuro del ejemplar.
- Una vez finalizadas la obras y con la morfología definitiva del terreno en la zona de los falsos túneles, taludes en desmonte y terraplenes, así como abandonadas las instalaciones auxiliares caminos de

acceso a la obra. Se llevarán a cabo las actuaciones necesarias para la restauración de la cubierta vegetal. Que consistirán al menos en las siguientes actuaciones:

- Aporte y extensión de al menos 30cm de tierra vegetal,
- Despedregado y limpieza de restos de obra.
- Hidrosiembra de todas las superficies descubiertas no pavimentadas en la fase final.
- Y plantación de especies propias de la formación de robledal, con una densidad de 1 planta por m^2, con las siguientes especies en proporción 1 a 1:
  - Quercus robur
  - Fraxinus excelsior
  - Malus sylvestris
  - Laurus nobilis
  - Betula alba
  - Castanea sativa

  La plantación del robledal se llevará a cabo en las zonas de relleno de los falsos túneles que no sean pavimentados. No se llevará acabo en los taludes de desmontes de la zona en superficie de la alternativa 2, por encontrarse en zona de servidumbre ferroviaria.

7.6 Protección de la fauna

- Previo al inicio de la obra se procederá a hacer una prospección de la zona de actuación en busca de nidadas o camadas de especies de interés, en el caso de detectarse se deberá evitar, en la medida de lo posible, las actividades ruidosas y molestas durante los períodos de cría.
- La maquinaria deberá cumplir el RD. 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y su modificación – RD 524/2006, de 28 de abril, de la realización de las mediciones pertinentes, y de aportar la documentación acreditativa emitida por entidad medidora de ruidos homologada por la administración, se encargará la empresa contratista.
- Se restringirá, en este mismo periodo, el uso de focos luminosos intensos que puedan causar efectos sobre la fauna, o molestias a la población.
- Con el fin de evitar molestias innecesarias a la población y a la fauna presente en los sistemas biológicos colindantes, se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo, considerando éste el periodo comprendido entre las diez de la noche y las ocho de la mañana (22 horas a 08 horas). Si fuese necesaria la realización de actividades en este periodo, se deberá solicitar el permiso que correspondiese.

7.7 Protección del Paisaje

- Revegetación de las zonas desnudas mediante hidrosiembra y plantaciones de especies arbóreas de carácter autóctono.
- Las zonas para parque de maquinaria, zonas de acopio de materiales, etc.; se dispondrán preferentemente sobre áreas especialmente alteradas, dado que sufrirán alteraciones morfológicas durante la ejecución de los trabajos, que deberán ser previstas y adecuadas morfológicamente una vez concluida su utilización.
- Las actuaciones previstas para adecuar las morfologías alteradas, incluyen el aporte de materiales que suavicen las formas del terreno y lo integren físicamente en el entorno, así como el tratamiento de restauración vegetal que naturalicen e integren paisajísticamente las zonas donde se actúa.
- Los materiales empleados en la actuación, provendrán de los movimientos de tierra previstos en el proyecto, con lo cual se evitará la utilización de vertederos fuera del ámbito de la obra.
- Una vez finalizada la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, ha de realizarse una comprobación visual de la zona en donde se han llevado a cabo los trabajos, así como en los alrededores de la misma y verificar que no han quedado residuos en el ámbito próximo a la obra, que podrían causar un impacto negativo sobre el paisaje. De darse el caso de presencia de residuos no recogidos durante la ejecución de la obra, se procederá a la limpieza general.

7.8 Protección del patrimonio cultural

En las proximidades del edificio de la Fábrica del Gas se llevará a cabo un vallado rígido de obra antes del inicio de los trabajos de movimientos de tierra. Se llevará a cabo además, un control en continuo de posibles apariciones de grietas en el edificio durante la ejecución de las pantallas.

7.9 Protección de la calidad de vida de la población

- Con el fin de evitar molestias innecesarias a la población y a la fauna presente en los sistemas biológicos colindantes, como se ha citado anteriormente se evitará la ejecución de operaciones con maquinaria ruidosa, carga, o descarga, o cualquier otra acción que origine un nivel de ruidos elevado durante las horas normales de reposo.
- Se restringirá, en este mismo periodo, el uso de focos luminosos intensos que puedan causar molestias a la población.
- La maquinaria y vehículos de obra empleados, deben presentar una emisión de ruido o gases a la atmósfera dentro de los límites establecidos en la legislación para la vía pública.
- La maquinaria utilizada en la obra debe estar en buenas condiciones de funcionamiento, y tener garantías de estar sometida a un adecuado programa de mantenimiento.
- La maquinaria deberá cumplir el Real Decreto 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y su modificación – Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, de la realización de las mediciones pertinentes, y de aportar la documentación acreditativa emitida por entidad medidora de ruidos homologada por la administración, se encargará la empresa contratista.
- Se dispondrá de dispositivos de extinción de incendios en la obra, con el objeto de extinguir posibles incendios accidentales.
- Deberán reponerse temporalmente los servicios que se vean interceptados o afectados por la realización de los trabajos.

- Todas las carreteras y caminos existentes en la zona serán repuestos, introduciendo desvíos durante la fase de construcción, correctamente señalizados para evitar posibles accidentes y molestias a sus usuarios.
- Debido al tránsito de maquinaria en general y como resultado del traslado de diverso material de obra, obras de desmonte y movimiento de tierras, las vías de comunicación que dan acceso a la zona de obra, van a perder parte de sus características funcionales, así como acumular importantes cantidades de tierra y otros materiales de obra. Para prevenir estos efectos, se cumplirán las siguientes prescripciones:
  - Limpieza periódica y suficiente de las vías de acceso al ámbito de obra y entornos urbanos próximos.
  - Evitar los acopios de materiales en el entorno de las vías.
  - Garantizar que las obras de reposición se realizan de la manera más rápida posible.
  - Señalizar los desvíos provisionales de manera que sean utilizados con seguridad y fluidez.
- Reposición de firmes, y mobiliario urbano que sea dañado.
- Dotar de zahorra los caminos no asfaltados de acceso a la obra

7.10 Medidas contra el ruido

Durante la fase de obra, existirá un aumento de los niveles de ruido de forma temporal. Las medidas correctoras adoptables son entre otras:

- Minimizar al máximo posible el tiempo de funcionamiento de la maquinaria pesada y resto de vehículos y maquinas que supongan un aumento en los niveles acústicos.
- Utilizar compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.
- Mantener en óptimas condiciones la maquinaria.

7.11 Gestión de residuos

- En el Proyecto constructivo se redactará un Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición. Este plan se seguirá en toda recogida y generación de residuos.
- Los residuos a clasificar serán los siguientes:
  - Residuos inertes: en general los residuos inertes se aprovecharán para acondicionar la carretera, tales como áridos; pero otros se deberán de depositar en el citado punto limpio.
  - Residuos no peligrosos: elementos generales como plástico, vidrio, papel, textiles… Serán recogidos y gestionados según la legislación vigente.
  - Residuos peligrosos: residuos o líquidos provenientes de la maquinaria (aceites, restos de carburantes…) o pinturas, barnices… Serán recogidos y gestionados según la legislación vigente.

Verde	Azul	Amarillo	Marrón	Negro	Blanco	Rojo	Morado	Gris
Vidrio	Papel y cartón	Envases y plásticos	Madera	Neumáticos	Residuos orgánicos	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes	Pilas alcalinas y de botón	Inertes



- Se habilitará, durante el periodo de realización de las obras, un punto limpio para recoger todos los residuos de la obra. Estos residuos se entregarán a gestor autorizado, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos y sus modificaciones posteriores. Las casetas de obra tendrán su propio punto limpio para la recogida de los residuos generados por la propia actividad de las oficinas de obra.

Contenedor estanco para recipientes de vidrio
Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
Contenedor estanco para envases y recipientes de plástico
Contenedor abierto para maderas
Contenedor abierto para residuos orgánicos
Depósitos estancos espaciales para residuos tóxicos
Contenedor estanco sobre terreno adecuado para inertes

- Se formará a los trabajadores en materia de gestión de residuos.
- Si fuera necesario llevar a cabo mantenimiento de la maquinaria, se realizará en áreas impermeables o impermeabilizadas y acondicionadas para evitar la contaminación del suelo, de las aguas de escorrentía y de las aguas subterráneas.
- Una vez finalizada la ejecución del tramo viario, se llevará a cabo una campaña de limpieza tanto de las áreas afectadas directamente como de sus aledaños.
- Los residuos generados y en base al Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición serán gestionados por gestor autorizado a un vertedero autorizado.
- Dentro del punto limpio se dispondrá de tantos contenedores como tipos de residuos se prevean producir.
- La retirada y gestión de residuos se realizará de acuerdo a la legislación vigente, según la naturaleza de los mismos: residuos sólidos urbanos, residuos inertes, residuos peligrosos, aceites usados, etc.
- Durante el transcurso de la obra se realizarán batidas a lo largo de la obra para retirar los posibles residuos extraviados.
- En caso de que se produzca algún derrame accidental, el suelo impregnado será tratado como residuo peligroso, así como los absorbentes o materiales utilizados para su recolección.

- Al finalizar la obra, y de manera previa a la emisión del acta de entrega de la obra, se realizará una comprobación visual en el entorno de la obra para verificar la inexistencia de residuos.
- En caso de detectarse en obra algún otro tipo de residuo peligroso que deba segregarse adicionalmente, el contratista deberá modificar el citado procedimiento para adecuarlo a la segregación de este nuevo tipo de residuo. El procedimiento se implantará tras la aprobación del Director Ambiental de Obra.

8 Programa de vigilancia ambiental

En el Apartado 6. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental de la Parte A. Donde se indican los contendidos técnicos específicos de los Estudios de Impacto Ambiental del Anexo VI "Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II" de la Ley 21/2013 se indica:

"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, contenidas en el estudio de impacto ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación, desmantelamiento o demolición. Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. El presupuesto del proyecto incluirá la vigilancia y seguimiento ambiental, en fase de obras y fase de explotación, en apartado específico, el cual se incorporará al estudio de impacto ambiental.

Los objetivos del programa de vigilancia y seguimiento ambiental son los siguientes:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

1.º Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.

2.º Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.

3.º Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.

4.º Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:

1.º Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.

2.º Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.

3.º Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas."

En los futuros documentos de desarrollo técnico de las actuaciones previstas en el presente documento ambiental se incluirán Programas de Seguimiento Ambiental en los que se desarrollarán los aspectos tratados en el presente apartado.

8.1 Objetivos

Los objetivos del PVA deberán ser los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el documento ambiental del proyecto y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidas de acuerdo con la normativa vigente.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medias adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

8.2 Responsabilidad del seguimiento

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del promotor, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, este organismo nombrará una **Dirección Ambiental de Obra** que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la resolución ambiental de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El Contratista, por su parte, nombrará un **Responsable Técnico de Medio Ambiente** que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y de proporcionar al promotor, la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con ese fin, el Contratista se obliga a mantener al promotor un **Diario Ambiental de Obra**, y registrar en el mismo la información que más adelante se detalla.

8.3 Metodología del seguimiento

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- **Indicadores de realizaciones**, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- **Indicadores de eficacia**, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición de la Dirección de obra; de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

Se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores de seguimiento establecidos y los criterios para su aplicación.

Los distintos factores a considerar en el seguimiento se han denominado y organizado según el modelo utilizado por el promotor para el Programa de Vigilancia Ambiental de este tipo de proyectos. Así, para cada uno de los aspectos objeto de seguimiento, se especifica:

- **Objetivo:** objetivo del seguimiento.
- **Indicador:** indicador utilizado para la verificación.
- **Frecuencia:** frecuencia del seguimiento.
- **Valor umbral:** valor umbral o de alerta para cada indicador considerado.
- **Momento/os de análisis del valor umbral:** momento o momentos en que se ha de analizar el valor umbral.
- **Medidas:** medidas que deberán adoptarse en caso de que el indicador supere el valor umbral.
- **Observaciones:** particularidades a tener en cuenta en el seguimiento.
- **Información adicional** a proporcionar por parte del contratista.

El promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al estudio informativo del proyecto evaluado, el Boletín Oficial del Estado en el que se publica la Resolución Ambiental.

8.4 Aspectos e indicadores de seguimiento

8.4.1 Fase de obra

8.4.1.1 Jalonamiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y de los caminos de acceso

I. **Objetivo: Verificar la ejecución y mantenimiento del jalonamiento previsto para minimizar la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.**

- *Indicador.* Longitud correctamente señalizada con respecto a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en 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.
- *Momentos de análisis del Valor Umbral:* Cada vez que se realiza la verificación.
- *Medidas:* Reparación o reposición de la señalización.

II. **Objetivo*:* Comprobar el marcaje de las zonas excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.**

- *Indicador:* Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante del área excluida, 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/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
- *Medidas:* Reparación o reposición de la señalización.

III. **Objetivo: Verificar la localización de elementos auxiliares temporales fuera de las zonas excluidas. Verificar la localización de elementos auxiliares permanentes fuera de las zonas excluidas y restringidas según lo establecido en el presente Anejo de Integración ambiental.**

- *Indicador:* Superficie afectada según las categorías definidas: zonas excluidas, restringidas y admisibles, expresadas como porcentaje del total.
- *Frecuencia:* Previa al comienzo de las obras. Control cada dos meses en fase de construcción incluyendo un final antes de la recepción.
- *Valor Umbral:* 0% de zonas excluidas ocupadas. 0% de zonas restringidas ocupadas por elementos auxiliares permanentes.
- *Medidas:* Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado.
- *Observaciones:* Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas, y que las restringidas afectadas son sólo ocupadas temporalmente.

IV. **Objetivo: Verificar la restauración de las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.**

- *Indicador:* % superficie de zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados más abajo.
- *Frecuencia:* Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
- *Valor Umbral:* 10% de las zonas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
- *Momento/os de análisis del Valor Umbral:* Fin de la temporada siguiente a la restauración.
- *Medidas:* Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas.
- *Observaciones:* Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

  a) ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" proyecto).

  b) incremento de la presencia de materiales gruesos en la superficie del suelo.

  c) incremento de la pendiente con respecto a la situación "sin" proyecto en aquellas zonas destinadas a usos agrícolas.

  d) presencia de escombros.

  e) presencia de basuras.

  f) presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación.

g) relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" proyecto.

- *Información a proporcionar por parte del contratista:* El diario ambiental de la obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:

  a) la situación "sin" proyecto.

  b) la situación mientras la instalación está en uso.

  c) la situación tras la finalización de las obras de restauración.

  Un mes después del Acta de Replanteo, el contratista presentará un proyecto de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la localización de obras auxiliares.

V. Objetivo: Verificar el cumplimiento de la limitación de la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, establecida para evitar daños en la vegetación y los suelos.

- *Indicador:* Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.
- *Frecuencia:* Al menos semanal, durante la fase de construcción.
- *Valor Umbral:* Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada verificación.
- *Medidas:* Sanción prevista en el manual de buenas prácticas ambientales.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

8.4.1.2 Protección atmosférica

I. **Objetivo***:* Mantener el aire libre de polvo (movimiento de maquinaria, excavaciones,..).

- *Indicador:* Presencia de polvo.
- *Frecuencia:* Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.
- *Valor Umbral:* Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía prolongada.
- *Medidas complementarias:* Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie

II. Objetivo*:* Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

- *Indicador:* Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
- *Frecuencia:* Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
- *Valor Umbral:* Apreciación visual.
- *Momento/os de análisis del Valor Umbral:* De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).
- *Medida/as complementarias:* Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

III. Objetivo: Mantenimiento y control de la maquinaria durante la obra.

- *Indicador:* emisiones gaseosas a la atmosfera procedentes de la combustión de la maquinaria.
- *Frecuencia:* Control anual de la maquinaria, revisiones anuales, ITV's, etc.
- *Valor Umbral:* Apreciación visual.

8.4.1.3 Conservación de los suelos

I. **Objetivo*:* Retirada de suelos vegetales para su conservación.**

- *Indicador:* Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- *Frecuencia:* Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal
- *Valor Umbral:* espesor mínimo retirado 30 cm en las zonas consideradas aptas.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- *Medida/as complementarias:* Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- *Observaciones:* En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

II. Objetivo: Gestión de la tierra vegetal durante el acopio

- *Indicador:* Adecuadas condiciones de la tierra vegetal cuando el almacenamiento supere los 6 meses. Acopios de altura máxima 1,5 m.
- *Medida:* Remoción periódica de los materiales y tratamiento de siembra de leguminosas y abonado.
- *Frecuencia:* Control semanal durante el almacenamiento de la tierra vegetal.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- *Medida/as complementarias:* Realización de las medidas no ejecutadas.
- *Observaciones:* En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra las fechas de realización de los tratamientos en la tierra vegetal, así como el lugar y las condiciones de mantenimiento de los acopios.

III. Objetivo*:* Evitar presencia de rechazos en la tierra vegetal.

- *Indicador:* Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- *Frecuencia:* Control diario durante el periodo de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- *Valor Umbral:* Presencia de un 20 % en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el Promotor.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- *Medida/as complementarias:* Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y recubicación.
- *Observaciones:* Las características de los materiales rechazables serán las fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Parámetro	Rechazar si
PH	< 5,5 > 9
Nivel de carbonatos	> 30%
Sales solubles	> 0,6 % (con CO_3Na) > 1 % (sin CO_3Na)
Conductividad (a 25º C extracto a saturación)	> 4 mS/cm(> 6 ms/cm en caso de ser zona salina y restaurarse con vegetación adaptada)
Textura	Arcillosa muy fina (> 60% arcilla)
Estructura	Maciza o fundida (arcilla o limo compacto)
Elementos gruesos (> 2mm)	>30% en volumen

- *Información a proporcionar por parte del contratista:* Se informará en el diario ambiental de la obra de todos los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

IV. Objetivo*:* Conservación de suelos. Realización de cunetas de guarda.

- *Indicador:* % cunetas de guarda realizadas en relación a las proyectadas.
- Frecuencia: Mensual.
- *Valor Umbral:* Existencia de cunetas de guarda proyectadas sin ejecutar e insuficientemente justificadas (valor del indicador inferior al 100%).
- *Momento/os de análisis del Valor Umbral:* Previa al acta de recepción de esta unidad de obra.
- *Medidas:* Realización de las cunetas de guarda no realizadas.

V. Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos durante la ejecución de las obras

- *Indicadores:* accidentes con productos peligrosos que afecten directamente al suelo.
- *Actuaciones:* se inspeccionarán visualmente los lugares en que es factible que se produzcan accidentes que originen contaminación edáfica. Es el caso, por ejemplo, de 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 a fin de comprobar que no se vierten sustancias contaminantes en los suelos. Se efectuará una inspección final en los puntos limpios que se habiliten durante las obras. En caso de detectarse un accidente grave (rotura de depósito de combustible, vertido de pinturas, etc.), se realizarán inspecciones y se elaborarán informes en los lugares afectados.
- *Valor umbral:* No se permitirá la presencia en los suelos de aceites, hidrocarburos, pinturas, hormigones y otras sustancias contaminantes utilizadas en las obras.
- *Medidas complementarias:* 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.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* Los informes ordinarios recogerán información acerca de posibles incidencias y de la aplicación de medidas para la resolución de los problemas planteados. Se especificará la ubicación de los suelos contaminados, la naturaleza de los elementos o sustancias contaminantes y la superficie afectada.

8.4.1.4 Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas

I. Objetivo: Evitar arrastres de sólidos mediante la implantación de barreras de retención de sedimentos.

- *Indicador*: Longitud de barreras ejecutadas respecto al contenido del proyecto.
- *Valor Umbral:* Menos longitud de la propuesta en proyecto.
- *Frecuencia:* Control durante su ejecución.
- *Momento/s de análisis del Valor Umbral:* Tras la realización de cada tramo concreto.
- *Medida correctora:* Ejecución del tramo hasta la longitud correcta.
- *Indicador de eficacia:* Volumen de material retenido en las barreras respecto al potencial erosionado (método U.S.L.E. o similar) y criterios del promotor.
- *Frecuencia:* Durante la obra y tras los aguaceros acaecidos.
- *Medida/s complementarias:* Modificación de las medidas tomadas.

II. Objetivo: Verificación de la continuidad de los cauces. Ausencia de represamientos.

- *Indicador:* Ausencia de represamientos y continuidad de los cauces. Correcta circulación del agua en las líneas de escorrentía.
- *Frecuencia:* Control mensual en la fase de construcción y una vez finalizadas las obras.
- *Medida:* Cumplimiento del proyecto de drenaje transversal y longitudinal, así como de las estructuras que salvan cauces (viaductos).
- *Valor Umbral:* 0% de obras de drenaje y estructuras proyectadas y no construidas.
- *Medidas complementarias:* Realización de las obras de drenaje proyectadas. Mantenimiento de las mismas.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

III. Objetivo: Seguimiento de la retirada de las barreras de retención de sedimentos.

- *Indicadores:* Presencia de barreras de retención de sedimentos en las zonas de instalaciones auxiliares.
- *Frecuencia:* Diaria durante el levantamiento de los dispositivos a retirar.

- *Valor umbrales:* Existencia de escombros o restos de los elementos de los que se prevé la retirada.
- *Medidas complementarias:* Correcto desmantelamiento del espacio afectado, eliminación de restos de escombros y residuos.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

IV. Objetivo*:* Tratamiento y gestión de residuos.

- *Indicador:* Presencia de aceites combustibles cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados.
- *Frecuencia:* Control mensual en fase de construcción.
- *Valor Umbral:* Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
- *Medida/as complementarias:* Sanción prevista en el manual.
- *Observaciones:* Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

V. Objetivo: Gestión de RCDs.

- *Indicador:* Correcta separación de RCDs en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios de recogida de RCDs, y su retirada teniendo en cuenta las tareas propias de cada tipo de RCDs correspondientes a su valorización (reutilización, reciclaje y recuperación) o eliminación.
- *Lugar de la inspección:* Toda la obra, pero más concretamente la zona de instalaciones auxiliares.
- *Frecuencia:* control semanal de los puntos limpios durante las obras y en el momento de la retirada de los RCDs por gestor autorizado.
- *Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico:* es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- *Parámetros sometidos a control:* los que se establezcan en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- *Valor umbral: valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.*
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.
- Documentación generada por cada control: Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

VI. Objetivo: Gestión de RSUs y RSAUs.

- *Actuaciones derivadas del control:* Comprobación de la correcta separación de RSUs y RSAUs en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios de recogida de RSUs y RSAUs, y su retirada teniendo en cuenta las tareas propias de cada tipo de Residuo.
- *Lugar de la inspección:* Toda la obra, pero más concretamente la zona de instalaciones auxiliares.
- *Periodicidad de la inspección:* control semanal de los puntos limpios durante las obras y en el momento de la retirada de los RSUs y RSAUs.
- *Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico:* es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- *Parámetros sometidos a control*: los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- *Umbrales críticos para esos parámetros:* valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.
- *Documentación generada por cada control:* Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

VII. Objetivo: Gestión de RPs.

- *Actuaciones derivadas del control:* Comprobación de la correcta separación de RPs en obra, su almacenamiento adecuado en contenedores mediante la presencia de puntos limpios de recogida de RPs, y su retirada teniendo en cuenta las tareas propias de cada tipo de RPs.
- *Lugar de la inspección:* Toda la obra, pero más concretamente la zona de instalaciones auxiliares.
- *Periodicidad de la inspección:* control semanal de los puntos limpios durante las obras y en el momento de la retirada de los RPs por gestor autorizado.
- *Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico:* es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- *Parámetros sometidos a control:* los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos de RPs.
- *Umbrales críticos para esos parámetros:* valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.
- *Documentación generada por cada control:* Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

VIII. Objetivo*:* Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales sobre los acuíferos subterráneos.

- *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.
- *Medidas:* Desmantelamiento y recuperación del espacio afectado. Sanción prevista en el Manual.

- *Observaciones:* En caso de que sea imposible cumplir este requisito, una vez justificado este extremo y de acuerdo con la Dirección Ambiental de la Obra, se podrán localizar instalaciones de esta naturaleza previa impermeabilización del sustrato.

IX. Objetivo: Retirada selectiva de tierras contaminadas con aceites y/o hidrocarburos.

- *Actuaciones derivadas del control:* Comprobación de la presencia de tierras contaminadas con aceites y/o hidrocarburos, y en caso afirmativo, retirada selectiva a punto limpio.
- Lugar de la inspección: toda la zona de obras.
- *Periodicidad de la inspección:* control semanal durante las obras.
- *Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico:* es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- *Parámetros sometidos a control:* los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- *Umbrales críticos para esos parámetros:* valores superiores a los establecidos en el Plan de Gestión de Residuos.
- *Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos*: retirada selectiva de las tierras contaminadas y curso de concienciación al personal de obra.
- *Documentación generada por cada control:* Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

X. Objetivo: Entrega a gestor autorizado de tierras contaminadas con aceites y/o hidrocarburos.

- *Actuaciones derivadas del control:* Comprobación de existencia de certificado de entrega de este tipo de residuos a un gestor autorizado. El Contratista deberá incorporar en el Diario Ambiental de la Obra a qué Gestor autorizado ha entregado el residuo, anotando el volumen, la fecha de entrega y todos aquellos datos que puedan ser relevantes para comprobar la entrega del residuo al Gestor.
- *Lugar de la inspección:* Zona de instalaciones auxiliares.
- *Frecuencia:* inmediatamente después de realizar una entrega de este tipo de residuo a un gestor autorizado. Especialmente anterior al Acta de recepción de las obras.
- *Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico:* es muy recomendable que el personal tenga formación específica en la materia.
- *Parámetros sometidos a control:* los establecidos en el plan de gestión de residuos y la normativa vigente de aplicación.
- *Valor umbral:* valores superiores a los establecidos en la normativa vigente.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de nuevos puntos limpios, curso de concienciación al personal de obra.
- *Documentación generada por cada control:* Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

XI. Objetivo: Control de ejecución de la impermeabilización e instalación de zanjas filtrantes en la zona destinada a instalaciones auxiliares.

- *Actuaciones derivadas del control:* Comprobación de la presencia de zonas impermeabilizadas.
- *Lugar de la inspección:* Zona de instalaciones auxiliares.
- Periodicidad de la inspección: al inicio de las obras.
- Material necesario, método de trabajo y necesidades de personal técnico: no es necesario.
- *Parámetros sometidos a control:* naturaleza impermeable de la plataforma y dimensiones adecuadas. Presencia de zanjas de filtración.
- *Umbrales críticos para esos parámetros:* naturaleza no impermeable y dimensiones pequeñas para contener el parque de maquinaria y las instalaciones de obra de tipo peligroso.
- Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: ejecución de plataforma con materiales y dimensiones adecuados.
- *Documentación generada por cada control:* Se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección Ambiental de Obra.

XII. Objetivo: Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria

- *Indicador de realización:* Adecuación de una zona del parque de maquinaria para la realización del cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos, maquinaria, etc. Realización de las tareas en dicho emplazamiento.
- *Frecuencia:* Durante el replanteo y creación de las zonas de instalaciones auxiliares, y semanal durante la ejecución de las obras.
- *Valor umbral:* 0% de adecuación de superficie del parque de maquinaria no realizada. Realización de alguna labor de mantenimiento fuera del área establecida a tal fin.
- Momento/s de análisis del valor umbral: Fase de construcción.
- *Medida/s complementarias:* Adecuación de la superficie del parque de maquinaria. Realización de tareas de descontaminación, limpieza y restitución de la zona afectada por las tareas de mantenimiento. Sanción prevista en el manual.

XIII. Objetivo: Control de los flujos de agua y correcta recarga de acuíferos.

- *Indicador:* Lectura de niveles piezométricos antes y durante la ejecución de la obra. Lectura de niveles piezométricos durante la explotación.
- *Frecuencia:* Durante la fase de replanteo, mensual durante la ejecución de las obras y mensual durante la fase de explotación.
- *Valor Umbral:* Variaciones significativas en los niveles.
- *Medida/s complementaria/s:* Ejecución de sifones o de otro tipo de medidas de permeabilidad de flujo subterráneo.

8.4.1.5 Protección y restauración de la vegetación

I. Objetivo*:* 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/os de análisis del Valor Umbral:* Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- *Medida/as complementarias:* Recuperación de las zonas afectadas.
- *Observaciones:* A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquélla que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

También se incluirá en dicho programa de vigilancia ambiental los indicadores relativos a la protección de la vegetación con respecto al 'Inventario de arbolado de interés autóctono afectado por las obras', en caso de que se requiera el trasplante y posterior plantación en las labores de restauración.

II. Objetivo: Evitar la afección a la vegetación de ribera.

- *Medida prevista:* Ubicación de estribos del viaducto a una distancia mínima de 5 m de la vegetación de ribera.
- *Frecuencia:* Durante las labores de replanteo y diaria durante la ejecución de los estribos del viaducto.
- *Valor umbral:* Distancia de 5 m o más del estribo del viaducto respecto la vegetación de ribera.
- *Medida/s complementarias:* Sanción prevista en el manual. Restauración del espacio afectado.

III. Objetivo: Minimizar el potencial riesgo de incendios forestales por actividades de la obra

- *Medida prevista:* Limitación de actividades peligrosas (desbroces, soldaduras, etc) en las proximidades de masas forestales y en los días de especial riesgo de incendio.
- *Indicador de realización:* Plan de trabajo en el que se definan las zonas donde se realicen actividades con riesgo de producir incendios y donde se defina el equipo de actuación en caso de incendio. Equipos contra incendios en obra y realización de tales actividades en los lugares indicados. Este plan se habrá coordinado con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura.
- *Información a proporcionar por parte del contratista:* Actividades peligrosas a realizar que estén condicionadas a zonas específicas de la obra o momentos concretos de la misma.
- *Valor umbral:* Realización de actividades peligrosas en zonas con riesgo de incendio y en momentos de elevado riesgo, siempre y cuando no sean actividades a realizar en lugares específicos de la obra y en momentos concretos. En estos casos es imprescindible la presencia de medios de extinción de incendios.
- *Frecuencia:* Durante la realización de las actividades con riesgo de producir incendios forestales y en los día de mayor riesgo.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- *Medidas correctoras:* Interrupción de las actividades potencialmente peligrosas. Obligar a realizar la actividad en las zonas específicas para ello y exigir la presencia de los medios de extinción.
- *Indicador de eficacia:* Ausencia de incendios durante la obras.
- *Medida/s complementarias:* Insistir a los trabajadores en la necesidad de limitar el uso de fuego, combustibles, la peligrosidad de las colillas, entre otras, según se refleje en el Plan contra incendios y Manual de Buenas Prácticas Ambientales; mantenimiento de los equipos de extinción y recuperación de las zonas afectadas.

8.4.1.6 Protección de los elementos florísticos de especial interés

I. Objetivo: Verificación y control del jalonamiento de protección de la zona de obras y elementos auxiliares de obra en zonas con presencia de elementos florísticos de especial interés:

- *Objetivo del control:* minimizar la ocupación de superficies en las que se constate la presencia de dichos elementos: especies florísticas catalogadas y ejemplares arbóreos destacados, por medio de dispositivos de jalonamiento adecuados.
- *Actuaciones derivadas del control:* verificar la longitud correctamente jalonada con relación a la longitud propuesta. Verificar la adecuación del jalonamiento.
- *Lugares de inspección:* toda la longitud de las zonas señaladas de especial protección de la flora.
- *Material necesario, método de trabajo y personal técnico:* el responsable técnico de medio ambiente efectuará visitas mensuales a las zonas señaladas.
- *Parámetros de control y umbrales:* porcentaje de longitud correctamente jalonada. Disposición de jalones con altura no inferior a 1,5 m con valla plástica y sobreelevada 50 cm. Umbrales de alerta: menos del 80% de la longitud necesaria correctamente señalizada en longitud o características del material empleado.
- *Periodicidad de la inspección*: controles al inicio de las obras y mensualmente durante la fase de construcción.
- *Medidas de prevención y corrección*: información al personal ejecutante de las obras respecto a la limitación de acceso y a la reparación y/o reposición del jalonamiento eventualmente dañado o incompleto.
- *Documentación*: de producirse actuaciones correctoras, se emitirá el correspondiente informe.

II. Objetivo: Verificación y control de la disposición de elementos protectores de la vegetación de ribera:

- *Objetivo del control:* minimizar el aporte de sólidos en suspensión mediante barreras de retención de sedimentos, de paja o material similar.

euskal trenbide sarea
FULCRUM

- *Actuaciones derivadas del control*: verificar la longitud correctamente ejecutada y la adecuada sujeción al terreno de dichas barreras de retención.
- *Lugares de inspección*: toda la longitud de las zonas señaladas como de protección de las formaciones ribereñas.
- *Material necesario, método de trabajo y personal técnico*: el responsable técnico de medio ambiente efectuará visitas mensuales a las zonas señaladas.
- *Parámetros de control y umbrales*: porcentaje de longitud de los elementos de protección correctamente instalados. Umbrales de alerta: menos del 80% de la longitud necesaria correctamente ejecutada.
- *Periodicidad de la inspección*: controles al inicio de las obras y mensualmente durante la fase de construcción.
- *Medidas de prevención y corrección*: información al personal ejecutante de las obras respecto a la reparación y/o reposición de los elementos eventualmente dañados.
- *Documentación*: de producirse actuaciones correctoras, se emitirá el correspondiente informe.

III. **Objetivo: Verificación y control del jalonamiento en zonas con presencia de individuos arbóreos singulares.**

- *Indicador de seguimiento:* verificar la longitud correctamente jalonada con relación a la longitud propuesta. Verificar la adecuación del jalonamiento.
- Frecuencia: controles al inicio de las obras y mensualmente durante la fase de construcción.
- Valor umbral: porcentaje de longitud correctamente jalonada. Disposición de jalones con altura no inferior a 1,5 m con valla plástica y sobreelevada 50 cm. Umbrales de alerta: menos del 80% de la longitud necesaria correctamente señalizada en longitud o características del material empleado.
- Observaciones: el responsable técnico de medio ambiente efectuará visitas mensuales a las zonas señaladas. Estas actuaciones se realizarán en toda la longitud de las zonas señaladas de especial protección de la flora.

IV. **Objetivo: Verificación de la ausencia de elementos auxiliares de obra en áreas de interés florístico.**

- *Indicador de seguimiento:* verificar la ausencia de elementos auxiliares de obra en dichas áreas.
- *Frecuencia:* controles al inicio de las obras.
- *Valor umbral:* presencia en algún punto de alto valor florístico de instalaciones auxiliares.
- *Observaciones:* el responsable técnico de medio ambiente efectuará una visita al inicio de las obras para verificar que las instalaciones auxiliares no afectan a dichas zonas de valor florístico.

V. **Objetivo: Control de las actuaciones de translocación de ejemplares afectados por las labores de despeje y desbroce.**

- *Indicador de seguimiento:* verificar la correcta realización de las tareas de traslocación: extracción de los ejemplares vegetales y ubicación en zonas adecuadas adyacentes a la zona de obras.
- *Frecuencia:* controles durante la realización de las tareas de traslocación.
- *Valor umbral:* presencia de ejemplares no traslocados en la zona directamente afectada por las obras. Presencia de individuos sin reubicar.
- *Observaciones:* el responsable técnico de medio ambiente efectuará una visita a la zona durante el desarrollo de las labores de traslocación, lo que incluirá lo observación directa de las tareas de extracción de los ejemplares y de reubicación de los mismos.

8.4.1.7 Protección de la fauna

I. **Objetivo: Evitar afecciones durante el periodo de cría de las especies presentes.**

- *Medida prevista:* Limitación temporal al cronograma de obras.
- *Indicador de realización:* Realización de actividades de obra (desbroces y corta de arbolado) durante periodos que la vigilancia ambiental de la obra pueda establecer en caso de detectarse especies protegidas en el ámbito de la obra.
- *Valor Umbral:* Existencia de trabajos de desbroces, retirada de tierra vegetal o corta de arbolado.
- *Frecuencia:* Control entre el periodo establecido por parte del director Ambiental de Obra.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En la época crítica.
- *Medida correctora:* Retraso de los trabajos indicados anteriormente.
- *Indicador de eficacia:* Presencia de especies jóvenes en las proximidades de la obra.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Plan de trabajos que se deben ejecutar.

8.4.1.8 Protección de las condiciones de sosiego público

I. **Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.**

- *Medida prevista:* Limitación de actividades ruidosas y de utilización de maquinaria pesada.
- *Indicador de realización:* Mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas, revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, utilización de revestimientos en tolvas y cajas de volquetes, planificación de actividades considerando los periodos de horario diurno y nocturno (limitación de obras ruidosas entre las veintidós y las ocho horas en el entorno de núcleos habitados), adaptación del cronograma de obras, limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito, uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.
- *Valor Umbral:* Ld superior a 60 dB(A) Le superior a 60 dB(A) y Ln superior a 50 dB(A) por la noche en áreas habitadas.
- *Frecuencia:* Control sistemático durante el transcurso de la obra en las partes de las poblaciones más expuestas al ruido emitido.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- *Medida correctora:* Reforzamiento de las medidas.

- *Indicador de eficacia:* A estimación del equipo Ambiental.
- *Medidas complementarias:* De forma complementaria el promotor podrá adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.

II. **Objetivo: Protección de las condiciones del sosiego público, mantener los niveles sonoros diurnos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- *Medida prevista:* Realización de mediciones en las zonas habitadas y en aquellas, en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- *Indicador de seguimiento*: Ld diurno expresado en dB(A).
- *Frecuencia:* En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- *Valor umbral:* Superior a los 60 dB(A) en áreas habitadas.
- *Momento/s de análisis del Valor Umbral:* Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- *Medidas correctoras:* Reforzamiento de las pantallas. De forma complementaria el promotor podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

III. **Objetivo: Protección de las condiciones del sosiego público, mantener los niveles sonoros vespertinos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- *Medida prevista:* Realización de mediciones en las zonas en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- Indicador de seguimiento: Le expresado en dB(A).
- Frecuencia: En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- Valor umbral: Superior a los 60 dB(A) en áreas habitadas.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- Medidas correctoras: Reforzamiento de las pantallas. De forma complementaria el promotor podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

IV. **Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público, mantener los niveles sonoros nocturnos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- *Medida prevista:* Realización de mediciones en las zonas donde está previsto la instalación de pantallas y en aquellas, en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- *Indicador de seguimiento:* Ln expresado en dB(A) en zonas habitadas.
- *Frecuencia:* En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- *Valor Umbral:* Superior a 50 dB(A) en áreas habitadas.
- *Momento/s de análisis del Valor Umbral:* Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- *Medidas correctoras:* Reforzamiento de las pantallas. De forma complementaria el promotor
- podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

V. **Objetivo: Protección de las condiciones de sosiego público, mantener los niveles sonoros máximos dentro de los límites legalmente establecidos.**

- *Medida prevista:* Realización de mediciones en las zonas donde está previsto la instalación de pantallas y en aquellas, en las que los niveles de inmisión previstos estén próximos a los objetivos de calidad establecidos por la legislación vigente.
- *Indicador de seguimiento:* Lmax expresado en dB(A) en zonas habitadas.
- *Frecuencia:* En fase de prueba y anualmente durante los tres años siguientes a la emisión del acta de recepción de obras.
- *Valor Umbral:* Superior a 85 dB(A) en áreas habitadas.
- *Momento/s de análisis del Valor Umbral:* Fase de prueba. Previo al acta de recepción definitiva de las obras.
- *Medidas correctoras:* Reforzamiento de las pantallas. De forma complementaria el promotor podrá adoptar medidas que protejan los puntos receptores.

8.4.1.9 Protección de patrimonio histórico-arqueológico

I. **Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico.**

- *Indicador de realización:* Grietas en el edificio de la Fábrica del Gas, derivadas de la ejecución de la obra.
- *Frecuencia:* revisión semanal.
- *Valor Umbral:* Aparición de grietas
- *Momento/os de análisis del Valor Umbral:* Controles periódicos en fase de ejecución de pantallas.
- *Medidas:* Paralizar la ejecución de pantallas o excavación hasta la emisión de informes favorables por la autoridad competente.
- *Observaciones:* Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia.

8.4.1.10 Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de las superficies afectadas

8.4.1.10.1 Control del acopio y mantenimiento de la tierra vegetal

I. **Objetivo**: control del agua a utilizada para las hidrosiembras

- **Indicador**: Se deberá analizar el agua de la composición de siembra e hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral**:

El agua utilizada por las hidrosiembras tendrá que cumplir las siguientes condiciones:

- El pH tendrá que estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 ganso tendrá que ser menor de 2,5 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto tendrá que ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (SONIDO4), tiene que ser inferior a 0.9 g/l, el de cloruros (*Cl-) tiene que estar por debajo de 0,9 g/l y el de boro no sobrepasar los 2 mg/l.
- No tiene que contener bicarbonato hierros, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromados ni cianuros.
- En cuanto a los organismos patógenos, el límite del *Escherichia coli* en 1 cm³ tiene que ser de 10.
- La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio del suelo, definida por: SAR= $\frac{Na^{+}}{\sqrt{(Ca^{++}+Mg^{++})/2}}$ no ha de ser superior a 26.
- El valor de K. expresando el contenido de los iones en g/l., tiene que ser superior a 1,2.

Se diferencian los siguientes casos:

1. Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) < 0, llavors K = 2,04/Cl^-
2. Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) > 0, llavors K = 6,62/(Na^+ +2,6 Cl^-)
3. Si (Na^+ - 0,60 Cl^- -0,48 SO_4) < 0,

$$\text{entonces } K = \frac{0{,}662}{Na^{+} - 0{,}32\ Cl^{-} - 0{,}43\ SO_4}$$

- El valor de carbonato sódico residual (CRS), definido por: CRS = (CO_3 + CO_3H^-) - (Ca^{++} + Mg^{++}), en los iones se expresaran en miliequivalentes cada litro, tiene que ser menor de 2,5 meql.

II. **Objetivo**: control de la calidad del mulch a utilizar para las hidrosiembras

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición del mulch para la siembra e hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral**: El mulch deberá cumplir las siguientes características:

El mulch tiene que ser apto para formar un microclima que favorezca el desarrollo de la vegetación y proteja la superficie del suelo de los agentes erosicos (lluvia fuerte, granizadas, viento) y de los pájaros. Tiene que poder almacenar agua y entregarla lentamente.

Se utilizará una mezcla de fibras vegetales corta y larga, como por ejemplo la de paja y fibra de celulosa procedente de la hidrólisis enzimática. Se dará preferencia a los productos comercializados de los que se conocen sus propiedades fisicoquímicas y biológicas.

En función de la pendiente de talud a hidrosembrar se garantizará una aportación de mulch de 100 – 160 gr. /m², repartidos al 60% y 40% entre la primera y segunda pases.

Se define *mulch contemplados cómo:

Celulosa: Sustancia insoluble en agua obtenida por procedimientos químicos de las células vegetales.

Heno picado: Hierba regada y seca que se trocea por procedimientos mecánicos.

Paja de cereal picada: Caña de cereal seca y separada del grano que se trocea por procedimientos mecánicos.

III. **Objetivo**: control de la calidad del fertilizante mineral a utilizar para las hidrosiembras

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición del fertilizante mineral para la siembra e hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral**: El fertilizante ambiental deberá cumplir las siguientes características:

Será del tipo NPK, de liberación lenta, con un elevado porcentaje de P para asegurar el rápido crecimiento de los sistemas radicales. Una composición adecuada para un suelo no deficitario podría ser 12:24:12, con una dosis media de 10 gr/m². Sin embargo, tanto la composición como la dosis a aportar dependerán de las características edafológicas. Los fertilizantes minerales se ajustarán las especificaciones de la legislación vigente.

IV. **Objetivo**: control de composición y la cantidad a utilizar para las hidrosiembras

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición y la cantidad de la hidrosiembra para la siembra e hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral**: La composición y la cantidad de la hidrosiembra deberá cumplir las siguientes características:

En referencia a la hidrosiembra que se realice en la tierra vegetal acopiada, deberá de ser una mezcla de semillas leguminosas para favorecer el enriquecimiento del suelo gracias a la capacidad de fijación del nitrógeno de esta tipología de plantas. De esta manera, se consigue mejorar las propiedades de la tierra durante el período de acopio de manera que, una vez extendida en las superficies a restaurar, presente unas propiedades superiores a las de su retirada. La mezcla de leguminosas propuesta es la siguiente:

Vicia sativa	50%
Melilotus officinalis	15%
Onobrychis viciifolia	20%
Trifolium repens	15%

Dicha hidrosiembra se realizará en una pasada:

Composición de la pasada	
Semillas: mezcla de especies herbáceas leguminosas	15-20 g/m²
Mulch protector para hidrosiembras	125 g/m²
Abono mineral de liberación muy lenta	10 g/m²
Agua	2-4 l/m²

8.4.1.10.2 Control durante las actuaciones de hidrosiembras y siembras

I. **Objetivo**: control del agua a utilizada para las hidrosiembras

- **Indicador**: Se deberá analizar el agua de la composición de siembra e hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral:**

El agua utilizada por las hidrosiembras tendrá que cumplir las siguientes condiciones:

- El pH tendrá que estar comprendido entre 6 y 8.
- La conductividad eléctrica a 25 ganso tendrá que ser menor de 2,5 mmhos/cm.
- El oxígeno disuelto tendrá que ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (SONIDO4), tiene que ser inferior a 0.9 g/l, el de cloruros (*Cl-) tiene que estar por debajo de 0,9 g/l y el de boro no sobrepasar los 2 mg/l.
- No tiene que contener bicarbonato hierros, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromados ni cianuros.
- En cuanto a los organismos patógenos, el límite del Escherichia coli en 1 cm³ tiene que ser de 10.
- La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio del suelo, definida por: SAR= $\frac{Na^{+}}{\sqrt{(Ca^{++}+Mg^{++})/2}}$ no ha de ser superior a 26.
- El valor de K. expresando el contenido de los iones en g/l., tiene que ser superior a 1,2.

Se diferencian los siguientes casos:

1. Si (Na^{+} - 0,60 Cl-) < 0, llavors K = 2,04/Cl-
2. Si (Na+ - 0,60 Cl-) > 0, llavors K = 6,62/(Na+ +2,6 Cl-)
3. Si (Na+ - 0,60 Cl^{-} -0,48 SO_4) < 0,

$$\text{entonces } K = \frac{0{,}662}{Na^{+} - 0{,}32\ Cl^{-} - 0{,}43\ SO_4}$$

- El valor de carbonato sódico residual (CRS), definido por: CRS = (CO_3 + CO_3H^{-}) - (Ca^{++} + Mg^{++}), en los iones se expresarán en miliequivalentes cada litro, tiene que ser menor de 2,5 meql.

II. **Objetivo**: control de la calidad del estabilizador del suelo - fijador a utilizar para las hidrosiembras y siembras.

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición del mulch para la siembra e hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral**: El estabilizador del suelo - fijador deberá cumplir las siguientes características:

Son productos que, aplicados a la hidrosiembra, que forman una película homogénea, establo y permeable al terreno y que sujeta la mezcla de entonces y mulch.

Los fijadores tienen que cumplir las características técnicas siguientes: ser miscibles con el agua, establos a la luz del sol, no perjudicar la germinación y crecimiento de las plantas, y tienen que ser compatibles con los fertilizantes.

La mezcla de hidrosiembra tiene que incorporar siempre este producto, independientemente de la climatología de la zona a revegetar.

Otras condiciones que tendrán que cumplir los estabilizadores son:

- Ser productos que al incorporarse al terreno formen una capa superficial resistente a la erosión y de un grueso parecido al que, razonablemente, pueda ser afectado por aquella.
- Utilizables por polvorización.
- No combustibles por polvorización. No tóxicos y biodegradables.
- Compatibles con otros productos que pueden reforzar o ampliar su campo de aplicación, para que satisfagan las exigencias más amplías posibles.
- Debidamente avalados en sus propiedades por ensayos estandarizados.
- Resistentes a heladas.

III. **Objetivo**: control la composición y cantidad de la hidrosiembra y siembra a utilizar.

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición y cantidad de la hidrosiembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la hidrosiembra.
- **Valor umbral**: La composición de la hidrosiembra deberá cumplir las siguientes características:

La hidrosiembra se realizará siempre en dos pases. La primera aportará la semilla con el resto de componentes, mientras que la segunda contendrá solamente mulch y estabilizador. La función de este segundo pase es la de proporcionar una capa de protección de las entonces delante cambios extremos de temperaturas, fijarlas al sustrato para evitar que sean arrastradas por las lluvias y proporcionar humedad. Para asegurar el resultado, los pases se tienen que realizar de forma consecutiva, una a continuación de la otra.

Composición de la primera pasada	
Semillas: mezcla de especies herbáceas leguminosas	15 g/m²
Mulch protector para hidrosiembras	125 g/m²
Estabilizante sintético	Según indicación del fabricante
Abono mineral de liberación muy lenta	10 g/m²
Abono orgánico de asimilación inmediata	10 g/m²
Agua	2-4 l/m²

Composición de la segunda pasada	
Semillas: mezcla de especies herbáceas leguminosas	15 g/m²
Mulch protector para hidrosiembras	125 g/m²
Estabilizante sintético	Según indicación del fabricante
Abono mineral de liberación muy lenta	10 g/m²
Abono orgánico de asimilación inmediata	10 g/m²
Agua	2-4 l/m²

La mezcla de semillas propuestas para la hidrosiembra es una mezcla de herbáceas:

Leguminosas (100%):

Vicia sativa	15%
Melilotus officinalis	10%
Onobrychis viciifolia	15%
Trifolium repens	15%
Lupinus hispanicus	10%
Lotus corniculatus	10%
Medicago lupulina	10%
Trifolium subterraneum	15%

IV. **Objetivo**: control de la composición y cantidad de la siembra a utilizar.

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición y cantidad de la siembra, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la siembra.
- **Valor umbral**: La composición de la siembra deberá cumplir las siguientes características:

Esta siembra se realizará mediante una pasada de tractor con sembradora y su composición se indica en la tabla siguiente:

Composición de la pasada	
Semillas: mezcla de especies herbáceas (gramíneas y leguminosas)	25 g/m²
Abonado mineral complejo 12-24-12	35 gr/m²

La mezcla de semillas propuestas para la siembra es una mezcla de herbáceas (gramíneas y leguminosas) y leñosas:

Herbáceas (95%):

- ✓ **Gramíneas (75%):**

Agropyrum cristatum	10%
Agropyrum desertorum	15%
Lolium westerwoldicum	20%
Festuca arundinacea	30%

- ✓ **Leguminosas (25%):**

Trifolium repens	10%
Trifolium subterraneum	10%
Lotus corniculatus	5%

Objetivo: control de la calidad del abono orgánico a utilizar.

- **Indicador**: Se deberá analizar el abono orgánico, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la siembra.
- **Valor umbral**: El abono orgánico deberá cumplir las siguientes características:

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas la descomposición de las cuales, provocada por microorganismos del suelo, resulta una aportación de humus y una mejora en la textura del suelo.

Todos estos adobos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de vidrios, de plásticos y de entonces de malas hierbas. Se aconsejable, en esta línea, el uso de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el uso de estiércol de paja o poco hechos.

Estiércol

Es el conjunto de defecaciones sólidas y líquidas del ganado, mezclado con la paja componente de la cama, que han sufrido un proceso de fermentación natural superior a un año de duración, y que presentan un aspecto de demasiado húmeda y oscura, sin que se manifieste ningún prestigio de los materiales de origen.

Será condición indispensable que el hacemos haya sido sometido a una completa fermentación anaeróbica, con una temperatura interna siempre inferior a 45 ºC. Y superiores a 25 ºC.

La composición media del hacemos, con un error inferior al 10% será de:

Nitrógeno	0,65 %
Fosfórico	0,40 %
Potasa	0,70 %
Rendimiento del humus	10 %

La densidad media del estiércol será como mínimo de 650 Qg/m³. La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33%.

No se admitirá estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de 24 horas desde su transporte a pie de obra.

Compuesto

Procedente de la fermentación de los restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las brozas de la población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40% y en materia orgánica oxidable al 20%.

Humus

Procedente de hacemos o de compuesto. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar acopios. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.

V. **Objetivo**: control de la calidad del abono mineral a utilizar.

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición del abono mineral, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la siembra.
- **Valor umbral**: El abono mineral deberá cumplir las siguientes características:

Se definen como adobos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Tendrán que ajustarse con todo a la legislación vigente (Órdenes Ministeriales de 20 de junio de 1950 y de 19 de julio de 1955 y cualquier otro que pudiesen dictarse posteriormente).

Los adobos inorgánicos que se usan tendrán que provenir de firmas reconocidas y con prestigio dentro del ramo y se presentarán convenientemente dentro de sacos y precintados.

Cualquier adobo que pretenda hacerse servir tendrá que ser previamente aprobado y autorizado por la Dirección Facultativa.

Los adobos minerales que podrán hacerse servir serán:

- Nitrogenados: Sulfato amónico, nitrato amónico, nitrato sódico, nitrato potásico, nitrato cálcico, amoníaco y urea, nitrosulfato amónico.
- Fosforados: Superfosfatos, fosfato bicálcico, fosfato tricálcico (fosforita y apatito) y escorias thomas.
- Potásicos: Cloruro y sulfato potásico, sales sucias y cenizas vegetales.
- Cálcicos: Carbonato cálcico, sulfato cálcico, hidrato cálcico, espuma de azucarera.

El adobo mineral a utilizar en la hidrosembra será del tipo NPK de liberación muy lenta a razón de 200 Kg/ha.

8.4.1.10.3 Control del agua de riego de plantaciones

I. **Objetivo**: control del agua a utilizada para las plantaciones.

- **Indicador**: Se deberá analizar la composición del agua las plantaciones, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar las plantaciones.
- **Valor umbral**: El agua utilizada para las plantaciones tendrá que cumplir las siguientes condiciones:
  - El pH tendrá que estar comprendido entre 6 y 8.
  - La conductividad eléctrica a 25 ganso tendrá que ser menor de 2,5 mmhos/cm.
  - El oxígeno disuelto tendrá que ser superior a 3 mg/l.
  - El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/l.
  - El contenido de sulfatos (SONIDO4), tiene que ser inferior a 0.9 g/l, el de cloruros (*Cl-) tiene que estar por debajo de 0,9 g/l y el de boro no sobrepasar los 2 mg/l.
  - No tiene que contener bicarbonato hierros, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromados ni cianuros.
  - En cuanto a los organismos patógenos, el límite del *Escherichia coli* en 1 cm³ tiene que ser de 10.
  - La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio del suelo, definida por: SAR= $\frac{Na^{+}}{\sqrt{(Ca^{++}+Mg^{++})/2}}$ no ha de ser superior a 26.
  - El valor de K. expresando el contenido de los iones en g/l., tiene que ser superior a 1,2.

Se diferencian los siguientes casos:

1. Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) < 0, llavors K = 2,04/Cl^-
2. Si (Na^+ - 0,60 Cl^-) > 0, llavors K = 6,62/(Na^+ +2,6 Cl^-)
3. Si (Na^+ - 0,60 Cl^- -0,48 SO_4) < 0,

$$\text{entonces } K = \frac{0{,}662}{Na^+ - 0{,}32\ Cl^- - 0{,}43\ SO_4}$$

- El valor de carbonato sódico residual (CRS), definido por: CRS = (CO_3 + CO_3H^-) - (Ca^{++} + Mg^{++}), en los iones se expresarán en miliequivalentes cada litro, tiene que ser menor de 2,5 meql.

8.4.1.10.4 Control durante las plantaciones

I. **Objetivo**: control de la calidad de las plantas a utilizar.

- **Indicador**: Se deberá analizar la calidad de la planta, de cada uno de los compuestos que la forman para comprobar que son los adecuados.
- **Frecuencia**: se debe realizar el análisis antes de proceder a realizar la plantación.
- **Valor umbral**: Las plantas deberán cumplir las siguientes características:

Las plantas tendrán que disponer de certificado del origen y/o de la procedencia.

Las especies incluidas en el Orden de 21 de enero de 1986 (BOE de 8 de febrero de 1.989), por la que se regula la comercialización de materiales forestales de reproducción, tendrán que ir acompañadas del documento que acredite la procedencia de su material de reproducción haciendo explícita referencia del número de lote y etiquetas oficiales.

Excepto el caso de las especies que se planten con raíz nuda, se utilizará sólo planta en envase semirrígido (plástico, forestpot, etc.). Se prohíbe el uso del bolso de polietileno o de cualquier otro material flexible.

El envase de la planta tendrá que tener una capacidad mínima de 250 cc., que será de 300 cc por el caso de especies del género Quercus. Así también, los envases serán acanalados para evitar la espiralización de las raíces y dispondrán de un sistema de autorepicado.

La altura de la planta debe cumplir las condiciones siguientes:

- Altura < 1,5 veces la altura del contenedor y
- Altura < 5 veces el diámetro del contenedor.

No se admitirán plantas total o parcialmente desecadas.

El sistema radicular debe ser equilibrado, con raíces principales no enrolladas ni espiralizadas.

El cuello de la raíz debe ser fuerte y no presentar daños ni estrangulaciones.

No se aceptarán plantas que no presenten raíces secundarias o que estén amputadas.

Las plantas no tienen que presentar de síntomas de enfermedades o parásitos y con ausencia de heridas cicatrizadas, ramas rotas o secas, etc. (se asegurará que cumplan la normativa [fitosanitaria] vigente). Ausencia de firmas visibles de deficiencias nutricionales o de fitotoxicidad

Acículas más recientes no dañadas.

Las hojas y raíces tienen que presentar una buena turgencia.

Las plantas no tienen que manifestar síntomas de recalentamiento, fermentación o de podredumbre debido a el almacenaje y/o transporte. Es preferible que las plantas sean micorrizadas.

Serán rehusadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espacio suficiente.
- Que hayan sufrido crecimientos desproporcionados, para haber estado sometidas a tratamientos especiales por otras causas.
- Que lleven en el pan de tierra plántulas de malas hierbas.
- Que durante la roturación o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el apropiado embalaje.

8.4.1.10.5 Control de las actuaciones de translocación de ejemplares viables

I. **Objetivo**: garantizar la recogida de ejemplares afectados directamente por el proyecto de la calidad de las plantas a utilizar.
   - **Indicador**: Se deberá analizar la recogida de ejemplares.
   - **Frecuencia**: se debe realizar el análisis durante la realización de la actuación.

FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

(Dimensionado del Material; Condiciones de los materiales)

FICHA DEL VIVERO		
NOMBRE:		
DIRECCIÓN:		PROVINCIA:
POBLACIÓN:		COMARCA:
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:		

FICHA DEL MATERIAL VEGETAL		
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL		
GÉNERO:	ESPECIE:	CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:		TAMAÑO DEL LOTE:
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:		
TAMAÑO:		EDAD:
NÚMERO DE REPICADOS		FECHA ÚLTIMO REPICADO:
		FIRMA

De acuerdo con el dimensionado del material vegetal en la recepción en tallo La Dirección Ambiental de Obra

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Reglas internacionales para ensayos de semillas del 1 de julio de 1.976
- Ley 30/2006 de 26 de julio de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Reglamento general sobre Producción de Semillas y Plantas de Vivero. Decreto 3767/1972 del 23 de diciembre
- Ley 3/2000 de 7 de enero de Protección de Variedades Vegetales.
- Real Decreto 1261/2005 de 21 de Octubre, que aprueba el Reglamento de Protección de Obtenciones vegetales.
- Directiva 66/404 CEE del 14 de junio de 1966
- Reglamento CEE 3768/85
- Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero, aprobado por Orden del 23 de mayo de 1986, y modificaciones del 26 de noviembre de 1986, 16 de julio de 1990 y 11 de diciembre de 2002.
- Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas de Cereales, aprobado por Orden del 1 de julio de 1986.
- Real Decreto 824/2005 de 8 de julio sobre Productos Fertilizantes.
- Orden de 14 de junio de 1991 sobre Productos Fertilizantes y Afines
- Orden de 18 de julio de 1989 sobre Método Oficial de Toma de Muestras de Fertilizantes
- Métodos Oficiales de Análisis de Suelos y Aguas. Secretaría General Técnica M.A.P.A.

8.4.1.11 Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

I. **Objetivo: Mantenimiento de la permeabilidad transversal y de los servicios existentes.**

- *Medida prevista:* Reposición de caminos y servicios existentes, incluidas las infraestructuras de riego.
- *Indicador de realización:* Ejecución de las reposiciones conforme a lo definido en proyecto. En coordinación con los organismos competentes.
- *Valor Umbral:* Desviación de la situación de los pasos respecto a lo definido en proyecto. Situaciones provisionales sin accesos o mal señalizados. Demoras excesivas en la restitución de servicios afectados.
- *Frecuencia:* Control durante el replanteo de los pasos, control en el tiempo de reposición de servicios afectados.
- Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante los controles.
- *Medida correctora:* Realización de los pasos definidos y de la señalización correspondiente.
- *Indicador de eficacia:* Número de protestas escritas y orales de usuarios suficientemente justificadas a consideración de la Dirección de obra. Tiempo de reposición de servicios afectados.
- *Medidas complementarias:* Las que a juicio de la Dirección de Obra y Dirección Ambiental de Obra sean necesarias.

8.4.1.12 Acabado y limpieza final de las obras

- *Medida prevista:* Limpieza de la posible runa depositada en caminos y servicios existentes, incluidas todas las infraestructuras.
- Frecuencia: Aproximadamente una semana antes de la inauguración de la obra.
- *Indicador de realización:* Ejecución de las obras de limpieza de manera eficiente.
- *Valor Umbral:* Según el criterio del organismo competente
- *Medidas:* Aumentar el periodo de limpieza hasta alcanzar el valor umbral establecido y la emisión de informes favorables por la autoridad competente.
- *Observaciones:* La realización de dicha limpieza la realizarán los propios operarios de la obra.

8.4.2 Fase de explotación

8.4.2.1 Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística de las superficies afectadas

8.4.2.1.1 Control durante la reposición de marras

I. **Objetivo**: garantizar la correcta realización de la reposición de marras.
   - **Indicador**: Se deberá analizar la actuación de la reposición correctamente.
   - **Frecuencia**: se debe realizar el control durante la realización de la actuación.
   - **Valor umbral**: La reposición de marras deberá cumplir las siguientes características:

Las operaciones de plantación se efectuarán antes de la hidrosiembra.

Las plantaciones se realizarán obligatoriamente entre el 1 de octubre y el 31 de marzo. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones en función de las condiciones climatológicas:

- En épocas de heladas no se podrá plantar.
- Si durante el transporte, las plantas se hubiesen helado, se tendrá que dejarlas reposar hasta que se pueda observar los daños causados.
- Nunca se pondrán en locales con calefacción.
- No se realizará la plantación cuando las plantas presenten síntomas de haber sufrido estrés hídrico. En estos casos se regarán hasta que los síntomas desaparezcan.
- No se plantará en periodos de fuertes vientos.
- En condiciones e lluvia, si el contenido de agua del suelo es elevado, no se plantará.
- No se plantará con nieve, ni nevando.

Las plantaciones se realizarán respetando los retiros fijados según normativa vigente para la líneas de ferrocarril.

El rechazo de una planta debido a su falta de identidad con la definida en proyecto comportará la pérdida de los derechos de abono de ésta, así como de cuantos materiales y operaciones hayan sido consumidos y ejecutados hasta el momento de su rechazo y sean necesarios para su retirada de obra.

FICHA DE SEGUIMIENTO Y RECEPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

(Dimensionado del Material; Condiciones de los materiales)

FICHA DEL VIVERO	
NOMBRE:	
DIRECCIÓN:	PROVINCIA:
POBLACIÓN:	COMARCA:
INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL:	

FICHA DEL MATERIAL VEGETAL		
DEFINICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL		
GÉNERO:	ESPECIE:	CULTIVAR:
Nº DEL LOTE:		TAMAÑO DEL LOTE:
PROCEDENCIA DEL PROPÁGULO:		
TAMAÑO:		EDAD:
NÚMERO DE REPICADOS		FECHA ÚLTIMO REPICADO:
		FIRMA

De acuerdo con el dimensionado del material vegetal en la recepción en tallo La Dirección Ambiental de Obra.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Orden de 23 de mayo de 1986 por la que se aprueba el Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero
- Ley 30/2006 de 26 de julio de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Reglamento general sobre Producción de Semillas y Plantas de Vivero. Decreto 3767/1972 del 23 de diciembre y sus modificaciones posteriores
- Ley 3/2000 de 7 de enero de Protección de Variedades Vegetales.
- Real Decreto 1261/2005 de 21 de Octubre, que aprueba el Reglamento de Protección de Obtenciones vegetales.
- Directiva 66/404 CEE del 14 de junio de 1966
- Reglamento CEE 3768/85
- Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas de Vivero, aprobado por Orden del 23 de mayo de 1986, y modificaciones del 26 de noviembre de 1986, 16 de julio de 1990 y 11 de diciembre de 2002.
- Reglamento General Técnico de Control y Certificación de Semillas de Cereales, aprobado por Orden del 1 de julio de 1986.
- Real Decreto 824/2005 de 8 de julio sobre Productos Fertilizantes.
- Orden de 14 de junio de 1991 sobre Productos Fertilizantes y Afines
- Orden de 18 de julio de 1989 sobre Método Oficial de Toma de Muestras de Fertilizantes
- Métodos Oficiales de Análisis de Suelos y Aguas. Secretaría General Técnica M.A.P.A.

8.4.2.1.2 Control de la reposición y recolocación de protectores

I. **Objetivo**: garantizar la correcta realización de la reposición y recolocación de protectores.
   - **Indicador**: Se deberá analizar la actuación de la reposición correctamente.
   - **Frecuencia**: se debe realizar el control durante la realización de la actuación.
   - **Valor umbral**: La reposición y la recolocación de los protectores se tendrá que realizar de manera que garanticen el buen crecimiento de la planta.

8.4.2.1.3 Control las operaciones de riego de mantenimiento

I. **Objetivo**: garantizar la correcta realización del riego de mantenimiento.
   - **Indicador**: Se deberá analizar la actuación del riego correctamente.
   - **Frecuencia**: se debe realizar antes de proceder.
   - **Valor umbral**: El riego de mantenimiento deberá cumplir las siguientes características:

Este riego se aplicará forzosamente durante los meses de abril a septiembre.

El riego de mantenimiento se aplicará de forma básica el primer verano después de la plantación, siempre y cuando no haya modificación expresa por parte de la Dirección de Mantenimiento. Sin embargo, esta operación podrá ejecutarse fuera de este periodo establecido siempre y cuando las especiales condiciones meteorológicas puedan poner en peligro la supervivencia de la plantación realizada.

Se prevé que esta operación se ejecute también en determinados casos, por ejemplo, cuando se trata de superficies urbanas o periurbanas con un tratamiento de revegetación específico, de manera que el riego de mantenimiento garantice la suficiente aportación de agua para la supervivencia de la plantación realizada.

Se contempla el riego de plantaciones una vez al año, aplicando los riegos especificados, de abril a septiembre.

Esta operación se ejecutará siempre posteriormente al mantenimiento de los alcorques.

II. **Objetivo**: garantizar la composición del agua del riego de mantenimiento.
   - **Indicador**: Se deberá analizar la composición del agua del riego de mantenimiento.
   - **Frecuencia**: se debe realizar antes de proceder.
   - **Valor umbral**: El agua del riego de mantenimiento deberá cumplir las siguientes características:
     - El pH tendrá que estar comprendido entre 6 y 8.
     - La conductividad eléctrica a 25 ganso tendrá que ser menor de 2,5 mmhos/cm.
     - El oxígeno disuelto tendrá que ser superior a 3 mg/l.
     - El contenido en sales solubles será inferior a 2 g/l.
     - El contenido de sulfatos (SONIDO4), tiene que ser inferior a 0.9 g/l, el de cloruros (*Cl-) tiene que estar por debajo de 0,9 g/l y el de boro no sobrepasar los 2 mg/l.
     - No tiene que contener bicarbonato hierros, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromados ni cianuros.
     - En cuanto a los organismos patógenos, el límite del *Escherichia coli* en 1 cm³ tiene que ser de 10.

- La actividad relativa del Na+, en las reacciones de cambio del suelo, definida por: SAR= $\frac{Na^{+}}{\sqrt{(Ca^{++}+Mg^{++})/2}}$ no ha de ser superior a 26.
- El valor de K. expresando el contenido de los iones en g/l., tiene que ser superior a 1,2.

Se diferencian los siguientes casos:

1. Si (Na^+ - 0,6o Cl^-) < 0, llavors K = 2,04/Cl^-
2. Si (Na^+ - 0,6o Cl^-) > 0, llavors K = 6,62/(Na^+ +2,6 Cl^-)
3. Si (Na^+ - 0,6o Cl^- -0,48 SO_4) < 0,

$$\text{Entonces } K = \frac{0{,}662}{Na^+ - 0{,}32\ Cl^- - 0{,}43\ SO_4}$$

- El valor de carbonato sódico residual (CRS), definido por: CRS = (CO_3 + CO_3H-) - (Ca++ + Mg++), en los iones se expresarán en miliequivalentes cada litro, tiene que ser menor de 2,5 meql.

8.4.2.1.4 Control durante las operaciones de desbroce y siegas

I. **Objetivo**: garantizar la correcta realización de las operaciones de desbroce y siegas.

- **Indicador**: Se deberá analizar la correcta realización de las operaciones de desbroce y siegas.
- **Frecuencia**: se debe realizar el control durante la actuación.
- **Valor umbral**: Las operaciones de desbroce y siegas deberá cumplir las siguientes características:

El desbroce implica el recorte total de la vegetación de tipo herbáceo con la finalidad de esclarecer el recubrimiento de este estrado y beneficiar el desarrollo de los otros estados como el arbóreo y arbustivo.

La siega se realizará en las superficies herbáceas de los préstamos-vertederos, instalaciones auxiliares, así como aquellas que se determine y que se compruebe que hayan de ser segadas por parte de la conservación del promotor. Estas operaciones se realizarán preferentemente a finales de primavera, entre los meses de mayo y junio.

Los trabajos a realizar será la siega de la vegetación herbácea para evitar la continuidad horizontal entre matorrales, así como evitar que las plantaciones arbustivas y arbóreas queden escondidas entre la vegetación herbácea de desarrollo más rápido y superior.

Salvo que se especifique el contrario, el mantenimiento implicará 2 siegas a en el año en función de las especies plantadas, de la altura que pueda lograr la hidrosiembra.

8.4.2.1.5 Control durante las operaciones de resiembra

I. **Objetivo**: garantizar la correcta realización de las operaciones de resiembra.

- **Indicador**: Se deberá analizar la correcta realización de las operaciones de desbroce y siegas.
- **Frecuencia**: se debe realizar el control durante la actuación.
- **Valor umbral**: Las operaciones de desbroce y siegas deberá cumplir las siguientes características:

Definimos la resiembra, como la siembra que se aplica en aquellas en que el recubrimiento herbáceo logrado con la primera siembra no superado el mínimo exigido del 8o% de la superficie del talud o bien hay clapas desnudas de más de 1 m².

La necesidad de resiembra se definirá en la recepción de la Partida del Proyecto de Restauración Paisajística, concretándose de este modo la superficie que se tendrá que someter a resiembra con el objetivo fundamental de garantizar el recubrimiento mínimo fichado.

La resiembra se ejecutará exclusivamente en aquellas superficies que Dirección del Contrato haya establecido, desprendido de la recepción de Partida de Medidas Correctoras de integración Ambiental correspondiente.

La operación se realizará en iguales condiciones que las ejecutadas con la obra o el que indique la Dirección de Mantenimiento, es decir, se empleará el mismo tipo de mezcla de entonces y las mismas proporciones del resto de componentes de la mezcla de la hidrosiembra y siembra que las empleadas en ambas de cuando la ejecución de la obra.

Sólo se considerará el cambio de proporciones, tanto de la mezcla de entonces como de los compuestos que forman la mezcla de la siembra e hidrosiembra, si el recubrimiento final obtenido es muy inferior al admisible y se hace evidente que la composición de la mezcla aplicada no ha prosperado.

El Contratista someterá a la Dirección de Mantenimiento la mezcla de ambas siembras alternativas que tendrá que ser explícitamente autorizada por la Dirección.

La resiembra se ejecutará exclusivamente sobre las superficies definidas por la Dirección de Mantenimiento. La aplicación a más superficies de las establecidas será por anticipado y riesgo del Contratista.

La hidrosiembra se realizará siempre en "dos pases", la primera aportará la semilla con el resto de componentes, mientras que la segunda contendrá sólo *mulch y estabilizador. El tiempo que tiene que transcurrir entre la 1ª y la 2ª pases será de como máximo 24 horas, siendo recomendable que este intervalo sea el mínimo posible que permitan las condiciones existentes en el momento de la actuación.

Se ejecutará siempre después de haber realizado la plantación de reposición, dejando un tiempo prudencial mínimo de una semana, porque se establezca la vegetación plantada. Se establece como periodo habilidoso para la ejecución de estas actuaciones de resiembra lo comprendido entre la 1 de septiembre y 15 de abril.

La resiembra de la siembra se realizará manualmente puesto que la presencia de ejemplares arbóreos y arbustivos en las zonas restauradas (préstamos-vertederos y zonas auxiliares) podría verse dañados con la utilización de maquinaria.

8.5 Contenido de los informes técnicos del PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Dichos informes serán redactados por el promotor y remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

8.5.1 Antes del inicio de las obras

- **Escrito del Director Ambiental** de las obras, certificando que el proyecto cumple las especificaciones del documento ambiental del proyecto y la resolución correspondiente del órgano ambiental, en especial en lo referente a la adecuación ambiental del trazado.
- **Programa de Vigilancia Ambiental** para la fase de obras, presentado por el Director de Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- **Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental**, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

8.5.2 Informe paralelo al acta de comprobación de replanteo

- **Mapa con la delimitación** definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Los **valores de los indicadores sobre jalonamiento de las obras** al objeto de determinar si las zonas sin señalización o con señalización insuficiente tienen una incidencia menor que la especificada por los valores umbral.
- **Informe sobre la comprobación en campo** de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.
- Manual de buenas prácticas ambientales definido por el Contratista.

8.5.3 Informes semestrales durante la fase de obras

- En caso de existir, partes de no conformidad ambiental
- Medidas preventivas y correctoras, exigidas en la resolución ambiental y la documentación ambiental del proyecto, así como las nuevas medidas que se hubiesen aplicado, en su caso, durante la construcción.

8.5.4 Informe sobre las medidas de seguimiento del patrimonio arquitectónico.

Se entregarán durante el proceso de excavación y ejecución de las pantallas junto al edificio de la Fábrica del Gas:

- Informes mensuales con el resultado del seguimiento en los que se hará constar, al menos, el lugar, fecha y naturaleza de los trabajos arqueológicos realizados.
- El análisis y resultado de los mismos.
- En su caso, un inventario de los hallazgos realizados y la forma en que afectan al desarrollo de la obra.

8.5.5 Antes del acta de recepción de la obra

8.5.5.1 Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación

- Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
- Control final de la desafección de todas las zonas excluidas.
- Desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales, muy especialmente los localizados en zonas restringidas.
- Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Ejecución de las tareas de restauración, realizadas no sólo a lo largo de la traza de la infraestructura, sino también en las áreas afectadas por elementos auxiliares, temporales y permanentes, incluyendo los vertederos.
- Fecha de ejecución de las medidas de restauración de la cubierta vegetal y contenido de las fichas incluidas en el Diario Ambiental de la Obra. Informe sobre la calidad de los materiales empleados.
- Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el EsIA.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Este informe deberá ir firmado por técnico acreditado, de grado medio o superior.

8.5.5.2 Informe sobre las medidas de protección de la fauna

- Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por la infraestructura.
- Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.
- Inventario de las actuaciones de restauración realizadas en zonas sensibles por motivos faunísticos y en las proximidades de los pasos de fauna.
- Previsiones de utilización de los pasos de fauna.
- Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la obra.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

8.5.5.3 Informe sobre las medidas de prevención del ruido en áreas habitadas

- Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.
- En su caso, medidas complementarias propuestas y nuevas acciones de vigilancia y seguimiento.

8.5.5.4 Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra

- Fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.

8.5.6 Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción de las obras

8.5.6.1 Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna

Se realizará en colaboración con todas las asistencias técnicas contratadas en esta materia y tendrá como contenido mínimo:

- Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.
- Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura.
- Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.
- Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.
- Seguimiento del estado de conservación del vallado. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.
- Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en los EsIA y la realidad.
- En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

8.5.6.2 Informe sobre los niveles de ruido realmente existentes en las áreas habitadas

Durante los tres años siguientes a la recepción de las obras se llevará cierto control de los niveles de ruido.

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a 2 metros de las fachadas y a diferentes alturas.
- En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

8.5.6.3 Informe sobre los niveles vibratorios realmente existentes en las áreas habitadas

Durante los tres años siguientes a la recepción de las obras se llevará cierto control de los niveles de vibraciones.

Analizará los siguientes puntos:

- Ejecución de las medidas correctoras.
- Niveles de vibraciones existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura.
- En su caso propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

8.5.6.4 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

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los vertederos.
- En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

8.5.7 Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- Accidentes ferroviarios en fase de explotación.
- Accidentes de tráfico producidos en cualquiera de los puntos de intersección entre la línea ferroviaria y el viario afectado, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Cualquier episodio sísmico.
- Erosión manifiesta de los taludes.

8.6 Fase de garantía

Se define como período de garantía un año posterior una vez finalizada el año de conservación y mantenimiento.

El control y vigilancia a llevar a cabo durante este periodo corresponderá al control de la evolución de las plantaciones. Por tanto, se llevará a cabo el control de reposición de marras, consiste en la sustitución de los pies de árboles y arbustos plantados durante la ejecución de las obras y mantenidas durante el primer año, que no hayan sobrevivido.

8.7 Manual de buenas prácticas ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas entregará a la Dirección de obra un manual de buenas prácticas ambientales. Este 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 Propuesta valorada de correcciones y de actuaciones de vigilancia

9.1 Presupuesto para la alternativa 1D

1011	1,000	UD	PUNTO LIMPIO PARA RECOGIDA TEMPORAL SELECTIVA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.INCLUSO SUMINISTRO, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA DE OBRA. a 1.200,00 Euros/UD	**1.200,00**
1013	1,000	UD	BALSA LIMPIEZA DE HORMIGONERAS EJECUTADA MEDIANTE FOSO EXCAVADO E IMPERMEABILIZADO EN ZONA DE OBRAS. INCLUSO INTALACIÓN, LIMPIEZAS PERIÓDICAS, RETIRADA Y RECUPERACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO. a 426,00 Euros/UD	**426,00**
1014	487,780	M2	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ESPECIES DE ARBOLADO Y ARBUSTIVAS DE LA CATEGORÍA DE ROBLEDAL SEGÚN TAMAÑOS, PRESENTACIÓN, DENSIDADES DE PLANTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DESCRITA EN EL ANEJO Nº12 DEL EI. INCLUSO APERTURA DE HOYO, PRIMER ABONADO Y RIEGO. a 46,12 Euros/M2	**22.496,41**
1010	33,260	ML	JALONAMIENTO DE ELEMENTOS AMBIENTALES IMPORTANTES MEIDANTE MALLA DE PLÁSTICO NARANJA DE 1 M DE ALTURA, SUJETA CADA 2,5 METROS CON BARRAS CORRUGADAS O SIMINARLES. TOTALMENTE COLOCALA a 3,01 Euros/ML	**100,11**
1017.1	24,000	Ud	PRESENCIA DE EQUIPO ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, EN FUNCIÓN DE LOS INDICADORES RECOGIDOS EN EL PLAN DE VIGILANCIA DE LA OBRA. INCLUSO REDACCIÓN DE INFORMES Y SOLICITUDES Y AUTORIZACIONES AMBIENTALES. a 3.500,00 Euros/Ud	**84.000,00**
1016.1	1,000	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. INCLUSO TRANSPORTE Y CANON DE VERTIDO. a 111.387,49 Euros/PA	**111.387,49**
			Total ...	**219.610,01**

9.2 Presupuesto de la alternativa 2

1010	1.286,580	ML	JALONAMIENTO DE ELEMENTOS AMBIENTALES IMPORTANTES MEIDANTE MALLA DE PLÁSTICO NARANJA DE 1 M DE ALTURA, SUJETA CADA 2,5 METROS CON BARRAS CORRUGADAS O SIMINARLES. TOTALMENTE COLOCALA a 3,01 Euros/ML	**3.872,61**
1011	1,000	UD	PUNTO LIMPIO PARA RECOGIDA TEMPORAL SELECTIVA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.INCLUSO SUMINISTRO, IMPLANTACIÓN Y RETIRADA DE OBRA. a 1.200,00 Euros/UD	**1.200,00**
1013	1,000	UD	BALSA LIMPIEZA DE HORMIGONERAS EJECUTADA MEDIANTE FOSO EXCAVADO E IMPERMEABILIZADO EN ZONA DE OBRAS. INCLUSO INTALACIÓN, LIMPIEZAS PERIÓDICAS, RETIRADA Y RECUPERACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO. a 426,00 Euros/UD	**426,00**
1014	1.912,230	M2	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE ESPECIES DE ARBOLADO Y ARBUSTIVAS DE LA CATEGORÍA DE ROBLEDAL SEGÚN TAMAÑOS, PRESENTACIÓN, DENSIDADES DE PLANTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DESCRITA EN EL ANEJO Nº12 DEL EI. INCLUSO APERTURA DE HOYO, PRIMER ABONADO Y RIEGO. a 46,12 Euros/M2	**88.192,05**
1015	1.457,410	M2	HIDROSIEMBRA EN ZONAS DE CLIMA OCEÁNICO SUBHÚMEOD, MEDIANTE UNA MEZCLA DEL 20% AGROPYRUM SP, 20% FESTUCA RUBRA, 35% LOLIUM WESTERWOLDICUM, 10% LOLIUM PERENNE, 7% TRIFOLIUM REPENS Y 8% MEDICAGO LUPULINA, A RAZÓN DE 3,5 KG/A, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO Y PENDIENTE, CON UNA SUPERFICIE <5 ÁREAS, MEDIANTE HIDROSIEMBRADORA SOBRE CAMIÓN, ABONADO, SIEMBRA Y CUBRICIÓN EMPLEANDO LOS MATERIALES Y PROPORCIONES INDICADOS. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA a 0,89 Euros/M2	**1.297,09**
1017.1	18,000	UD	PRESENCIA DE EQUIPO ESPECIALISTA EN MEIDO AMBIENTE PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS IMPACTOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, EN FUNCIÓN DE LOS INDICADORES RECOGIDOS EN EL PLAN DE VIGILANCIA DE LA OBRA. INCLUSO REDACCIÓN DE INFORMES Y SOLICITUDES Y AUTORIZACIONES AMBIENTALES. a 3.500,00 Euros/UD	**63.000,00**
1016.2	1,000	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA. INCLUSO TRANSPORTE Y CANON DE VERTIDO. a 113.749,19 Euros/PA	**113.749,19**
			Total ...	**271.736,94**

10 Equipo redactor

En la elaboración del presente documento, por parte de Fulcrum, ha participado el siguiente equipo:

Borja Ruiz:
Licenciado en Geografía, especialista en Sistemas de Información Geográfica y en Vegetación.



DNI:30.694.139-H

Joseba Dorado:
Licenciado en Geografía, Master en Sistemas de Información Geográfica por ESRI y especialista en fauna.
Colegiado Nº 549.



DNI: 44.681.888 H

APÉNDICE Nº1

Planos



0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+545,96
0+600
0+700
0+800
0+900
1+000
1+100
1+156.11

Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa 2
- Reposición regata Morlans Alt. 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Reposición saneamiento Alt. 2

oharrak / notas:

rev.	clase de modificación	fecha	nombre	comp.	obra
A	proyecto	jun.21			

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etS euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN JARRAIPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original
1:6.000
en din A-3

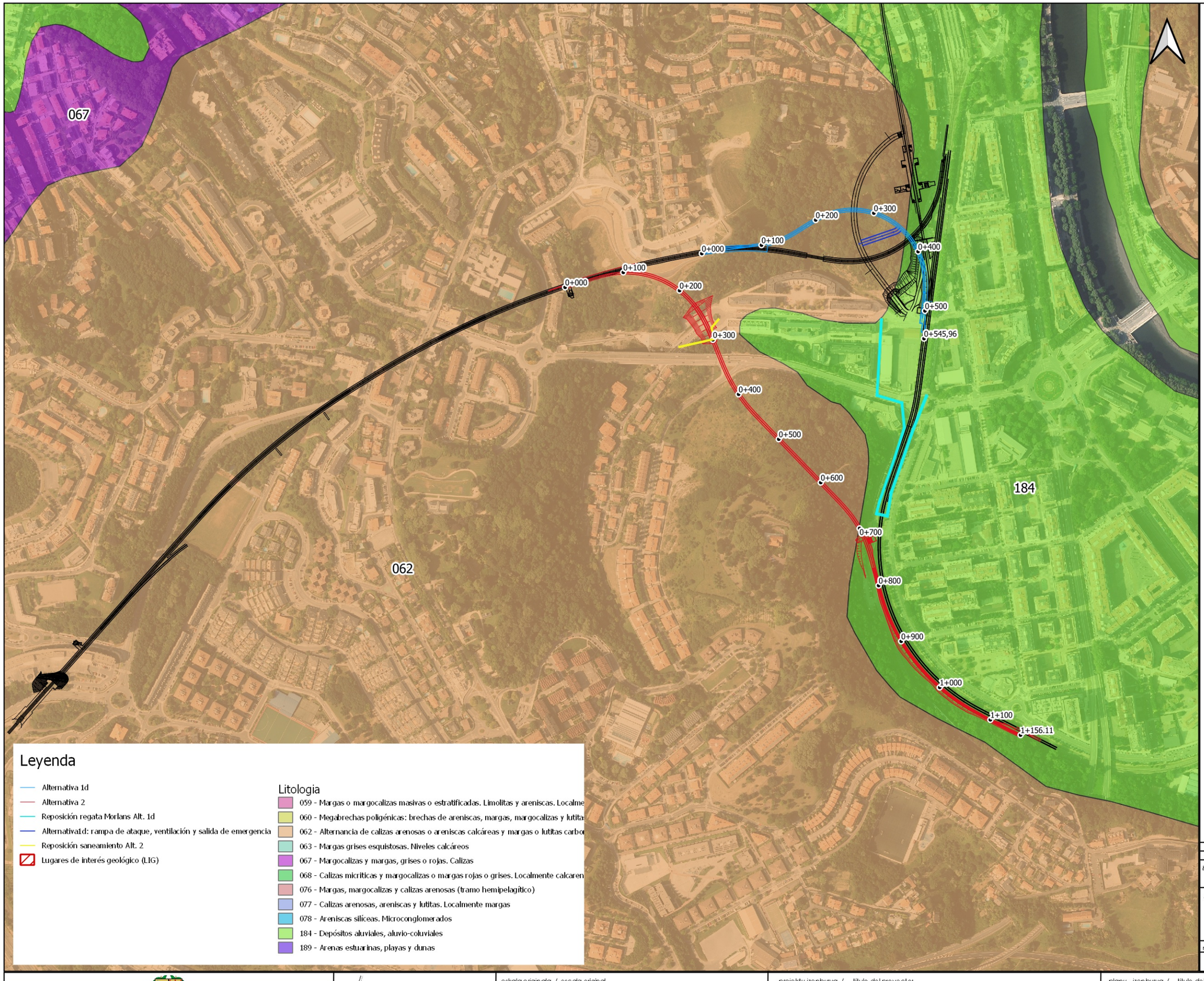
0 150 300 m
eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
situación geográfica

planu-zenb / nº plano:
1

orria / hoja:
1



Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa 2
- Reposición regata Morlans Alt. 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Reposición saneamiento Alt. 2
- Lugares de interés geológico (LIG)

Litologia

- 059 - Margas o margocalizas masivas o estratificadas. Limolitas y areniscas. Localme
- 060 - Megabrechas poligénicas: brechas de areniscas, margas, margocalizas y lutita
- 062 - Alternancia de calizas arenosas o areniscas calcáreas y margas o lutitas carbo
- 063 - Margas grises esquistosas. Niveles calcáreos
- 067 - Margocalizas y margas, grises o rojas. Calizas
- 068 - Calizas micríticas y margocalizas o margas rojas o grises. Localmente calcaren
- 076 - Margas, margocalizas y calizas arenosas (tramo hemipelagítico)
- 077 - Calizas arenosas, areniscas y lutitas. Localmente margas
- 078 - Areniscas silíceas. Microconglomerados
- 184 - Depósitos aluviales, aluvio-coluviales
- 189 - Arenas estuarinas, playas y dunas

oharrak / notas:

A	proyecto	jun.21			
rev.	clase de modificación	fecha	hombre	comp.	obra

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original
1:6.000
en din A-3

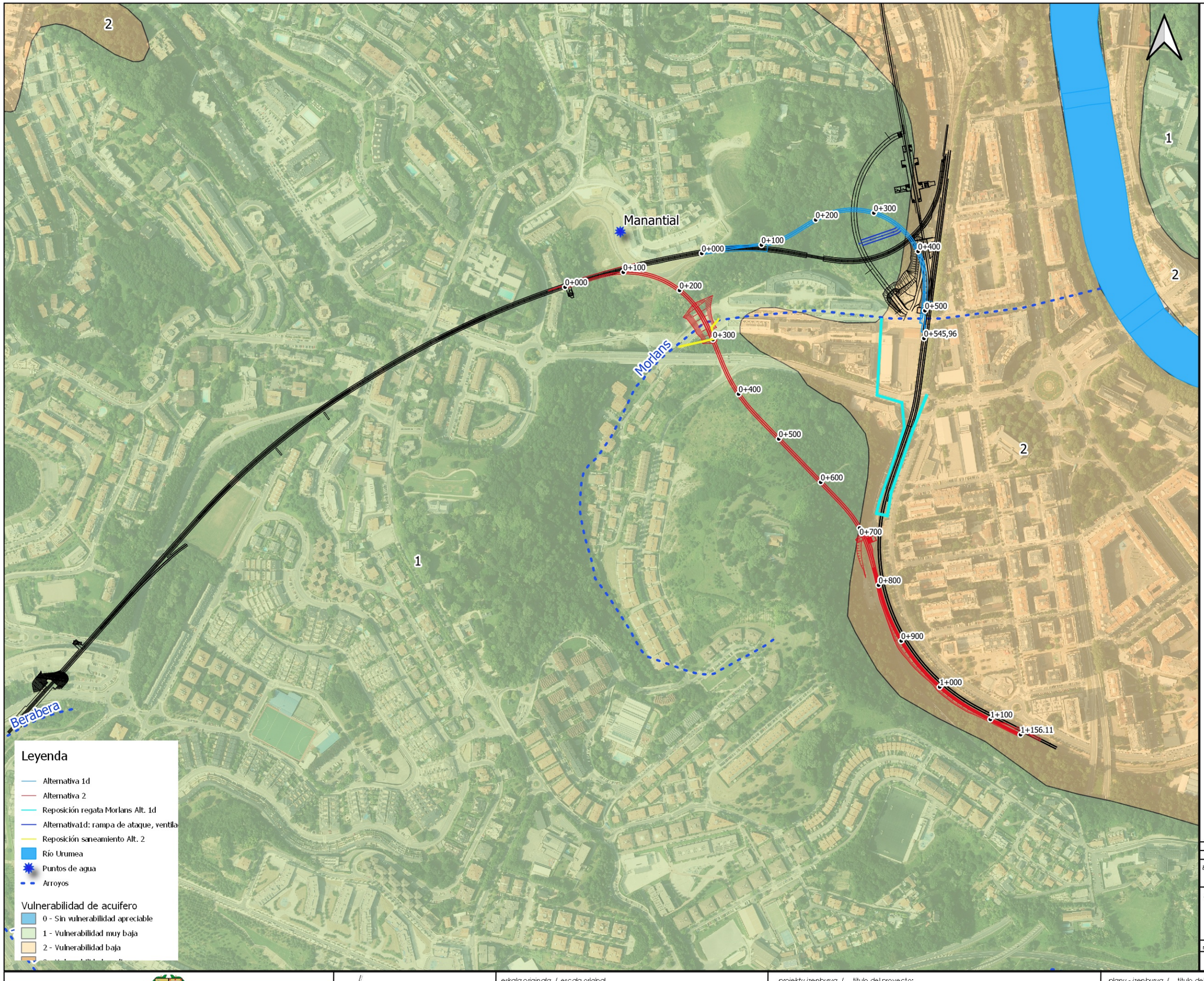
0 150 300 m
eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
geología

planu-zenb / nº plano: 2

orria / hoja: 1



oharrak / notas:

rev.	clase de modificación	fecha	nombre	comp.	obra
A	proyecto	jun.20			

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etS euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original: 1:6.000 en din A-3

eskala grafikoa / escala gráfica: 0 150 300 m

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
hidrografía

planu-znb / nº plano: 3

orria / hoja: 1

oharrak / notas:

Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa 2
- Reposición regata Morlans Alt. 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Reposición saneamiento Alt. 2

Habitat de interés comuntario

- 4030:Brezales secos europeos.
- 6210*:Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (parajes con importantes orquídeas).
- 6510:Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis).

Vegetación potencial

- Aliseda cantábrica
- Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico
- Vegetación de arenales costeros

rev.	clase de modificación	fecha	hombre	comp.	obra
A	proyecto	jun-21			

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor: | referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original: 1:6.000 en din A-3

0 150 300 m
eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
vegetación potencial y hábitats de interés comunitario

planu-zenb / nº plano: 4

orria / hoja: 1

oharrak / notas:

Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa 2
- Reposición regata Morlans Alt. 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Reposición saneamiento Alt. 2

Vegetación actual

- 13:Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto atlántico
- 14:Fase juvenil o degradada de robledales acidófilos o robledales mixtos
- 23:Aliseda cantábrica
- 31:Brezal-argomal-helechal atlántico
- 35:Espinar o zarzal
- 40:Lastonar de Brachypodium pinnatum u otros pastos mesófilos
- 44:Prados y cultivos atlánticos
- 52:Vegetación de arenales costeros
- 58:Vegetación ruderal-nitrófila
- 60:Zonas sin vegetación
- 61,Eu:Plantaciones forestales (Eucaliptus sp.)
- 61,Fr:Plantaciones forestales (Otras frondosas caducas)
- 61,Po:Plantaciones forestales (Populus sp)
- 61,Pr:Plantaciones forestales (Pinus radiata)
- 61,Pt:Plantaciones forestales (Platanus hybrida)
- 61,Qr:Plantaciones forestales (Quercus rubra)
- 61,Ro:Plantaciones forestales (Robinia pseudoacacia)
- 61:Plantaciones forestales
- 62:Parques urbanos y jardines
- 67:Huertas y frutales
- 68:Otros tipos no presentes en el mapa 1:25000

rev.	clase de modificación	fecha	hombre	comp.	obra
A	proyecto	jun.21			

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN JARRAIPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original

1:6.000

en din A-3

0 150 300 m

eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:

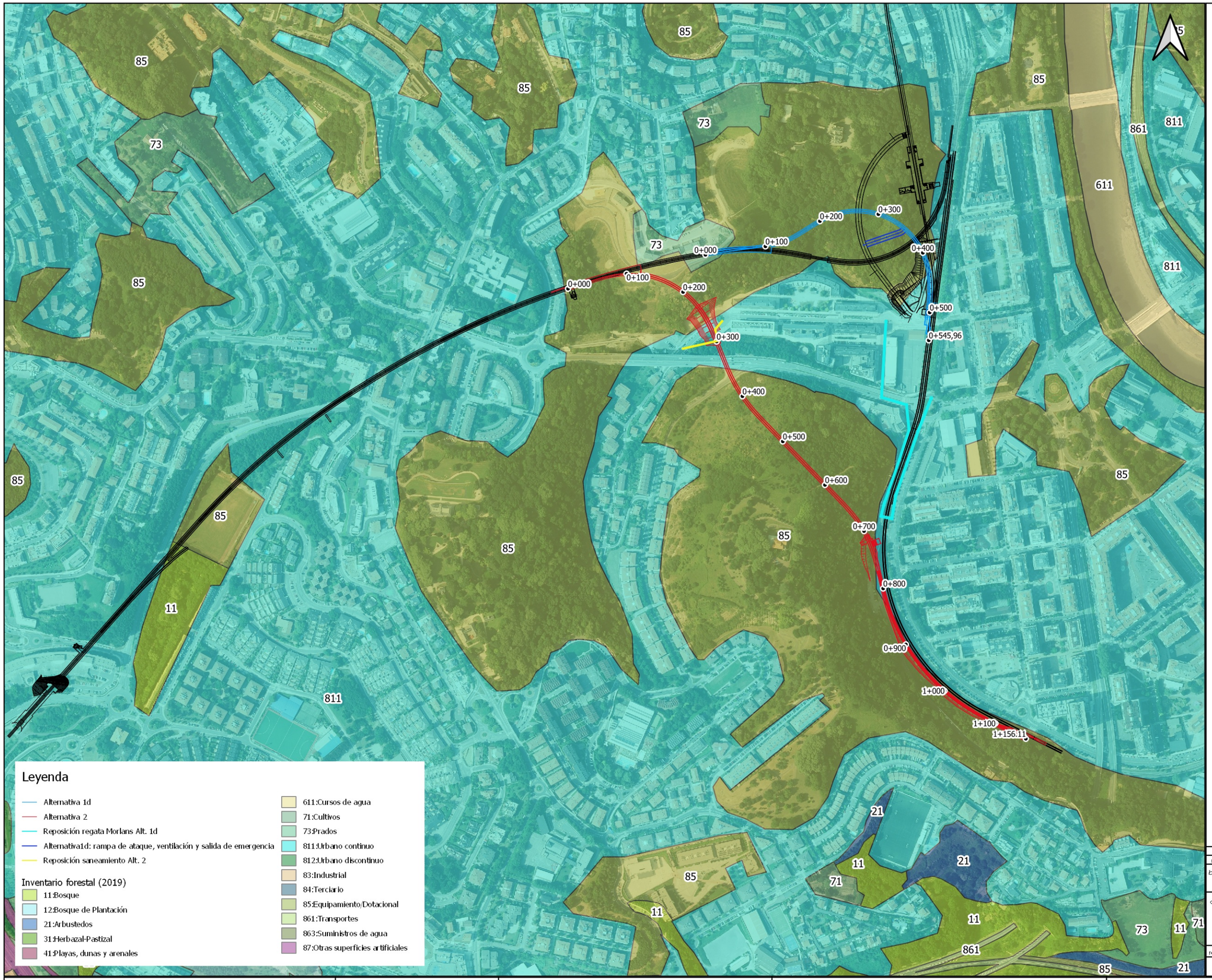
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:

vegetación actual

planu-zenb / nº plano: 5

orria / hoja: 1



oharrak / notas:

A	proyecto	jun.21			
rev.	clase de modificación	fecha	hombre	comp.	obra

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etsS euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original: 1:6.000 en din A-3

0 150 300 m

eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:

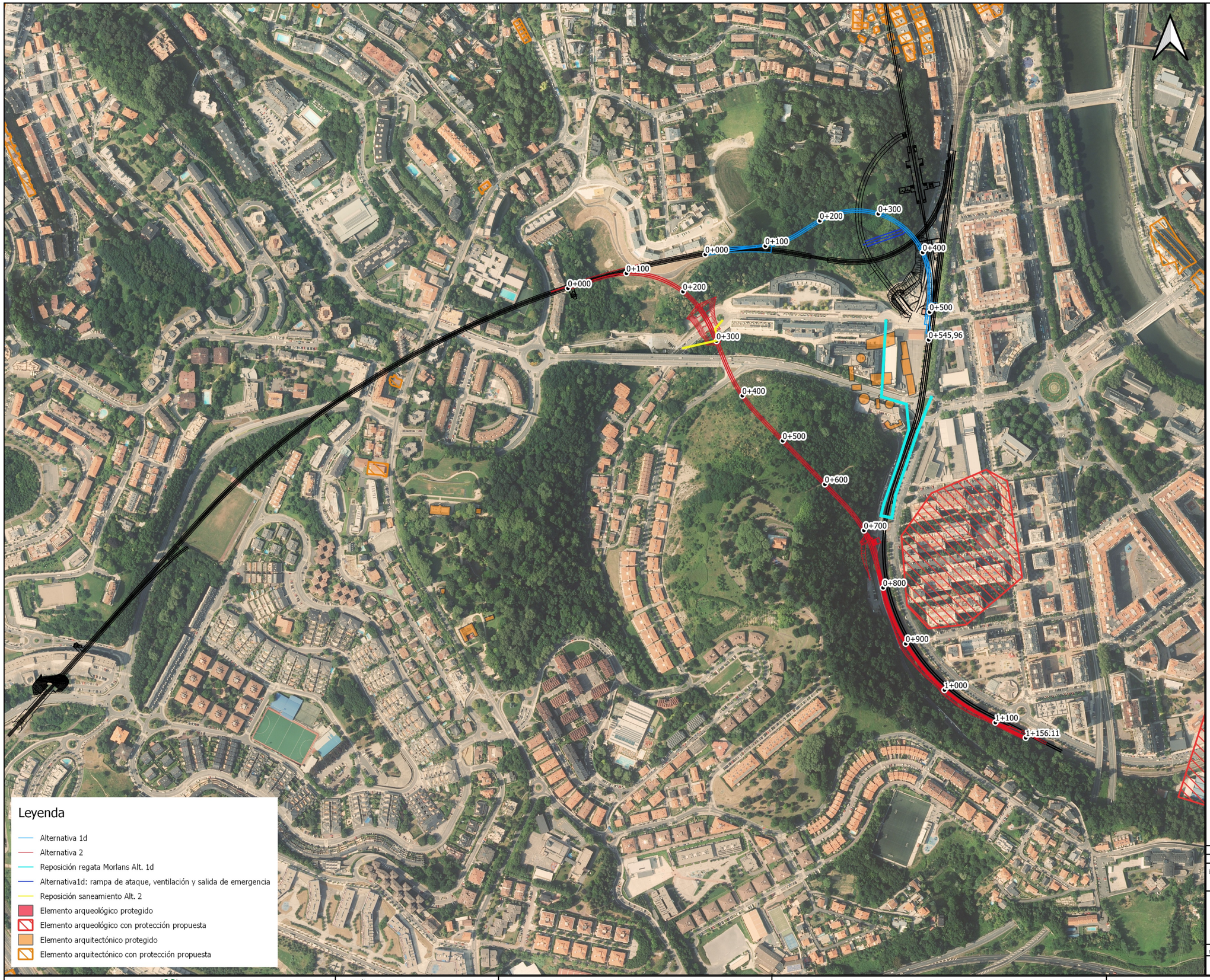
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:

inventario forestal

planu-znb / nº plano: 6

orria / hoja: 1



Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa 2
- Reposición regata Morlans Alt. 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Reposición saneamiento Alt. 2
- Elemento arqueológico protegido
- Elemento arqueológico con protección propuesta
- Elemento arquitectónico protegido
- Elemento arquitectónico con protección propuesta

oharrak / notas:

rev.	clase de modificación	fecha	nombre	comp.	obra
A	proyecto	jun.21			

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etsS euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original: 1:6.000 en din A-3

0 150 300 m
eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
patrimonio cultural

planu-znb / nº plano: 7

orria / hoja: 1

oharrak /
notas:

20069-00765
20069-00239
20069-00240
20069-00712
20069-00241
20069-00026
20069-00799
20069-00028
20069-00031
20069-00767
20069-00033
20069-00034
20069-00035
20069-00787
20069-00138
20069-00139
20069-00788
20069-00733
20069-00140

0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+545,96
0+600
0+700
0+800
0+900
1+000
1+100
1+156.11

Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa 2
- Reposición regata Morlans Alt. 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Reposición saneamiento Alt. 2
- Suelos potencialmente contaminados

A	proyecto	jun.21				
rev.	clase de modificación	fecha	nombre	comp.	obra	

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea
ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etS euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original
1:6.000
en din A-3

0 150 300 m
eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
suelos potencialmente contaminados

planu-znb / nº plano: 8

orria / hoja: 1

oharrak /
notas:

0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+500
0+545,96

Leyenda

- Alternativa 1d
- Alternativa1d: rampa de ataque, ventilación y salida de emergencia
- Punto limpio
- Balsa limpieza hormigoneras
- Jalonamiento
- Línea de Ocupación Temporal obras metro
- Línea de Servidumbre obras metro
- Robledal

A	proyecto	jun.21				
rev.	clase de modificación	fecha	nombre	comp.	obra	

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea
ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO
LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

etsS euskal trenbide sarea
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original
1:2.000
en din A-3

0 50 100 m
eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:
medidas correctoras de impacto ambiental
alternativa 1d

planu-znb / nº plano: 9.1

orria / hoja: 1



oharrak / notas:

A	proyecto	jun.21				
rev.	clase de modificación	fecha	nombre	comp.	obra	

biraztertzeak / revisiones:

aholkularia / consultor: FULCRUM

ingeniari egilea / ingeniero autor:

referencia consultor:

referencia:

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

eskala originala / escala original

1:3.250

en din A-3

0 81,25 162,5 m

eskala grafikoa / escala gráfica

proiektu izenburua / título del proyecto:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA VARIANTE FERROVIARIA DE AMARA (DONOSTIA - SAN-SEBASTIÁN)

planu - izenburua / título del plano:

medidas correctoras de impacto ambiental alternativa 2

planu-znb / nº plano: 9.2

orria / hoja: 1