

**ANEJO N° 20.  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y ACCIONES QUE DE ÉL SE DERIVAN .....</b>	<b>9</b>
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.....	9
3.2. ACTUACIONES GENERADORAS DE IMPACTOS.....	21
<b>4. RESUMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....</b>	<b>27</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL.....</b>	<b>28</b>
5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	28
5.2. CLIMATOLOGÍA .....	29
5.3. GEOLOGÍA .....	31
5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....	41
5.5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....	45
5.6. EDAFOLOGÍA .....	49
5.7. INVENTARIO DE SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS ..	50
5.8. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO.....	60
5.9. FAUNA.....	64
5.10. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS .....	77
5.11. PATRIMONIO CULTURAL .....	95
5.12. PLANEAMIENTO.....	100
5.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	106
5.14. CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO .....	108
<b>6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>110</b>
6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	110
6.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS .....	113
6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	138
6.4. CONCLUSIÓN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	155
<b>7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....</b>	<b>160</b>
7.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	160
7.2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	161
7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE DISEÑO.....	162
7.4. MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECTORAS, CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	167

<b>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....</b>	<b>172</b>
7.5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	196
<b>8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>197</b>
8.1. EXIGENCIA LEGAL .....	197
8.2. OBJETIVOS .....	197
8.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.....	198
8.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA.....	198
8.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	198
8.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO .....	202
8.7. ACTUACIONES OBJETO DE CONTROL .....	203
8.8. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA .....	208
8.9. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES .....	209
<b>9. PLANOS .....</b>	<b>210</b>
<b>10. APÉNDICES .....</b>	<b>211</b>

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental es el cumplimiento de la normativa de impacto ambiental de aplicación a nivel estatal y autonómico.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero modificado parcialmente por la Ley 6/2010, establece en su artículo 3 la obligatoriedad de someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos públicos y privados consistentes en la realización de obras, instalaciones o de cualquier actividad comprendida en el anexo I. Estos proyectos deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la citada Ley.

En el anexo I, grupo 9, apartado d) se incluye “*Todos los proyectos incluidos en el anexo II cuando sea exigida la evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica*”.

Por otro lado, en el anexo II, grupo 7, apartado f) se incluyen “*Tranvías, metros aéreos y subterráneos...*”

Tras realizar el análisis de la Ley 3/1998 (País Vasco), de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco, se constata que en el anexo I, apartado B) grupo 1.2 se incluyen “*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 desarrolle en suelo no urbanizable en longitud superior a 2 kilómetros, 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.*”

Dado que la construcción de tranvías se contempla en el anexo I de la normativa vasca, el proyecto se incluiría por tanto en el grupo 9 del anexo I de la normativa estatal.

Derivado de lo anterior se concluye que el proyecto debe ser sometido al procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental.

En cumplimiento del Real Decreto Legislativo, se redactó el documento inicial según lo establecido en el Artículo 6. Solicitud de evaluación de impacto ambiental para proyectos del anexo I.

1. *El promotor solicitará del órgano que determine cada comunidad autónoma que el proyecto sea sometido a evaluación de impacto ambiental.*

*La solicitud se acompañará de un documento inicial del proyecto con, al menos, el siguiente contenido:*

- a) *La definición, características y ubicación del proyecto.*
- b) *Las principales alternativas que se consideran y análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.*
- c) *Un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.*

Tras la redacción y resolución del documento inicial del proyecto, se desarrolla el presente Estudio Informativo con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, que analiza en detalle la información, indicaciones y propuestas recibidas, cuyas conclusiones serán sometidas al Procedimiento de Información Oficial y Pública, que permitirá elevar al órgano de medio ambiente competente la solución o soluciones técnicas propuestas por el promotor para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

El contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental es el desarrollado en el artículo 7. Estudio de Impacto Ambiental del Real Decreto Legislativo 1/2.008.

- a) *Descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.*
- b) *Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*
- c) *Evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos del proyecto sobre la población, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico. Asimismo, se atenderá a la interacción entre todos estos factores.*
- d) *Medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.*
- e) *Programa de vigilancia ambiental.*
- f) *Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles. En su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del mismo.*

Además, el presente estudio de impacto ambiental se desarrolla según lo especificado también en el artículo 45 de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

- a) Descripción del proyecto y acciones que de él se deriven.*
- b) Resumen de las alternativas y justificación de la solución adoptada.*
- c) Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.*
- d) Identificación y valoración de impactos tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.*
- e) Establecimiento de medidas correctoras.*
- f) Programa de vigilancia ambiental.*
- g) Documento de síntesis.*

El contenido del presente documento se ajusta también a lo requerido por el órgano ambiental “Departamento de medio ambiente, planificación territorial, agricultura y pesca del Gobierno Vasco” en su escrito remitido el 7 de junio de 2010 por el que se determina el alcance y la amplitud del Estudio de Impacto Ambiental. En el apéndice nº 3 se recogen de manera detallada las respuestas aportadas por los organismos consultados así como el escrito mencionado del órgano ambiental.

En cumplimiento de las normativas de aplicación, el contenido del presente documento analiza la incidencia que las alternativas propuestas ejercen sobre el medio. Cabe destacar que las alternativas propuestas son, por un lado la alternativa 0 o no ejecución del tranvía y la alternativa 1 o ejecución del tranvía en Barakaldo cuyo trazado se detalla en el presente estudio informativo. Para el análisis de la incidencia que las alternativas propuestas ejercen sobre el medio, se valora de manera exhaustiva los principales condicionantes ambientales presentes en el área de estudio.

Por otro lado, el Plan Director del Transporte Sostenible del País Vasco cita entre sus diferentes líneas de actuación la de implantar la incorporación de un “Informe de Sostenibilidad” a los estudios y proyectos de Transporte que se desarrolle en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

En el presente estudio de impacto ambiental se incluye el correspondiente “Informe de sostenibilidad ambiental” solicitado por el Plan Director del Transporte Sostenible del País Vasco”.

El tranvía de Barakaldo es la tercera fase del tranvía Leioa – Barakaldo. Para todas las fases se han diseñado las cocheras de Leioa, las cuales ya han sido sometidas al procedimiento de evaluación ambiental y han sido construidas.

## **ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

En el estudio de alternativas del tranvía de Barakaldo se consideraron criterios que contribuían a potenciar el efecto positivo en la salud de dicho medio de transporte.

Por último, el tranvía no es un medio de transporte estratégico, por lo que en caso de desastres naturales como inundaciones, no se prevén efectos catastróficos ni daños importantes.

## 2. ANTECEDENTES

En el “Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria en la Comunidad Autónoma del País Vasco”, aprobado definitivamente por el Decreto 41/2001 de 27 febrero de 2001, se propone un nuevo corredor de Metro Ligero en la Margen Izquierda de la Ría del Nervión, asociado a la regeneración urbana de los suelos industriales en las áreas de Zorrozaurre, Lutxana, Galindo y Urbinaga.

El “*Plan Director de Transporte Sostenible de la Comunidad autónoma del País Vasco*”, aprobado por Consejo de Gobierno el 19 de noviembre de 2002 y ratificado por el pleno del Parlamento Vasco, establece un claro compromiso a favor de infraestructuras de transporte respetuosas con el medio ambiente.

En este sentido, la puesta en marcha de la línea de EuskoTran en Bilbao, en diciembre de 2002, marcó la primera actuación en el ámbito del Tranvía. En el “Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano”, aprobado inicialmente el 22 de julio de 2003, se planteaba como propuesta no vinculante la tranviarización de las líneas de Cercanías de RENFE Bilbao - Santurtzi y Bilbao - Muskiz.

En enero de 2004, con ocasión de la apertura de exposición pública del Plan Territorial de Bilbao Metropolitano, el Ayuntamiento de Barakaldo formuló una alegación en el apartado relativo a infraestructuras ferroviarias para que se implantara el tranvía en el municipio vizcaíno.

En el año 2005, SAITEC-MECSA realiza, por encargo de IMEBISA, un estudio denominado “Análisis de Nuevos Trazados de Tranvías en Barakaldo”, donde se analiza la viabilidad de dotar de tranvía a las zonas de Barakaldo y Sestao que quedan fuera de la cobertura ferroviaria (Lutxana, Retuerto, torres de San Vicente, Megapark, Max Center, y Carefour Sestao).

En el análisis realizado por SAITEC-MECSA se plantean dos trazados complementarios que conectan Lutxana con Urbinaga; uno denominado “Línea Max Center” y otro denominado “Línea Megapark”, que discurren en paralelo desde Lutxana hasta Zuazo, donde se bifurcan para circular a cada lado de la A-8 hasta que se vuelven a juntar en las torres de San Vicente (zona del Jardín Botánico), para volver a discurrir en paralelo hasta Urbinaga.

El estudio concluía que, con los volúmenes de captación de viajeros estimados en el escenario más optimista, las líneas analizadas no resultaban lo suficientemente rentables. En la “Modificación del Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria en la Comunidad Autónoma del País Vasco, relativa a la ordenación ferroviaria en el área de

Bilbao Metropolitano y otros municipios”, aprobada por el Decreto del Gobierno vasco 34/2005, de 22 de febrero, se plantea un esquema ferroviario para Barakaldo y su entorno basado en la construcción de la Variante Sur Ferroviaria de Mercancías, que permitiría liberar de tráficos de mercancías a la Margen Izquierda de la Ría, en las zonas de Burtzeña, Lutxana y Desierto.

Respecto al tranvía de la Margen Izquierda tan solo se establece como vinculante el tramo Bilbao – Zorrozaurre – Zorroza.

En el “Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano”, aprobado definitivamente por el Decreto del Gobierno Vasco 179/2006, de 26 de septiembre, se propone la implementación del transporte público en la Margen Izquierda, mediante dos nuevas líneas tranviarias con trazados independientes del ferrocarril existente.

La primera de ellas, que prestaría servicio a áreas como Zorrozaurre, Punta Zorroza y los suelos a recuperar en Lutxana-Burtzeña, discurre por la nueva Vía Paseo Metropolitana, desde el ensanche de Bilbao hasta la prolongación de la Gran Vía de Sestao.

La segunda de las líneas propuestas responde al establecimiento de un eje tranviario que conecte la zona de Trapagaran con la Margen Derecha, la UPV, y el Txorierri, además de permitir el mantenimiento de servicios Trapagaran - Bilbao a través de un trazado en ronda que envuelve Barakaldo, facilitando el acceso a una zona de gran dinamismo como Kareaga, y conectando con la Vía Paseo Metropolitana en Urban - Galindo y Lutxana - Barakaldo.

En el plano 2.2 “Ordenación. Infraestructuras Ferroviarias” del Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano, se recoge el esquema ferroviario propuesto para la zona de Barakaldo, en el que una línea circular de tranvía rodea la ciudad. Este anillo tiene varias conexiones hacia el resto del área metropolitana de Bilbao: con Zorrozaurre y su prolongación hacia Bilbao, con el tranvía que cruza la Ría en Sestao hacia Leioa y el Campus de la UPV, con un nuevo trazado tranviario hacia Trapagan, y con el corredor de Metro Ligero del Txorierri.

La conexión con la línea de tranvía Urbinaga – Leioa - UPV queda condicionada por la factibilidad de la construcción de un puente en la zona de Vega Galindo, también conocida como La Punta. Asimismo, la conexión con el corredor del Txorierri está condicionada por la construcción de un puente en Lutxana.

Por su parte, vecinos de Barakaldo, a título individual, crearon en 2007 la “Plataforma Vecinal Barakaldo Tranvía” con la convicción de contribuir a la implantación en la ciudad de dicho transporte público.

La Plataforma pro-tranvía presentó en abril de 2007 una propuesta, que consiste básicamente en un anillo alrededor de la zona centro de Barakaldo con intermodos en las estaciones de la Línea 2 de Metro de Ansio y Bagatza, y en la estación de Cercanías de RENFE de Barakaldo, en la zona de Desierto.

En esta propuesta, el recorrido parte de Ansio (junto a la estación de Metro con el mismo nombre) para, pasando por el barrio de Retuerto, atravesar Zuazo, San Vicente, Santa Teresa y Lasesarre, llegando finalmente hasta Urban Galindo y la zona de Desierto, y de ahí tras atravesar el barrio de Lutxana finaliza en el punto de partida, Ansio.

En el año 2009 INECO realiza, por encargo de ETS, el “Estudio de Factibilidad del Tranvía Urbano de Barakaldo”, en el que tras analizar más de quince alternativas mediante una técnica multicriterio, se propone un trazado viable.

La línea propuesta en ese estudio comienza en el futuro Intercambiador de Urbinaga, en Sestao.

Continúa por la zona de nueva construcción de La Punta, para llegar al barrio Galindo, cruzando el río Nervión por el antiguo puente de la Calle del Carmen. De ahí, tras pasar por el barrio de Lutxana, llega a la Estación de Metro de Ansio. Después de rodear el BEC por la zona sur, se dirige hacia la zona comercial Megapark, hasta las torres de San Vicente, al lado del Jardín Botánico, y continua en dirección Norte, rodeando la ciudad, hasta llegar al barrio de Galindo, para cerrar el anillo y después recorrer en sentido inverso el trazado por la zona de La Punta hasta llegar de nuevo a la Estación de Urbinaga.

La propuesta cuenta con 16 paradas, y daría servicio público a los barrios de Galindo, Lutxana, Retuerto, Jardín Botánico, Beurko, y a la zona comercial Megapark, que en la actualidad o no están bien servidos por Metro y Cercanías RENFE, o carecen de servicio de transporte público colectivo. Asimismo, este proyecto tiene el valor añadido de conectarse en Ansio con la Línea 2 de Metro, y en el futuro Intercambiador de Urbinaga con Cercanías RENFE, la Línea 2 de Metro y la línea de tranvía Urbinaga – Leioa – UPV, además de permitir utilizar las cocheras de esta última línea de tranvía.

En el año 2009 INECO realiza, por encargo de ETS, el “Estudio Informativo del Tranvía Leioa – Urbinaga”, en el que se prevé la posible conexión entre esa línea y el futuro tranvía de Barakaldo, en el Intercambiador de Urbinaga.

En el año 2011 INECO realiza el documento inicial del proyecto con objeto de dar inicio a la tramitación que resulta de aplicación en materia de evaluación de impacto ambiental. El órgano ambiental emitió respuesta al documento de inicio en junio de 2011 indicando el alcance y la amplitud del Estudio de Impacto Ambiental, así como las respuestas recibidas en el trámite de consultas.

**– DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Como antecedentes técnicos para la realización del estudio se tienen en cuenta los siguientes documentos:

- Plan Territorial Parcial de Bilbao Metropolitano.
- Proyecto Constructivo del Tramo Santa Teresa - Urbinaga de la Línea 2 del F.M.B., realizado por FULCRUM.
- Análisis de Nuevos Trazados de Tranvías en Barakaldo, realizado por SAITEC-MECSA el año 2005.
- Estudio de Factibilidad del Tranvía Urbano de Barakaldo, realizado por INECO el año 2009.
- Estudio Informativo del Tranvía Leioa – Urbinaga, realizado por INECO el año 2009.
- Proyecto Constructivo del Tranvía Leioa – Universidad, realizado por AYESALANTEC el año 2009.
- Proyecto Constructivo del Intercambiador de Urbinaga, realizado por FULCRUM el año 2010.
- Documento inicial del tranvía de Barakaldo, realizado por INECO en el año 2011.
- Estudio de alternativas del tranvía de Barakaldo, realizado por INECO en el año 2011.

**3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y ACCIONES QUE DE ÉL SE DERIVAN**

**3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

**3.1.1. *Trazado***

El Gobierno Vasco, a través del Ente Público Euskal Trenbide Sarea, tiene previsto tranviarizar uno de los principales ejes urbanos de la comarca del Gran Bilbao, el comprendido entre el campus de la UPV en Leioa y la futura Estación Intermodal de Urbinaga, en Sestao. Adicionalmente y tras la creciente demanda popular por parte de los vecinos de Barakaldo, el tranvía se prolongará por la citada localidad.

El presente estudio que pretende analizar un trazado urbano por la localidad barakaldesa comienza tras la conexión con el tramo anterior (Leioa-Urbinaga), en la localidad de Sestao.

El trazado del tranvía que girará a la izquierda con un radio de 30 m, ocupará la avenida central generada tras las obras de urbanización del Ámbito Urbanístico denominado como Vega Galindo, donde se prevé construir 1.350 viviendas y que albergará la primera de las paradas. El inicio del trazado comenzará a cota +7.85 ascendiendo con una pendiente constante de 5.33‰. y cota +18.2 en la intersección con la futura prolongación de la Gran Vía de Jose Antonio Aguirre y Lekue.

En el tramo final de la avenida de Vega Galindo y tras descender a cota+7.4, el trazado ocupará una de las parcelas planificadas como edificio residencial. La plataforma girará a la derecha con un radio 20 m para pasar por el Puente de El Carmen que será acondicionado para el paso del tranvía. El trazado atraviesa así el río Galindo, a partir de aquí la traza se encuentra en el Termino Municipal de Barakaldo.

La Avenida de Altos Hornos de Bizkaia se encuentra en su primer tramo desdoblada. Tras acceder a ella mediante un giro a la izquierda con un radio de 60 m, el Ayuntamiento de Barakaldo prevé en los próximos meses acometer el desdoblamiento del total de la avenida por lo que el trazado deberá adaptarse a dicha actuación.

Para ello, se ha diseñado un trazado por el centro de la Avenida ubicando dos paradas a lo largo de la misma que den servicio tanto a la zona de Lasesarre (inicio de la avenida) como a la zona de Desierto, donde se prevé la construcción de viviendas, recogidas dentro del Plan Urban Galindo.

Al final de la avenida de Altos Hornos, a cota +12 y una vez alcanzada la rotonda prevista por el P.G.O.U, el trazado girará a la izquierda con un radio 72 m para proseguir con un amplio giro a la derecha y posteriormente girar a la derecha con una curva de radio más cerrado 16 m.

Es entre los P.K. 1+878 y 2+680 donde se ejecutará el tramo de trazado provisional, que se recorrerá en paralelo la carretera Bi-3739 y atravesará los antiguos terrenos de Fertiberia, demolidos recientemente.

La primera fase del P.E.R.I. de Sefanitro prevé la construcción del vial por donde se apoyará el trazado del tranvía, donde se construirá la cuarta parada.

Por otra parte, se modificará la orientación de la glorieta, próxima al P.K. 2+900 del trazado del tranvía y prevista en la reordenación de Sefanitro, con el fin de independizar la traza del tranvía del tráfico rodado.

El trazado del tranvía girará hacia la izquierda para encarar la calle Andicollano. Esta calle sufrirá un cambio radical ya que se peatonalizará para integrar el tranvía. Al final de dicha calle se ubicará la quinta parada.

Esta parada obligará a modificar la salida del aparcamiento del último de los edificios de la citada calle, situando la salida de vehículos privados por el chaflán existente.

La Diputación Foral de Bizkaia acometerá la reurbanización de la Avenida de Serralta, por donde E.T.S. contempla el paso del tranvía.

En esta zona será necesario reponer el itinerario peatonal que conecta la N-637 con la Alameda de Serralta ya que resulta interceptado por la traza del tranvía. Este itinerario peatonal será repuesto por la margen derecha (sentido creciente de pp.kk) de la plataforma tranviaria.

Por otro lado, el reducido gálibo vertical del paso inferior obligará a excavar 0.40m el terreno. El trazado comenzará a descender con una pendiente de 25,96 % en el PK 3+520 para posteriormente seguir con una pendiente de 17,34%. Una vez alcanzado el punto más bajo en el P.K 3+663 el trazado ascenderá con una pendiente de 32.58 % para recuperar cota y apoyarse en la Avenida de Ribera a la cota 8,13.

A partir del P.K. 3+720 la plataforma girará a la derecha con un radio 30m para situar la parada seis frente al Intercambiador de Ansio, estación de la línea 2 del F.M.B. que se ubicará en el P.K. 3+800 aproximadamente.

Tras rodear por la fachada norte del B.E.C. el trazado girará hacia la izquierda con un radio de 15m por la Avenida de Euzkadi donde se encontrará la séptima parada.

Se procederá a eliminar la fila de árboles de esta avenida por el paso del tranvía.

Al otro extremo de la calle, en la intersección con la Avenida de la Ribera, la plataforma rodeará por la izquierda la fuente existente para posteriormente continuar hacia el paso inferior de la A-8 y entrar así en el barrio de Retuerto. El trazado del tranvía girará a la derecha con un radio 15 m. Después de este giro el trazado avanzará por la calle Doctor Norberto Acebal, donde se encuentra la parada 8 en el P.K. 5+100. Esta calle se peatonalizará tras las obras de construcción de la plataforma.

Al llegar al P.K 5+470 el tranvía se encontrará de nuevo con otro paso bajo la A-8. Este paso no dispone de gálibo suficiente para el paso del tranvía por lo que se procede a un rebaje del vial que discurre actualmente bajo dicha autovía, descendiendo desde la cota 5,096 con una pendiente de 42,78 % para situarse a la cota 2,5 y continuar en el P.K 5+440 con una pendiente de 0% a lo largo de 48 metros. Mediante un acuerdo de Kv 300 el trazado vuelve a ascender con una pendiente de 39,22 milésimas, para recuperar la cota previa al paso bajo la A-8 y colocarse a cota de terreno 4,6 evitando así afecciones a los edificios colindantes.

Al final de la calle Rio Castaños, en el P.K. 5+732 se sitúa la parada nueve. Como actuación complementaria se repondrá el vial ocupado para la parada.

Ya en la Avenida de San Bartolomé, el trazado del tranvía se ubicará en el lado izquierdo de la calzada, eliminando el aparcamiento en batería y sustituyendo el aparcamiento de la acera opuesta por aparcamiento en fila. La medida afectará también a la anchura del vial, resultando de 3.5 metros. A lo largo de la avenida se situarán las paradas 10 y 11.

En el cruce con el vial de unión con la Ronda de Barakaldo, el trazado seguirá por la acera izquierda. Los carriles de circulación pasarán de sentido único a ser de doble sentido, eliminando las plazas de aparcamiento. Se ubicará la parada 12 en este tramo.

El vial de conexión entre la Avenida Arbol de Gernika, San Bartolomé y Errekatxu se repondrá entre las últimas torres de San Vicente. Con esta medida se pretende destinar el espacio actual viario a una de las plataformas del tranvía, la correspondiente al eje interior, la cual contará con una pendiente máxima del 8%.

Dicha plataforma ocupará inicialmente parte del parque existente en la zona. En la Avenida Árbol de Gernika el trazado alcanzará la parada 13B mientras que la parada 14B se situará al comienzo de la Avenida de Miranda.

Por su parte, la plataforma del eje exterior tendrá la parada 13A al inicio de la calle Errekatxu.

Tras ascender por dicho vial, el trazado atravesará la plaza Anteiglesia para seguir por la calle Elexpuru y girar finalmente por la calle Fernando Gómez. En esta calle se ubicará la parada 14A. Debido a las dimensiones reducidas de la calle se optará por ocupar las parcelas privadas ubicadas en la entrada a las viviendas para integrarlas al paseo peatonal.

Al final de la calle Fernando Gómez y tras girar a la izquierda con un radio de 15 metros ambas plataformas seguirán en paralelo por la calle Miranda, entre el Conservatorio de Música y el Hospital de San Eloy. Tras atravesar la glorieta con la Carretera de Trapagarán albergarán la parada 15, conectando el tranvía en superficie con el suburbano en la Estación de Bagatza.

Tras seguir por la Avenida de la Libertad, la plataforma volverá a unirse hasta llegar al cruce con la Ronda de Barakaldo en la zona de Santa Teresa.

Una vez atravesada dicha arteria, el trazado se apoyará sobre un viaducto de 300 metros aproximadamente y una pendiente de 2.07%, que se construirá en paralelo a la Ronda de Barakaldo y que tras girar a la izquierda con un radio de 20 metros y descender con una pendiente de 48.51 %, atravesará el Río Galindo y volverá a unirse con el punto inicial y la futura Estación Intermodal de Urbinaga donde confluirán los servicios ferroviarios de Metro y Cercanías a cota 7.85.

Dentro de las actuaciones del Estudio Informativo para la redacción del tranvía urbano de Barakaldo se acomete el estudio de las paradas del tranvía. Las paradas son el elemento básico de conexión del tranvía con el usuario.

La distribución y localización de las mismas se ha realizado de manera que den servicio al máximo número de usuarios posible, y estén integradas en el entorno urbano. El diseño se ha realizado de manera que sean identificables como parte de la red de transporte urbano de Barakaldo.

### 3.1.2. *Tipo de vía*

El sistema propuesto consiste en el carril tipo RI60N y UIC54 para vía con revestimiento en hormigón impreso y en césped, respectivamente.

En las zonas de transición entre estos dos carriles se incluirán cupones mixtos de transición.

Los perfiles que recubren el carril, tanto del recubrimiento del patín como los elementos laterales, deberán estar diseñados de tal forma que se ajusten perfectamente a la geometría del carril. Aunque hay sistemas en el mercado que permiten su colocación sin necesidad de ningún medio adhesivo, en este proyecto se colocará junto al carril mediante una cola o adhesivo adecuado con el fin de evitar cualquier desacople entre carril y perfil lateral, lo que garantiza un óptimo aislamiento del ruido y las vibraciones.

El sistema consta de una riostra de perfil de acero de 70 x 10 mm, convenientemente aislada eléctricamente, para asegurar el ancho de vía. Esta riostra está atornillada en el medio del alma de los carriles de garganta, transversalmente a las mismas.

El sistema se apoya en una solera de hormigón tipo HA-25 de unos 34 cm de espesor. El tipo de armadura será distinto dependiendo de si la plataforma es de uso reservado o compartido.

Las capas de acabado superficial comienzan sobre esta solera de hormigón y estarán compuestas bien por una capa de hormigón HM-20 de consistencia blanda, y acabado con una imprimación de Hormigón Impreso con color, bien por tierra vegetal y revestimiento en césped.

### 3.1.3. *Paradas*

#### 3.1.3.1. Características básicas de diseño

Para garantizar la accesibilidad de la parada serán de obligado cumplimiento las siguientes normativas:

- **Real Decreto 1544/2007 de 23 de Noviembre.** (nacional)
- **Ley 20/1997 y sus normas técnicas de desarrollo.**(C.C.A.A. Vasca)

Estas Normativas se aplicarán sobre todo en lo referente a las comunicaciones verticales (rampas y escaleras) ubicadas en un entorno urbano como es nuestro caso; de su texto sacamos los siguientes datos indispensables para la correcta realización del proyecto:

Itinerarios peatonales: “La anchura mínima de paso libre de obstáculos será de 2,00 m...” y “La altura libre de paso en cualquier punto del itinerario será como mínimo de 2,20m”

“Los pavimentos duros de los itinerarios peatonales serán antideslizantes y sin resaltos entre las piezas...”

Rampas: “El diseño y trazado de las rampas permitirá salvar desniveles y pendientes superiores a las del itinerario peatonal. Debiendo tener presentes los siguientes parámetros”

- Anchura mínima de 2m
- Pendiente longitudinal de 8% máxima.
- Pendiente transversal de 1,5%
- La longitud máxima será de 10m.
- Rellanos intermedios de longitud mínima de 2m.
- Pasamanos dobles colocados a una altura desde el bocel de 100+-5 en el superior y 70+-5 cm en el inferior. Se prolongarán 45cm en los extremos.

En el caso de la parada las rampas se diseñaran con una pendiente de 6% para suavizar la subida debido al gran desnivel que tienen que salvar las mismas. Se han diseñado rampas de 2m de ancho que permiten el paso de personas en dos direcciones.

### 3.1.3.2. Tipología de paradas

A lo largo del eje del tranvía de Barakaldo se han previsto 15 paradas, una de las cuales se encuentra el Sestao. Dos de estas paradas, a su vez, se encuentran en viales distintos a consecuencia de la separación de la plataforma en el barrio de San Vicente.

Los andenes se clasificarán según la siguiente tipología:

- Andén central
- Andén lateral a ambos lados de las vías
- Andén lateral a ambos lados de las vías, con uno de los andenes de anchura reducida

El listado de las paradas previstas es el siguiente:

<b>PARADA</b>	<b>TIPOLOGÍA</b>
1	Andén central
2	Andén central
3	Andén central
4	Andén central
5	Andén lateral
6	Andén lateral
7	Andén lateral
8	Andén lateral reducido
9	Andén lateral
10	Andén lateral reducido
11	Andén lateral reducido
12	Andén lateral
13A	Andén lateral
13B	Andén lateral
14A	Andén lateral reducido
14B	Andén lateral
15	Andén lateral

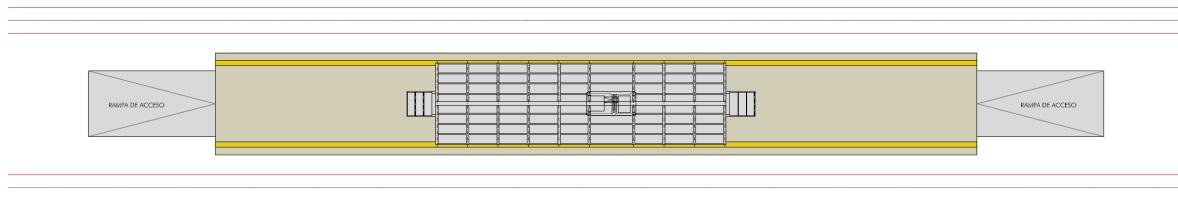
### 3.1.3.3. Características de las paradas

#### Andén Central

Las características para el diseño de las paradas con andén central son:

- Andenes de 30 metros de longitud y 4 metros de ancho.
- Marquesina de 13,73 metros de largo por 3,20 metros de ancho, similar a la empleada en el Tranvía de Vitoria.
- Asientos bajo marquesinas.
- Señalética con indicación del nombre de la parada.
- Máquina expendedora de billetes.
- Iluminación bajo marquesina.
- Canceladoras.
- Megafonía, circuito tv, interfono, pantallas de información al usuario...(instalaciones)
- Franja de seguridad de seguridad de al menos 60cm en el borde de andén y la posibilidad de situar mobiliario y marquesinas de expedición-cancelación sin estorbar la subida y bajada de viajeros.

- En caso de existencia de armarios de equipamiento en el propio andén se deberá conseguir que la distancia mínima entre el paramento de los armarios y el borde del andén sea mayor o igual a 1.5 m.
- Se prevé la disposición de barandillas, de 1,10 m de altura, en los casos en el que los andenes se eleven sobre el nivel de la acera o sobre el vial colindante para evitar caídas accidentales.
- Diseño relacionado con la trama urbana existente y el planeamiento urbano vigente.

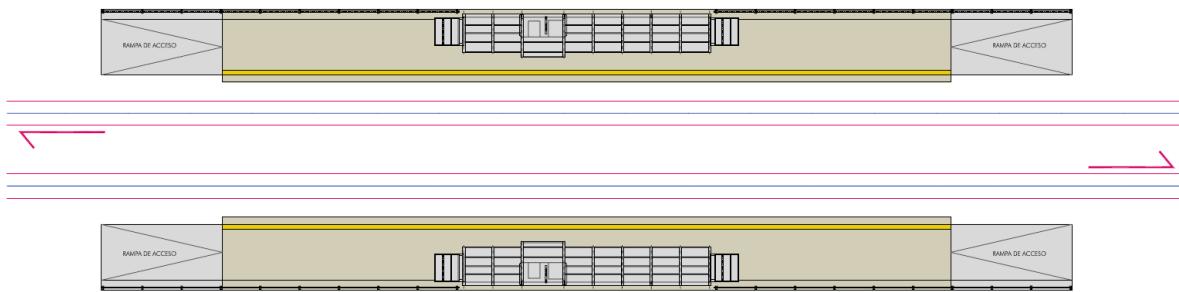


#### Andén lateral

Las características para el diseño de las paradas con andén central son:

- Andenes de 30 metros de longitud y 3 metros de ancho. (2 metros de ancho en el caso de andenes laterales reducidos)
- Marquesina de 12,53 metros de largo por 1,60 metros de ancho, similar a la empleada en el Tranvía de Vitoria.
- Asientos bajo marquesinas.
- Señalética con indicación del nombre de la parada.
- Máquina expendedora de billetes.
- Iluminación bajo marquesina.
- Canceladoras.
- Megafonía, circuito tv, interfono, pantallas de información al usuario...(instalaciones)
- Franja de seguridad de seguridad de al menos 60cm en el borde de andén y la posibilidad de situar mobiliario y marquesinas de expedición-cancelación sin estorbar la subida y bajada de viajeros.
- En caso de existencia de armarios de equipamiento en el propio andén se deberá conseguir que la distancia mínima entre el paramento de los armarios y el borde del andén sea mayor o igual a 1.5 m.

- Se prevé la disposición de barandillas, de 1,10 m de altura, en los casos en el que los andenes se eleven sobre el nivel de la acera o sobre el vial colindante para evitar caídas accidentales.
- Diseño relacionado con la trama urbana existente y el planeamiento urbano vigente.



La situación de las paradas respecto a cada uno de los ejes de vía, como puede verse detallada en el plano Documento nº2 “Planos”, es la siguiente:

#### *3.1.4. Catenaria y subestaciones*

Se propone para el suministro eléctrico del nuevo tranvía de Barakaldo una red de distribución en Media Tensión (30 kV), que transcurrirá anexa a la plataforma tranviaria a lo largo del trazado, acordándose en la fase de “*Dialogo Competitivo*” con los licitadores, la tipología de la misma.

En lo que se refiere a las Subestaciones de Tracción, tras un estudio preliminar de potencias considerando trazado, material móvil propuesto, frecuencias de explotación, etc, se consigue determinar la potencia a instalar, el número de subestaciones necesarias y la acometida eléctrica de la compañía suministradora.

Tras llevar a cabo los cálculos pertinentes, para la alternativa de trazado estudiada, se determina que es necesario disponer de dos subestaciones de tracción, compuestas por dos grupos de transformación – rectificación cada una.

Dichas Subestaciones dispondrán de acometida en Media Tensión redundada, garantizando en todo momento la potencia necesaria, así como unas caídas de tensión y tensiones de carril aceptables.

En cuanto a la ubicación de dichas subestaciones se proponen las zonas de Ansio y Urbinaga respectivamente.

## Tipología de la subestación de tracción

La subestación de tracción está compuesta por:

- Celdas de acometida (entrada y salida) del anillo de 30 kV
- 2 Grupos Transformador – rectificador
- Celdas de salida de feeder y espacio de reserva
- Transformador para servicios auxiliares de la subestación, alimentación a paradas y bloques técnicos
- Servicios auxiliares de la subestación (alumbrado, tomas de corriente, ventilación, protección y extinción de incendios, protección anti-intrusión, etc.)
- Red de puesta a tierra

### 3.1.5. *Estructuras*

En este apartado se describen las estructuras que son necesarias para poder realizar algunas de las actuaciones propuestas en el presente Estudio Informativo.

#### 3.1.5.1. Viaducto Río Galindo

El viaducto se dispone en el cruce del Río Galindo transcurriendo una vez que se cruza para lelo a viaducto viario existe y al propio río. Se plantea una estructura de hormigón pretensado constituida por una losa aligerada de 1,30 m de canto sin voladizos laterales. Los vanos cuentan con luces inferiores a 40.00 m de luz entre ejes de pilas.

Se tiene por tanto una estructura de ocho vanos de aproximadamente 300. m de longitud total.

Se proyecta una solución de tablero en losa aligerada (5 aligeramientos de 0,80 m de diámetro) de hormigón postesado, con 6 tendones de 31x0,6". Se plantea una estructura ejecutada "in situ" debido a que las ventajas de una solución prefabricada (menor perturbación del tráfico inferior y mayor rapidez de ejecución) no son determinantes porque el tiempo de construcción del paso no es crítico en el conjunto de la obra. Por ello se propone un proceso constructivo basado en un cimbrado convencional desde el terreno.

La estructura, de 6,50 m de ancho, está constituida por un tablero en losa aligerada de 1,30 m de canto (relación aproximada de L/28), con bombeo del 2% para favorecer el drenaje, ancho en la base de 5.70 m.

Se disponen pilas cuadradas de 1,30 m de lado, empotradas en el tablero, para disminuir el número de aparatos de apoyo y favorecer el mantenimiento. Las pilas se disponen alineadas a las pilas del viaducto existente. La cimentación de las pilas es pilotada mediante encepados de 6,50x6,50 m y 2,00 m. de canto, disponiéndose 4 pilotes de 1,50 m. de diámetro y 30,00 m de longitud.

Cabe destacar que los estribos se proyectan cerrados con muros y aletas en vuelta con el fin de facilitar su adaptación a la sección del cauce. La cimentación de los estribos es pilotada mediante encepados de 10,00x7,00 m y 2,00 m. de canto, disponiéndose 6 pilotes de 1,50 m. de diámetro y 30,00 m de longitud.

### **3.1.5.2. Itinerario peatonal p.k. 3+610**

Con el objeto de restituir el actual itinerario peatonal situado en el P.K. 3+610, se proyectan rampas y tramos de escaleras mediante muros de contención y losas solera adaptándose al terreno existente y con la longitud necesarias para cumplir la normativa de accesibilidad.

Se trata de una tipología de solución convencional, que al no tener alturas importantes, no suele presentar problemas resistentes ni de estabilidad, para lo cual se empotrarán en losas soleras que aseguran una mayor impermeabilización y menos asientos en el terreno, requiriendo cuantías mínimas en su armado debido a las secciones conservadoras que se adoptan.

Se procederá a la impermeabilización y drenaje del trasdós mediante la aplicación de pinturas bituminosas y disponiendo una napa drenante y tubos de hormigón poroso.

### **3.1.5.3. Acondicionamiento Puente de “El Carmen”**

Se trata de un puente de fábrica sobre el río Galindo, constituido por tres vanos de sección arco rebajado. El puente es de sillería con tímpanos de fábrica de ladrillo.

Actualmente el deterioro mayor que sufre la estructura son las humedades existentes, debido a la falta de un sistema de drenaje para evacuar el agua trasdosada. Esto ha provocado eflorescencias y filtraciones, principalmente en los arcos, así como lavados de juntas de los sillares.

También se aprecian grietas de poca importancia, piezas de sillería desplazadas, piezas de ladrillo perdidas, y vegetación y ligeros aterramientos en el cauce.

Las barandillas no se encuentran en buen estado siendo necesario su adecuación.

Las actuaciones de conservación y mantenimiento a realizar en la estructura son las siguientes:

- Despeje y desbroce del terreno en las zonas de los estribos.
- Retirada de aterramientos y limpieza del cauce
- Limpieza y saneo de paramentos mediante picado y chorreado.
- Saneo e inyección de juntas, gritas y fisuras, mediante mortero de relleno, previa restitución de piezas perdidas.
- Impermeabilización trasdós de obra de fábrica mediante microinyección.
- Sellado de juntas del tablero.
- Impermeabilización de losa del tablero
- Instalación de desagües en tablero.
- Impermeabilización de paramentos, mediante imprimación hidrófuga e incolora.
- Ejecución de mechinales.
- Limpieza, reparación y pintado de barandillas e imposta.

#### **3.1.5.4. Muros y losas. Pasos Inferiores p.p.kk. 3+600 y 5+500**

Los muros de contención corresponden a muros de contención de terrenos que separan viales a distinto nivel necesarios para que el tranvía disponga del gálibo necesario en las zonas de cruce con estructuras existentes situadas en los PP.KK. 3+600 y 5+500.

Se trata de una tipología de solución convencional, que al no tener alturas importantes, no suele presentar problemas resistentes ni de estabilidad, para lo cual se empotrarán en losas soleras que aseguran una mayor impermeabilización y menos asientos en plataforma, requiriendo cuantías mínimas en su armado debido a las secciones conservadoras que se adoptan.

Se procederá a la impermeabilización y drenaje del trasdós mediante la aplicación de pinturas bituminosas y disponiendo una capa drenante y tubos de hormigón poroso.

#### **3.1.5.5. Estructura de marquesinas en andenes**

Se acomete la ejecución de marquesinas en el ámbito de actuación de las Paradas, de tal manera que no interfieran en la circulación de peatones.

Se trata de una marquesina de pilares laterales, con cerchas en forma de ala de avión, con correas pasantes sobre estas y cubierta de chapa grecada, desaguando a un canalón lateral coincidiendo con la alineación de pilares. Consta de tres pórticos equidistantes 5 m.

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Ejecución de la excavación de canalización de saneamiento y cimentación para su posterior incorporación.
- Ejecución de los elementos de estructura metálica y protección de los mismos contra el fuego.
- Instalación de la cubierta y elementos de desagüe de pluviales.
- Realización de las instalaciones pertenecientes a las marquesinas.
- Incorporación del revestimiento de falso techo.
- Se construirá la siguiente tipología de marquesina:

Marquesina en voladizo formada por perfiles de sección circular hueca de 175 mm de diámetro y 9 mm de espesor; dejando una altura libre de 3,00 m. Los brazos de la marquesina se realizan con perfil metálico laminado tipo IPE-240 de sección variable, con una longitud de 1.70 m desde eje del pilar y una pendiente aproximada de 7º. Se dispondrá longitudinalmente un perfil tubular de sección 175x9 mm uniendo los perfiles IPE-240. Las correas de cubierta se realizan con tubo estructural de sección rectangular hueca de 120x80x5.

Las zapatas de las marquesinas serán de hormigón armado de dimensiones 1,10x1,10x1,80 m.

### **3.2. ACTUACIONES GENERADORAS DE IMPACTOS**

Las actuaciones inherentes a la ejecución del tranvía de Barakaldo susceptibles de generar alteraciones ambientales, directa o indirectamente, en el ámbito de su ejecución y explotación son:

#### *3.2.1. Fase de construcción*

De acuerdo con las características del proyecto y su ubicación, las principales actividades causantes de impactos son:

##### **3.2.1.1. Desbroces**

Se prevé que es necesario desbrozar 10.851,52 m<sup>2</sup> de superficies ajardinadas y con presencia de vegetación ruderal herbácea

Los principales impactos que genera el desbroce son:

Pérdida del suelo fértil.

- Pérdida de vegetación. Riesgo de incendios por la generación de chispas procedentes de la maquinaria.
- Pérdida de hábitats faunísticos.
- Generación de residuos consistentes en tierra vegetal y biomasa vegetal.
- Incremento de los niveles de ruido generado por la maquinaria asociada a la ejecución de la obra, lo que se traduce en molestias a la población y a las especies faunísticas.
- Incremento de la contaminación atmosférica generada por la combustión de los motores de la maquinaria necesaria para la realización de los desbroces.

### 3.2.1.2. Movimiento de tierras: excavaciones, explanaciones y rellenos

Los movimientos de tierras estimados para la ejecución del tranvía se muestran a continuación:

Concepto	Volumen (m <sup>3</sup> )
Desmonte	14.757
Terraplén	19.976
Demoliciones	32.590

A la vista de los datos incluidos en la tabla anterior, para la ejecución de la infraestructura se obtiene un déficit de material de relleno. Si el material procedente de la excavación resultase apto podría emplearse para las labores de relleno. En este sentido, se aprovechará el material extraído siempre que sea técnicamente apto. En todo caso, una parte de los volúmenes excavados y material demolido deberá ser gestionados como residuos de construcción y demolición (pudiendo ser depositados en vertedero), mientras que por otro lado es probable que sea precisa la aportación de material externo a la obra.

La realización de movimientos de tierras conlleva los siguientes efectos ambientales:

- Incremento de los niveles de ruido procedentes de la maquinaria utilizada para la excavación. Lo que supone molestias a la población y a las especies faunísticas.
- Incremento de emisiones de partículas a la atmósfera procedentes de las excavaciones.
- Incremento de la contaminación atmosférica generada por la combustión de los motores de la maquinaria.
- Modificación de la calidad de las aguas subterráneas y del suelo. Esta alteración puede tener lugar como consecuencia de “malas prácticas” en las operaciones de excavación, mantenimiento de maquinaria y vehículos así como al acopio de materiales y estacionamiento de vehículos en zonas no acondicionadas para ello.

- Alteración de la estructura del suelo a consecuencia de la ejecución de las excavaciones.
- Posible afección sobre la vegetación, hábitats faunísticos, el suelo y el medio hidrológico por apertura de vertederos para el depósito de excedentes de la excavación.
- Generación de residuos inertes. Como consecuencia de la excavación, se prevé la obtención de un volumen de tierras, que deberán ser depositadas en algún vertedero autorizado de R.C.D.S., en alguna planta de tratamiento y reciclaje de áridos, o bien a través de un gestor autorizado, una vez se haya compensado el balance de tierras en la propia obra.
- Consumo de recursos naturales. Para las labores de ejecución se prevé la necesidad de aportar materiales tales como agua, áridos, tierras, metales, maderas, vidrio, etc.
- Destrucción del patrimonio cultural. Las actuaciones de excavación podrían suponer la remoción de restos arqueológicos no inventariados hasta el momento.

### 3.2.1.3. Movimiento de vehículos y maquinaria de obra

Las actuaciones necesarias para el transporte de materiales, tierras, escombros, personal y maquinaria de trabajo generan una gran cantidad de circulaciones de vehículos. El acceso al área de obras, se producirá principalmente a través del viario existente. A continuación se enumeran las principales infraestructuras viarias que se emplearán para el acceso a las obras.

- Autovía A-8
- Carretera N-637
- Carretera regional BI-3744 (C/ Adrián Celaya)
- Avenida de los Altos Hornos de Vizkaya BI-3739.
- Viario local: Avenida Sabino Arana, Camino de la Ribera, Avenida Gernikako Arbola, Avenida Miranda, Calle Murrieta, Calle Ibabe, Calle San Inazio, Etc.

Se estima que el tráfico de vehículos pesados será reducido y de unos 2-3 vehículos pesados/día.

Los movimientos de vehículos y maquinaria de obra generan los siguientes impactos:

- Alteración de las condiciones de sosiego público y de la fauna por el incremento de los niveles de ruido procedente del trasiego de la maquinaria de obra, así como generación de molestias por incremento de circulación de vehículos pesados en los viales circundantes a la zona de obras, lo que supondría alteraciones en el tráfico de Barakaldo y Sestao.

- Incremento de los niveles de partículas en la atmósfera por transporte de material pulverulento.
- Incremento de la contaminación atmosférica generada por la combustión de los motores de los vehículos y la maquinaria de obra.

Se estima que el tráfico de vehículos pesados será reducido y de unos 2-3 vehículos pesados / día.

**3.2.1.4. Ejecución de estructuras, paradas y reposiciones: utilización de hormigones, acero, maderas, etc. principalmente**

La ejecución de estructuras y reposición de viales conlleva los siguientes efectos ambientales:

- Incremento de los niveles de ruido procedentes de la maquinaria utilizada para la cimentación y ejecución de estructuras.
- Incremento de la contaminación atmosférica generada por la combustión de los motores de la maquinaria.
- Modificación de la calidad de las aguas subterráneas y del suelo. Esta alteración puede tener lugar como consecuencia de “malas prácticas” en las operaciones de hormigonado, mantenimiento de maquinaria y vehículos así como a raíz de acopio de materiales y estacionamiento de vehículos en zonas no acondicionadas para ello.
- Contaminación del suelo y las aguas por generación de residuos (inertes, asimilables a urbanos y tóxicos y peligrosos) que de no ser correctamente gestionados alterarían las características de los mencionados elementos ambientales.
- Consumo de recursos. Para la realización de estructuras y reposiciones se prevé la necesidad de aporte de materiales como hormigón y acero.

**3.2.1.5. Método constructivo del puente sobre el río**

La ejecución de las pilas y cimentaciones del puente que atraviesa el río Galindo conlleva los siguientes impactos:

- Afección a la hidrología superficial como consecuencia de la realización de una península provisional que permita el acceso de la maquinaria.
- Contaminación de las aguas como consecuencia de vertidos accidentales durante las obras de cimentación de las pilas.
- Alteración del lecho de la ría durante la ejecución del viaducto.

**3.2.1.6. Ejecución de la solución propuesta**

Para la implantación de la solución propuesta se prevé la utilización de hormigones, tierras, metales, etc. Lo que conlleva los siguientes efectos ambientales:

- Incremento de los niveles de ruido procedentes de la maquinaria de obra.
- Incremento de la contaminación atmosférica generada por la combustión de los motores de la maquinaria de obra.
- Modificación de la calidad de las aguas subterráneas y del suelo. Esta alteración puede tener lugar como consecuencia de “malas prácticas” en las operaciones de hormigonado, mantenimiento de maquinaria y vehículos así como a raíz de acopio de materiales y estacionamiento de vehículos en zonas no acondicionadas para ello.
- Contaminación del suelo y las aguas por generación de residuos (inertes, asimilables a urbanos y tóxicos y peligrosos) que de no ser correctamente gestionados alterarían las características de los mencionados elementos ambientales.
- Consumo de recursos. Para la ejecución de las obras se prevé la necesidad de aporte de materiales como hormigón, acero, tierras, metales diversos, etc.

**3.2.1.7. Zonas de instalaciones auxiliares**

Se han reservado dos superficies para el establecimiento de las posibles instalaciones auxiliares, cuya localización aproximada se recoge en la tabla siguiente:

<b>ZIA</b>	<b>MARGEN</b>	<b>PK</b>
1	DERECHA	2+300
2	DERECHA	5+700

**3.2.1.8. Servicios afectados**

Durante la ejecución de la alternativa propuesta podrían verse afectados algunos de los servicios inventariados en las inmediaciones del área de estudio.

Las afecciones relacionadas con el corte, desvío y reposición de servicios son:

- Incremento económico del presupuesto de ejecución material del proyecto.
- Molestias a la población por interrupción temporal del servicio.

**3.2.1.9. Limpieza final de obra**

Las tareas de limpieza final de obra podrían suponer los siguientes efectos ambientales:

- Incremento de los niveles de ruido procedentes de la maquinaria de obra.
- Incremento de los niveles de partículas a la atmósfera por transporte de material pulverulento.
- Modificación de la calidad de las aguas subterráneas y del suelo. Esta alteración puede tener lugar como consecuencia de “malas prácticas” en las operaciones de mantenimiento de maquinaria y vehículos así como a raíz de acopio de escombros en lugares no acondicionados a tal efecto.
- Contaminación del suelo y las aguas por generación de residuos (inertes, asimilables a urbanos y tóxicos y peligrosos) que de no ser correctamente gestionados alterarían la calidad de los mencionados elementos ambientales.

### 3.2.2. *Fase de explotación*

Las principales actuaciones generadoras de impacto durante la fase de explotación del tranvía se citan a continuación:

#### 3.2.2.1. Presencia de la nueva infraestructura

El nuevo tranvía constituye un cambio en las condiciones del entorno objeto de proyecto. Se considera que en fase de explotación la infraestructura genera impacto en la calidad paisajística del entorno y la permeabilidad territorial.

Dado que para la alternativa de ejecución se proyecta la reposición y el cruce al mismo o distinto nivel, el impacto sobre la permeabilidad territorial se verá en parte minimizado. El impacto paisajístico que generará la infraestructura adquiere cierta importancia como consecuencia de la longitud de trazado que así como por el entorno en el que discurrirá, a la vista de los potenciales observadores de la zona.

#### 3.2.2.2. Circulación de tranvías

La circulación de tranvías sobre la nueva vía proyectada ha de ser considerada como una de las acciones de proyecto en fase de operación que incide de forma negativa por las posibles molestias producidas a la población por generación de ruidos y vibraciones, básicamente.

Dado que el tipo de tranvía seleccionado genera escaso nivel de ruido y vibración y que en caso de incumplimiento de los niveles legales admisibles se incluirán las medidas correctoras pertinentes, esta solución supondría una leve afección a la calidad acústica y vibratoria.

**4. RESUMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Según los antecedentes técnicos desarrollados hasta el momento, se propone un trazado para el tranvía de Barakaldo optimizado en cuanto a recorrido, paradas y estructuras asociadas. La alternativa de trazado desarrollada se compara con la alternativa 0, es decir, la no ejecución de la infraestructura. Si bien, la no ejecución de una infraestructura supone el evitar gran parte de impactos sobre el medio físico (no se realizan excavaciones, desbroces, ocupaciones de suelo, etc...), se dejarían de producir impactos positivos asociados a las infraestructuras lineales de transporte ferroviario. Es decir, menor dinamización socioeconómica, disminución de emisiones atmosféricas por sustitución de tráfico rodado, conectividad territorial entre poblaciones situadas a ambos lados de la ría, generación de empleo, etc.

## 5. **DIAGNÓSTICO TERRITORIAL**

El ámbito que se ha analizado en este apartado es el corredor establecido para la ubicación de la alternativa de trazado proyectada.

### 5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El tranvía proyectado se ubica entre los términos municipales de Sestao y Barakaldo pertenecientes a la Comarca del Gran Bilbao. El Gran Bilbao es una comarca de Vizcaya (País Vasco, España) que está constituida por el conjunto de municipios dispuestos a lo largo del río Nervión hasta su desembocadura y que debido a su crecimiento han llegado a unirse físicamente dando la apariencia de una sola ciudad, que constituye la quinta aglomeración de España en población.

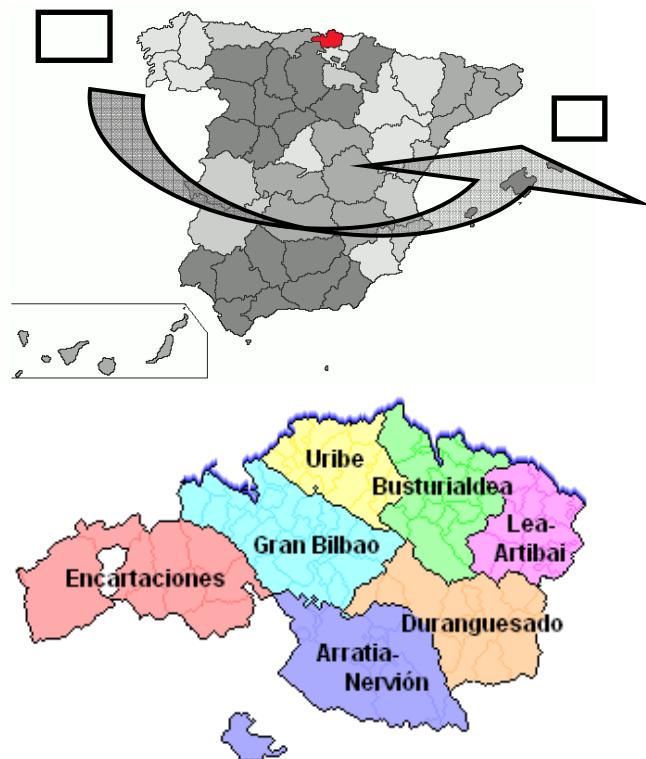
Se puede dividir a su vez en varias subcomarcas:

- La Villa de Bilbao.
- La **Margen Izquierda**: zona tradicionalmente obrera y fabril en la margen izquierda de la ría de Bilbao, formada por las localidades de **Barakaldo, Sestao, Portugalete y Santurce**.
- La Margen Derecha, que tiene un carácter más residencial: Erandio, Leioa y Guecho.
- La Zona Minera (históricamente conocida como Valle de Somorrostro): Valle de Trápaga, Abanto y Ciérvena, Ortuella, Musques y Ciérvena.
- El valle de Asúa: Sondica, Derio, Lezama y Larrabezúa.
- El Alto Nervión, con localidades como Basauri, Galdácano o Arrigorriaga.

El tranvía por tanto discurrirá por la margen izquierda de la ría.

En el plano 1 “Plano de Situación” adjunto al presente documento se muestra la ubicación del proyecto con mayor detalle.

A continuación se incluye una figura en la que se muestra la ubicación aproximada del ámbito de estudio.



Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Gran\\_Bilbao](http://es.wikipedia.org/wiki/Gran_Bilbao)

## 5.2. CLIMATOLOGÍA

El área estudiada está situada en la vertiente atlántica, bajo un **clima de tipo mesotérmico**, según la clasificación de Rivas-Martínez, y se caracteriza por la abundancia de precipitaciones a lo largo de todo el año, temperaturas suaves y brisas marinas de componente noroeste.

Desde el punto de vista térmico, el área se caracteriza por el predominio de los vientos del noroeste y el efecto regulador del océano que suavizan las temperaturas y favorecen un clima templado durante todo el año. La temperatura media anual oscila en torno a los 14,3° C, siendo agosto el mes más caluroso (20,3° C), frente al mes de enero, que registró una temperatura media de 9,0° C. No existen fuertes oscilaciones térmicas debido a que la temperatura de las masas de aire que llegan se ha suavizado previamente por el contacto con las templadas aguas oceánicas.

El régimen de lluvias no sólo es abundante sino que también es intenso. La época más lluviosa corresponde a los meses otoñales y en verano las precipitaciones son lo suficientemente abundantes como para que no exista sequía estival. Los vientos dominantes proceden del noroeste, aunque predominan los días de calma total, alrededor del 25%.

Los datos utilizados en el análisis climatológico corresponden a la estación meteorológica situada en el aeropuerto de Sondika. Esta parada puede considerarse como la más representativa para analizar las condiciones climáticas de la zona de estudio, debido a su posición geográfica, su altitud y la disponibilidad de registros. Su ubicación es la siguiente:

Latitud: 43° 17' 53''	Longitud: 2° 54' 21''	Altitud: 34 metros
-----------------------	-----------------------	--------------------

### 5.2.1. Régimen térmico

Como se ha expuesto, el ámbito de estudio se caracteriza por un clima templado, fuertemente influenciado por las masas de aire procedentes del mar Cantábrico que suavizan en gran medida las temperaturas y hacen que las oscilaciones térmicas sean poco acusadas (la amplitud térmica es de 9,8° C).

Los meses de verano son frescos, la más alta de las temperaturas medias es de 20,3° C (mes de agosto) y la temperatura media más elevada de las máximas absolutas alcanza los 25,5° C (mes de agosto). Aún así, en los últimos años se han producido algunos episodios cortos de mucho calor, con subidas de temperatura por encima de los 40° C.

En las estaciones de primavera y otoño el régimen térmico también es suave y en invierno la temperatura de las medias de menor valor es de 9,0° C y corresponde al mes de enero. Asimismo, la temperatura más baja de la media de las mínimas absolutas se sitúa en torno a los 4,7°C.

La temperatura de referencia, definida como la media de las máximas del mes más caluroso del año (el de mayor temperatura media), es de 25,5° C y corresponde al mes de agosto.

Mes	Temperatura media (°C)	Temperaturas media de las máximas absolutas (°C)	Temperatura media de las mínimas absolutas (°C)
Enero	9,0	13,2	4,7
Febrero	9,8	14,5	5,1
Marzo	10,8	15,9	5,7
Abril	11,9	16,8	7,1
Mayo	15,1	20,1	10,1
Junio	17,6	22,6	12,6
Julio	20,0	25,2	14,8
Agosto	20,3	25,5	15,2
Septiembre	18,8	24,4	13,2
Octubre	15,8	20,8	10,8
Noviembre	12,0	16,4	7,6
Diciembre	10,0	14,0	6,0

Fuente: Dirección de Meteorología y Climatología del Gobierno Vasco. Serie 1971 – 2004

### 5.2.2. *Régimen pluviométrico*

La precipitación tiene un papel fundamental en el ciclo hidrológico, la vegetación, la ecología y el resto de variables presentes en el área de estudio. A continuación se muestran los valores de las precipitaciones medias mensuales.

Mes	Precipitación (mm)
Enero	126
Febrero	97
Marzo	94
Abril	124
Mayo	90
Junio	64
Julio	62
Agosto	82
Septiembre	74
Octubre	121
Noviembre	141
Diciembre	116

Fuente: Dirección de Meteorología y Climatología del Gobierno Vasco. Serie 1971 – 2004

El clima del área donde discurrirá el tranvía se caracteriza por la abundancia de precipitaciones y la ausencia de sequía estival, tal y como se observa en la tabla anterior donde la precipitación media en los meses de verano (junio, julio, agosto y septiembre) fue de 70,5 milímetros. Es decir, la estación meteorológica se encuentra en una zona muy húmeda y de temperaturas moderadas a lo largo del año. Los meses comprendidos entre junio y septiembre corresponden a la estación con menos precipitaciones y la época más lluviosa es entre los meses de noviembre a enero.

## 5.3. GEOLOGÍA

### 5.3.1. *Marco geológico general*

La región está incluida en la macrounidad geológica denominada “Cuenca Vasco-Cantábrica”. Se trata de una cuenca sedimentaria de grandes dimensiones, generada por procesos de extensión de corteza continental previamente adelgazada, ligados éstos a su vez a un proceso de *rifting*.

Producto de estos fenómenos, se sedimentan importantes paquetes sedimentarios marinos, especialmente durante el Aptiense y Albiense, que representan la mayor parte del registro mesozoico de esta, tanto en potencia como en extensión aflorante.

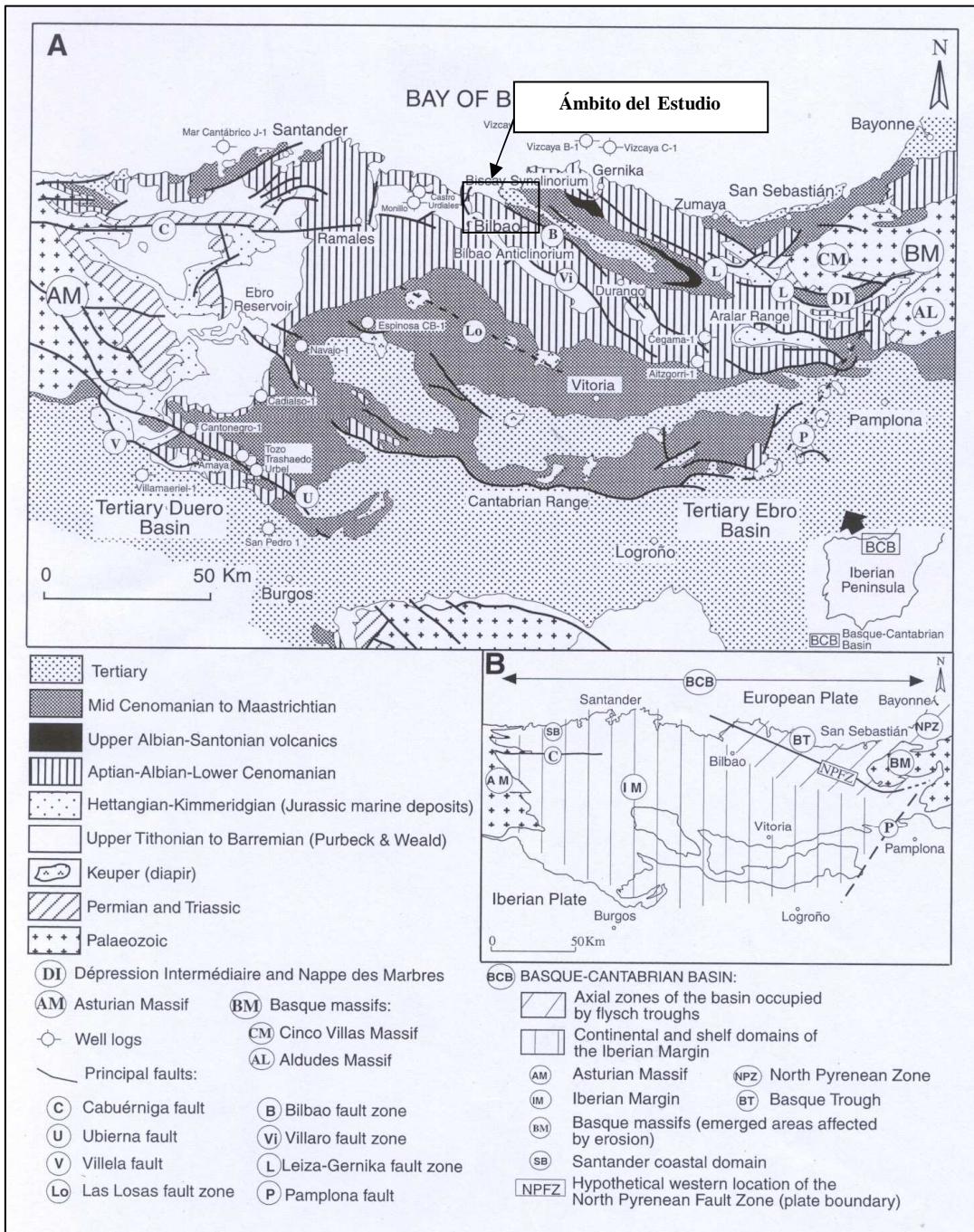
La cuenca se formó durante los tiempos finijurásicos por el mencionado proceso de *rafting*, debido a una rotación senestra de Iberia respecto a la placa europea, abriéndose de este modo el Golfo de Vizcaya y alcanzando una morfología próxima a la que hoy conocemos.

Durante el Cretácico, la cuenca constituye una plataforma continental cubierta por el mar y circundada por áreas emergidas, como el Macizo Ibérico al W y SW. Además, está conectada con el mar de *Thetys* (Mediterráneo actual) a través de las cuencas pirenaica e Ibérica. La evolución de la Cuenca Vasco- Cantábrica durante este periodo está estrechamente relacionada con el giro relativo entre Iberia y Europa, y también con la apertura de la Cuenca Atlántica.

Estos sedimentos cretácicos fueron posteriormente plegados y fracturados durante el proceso orogénico Alpino (Mioceno), constituyendo actualmente el extremo occidental de los Pirineos. En particular, la zona de estudio pertenece al denominado Anticlinorio de Bilbao, que forma parte integrante del Sinclinorio de Vizcaya, estructura de orden mayor caracterizada por un potente apilamiento de estructuras de plegamiento con morfología sinforme en direcciones principales NW-SE.

Dentro de los sectores en que históricamente se ha dividido la Cuenca Vasco- Cantábrica, la zona de Barakaldo la conforman materiales pertenecientes a la Unidad Oiz, dentro del sector Durango. Este se encuentra limitado lateralmente por las fallas de Bilbao- Alsasua y por la falla de Durango, ambas de dirección aproximada N120E (NW-SE).

La figura adjunta, representa las grandes unidades geológicas que componen la Cuenca Vasco- Cantábrica.



Fuente: Corral, basado en Engeser et al., 1984

### 5.3.2. Estratigrafía

Los materiales que integran la Cadena Vasco- Cantábrica están constituidos por una pila sedimentaria con forma de cuña, engrosada hacia el Norte, en la que en ocasiones se intercalan niveles de materiales plásticos (Facies Keuper), que no se encuentran presentes en la zona de Barakaldo.

Estos niveles plásticos triásicos han permitido independizar una serie de macrournidades a escala de Cadena desde un punto de vista estructural. Son las siguientes:

- Unidad de Oiz.
- Unidad de San Sebastián.
- Unidad de Yurre.
- Unidad de Gorbea.
- Cuenca del Ebro.

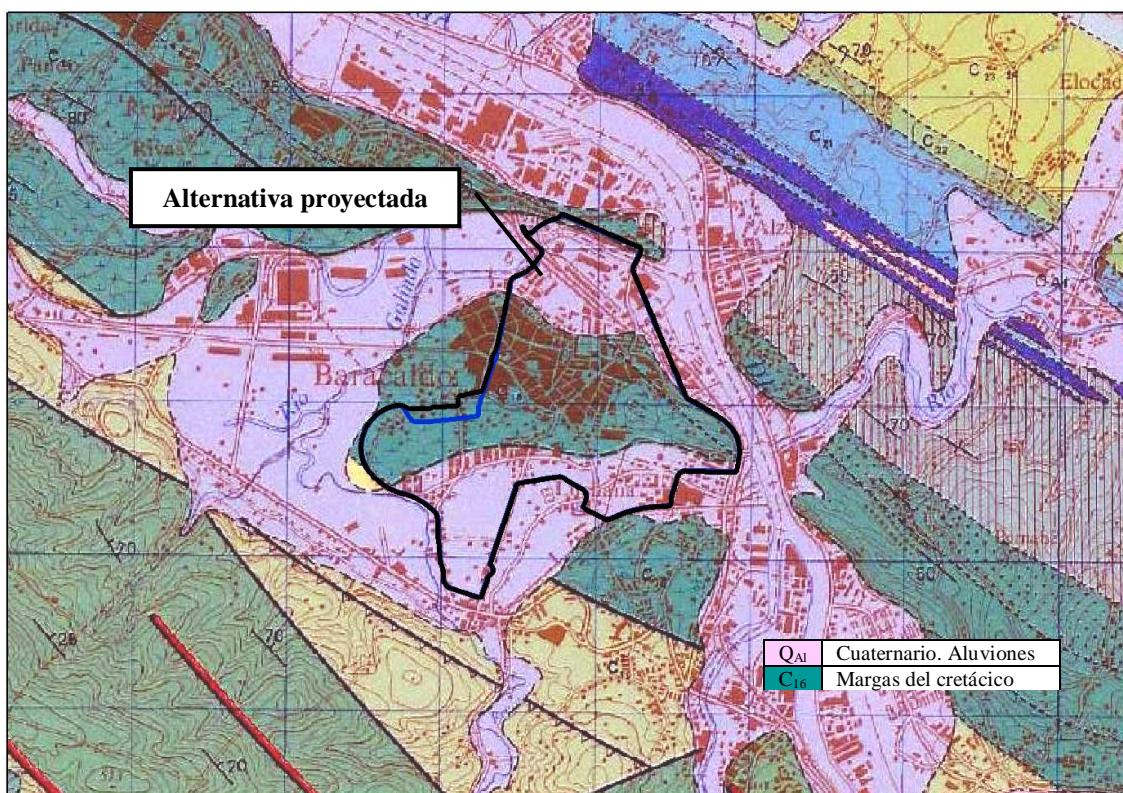
Dentro de la Unidad de Oiz, que es la que acoge las actuaciones contemplada por el Estudio, las unidades geológicas afectadas por el trazado del tranvía son las que se desarrollan posteriormente. La numeración aportada hace referencia al número de unidad que otorga la memoria del mapa geológico a escala 1:25.000 del País Vasco, del Ente Vasco de Energía (EVE), a dicha unidad. En la cartografía geológica correspondiente, y tal como se puede apreciar en la figura adjunta, se describe la zona de Barakaldo como conformada por un basamento de edad Cretácico Medio (Albiense Inferior), plegado con directrices NW-SE, características del Anticlinorio de Bilbao, en cuyo sector noroccidental se encuentra esta localidad. Las facies cretácicas definidas en la zona pertenecen al Complejo Urgoniano, y son las denominadas “Unidad 128” y “Unidad 134”. Se han descrito algunas intrusiones ígneas básicas posteriores (Unidad 1) que lo afectan puntualmente.

Por encima, se encuentran sedimentos estuarinos cuaternarios, vinculados a la dinámica fluvial con influencia marina mareal de la ría de Bilbao (Unidad 527). Por último, se han cartografiado los depósitos de rellenos antrópicos vinculados a actividades constructivas humanas, que conforman la unidad 532.

Se resumen brevemente las unidades geológicas presentes, de más antigua a más moderna, para posteriormente desarrollar sus características geológicas más notables. Las destacadas en negrita son las unidades sobre las que se discurre la traza proyectada.

- Unidad 128: Lutitas con pasadas areniscosas. Complejo Urgoniano.
- **Unidad 134: Margas, margocalizas y calcarenitas de grano fino. Complejo Urgoniano.**
- Unidad 1: Intrusiones volcánicas básicas. Posturgoniano.
- **Unidad 527: Fangos estuarinos. Cuaternario.**
- **Unidad 532: Rellenos antrópicos. Cuaternario.**

En la figura incluida a continuación se observa la ubicación de cada una de las unidades geológicas respecto la alternativa proyectada, las unidades afectadas por la traza proyectada son las margas del cretácico y los aluviones del cuaternario.



Fuente: IGME

#### 5.3.2.1. Cretácico. (Complejo Urgoniano)

El Complejo Urgoniano agrupa un conjunto variado de sedimentos marinos, con calizas de *Toucasia* y *Polyconites* como carácter distintivo. Su potencia máxima se encuentra entre los 2.000 a 2.500 metros en la zona del Anticlinorio de Bilbao.

Este conjunto estratigráfico se trata de un complejo arrecifal y pararrecifal (calizas de rudistas y corales), que incluye los terrígenos asociados al sistema bioconstructor. Tal sistema estaría constituido por una serie de plataformas carbonatadas compartimentadas por fracturas.

Desde un enfoque simplificado, se puede decir que el Complejo Urgoniano se estructura en tres grandes episodios o megasecuencias:

1. Facies de implantación.
2. Calizas arrecifales.
3. Facies de talud y asociadas.

Estas últimas se encuentran en el entorno del trazado del tranvía urbano de Barakaldo.

5.3.2.1.1. Facies de Talud y Asociadas

Se agrupan en este apartado los equivalentes, terrígenos o carbonatados, de las calizas urgonianas. Estos materiales, de edad Albiense por lo general, corresponden esencialmente con sedimentos finos de cuenca, aunque en ocasiones, y según su situación paleogeográfica, puede corresponder a entornos submareales o de “*lagoon*”, talud arrecifal, o incluso de surco carbonatado. En cualquier caso, la sedimentación se produce sobre un sustrato Aptiense.

5.3.2.1.2. Lutitas (Litolitas) con pasadas areniscosas. Unidad 128

La facies mayoritaria incluida en este potente paquete terrígeno, de hasta 700 metros de espesor, se compone de lutitas con pasadas areniscosas. Se trata fundamentalmente de limolitas y argilitas calcáreas, de tonalidades oscuras, con finas intercalaciones de areniscas en niveles milimétricos a decimétricos, que definen la estratificación. Las areniscas son de grano fino a medio, y ligeramente carbonatadas.

Pueden aparecer estructuras canaliformes, niveles limolíticos eslumpizados y bancos decimétricos de areniscas calcáreas con bivalvos, equinodermos y orbitolinas.

5.3.2.1.3. Margas, Margocalizas y calcarenitas de grano fino. Unidad 134

Este término forma parte de un conjunto muy potente de materiales carbonatados, que conforma las denominadas “*Margas de Bilbao*”.

En concreto, en la zona de interés aparecen como margas grises azuladas, a veces con nódulos calizos irregulares, piritosos en ocasiones, estratificadas en bancos decimétricos. Con frecuencia la esquistosidad y otras familias de fracturas obliteran la estratificación, que solamente se manifiesta por la aparición de niveles de calizas nodulosas, areniscas o calcarenitas con *ripples*, o también parabrechas calcáreas con cantos de tamaño máximo decimétrico, en matriz margosa. En la base del tramo, las margas presentan un color más oscuro e intercalan niveles de areniscas calcáreas rojizas, con secuencias turbidíticas. En la carretera del Alto de Santo Domingo (cuadrante de Bilbao) se puede observar una secuencia excepcionalmente bien aflorada de margas grises perfectamente estratificadas, cuyos planos de estratificación quedan resaltados por niveles de margas e color más oscuro.

Esporádicamente, pueden aparecer niveles de nódulos calcáreos de origen posiblemente diagenético.

5.3.2.1.4. Intrusiones volcánicas básicas (Unidad 1)

Durante el Cretácico Superior se desarrolla una importante actividad magmática en la parte occidental de la cadena pirenaica. En la Cuenca Vasco- Cantábrica esta actividad se manifiesta en un vulcanismo submarino que da lugar a la formación de coladas, con morfología almohadillada y tabular, y depósitos volcanoclásticos. Los materiales efusivos se depositan intercalados con los sedimentos marinos flyschoides de edad Cretácico Superior, que más tarde formarán el Sinclinorio de Vizcaya. Solamente en la localidad de Arminza (Vizcaya) estos materiales aparecen interestratificados de forma puntual en las formaciones del Complejo Supraurgoniano. Los depósitos volumétricamente más importantes se localizan en el flanco norte y en el cierre del sinclinorio, a lo largo de los valles de los ríos Urola y Deba, y en las cercanías de las localidades de Barrika, Errigoiti y Gernika (Vizcaya). En el flanco sur, se encuentran únicamente en las proximidades de la ría de Bilbao, como es el caso de la zona de Barakaldo.

Pequeñas intrusiones ("sills", lacolitos, pequeños "stocks" y diques sin-volcánicos), que forman parte del sistema de almacenamiento y alimentación de las lavas, afloran en relación con la secuencia volcánica. El ambiente submarino del medio de emisión y de depósito queda patente en la asociación de litofacies presente. La mayor parte de las lavas tienen estructura almohadillada y están asociadas a depósitos de sistemas turbidíticos y pelágicos, que ocupan la zona central y más profunda de la cuenca. La fuerte vesiculación de las rocas y la existencia de productos piroclásticos restringen el ambiente a una cuenca de escasa profundidad, probablemente menor de 700-800 metros.

La composición de las lavas varía entre basaltos (plagioclasa ±augita), traquiandesitas y traquitas (feldespato alcalino ± anfíbol). Las traquitas son rocas minoritarias dentro del complejo volcánico y los afloramientos más importantes están situados en Arrate, Málzaga y Astrabudua; sin embargo, casi siempre aparecen fragmentos traquílicos formando parte de los materiales volcanoclásticos en toda la cuenca.

5.3.2.2. Depósitos Estuarinos (527)

Se han cartografiado sedimentos de esta naturaleza en las desembocaduras de las principales rías del País Vasco, entre ellas la de Bilbao. Son materiales sedimentados en estuarios, como consecuencia del avance transgresivo que se produce en el Holoceno. En el caso de la ría de Bilbao, el estuario está bien desarrollado, y en él se ha propiciado la sedimentación y preservación de importantes volúmenes de sedimentos. Su cartografía y estudio posterior se ven dificultados por las propias condiciones de afloramiento, puesto que muchos de ellos permanecen bajo del mar, o bien se ha edificado sobre ellos.

Los fangos estuarinos son depósitos de tamaño arena, limo o arcilla, que se disponen en horizontes intercalados con frecuentes cambios laterales de facies. Localmente, pueden presentar estratificación cruzada a gran escala, de bajo ángulo. Suelen ser de compacidad floja, saturados en agua y con restos de materia orgánica. En su seno se reconoce a menudo la presencia de conchas, restos de fauna bentonita actual.

Se trata de depósitos de origen mixto en una zona de encuentro entre el dominio marino y el continental. Estas zonas suelen presentar una asociación de medios deposicionales muy complejos: *lagoon-* ría- bahía- llanura intermareal, constituyendo una significativa trama en las construcciones sedimentarias del sistema costero.

Estas formaciones presentan un gran desarrollo en la desembocadura de la ría de Bilbao. La disposición de los diferentes tipos de sedimentos, así como los mecanismos de sedimentación que dan lugar a ellos en estos medios es complejo, debido a que no solamente actúan los procesos sedimentarios, sino que aparecen factores dinámicos (nivel de pluviosidad o rango de mareas), químicos (la velocidad de deposición varía con la densidad del agua salada o dulce), y biológicos (el grado de cohesión de los depósitos arcillosos aumenta con el contenido orgánico, tal como partículas de secreciones mucosas o peletizaciones biogénicas).

El caso que nos ocupa puede asociarse a un tipo de estuario denominado “Estuario de valle fluvial hundido e inundado”, en los que se desarrollan extensas cuencas que actúan como trampas de sedimentos fangosos. La acumulación de fangos depende generalmente de los aportes fluviales, de forma que, en la medida que los deltas fluviales llenan la parte alta del estuario, los sedimentos de los canales lo hacen con tamaños de grano más fino en dirección aguas abajo, llegando a desarrollarse llanuras intermareales en el frente deltaico. Estos sedimentos suelen mostrar secuencias transgresivas en la parte externa del estuario, donde los fangos estuarinos pueden alcanzar espesores importantes.

Algunas investigaciones desarrolladas sobre testigos de sondeos sobre los sedimentos cuaternarios de la ría de Bilbao, revelan que el espesor de estos puede llegar a alcanzar hasta 23,6 metros de potencia. Además, en ellos se han deducido dos episodios transgresivos, cada uno de los cuales va seguido por una secuencia de somerización marina. Estos pulsos transgresivos coinciden con las etapas Atlántica (8000 años B.P “Before Present”) y Subatlántica (3000 años B.P).

#### 5.3.2.3. Rellenos Antrópicos (Unidad 532)

Los depósitos de origen antropogénico son acumulaciones de materiales muy heterogéneos, en cuanto a origen, compacidad y tamaño de grano. De todos ellos se han cartografiado únicamente los más representativos, habiéndose diferenciado varios tipos:

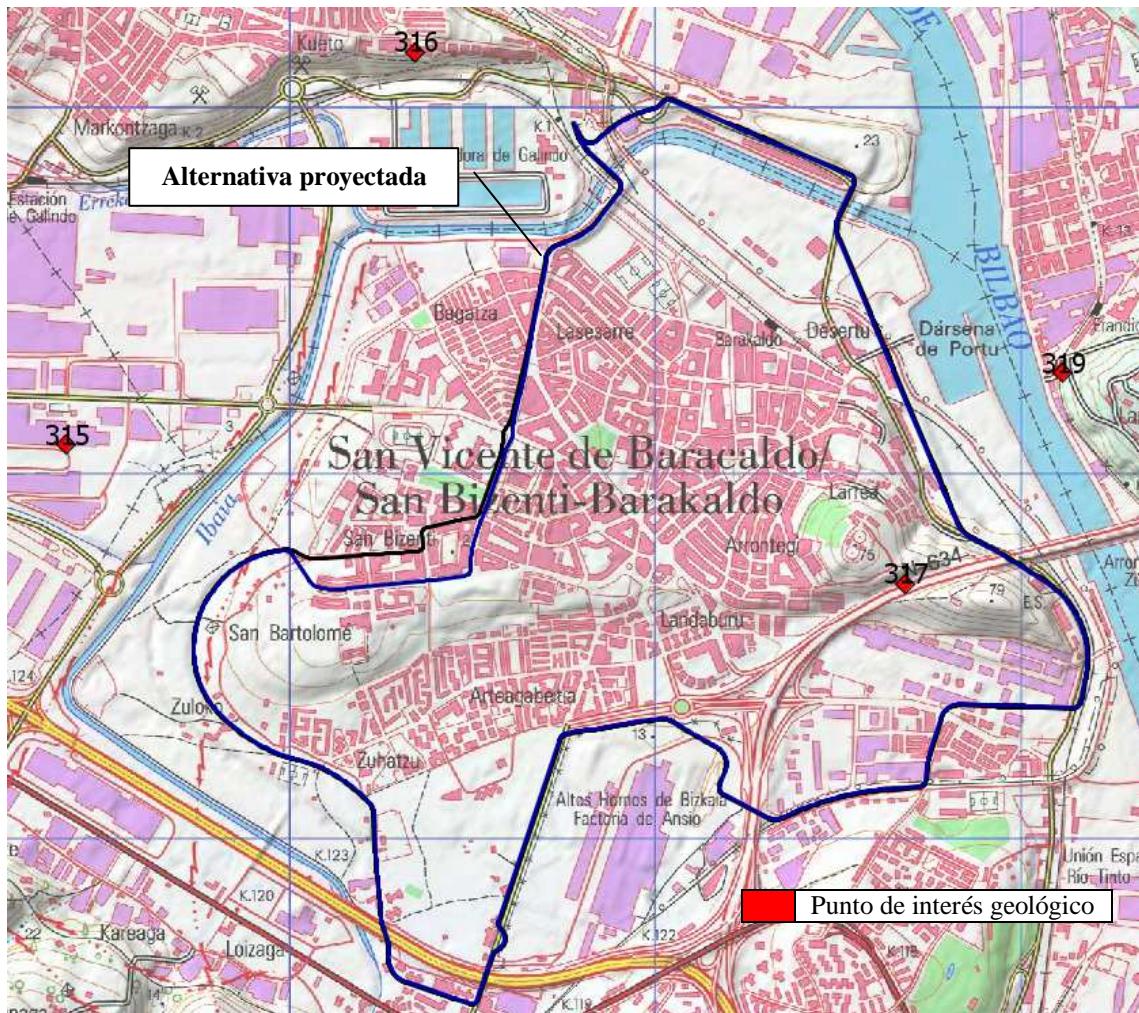
- En las proximidades y dentro de los núcleos de población como Barakaldo, se han cartografiado depósitos antropogénicos correspondientes a rellenos destinados a la construcción de obras civiles (obras de urbanización, carreteras, vías férreas, explanadas para la construcción de zonas industriales, etc.).
- En las zonas rurales, una gran mayoría de estos depósitos corresponde a escombreras originadas por la limpieza y acondicionamiento de las tierras de cultivo.
- Otro tipo frecuente corresponde a vertederos, controlados e incontrolados, de residuos sólidos que se localizan en general en las proximidades de núcleos urbanos.
- Los depósitos antropogénicos son especialmente abundantes en la zona del *Gran Bilbao*, como consecuencia de la intensa y prolongada actividad industrial y minera (escombreras y balsas).

#### 5.3.3. *Puntos de interés geológico*

El patrimonio geológico está formado por todos aquellos lugares o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIGs o PIGs), cuyo valor geológico les hace destacar del entorno circundante por su interés científico y/o educativo. La definición de patrimonio geológico es, según la ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: “*el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida*”.

En el ámbito de estudio se localizan varios Puntos de Interés Geológico inventariados por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco en 1991. En la siguiente figura se muestran los puntos de interés geológico cercanos al ámbito de estudio y que son:

- 315. Marismas de Galindo
- 316. Serie
- 317. Tectónica en margas de Bilbao
- 319. Estructuras sedimentarias



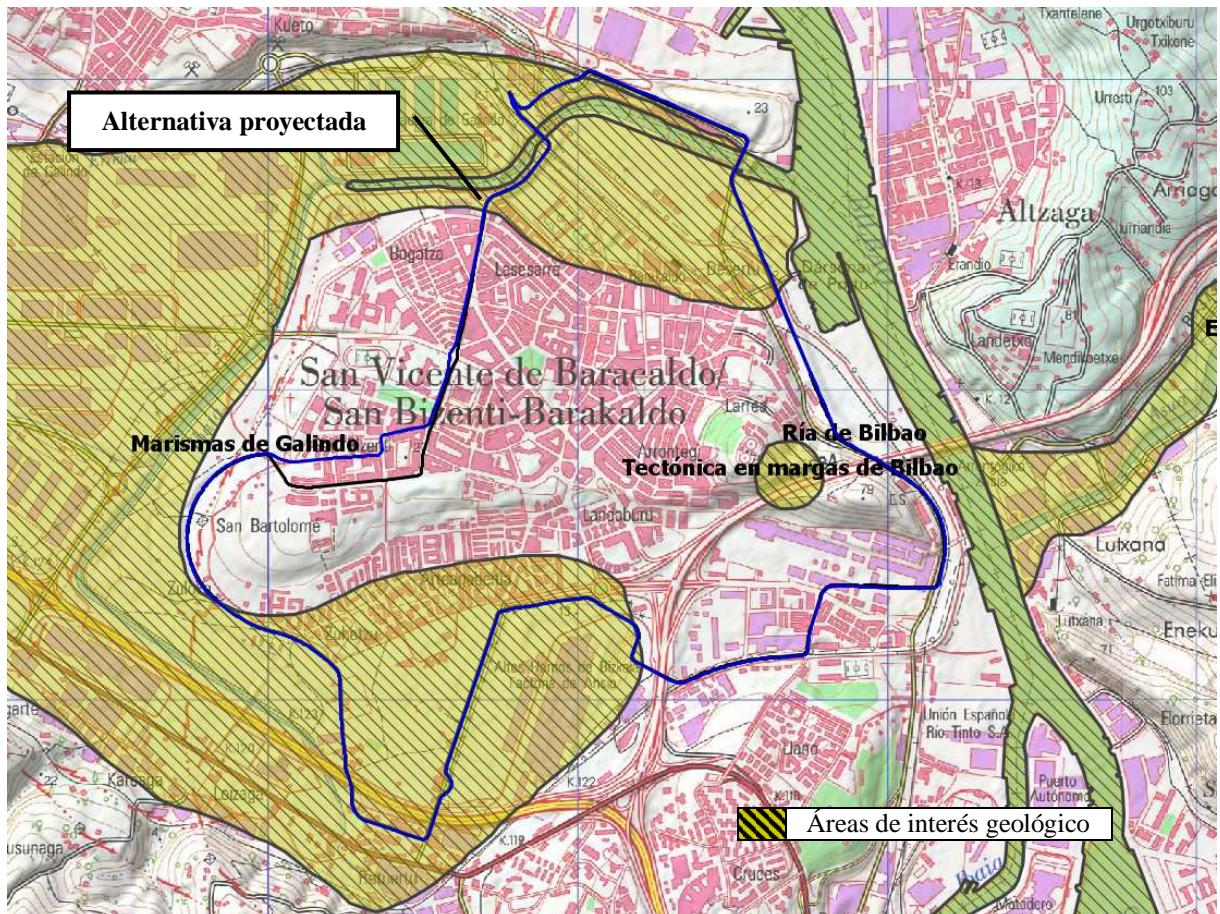
Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

Tal y como puede comprobarse en el plano nº 3 “Medio físico” y en la figura adjunta, **ninguna de las alternativas producirá afección sobre ninguno de los puntos de interés geológico del ámbito de estudio.**

Por otro lado, el Gobierno Vasco posee un Inventario de Áreas de Interés Geológico elaborado igualmente por la Viceconsejería de Medio Ambiente. En dicho inventario se puede contrastar que gran parte del ámbito en el que se desarrollan las alternativas estudiadas existen lugares de interés geológico, como son:

- Marismas de Galindo
- Ría de Bilbao
- Tectónica en margas de Bilbao.

En la siguiente imagen se muestra la distribución de las áreas de interés geológico presentes en el ámbito de estudio.

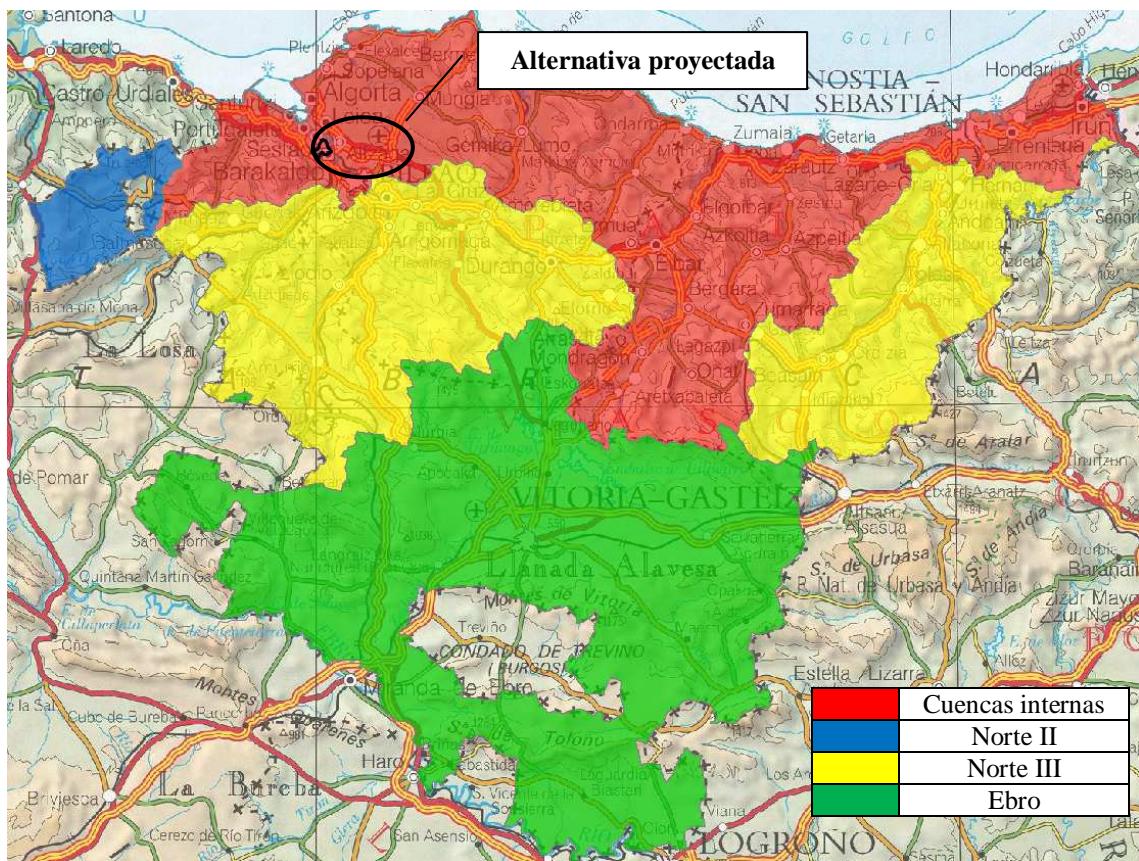


Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

**Las áreas por las que discurre el futuro tranvía (marismas de Galindo y ría de Bilbao) se encuentran alteradas en la actualidad por la presencia de edificaciones e infraestructuras propias del área urbana de Barakaldo, por lo que no se espera que las actuaciones proyectadas supongan un impacto adicional al que ya existe.**

#### 5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

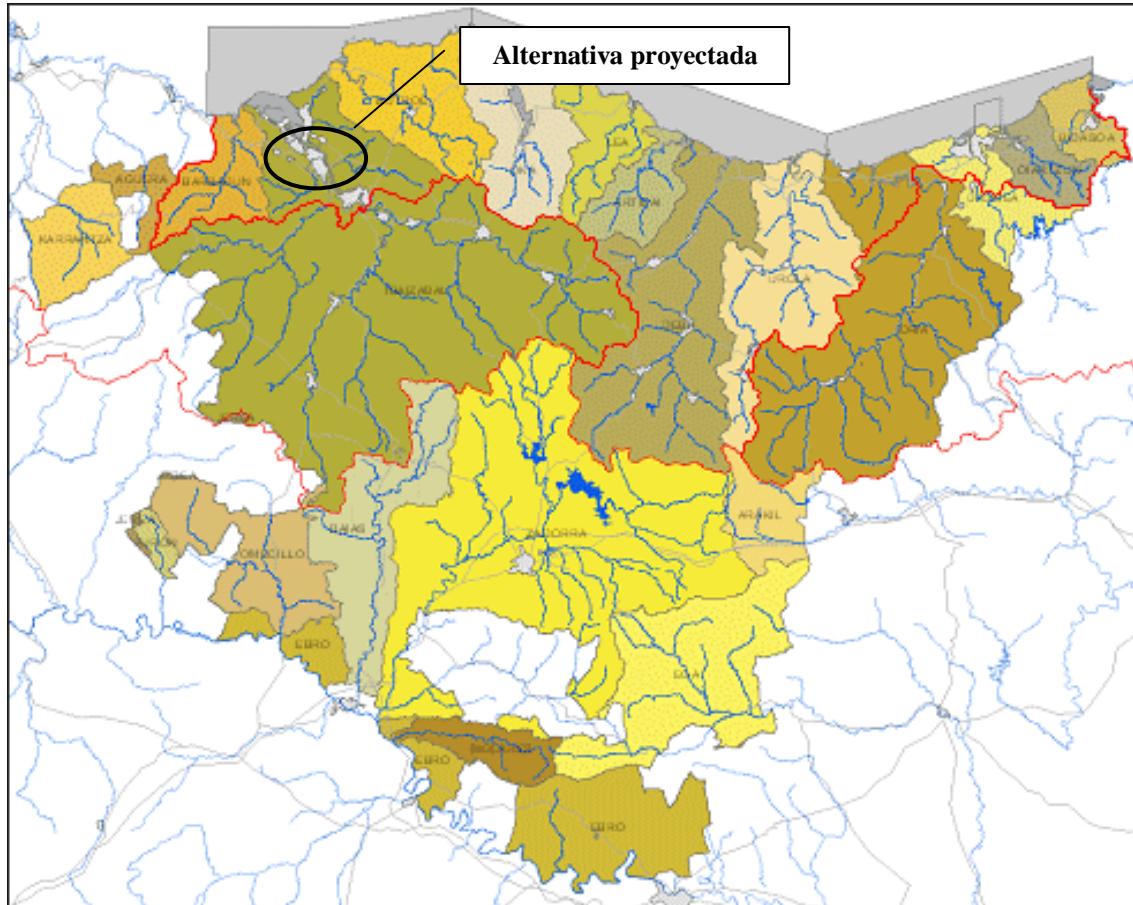
El ámbito de estudio se encuentra en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Internas del País Vasco, como se aprecia en la figura siguiente.



Fuente: <http://www.uragentzia.euskadi.net/>

La configuración de las Cuencas Internas comprende la superficie de los ríos que discurren íntegramente por la CAPV, lo que incluye la de aquellos que desembocan en las aguas de transición de otros ríos intercomunitarios.

El ámbito de estudio se enmarca en la Unidad Hidrológica de Ibaizabal, que es la de mayor extensión y se encuentra asociada al río del mismo nombre.



Fuente: <http://www.uragentzia.euskadi.net/>

#### – **Ría de Bilbao**

Las aguas del Nervión-Ibaizábal forman una ría al llegar al nivel del mar, en Bilbao, hasta la altura del barrio Bilbaíno de La Peña. Los afluentes que reciben a partir de este punto también adoptan la forma de pequeñas rías al desembocar y son enumerados a continuación. En negrita son destacados los cauces existentes en el ámbito de estudio.

- Arroyo de Bolintxu.
- Río Cadagua, que recibe los subafluentes: Arroyo de Otxaran, Río Artxola y Arroyo de Ganekogorta.
- Río Asúa, que recibe los subafluentes: Arroyo de Derio, Arroyo de Loiu (Lujua).
- Río Galindo, que recibe los subafluentes: Río Castaños, Arroyo Ballonti.
- Río Gobela, que recibe los subafluentes: Eguzkitza y Udondo.

En lo que respecta a la ría, ya no juega un papel trascendental en la economía porque su cabecera ha ido perdiendo progresivamente su antigua actividad naval y se ha convertido en un cauce fluvial entre construcciones urbanas por el que penetra el flujo de la marea.

Tanto la ría que hoy se conoce, como el puerto son una creación artificial. La ría, entre diques que la encauzan en todo su recorrido, con sus fondos excavados por las dragas, ha cedido buena parte de sus dominios a la industria y las edificaciones, y ni siquiera sigue su trazado inicial, que en todas partes ha sido retocado, rectificado o desviado, para adaptarlo a las exigencias de la navegación.

El Galindo es un río que recorre la frontera entre los términos municipales de Barakaldo y Sestao. Consta de dos ramas: Río Castaños (proveniente del monte Eretza en la Sierra Sasiburu) y el Arroyo Ballonti (proveniente del Monte Serantes), desembocando finalmente en la ría del Nervión. Contando las dos ramas la longitud total sería de 15 km aprox. pero como río Galindo sólo se denomina a partir de la unión de ambas, teniendo en este caso 1,5 km.

El río se ha visto unido históricamente a la actividad de los Altos Hornos de Vizcaya, tanto de su propia actividad como de empresas auxiliares. En la orilla baracaldesa en esta última década se ha levantado viviendas, paseos, parques y una pequeña zona comercial y de oficinas. En la orilla de Sestao se levanta desde 1990 la depuradora llamada Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Galindo y en la zona denominada La Punta (donde residieron los trabajadores de AHV) se van a levantar viviendas, zonas verdes y un pequeño polígono industrial.

Los afluentes del río Galindo son:

- Arroyo Balonti, que recibe el subafluente Arroyo Capetillo.
- Río Castaños, que recibe los subafluentes: Río La Cuadra, Arroyo Nocedal, Arroyo Azordoyaga y Arroyo Granada.

El río Galindo es interceptado por la alternativa de trazado en dos ocasiones, por un lado entre el p.k. 0+800-1+000 y por otro entre el 8+300 y 8+500.

La información correspondiente a hidrología superficial se incluye en el plano adjunto nº 3 “Medio físico”. En él se muestra que de todos los elementos hidrológicos presentes en el ámbito de estudio, **el río Galindo será el único que se verá afectado por la ejecución de las alternativas estudiadas**. Esta afección se tendrá en cuenta a la hora de diseñar el trazado y proponer medidas protectoras y correctoras que minimicen cualquier alteración que pudiera producirse.

## 5.5. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

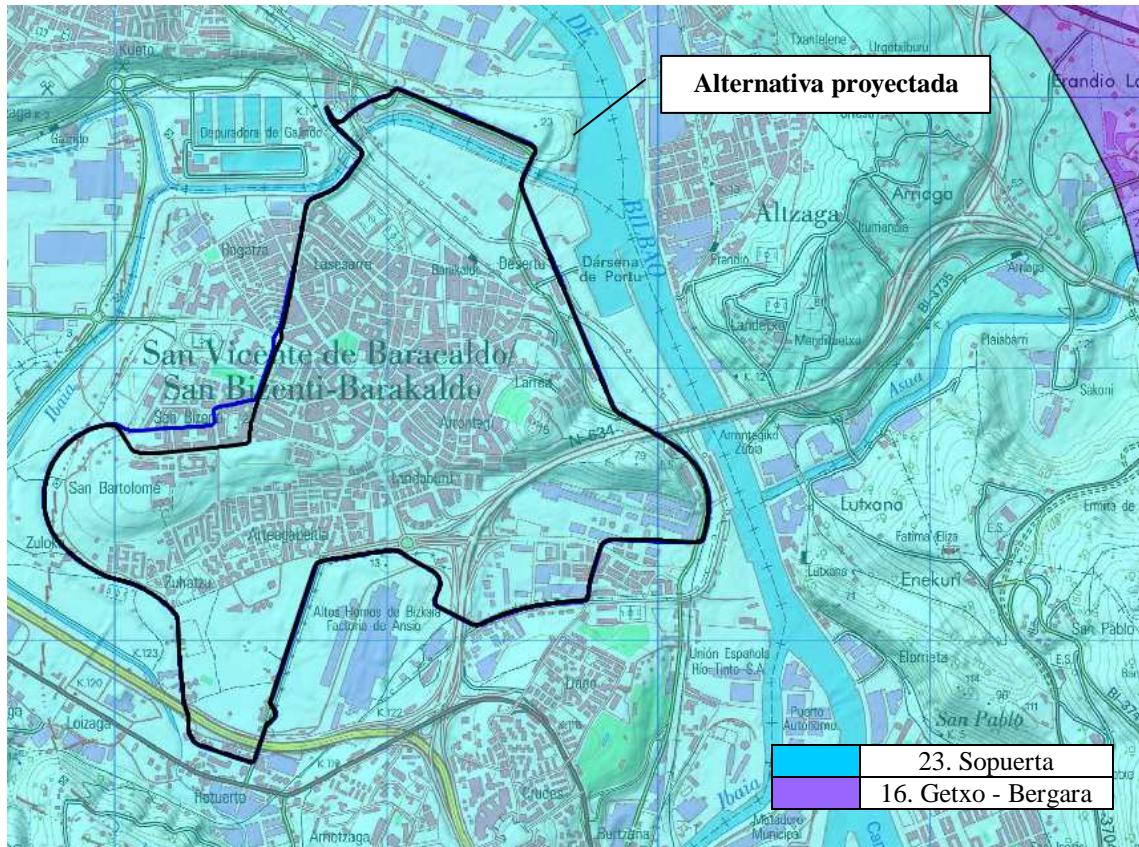
### 5.5.1. *Generalidades*

Desde el punto de vista hidrogeológico, el área de estudio se enmarca dentro de la Cuenca Norte del País Vasco, más concretamente en la denominada Unidad Hidrogeológica del Anticlinorio de Bilbao. Es la unidad de mayor extensión del País Vasco, y ocupa una extensión de 717 km<sup>2</sup>.

En lo que se refiere a las características hidrogeológicas de los materiales atravesados por la alternativa estudiada, cabe destacar la existencia de un nivel freático estable vinculado a la ría de Bilbao, que satura los materiales cuaternarios que tapizan el basamento Cretácico (Aptiense- Albiense). Existe un acuífero superficial vinculado a la posición del mar, por lo que cabe esperar que el nivel freático se encuentre cercano a la cota del terreno actual, especialmente en las cercanías de la ría. Este aspecto se evalúa en el siguiente epígrafe.

La permeabilidad estimada del macizo rocoso cretácico es reducida, menor de 10-9 metros por segundo, siempre en función del grado de apertura de sus juntas y, en último término del grado de fracturación general del macizo rocoso.

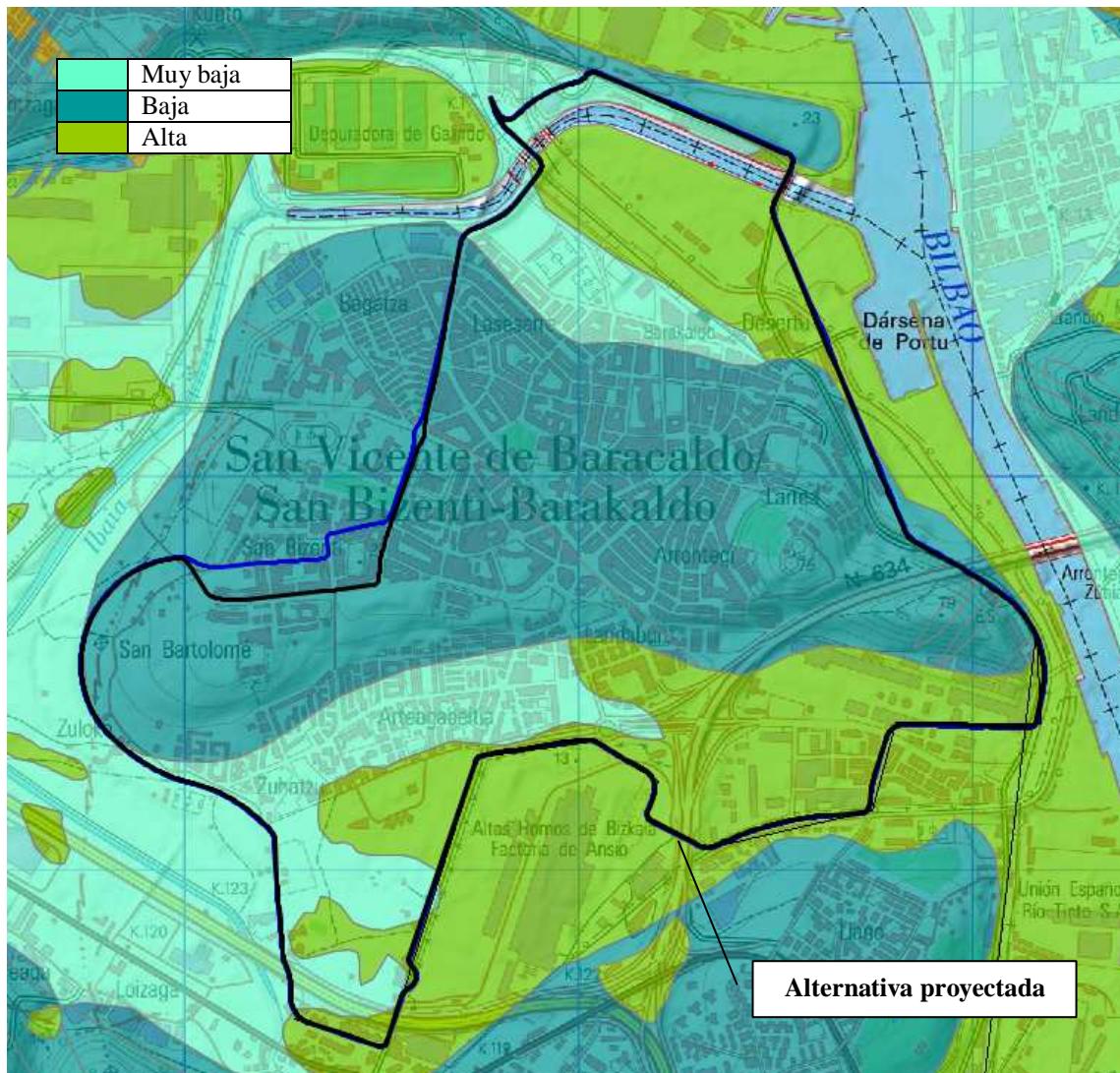
Según la información publicada por el Gobierno Vasco el ámbito de estudio pertenece hidrogeológicamente a las cuencas internas y se desarrolla sobre la masa de agua subterránea denominada masa de agua subterránea nº 23 “Sopuerta” perteneciente al anticlinorio Sur.



Fuente: <http://www.uragentzia.euskadi.net/>

### 5.5.2. Permeabilidad

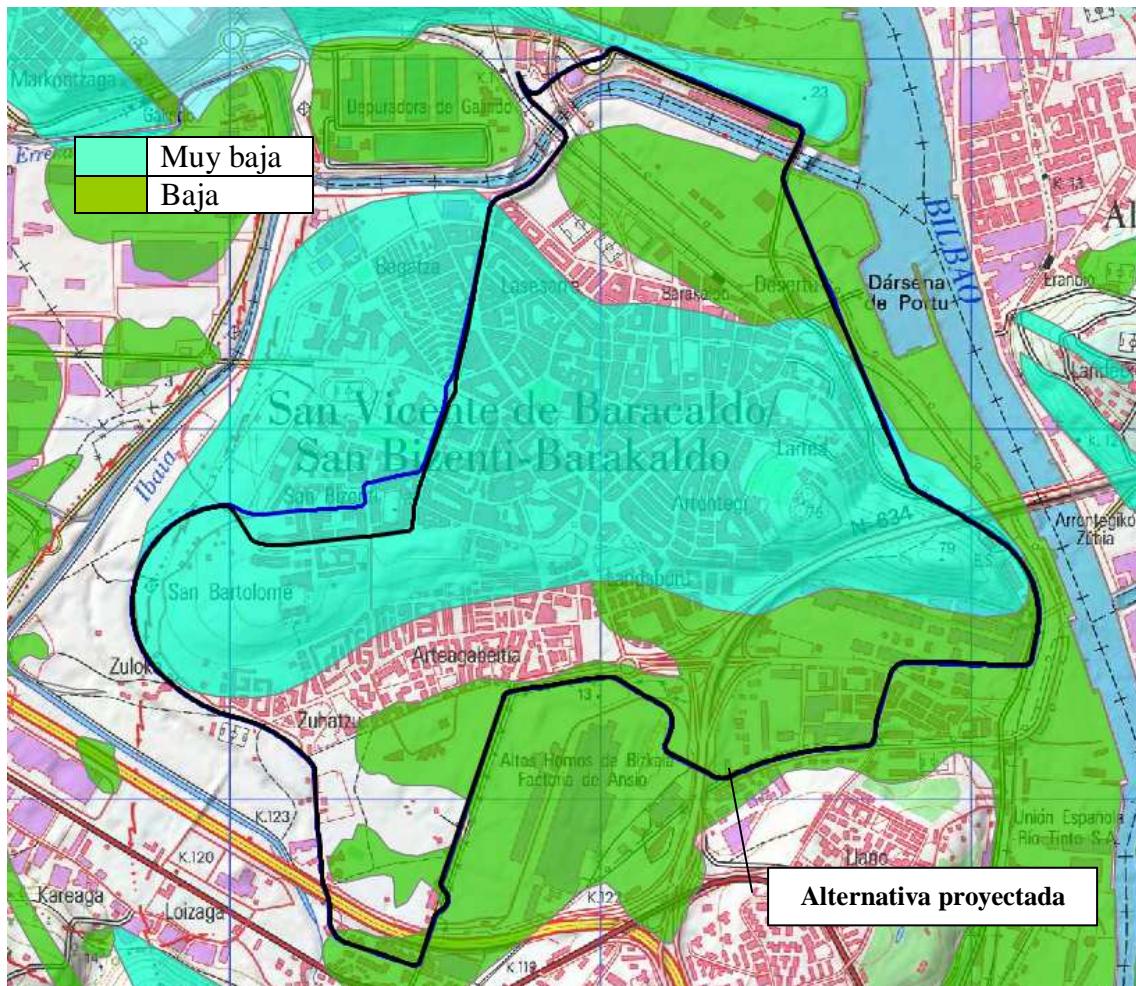
Se ha analizado la permeabilidad que caracteriza el ámbito de estudio. Según se muestra en la imagen adjunta, la mayor parte del territorio por el que discurre la infraestructura proyectada se caracteriza por presentar permeabilidad baja o muy baja, aunque el recorrido proyectado por el sur del núcleo urbano, concretamente en la zona industrial presenta una permeabilidad alta. En estos sectores de permeabilidad alta deberán extremarse las medidas preventivas y correctoras a desarrollar durante la ejecución de las obras.



Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

#### 5.5.3. Vulnerabilidad

La Agencia Vasca del Agua ha publicado un mapa de vulnerabilidad hidrogeológica a escala 1:25.000. A la vista de la siguiente imagen puede comprobarse que la mayor parte del área por la que discurren las alternativas proyectadas se caracteriza por la presencia de zonas de vulnerabilidad baja o muy baja.



Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

#### 5.5.4. Nivel Freático

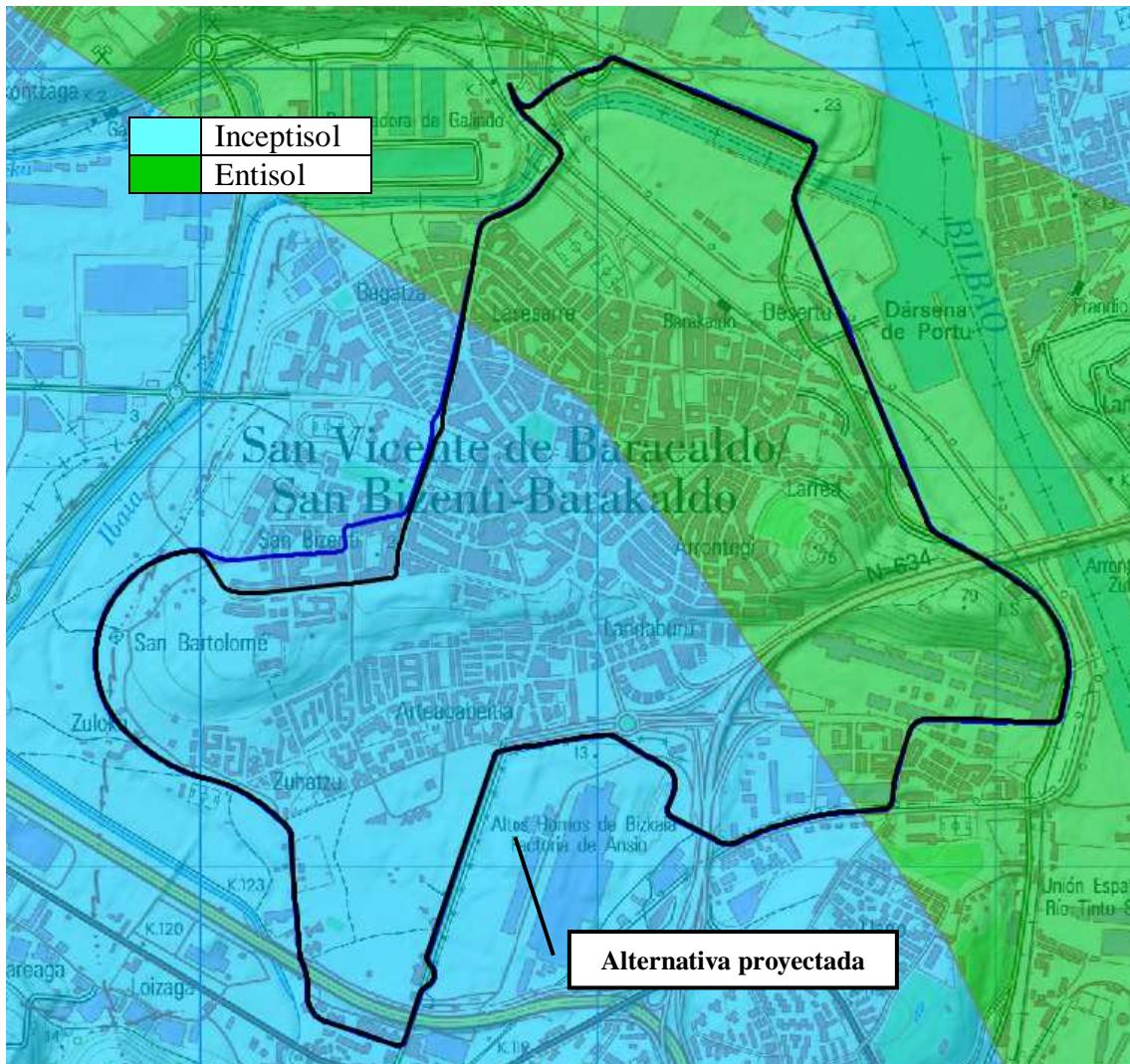
Se parte de la base de que la cota media del trazado discurre entre 5 y 10 metros sobre el nivel del mar y de que el nivel freático local está vinculado a dicho nivel.

Las excavaciones a realizar serán de poca entidad, en torno a 3 metros de altura máxima en el caso pésimo. Por tanto, no se alcanzarán cotas por debajo de la cota cero, correspondiente al nivel medio del mar, por lo que no se espera que el nivel freático pueda afectar al desarrollo de las obras.

La hidrología subterránea de la zona está condicionada por la naturaleza de los materiales geológicos. Debido a la falta de características destacadas de acuíferos de los terrenos que forman el paquete estratigráfico, se consideran escasas las posibilidades de captación de caudales importantes de aguas subterráneas.

## 5.6. EDAFOLOGÍA

En el ámbito de estudio dominan, según el orden creciente de evolución, los suelos pertenecientes a los órdenes de los Entisoles e Inceptisoles. En la figura siguiente se representan los suelos presentes en la zona de actuación, según la clasificación establecida en la Soil Taxonomy.



Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

Simbología	Orden, suborden, grupo, asociación, inclusión
Color azul	Inceptisol/Ochrept/Eutrochrept/Hapludoll/na
Color verde	Entisol/Fluvent/Udifluvent/Fluvaquent/Udorthent

Las principales características de los suelos presentes en el ámbito de estudio son las que se indican a continuación.

– **Entisoles**

Los Entisoles son aquellos suelos que normalmente no poseen otro horizonte de diagnóstico que no sea un epipedon ócrico o antrópico. Son suelos que, o no poseen horizontes genéticos naturales, o sólo presentan un comienzo de ellos.

Se caracterizan por presentar un perfil muy poco evolucionado; unas veces sobre materiales blandos, otras sobre rocas más duras.

– **Inceptisoles**

La característica más notable de los suelos de este orden, con relación a los Entisoles, es la evidencia de un cierto grado de evolución, lo que se traduce en un mayor desarrollo del perfil edáfico y en la presencia de horizontes de diagnóstico. En general, este tipo de suelos presenta un epipedón óchrico o úmbrico y, en determinadas ocasiones, horizontes de diagnóstico cámbico, cárlico o petrocálcico.

Sin embargo, su falta de madurez es manifiesta en el perfil del suelo, que suele conservar cierta semejanza con el material originario, especialmente si éste es muy resistente.

Siempre que la humedad no falte, son buenos suelos para pastos y, en muchas ocasiones, asiento de una agricultura bien desarrollada. Cuando se localizan en pendientes, su aprovechamiento idóneo es el bosque y, dado que existe un cierto equilibrio entre el tiempo de formación del suelo y los procesos de alteración de la roca (horizonte cámbico), con una estabilidad limitada, la pérdida de la cobertura vegetal conduce, frecuentemente, a una erosión preocupante.

## **5.7. INVENTARIO DE SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS**

La Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo tiene por objeto la protección del suelo de la Comunidad Autónoma del País Vasco, previniendo la alteración de sus características químicas derivada de acciones de origen antrópico. Asimismo, es objeto de dicha ley el establecimiento del régimen jurídico aplicable a los suelos contaminados y alterados existentes en dicho ámbito territorial, en aras de preservar el medio ambiente y la salud de las personas.

Por su parte, el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Las consecuencias que se derivan de las normas citadas para las personas titulares de las actividades e instalaciones potencialmente contaminantes del suelo y para las personas propietarias y poseedoras de los suelos que las han soportado o las soportan en la actualidad, son de gran trascendencia.

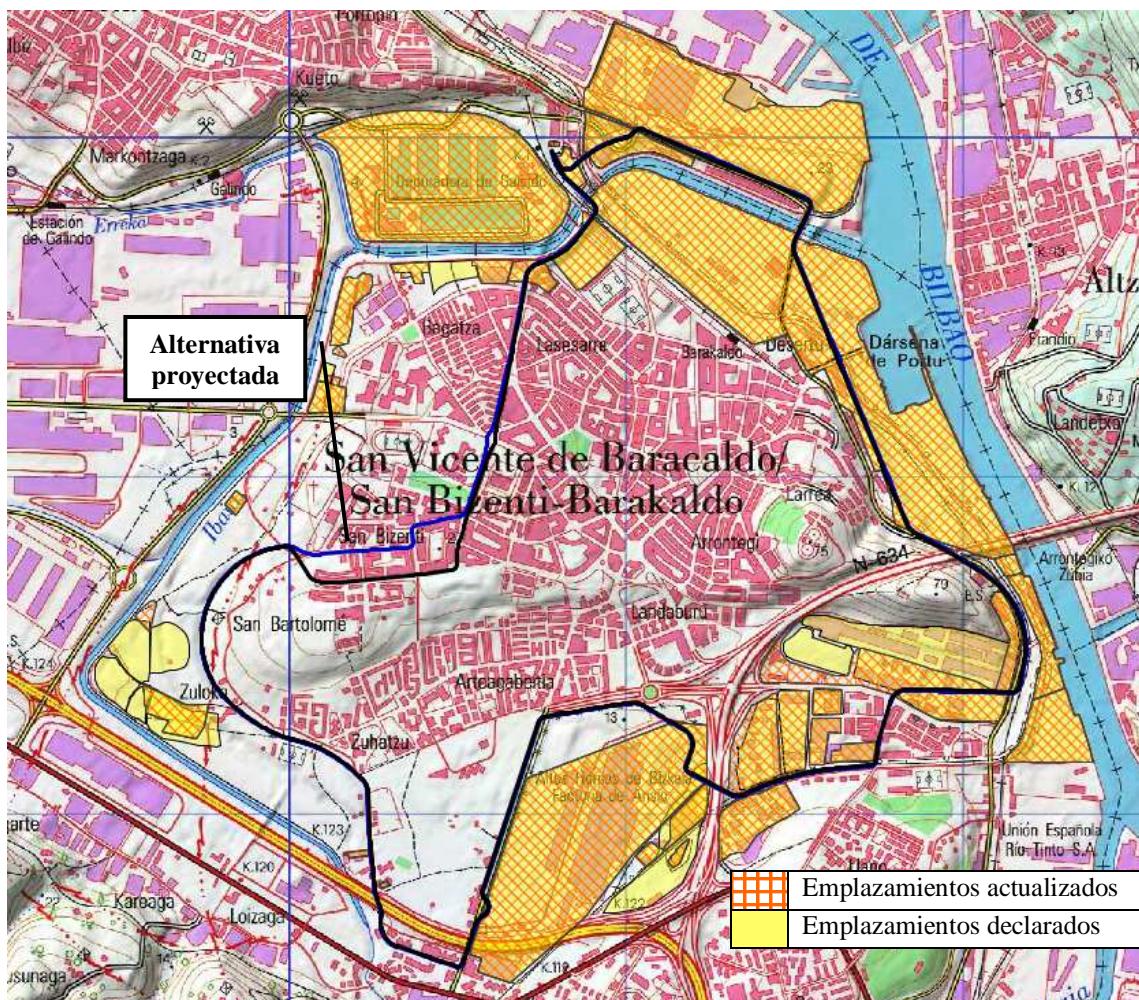
El inventario de suelos que soporten o hayan soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo tiene como objetivo facilitar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en las dos normas mencionadas

En el área por la que discurre la infraestructura proyectada se han detectado suelos que han soportado actividades potencialmente contaminantes.

La documentación mostrada a continuación incluye el inventario de suelos que soportan o han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo que está publicado en la web del Gobierno Vasco y se ha completado con la información aportada por el IHOBE en su respuesta al documento de inicio cuyo contenido se muestra en el apéndice 3 del presente estudio.

El IHOBE ha completado el inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Este inventario ha sido facilitado mediante comunicación oficial (ver apéndice 3), dado que aún no ha sido publicado e incluye los emplazamientos incluidos en el Decreto 165/2008 y los emplazamientos incluidos en el borrador de la actualización.

En la figura incluida a continuación se muestra la localización de los mismos así como en el plano nº 3 “Medio físico”.



Fuente: IHOBE y elaboración propia

Deberá cumplirse lo indicado en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.

Los emplazamientos que intercepta el tranvía proyectado se incluyen en la tabla adjunta.

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>P.K. aprox</b>	<b>Emplazamiento</b>	<b>Cód. inventario</b>	<b>Cod. y Nombre actividad</b>	<b>Inicio / Fin actividad</b>	<b>CNAE</b>	<b>Clasificación industrial</b>
0+000 – 0+025 8+600 - 8+781 (eje vía externa)	Tratamientos de escorias SA - Simondrogas	48084-00046	48084-00046-01 Tratamientos de escorias SA	1963 / 1972	27.1	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (CECA)
0+250 – 0+750	Altos Hornos de Vizcaya – Urbinaga – San Francisco	48084-00050	48084-00050-02 San Francisco	1978 / 1902	27.1	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (CECA)
			48084-00050-01 Altos Hornos Vizcaya	1902 / 1996	27.1	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (CECA)
1+100 – 1+700	A.H.V.	48013-00017	48013-00017-02 A.H.V.	1854 / 1986	27.1	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (CECA)
			48013-00017-01 A.H.V.	1854 / 1986	27.1	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (CECA)
2+550 – 2+950	SEFANITRO	48013-00090	48013-00090-01 SEFANITRO	1950 / 1984	24.13	Fabricación de productos básicos de química inorgánica
3+600 – 3 +700 4+900 – 5+ 000	A.H.V. ANSIO	48013-00085	48013-00085-01 A.H.V. ANSIO	1966 / 1994	27.1	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (CECA)
8+350 / 8+450 (eje vía interna)	CALDENAS.A.	48013-00031	48013-00031-01 Caldena S.A.	1930 / 1964	28.11	Fabricación de estructuras metálicas y sus partes.

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

---

Según información facilitada por IHOBE en su escrito de 18 de abril de 2011 (incluido en el apéndice nº 3), algunas de las parcelas han sido objeto de actuaciones de investigación de la calidad del suelo. Las parcelas sobre las que se ha iniciado algún tipo de investigación y las características de las investigaciones realizadas se citan en la siguiente tabla:

Cód. inventario	Expediente	Inicio / Fin actividad
48013-00017	Expediente: Edificio Ilgner. Cedemi	La investigación se centra en otra zona de la parcela
Parcelas 48084-00028, 48084-00046 y 48084-00071	Expediente 408: Vega Galindo. Campa San Francisco	(Id: 7266) Investigación exploratoria de la calidad del suelo en el ámbito residencial de Vega de Galindo. Plan de excavación de la "Campa de San Francisco" sub-área perteneciente a la Vega Galindo en Sestao. (Bizkaia). Junio de 2007.  (Id: 7348) Plan de excavación para el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Abril de 2007.  (Id: 7349) Investigación exploratoria de la calidad del suelo en el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Abril de 2007.  (Id: 8312) Contestación al informe de valoración del plan de excavación para el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Marzo de 2008.  (Id: 9748) Excavación selectiva de suelos en la Campa de San Francisco de la zona de Vega Galindo en Sestao. (Bizkaia). Informe final recopilatorio. Parcela I-A. Mayo 2009.  (Id 10567) Ampliación de información requerida por la Viceconsejería en relación a la Urbanización General del ámbito residencial de Vega-Galindo en Sestao (Bizkaia). Proyecto de urbanización y trabajos complementarios de ámbito residencial Vega Galindo, Actualización secciones Gran Vía //I. Campa San Francisco. Octubre 2009.

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>Cód. inventario</b>	<b>Expediente</b>	<b>Inicio / Fin actividad</b>
		<p>El 15 de diciembre de 2008 la Viceconsejería de Medio Ambiente emite la correspondiente resolución por la que se autoriza a Orubide la excavación de materiales con presencia de contaminantes detectados en la parcela 1 A "<i>Campa de San Francisco</i>" en Vega Galindo, en el marco del procedimiento de declaración de la calidad del suelo regulado en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Para obtener la correspondiente declaración de la calidad del suelo se deberá cumplir con los requisitos solicitados en la resolución.</p> <p>(Id: 11142) Proyecto de urbanización de la Unidad de (ejecución 1 de área de suelo urbano residencial no consolidado "<i>Vega Galindo</i>" dentro del PGOU de Sestao (Bizkaia). Informe enviado por Visesa a la Viceconsejería de Medio Ambiente (Abril 2010)</p> <p>Una vez analizada la documentación presentada, la Dirección de Calidad Ambiental considera que no existen objeciones para proceder a la ejecución de las labores de excavación previstas por el nuevo proyecto, utilizando como base la Resolución de 15 de diciembre de 2008 y los documentos remitidos por el Órgano Ambiental. Además se deberán cumplir con las consideraciones descritas en el informe de valoración del citado proyecto.</p> <p>(Id: 12092) Trabajos de remediación ambiental de suelos llevados a cabo en Vega Galindo, Sestao para Orubide-Visesa. Informe elaborado por Idom (Febrero 2011).</p>
	Expediente 837: Vega Galindo Sestao	<p>(Id: 9498) Estudio de la calidad del suelo en el Ámbito residencial de Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). 1 d parte: Investigación preliminar, 2 d parte: Investigación de campo. Febrero de 2009.</p> <p>Con fecha de 17 de julio de 2009 se emite el correspondiente informe de valoración, en el que se indica que para proceder a la Declaración de la Calidad del Suelo como procedimiento imprescindible en el marco de la actuación urbanística prevista se requiere avanzar en la Investigación Detallada, teniendo en cuenta que deberá cumplir con los requisitos solicitados en el correspondiente informe de valoración emitido.</p>

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>Cód. inventario</b>	<b>Expediente</b>	<b>Inicio / Fin actividad</b>
Parcela 48084-00050	Expediente 59: Area 19 La Naval - Aurrera	La investigación se centra en otra zona de la parcela
	Expediente 698: Sestao Bai - Parcelas la Naval	La investigación se centra en otra zona de la parcela
	Expediente 837: Vega Galindo Sestao	(Id: 9498) Estudio de la calidad del suelo en el Ámbito residencial de Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). 1 a parte: Investigación preliminar, 2 a parte: Investigación de campo. Febrero de 2009.  Con fecha de 17 de julio de 2009 se emite el correspondiente informe de valoración, en el que se indica que para proceder a la Declaración de la Calidad del Suelo como procedimiento imprescindible en el marco de la actuación urbanística prevista se requiere avanzar en la Investigación Detallada, teniendo en cuenta que deberá cumplir con los requisitos solicitados en el correspondiente informe de valoración emitido.
	Expediente 408: Vega Galindo. Campa San Francisco	(Id: 7266) Investigación exploratoria de la calidad del suelo en el ámbito residencial de Vega de Galindo. Plan de excavación de la "Campa de San Francisco" sub-área perteneciente a la Vega Galindo en Sestao. (Bizkaia). Junio de 2007.  (Id : 7348) Plan de excavación para el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Calinda en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Abril de 2007.  (Id : 7349) Investigación exploratoria de la calidad del suelo en el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Abril de 2007.
48084-00050	Expediente 59: Area 19 La Naval - Aurrera	La investigación se centra en otra zona de la parcela

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>Cód. inventario</b>	<b>Expediente</b>	<b>Inicio / Fin actividad</b>
	Expediente 698: Sestao Bai - Parcelas La Naval	<p>La investigación se centra en otra zona de la parcela</p> <p>(Id: 9498) Estudio de la calidad del suelo en el Ambito residencial de Vega Galindo en Sestao (Bizkaia). 1 a parte: Investigación preliminar, 2 a parte: Investigación de campo. Febrero de 2009.</p> <p>Con fecha de 17 de julio de 2009 se emite el correspondiente informe de valoración, en el que se indica que para proceder a la Declaración de la Calidad del Suelo como procedimiento imprescindible en el marco de la actuación urbanística prevista se requiere avanzar en la Investigación Detallada, teniendo en cuenta que deberá cumplir con los requisitos solicitados en el correspondiente informe de valoración emitido.</p>
	Expediente 408: Vega Galindo. Campa San Francisco	<p>(Id: 7266) Investigación exploratoria de la calidad del suelo en el ámbito residencial de Vega de Calinda. Plan de excavación de la "Campa de San Francisco" sub-área perteneciente a la Vega Galindo en Sestao. (Bizkaia). Junio de 2007.</p> <p>(Id : 7348) Plan de excavación para el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Calinda en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Abril de 2007.</p> <p>(Id : 7349) Investigación exploratoria de la calidad del suelo en el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Calinda en Sestao (Bizkaia). Campa de San Francisco. Abril de 2007.</p> <p>(Id : 831 2) Contestación al informe de valoración del plan de excavación para el proyecto de urbanización del ámbito residencial Vega Calinda en Sestao (Bizkaia). Campa de San</p>

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>Cód. inventario</b>	<b>Expediente</b>	<b>Inicio / Fin actividad</b>	
		<p>Francisco. Marzo de 2008.</p> <p>(Id: 9748) Excavación selectiva de suelos en la Campa de San Francisco de la zona de Vega Calinda en Sestao. (Bizkaia). Informe final recopila torio. Parcela 1-A. Mayo 2009.</p> <p>(Id 10567) Ampliación de información requerida por la Viceconsejería en relación a la Urbanización General del ámbito residencial de Vega-Galindo en Sestao (Bizkaia). Proyecto de urbanización y trabajos complementarios de ámbito residencial Vega Calinda, Actualización secciones Cran Vía 1/1. Campa San Francisco. Octubre 2009.</p> <p>El 15 de diciembre de 2008 la Viceconsejería de Medio Ambiente emite la correspondiente resolución por la que se autoriza a Orubide la excavación de materiales con presencia de contaminantes detectados en la parcela 1 A "Campa de San Francisco" en Vega Galindo, en el marco del procedimiento de declaración de la calidad del suelo regulado en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Para obtener la correspondiente declaración de la calidad del suelo se deberá cumplir con los requisitos solicitados en la presente resolución.</p> <p>(Id: 11142) Proyecto de urbanización de la Unidad de Ejecución 1 de área de suelo urbano residencial no consolidado "Vega Calinda" dentro del PCOU de Sestao (Bizkaia). Informe enviado por Visesa a la Viceconsejería de Medio Ambiente (Abril 2010) Una vez analizada la documentación presentada, la Dirección de Calidad Ambiental considera que no existen objeciones para proceder a la ejecución de las labores de excavación previstas por el nuevo proyecto, utilizando como base la Resolución de 15 de diciembre de 2008 y los documentos remitidos por el Órgano Ambiental. Además se deberán cumplir con las consideraciones descritas en el informe de valoración del citado proyecto.</p> <p>(Id: 12092) Trabajos de remediación ambiental de suelos llevados a cabo en Vega Calinda, Sestao para Orubide-Visesa. Informe elaborado por Idom.</p>	
	Expediente 425 :	La investigación se centra en otra zona de la parcela.	

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

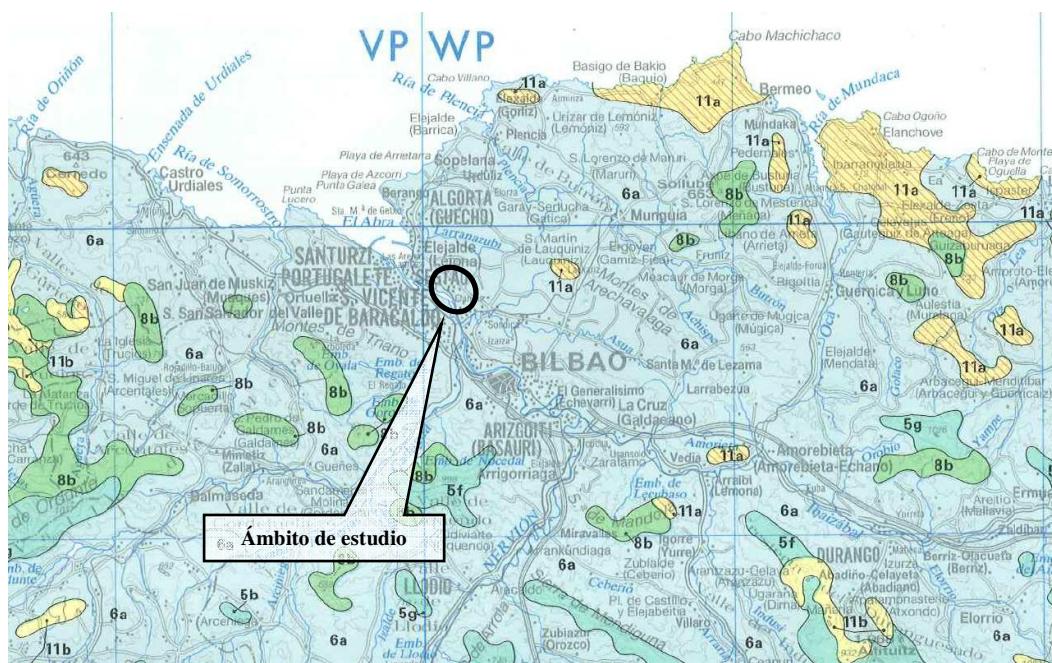
---

<b>Cód. inventario</b>	<b>Expediente</b>	<b>Inicio / Fin actividad</b>
	Vicinay Cadenas-Sestao	
	Expediente eje Ballonti. Tramo Carmen-Galindo.	(Id: 1098) Estudio complementario de caracterización de suelos afectados por el Eje Ballonti. Tramo Carmen-Galindo. Se valoran los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de caracterización de suelos afectados por el eje del Ballonti (septiembre 2004).</li> <li>• Informe de valoración de la caracterización de suelos afectados por el Eje del Ballonti (septiembre 2004).</li> <li>• Informe complementario de caracterización de suelos (Asistencia técnica ambiental, Julio 2005).</li> </ul>
		(Id: 2339) Asistencia técnica ambiental en la construcción del eje Ballonti. Tramo: Carmen-Galindo. Investigación de Idom para DFB. (Octubre de 2005). El 13 de diciembre de 2006, la directora de Calidad Ambiental emite certificado, según el cual, el emplazamiento objeto de certificación es apto para el uso industrial previsto.

## 5.8. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

### 5.8.1. Vegetación potencial

Según el Mapa de Series de Vegetación de España a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, la vegetación potencial del ámbito de estudio, entendida como tal “la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejar de influir y alterar los ecosistemas vegetales”, se encuentra representada, dentro de la región Eurosiberiana, por la **Serie colino – montana orocantábrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior*. (*Polystichio satiferi-Fraxinetum excelsioris sigmetum*)**. **Fresnedas con robles.**



Fuente. Mapa de las Series de vegetación de España. Salvador Rivas Martínez

<b>5f</b>	Serie montaña orocantábrica y cantabroeskalduna basófila y xerófila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> . ( <i>Epipactidi helleborine – fageto sigmetum</i> ). Hayedos
<b>5g</b>	Serie montaña cantabroeskalduna y pirenaica accidental acidófila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> . ( <i>Saxifrago hirsutae – Fageto sigmetum</i> ). Hayedos
<b>6a</b>	<b>Serie colino – montaña orocantábrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o <i>Fraxinus excelsior</i>. (<i>Polystichio setiferi – Fraxinetum excelsioris sigmetum</i>)</b> . <b>Fresnedas con robles</b>
<b>8b</b>	Serie colino – montaña cantabroeskalduna acidófila del roble o <i>Quercus robur</i> . ( <i>Tamo común – Querceto roboris sigmetum</i> ). Robledales acidófilos
<b>11a</b>	Serie colina cantabroeskalduna relictiva de la alsina y encina híbrida o <i>Quercus ilex</i> ( <i>Lauro nobili – Querceto ilicis sigmetum</i> ). Encinares
<b>11b</b>	Serie colino-montaña cantabroeskalduna relictiva de la encina o <i>Quercus rotundifolia</i> ( <i>Cephalanthero longifoliae – Querceto rotundifoliae sigmetum</i> ). Carrascales

La Serie colino – montana orocantábrica del fresno (*Fraxinus excelsior*) corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, arces, cerezos, etc.

El sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos, rosas, madreselvas, zarzamoras, etc., así como en ciertas hierbas y helechos esciófilos. Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases.

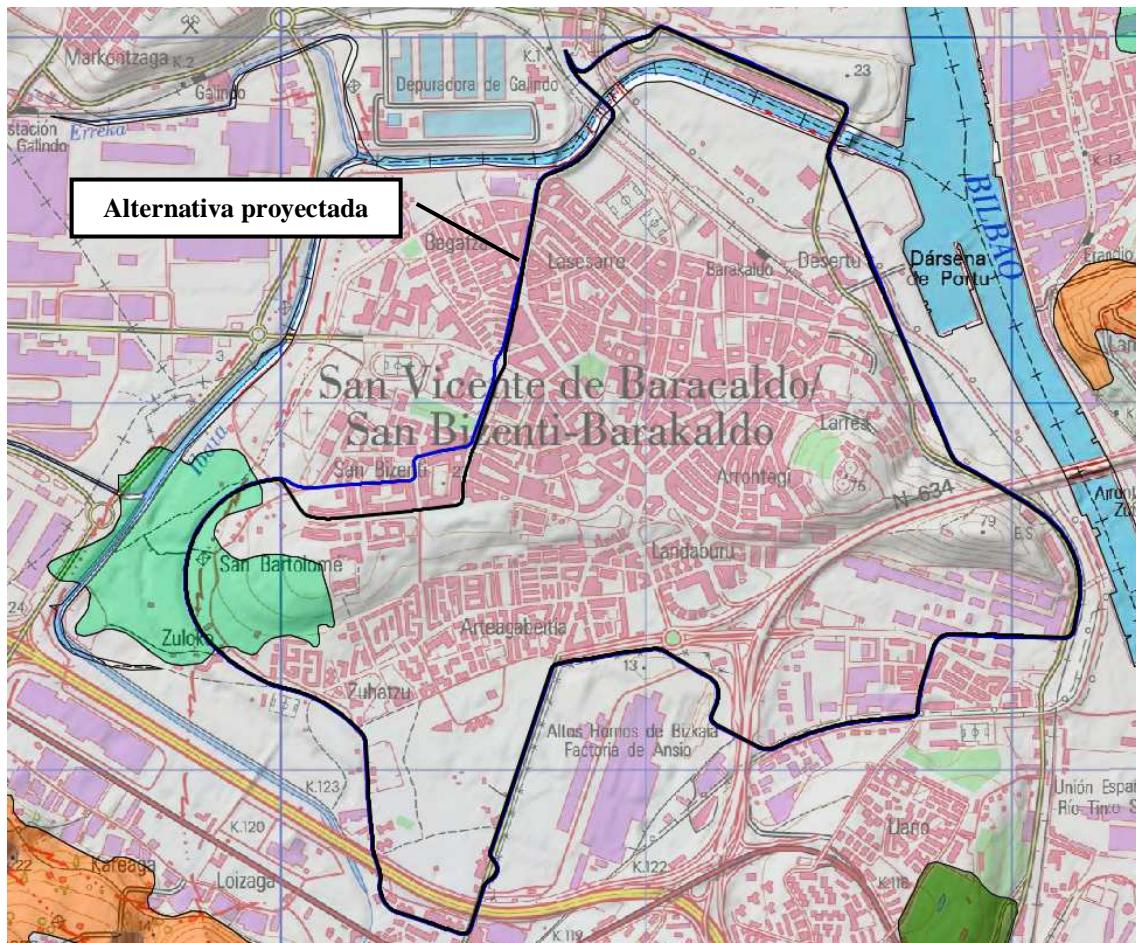
La distinción entre la serie mesofítica del fresno y la colino-montana riparia cántabro – atlántica del aliso (*Hyperico androsaemi-Alneto glutinosae sigmetum*) hay que basarla en que las alisedas se desarrollan sólo en los lechos menores de los ríos, así como en la existencia en tales bosques riparios de ciertos bioindicadores del orden fitosociológico de los Populetalia (*Carex pendula*, *Carex remota*, *Elymus caninus*, *Circaeae lutetiana*, *Festuca gigantea*, *Arum italicum*, *Myosotis lamottiana*, etc.). Tales vegetales característicos de las series riparias también pueden aparecer en ciertas variantes húmedas o ecotonos de las alisedas con la serie mesofítica del fresno.

En el cuadro adjunto se indican las etapas de regresión y bioindicadores de la serie colino – montana orocantabroatlántica mesofítica del fresno.

Matorral denso	Matorral degradado	Pastizal
<i>Cornus sanguinea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Smilax aspera</i> <i>Rubus ulmifolius</i>	<i>Daboecia cantabrica</i> <i>Ulex galii</i> <i>Erica vagans</i> <i>Lithodora diffusa</i>	<i>Festuca pratensis</i> <i>Cynosurus cristatus</i> <i>Trifolium repens</i>

#### 5.8.2. Vegetación actual

En la figura siguiente se recogen las principales formaciones vegetales y usos del suelo del ámbito de estudio.



Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

Simbología	Vegetación y usos del suelo
	Improductivo. Vegetación ruderal nitrófila
Verde	Prados y cultivos atlánticos
Naranja	Herbazal de <i>Brachypodium pinnatum</i> u otros pastos mesófilos
Verde oscuro	Parques urbanos

A la vista de la imagen anterior puede comprobarse que el trazado proyectado y paradas asociadas se localizan en zonas urbanas, por lo que la vegetación característica es la propia de ambientes antropizados.

#### – **Improductivo. Vegetación ruderal nitrófila**

La presión antrópica que se produce en el ámbito de estudio conlleva que la vegetación característica sea la típica de áreas altamente perturbadas, por lo que se trata de especies de bajo interés conservacionista. Los viales urbanos por los que discurrirá el tranvía se caracterizan por la presencia de especies arbóreas de carácter ornamental.

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Las áreas en las que se prevé afectación sobre árboles y arbustos asociados al viario urbano (implantados en alcorques y jardineras) y que serán objeto de medidas preventivas y correctoras se indican en la tabla adjunta.

PP.KK.	Species
0+500 – 1+000	Alcorques con <i>Platanus</i> sp.
2+500 – 3+000	Alcorques con <i>Populus nigra</i> , <i>Ligustrum vulgare</i>
3+600 – 3+800	<i>Prunus</i> sp., <i>Liriodendron tulipifera</i> , y otros ejemplares dispersos en césped ornamental
4+200 – 5+000	Alcorques con <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , etc.
5+000 – 5+100	<i>Platanus</i> sp.
5+700 – 5+900	<i>Robinia pseudoacacia</i> en alcorques
5+900 – 7+000	<i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> y <i>Robinia pseudoacacia</i> .
7+000 – 7+500 (vía derecha)	Alcorques con <i>Cercis siliquastrum</i>
7+000 – 7+500 (vía izquierda)	Alcorques con <i>Robinia pseudoacacia</i>
7+500 – 8+000	Alcorques con <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> y <i>Prunus</i> sp.

A continuación se muestran imágenes de algunas de las especies arbóreas ornamentales presentes en el ámbito de estudio.



– **Prados y cultivos atlánticos**

Esta unidad se ha identificado entre los pp.kk. 6+000 – 7+000. La tesela denominada prados y cultivos atlánticos en el ámbito de estudio se ha visto modificada por la presencia del área urbanizada “Megapark”, por lo que se considera que ésta última categoría se ha incluido parcialmente en la anterior.

El elevado valor de la humedad relativa condiciona el tipo de vegetación caducifolia y la presencia de las comunidades higrofitas y subhigrofitas. Tal es el caso de las comunidades que componen las praderas de siega *Molino – Arrhenatheretea* propias del carácter oceánico de las provincias vascas.

Los prados, sobre todo los asentados en terrenos silíceos, llevan las especies principales siguientes: *Anthosantum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Briza media*, *Lolium perenne*, *Lolium multiflorum*, *Orchis laxiflora*, *Stellaria graminea*, *Ranunculus acer*, *Trifolium repens* y *pratense*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Bellis perennis* y *Plantago lanceolata*.

Las praderas que edáficamente corresponden a los suelos arcilloso – calcáreos tienen otras especies características: *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Laroglossum hircinum*, *Medicago minima*, *Potentilla verna*, *Ranunculus bulbosus*, *Eryngium campestre*, *Hippocrepis comosa*, *Origanum vulgare*, *Galium verum* y *Prunella laciniata*.

Por tanto, se considera que la afección a la vegetación se centra en clasificada como “de tipo improductivo” ya que el tranvía discurre por áreas urbanizadas carentes de vegetación natural.

## 5.9. FAUNA

Las especies presentes son habituales en toda la vertiente atlántica de la Comunidad Autónoma Vasca y Cantabria. La zona objeto de estudio no ofrece ninguna singularidad faunística, dado que se trata de una zona muy humanizada e intervenida. En el área de estudio al tratarse de una zona próxima a la costa se encuentran zonas fluviales y también ambientes acuáticos salobres, se observan en las inmediaciones especies piscícolas de agua dulce y agua salada.

En el presente estudio se ha abordado la descripción de la fauna basándose en las comunidades faunísticas, entendidas en sentido amplio como el conjunto de especies que viven en un hábitat determinado y explotan sus recursos. Las comunidades han sido

diferenciadas en relación a las diferentes unidades de vegetación definidas, debido, por una parte, a la relación que los vertebrados terrestres mantienen con la vegetación y muy especialmente con la estructura de la misma. No se han tenido en cuenta las comunidades faunísticas asociadas a formaciones vegetales que en el ámbito de estudio ocupan una superficie pequeña, ya que no cubren los espacios mínimos para garantizar la presencia de fauna de forma continua. En consecuencia, existe una tendencia acentuada de los vertebrados por ocupar los hábitats de forma preferente y por establecer relaciones ecológicas entre las especies que los ocupan.

El área de estudio es eminentemente urbana, por lo que se considera que los principales hábitats faunísticos que pudieran verse afectados por el trazado proyectado son los ajardinamientos de áreas urbanas y el hábitat acuático (río Galindo y ría de Bilbao).

#### 5.9.1. *Hábitats faunísticos*

##### – **Comunidad faunística de los ajardinamientos, eriales, etc.**

Su importancia reside en la variedad de componentes (prados, setos, pequeños bosquetes), que se refleja en una alta diversidad faunística. La comunidad de vertebrados está compuesta por especies europeas, cuya presencia estaría de acuerdo con las condiciones impuestas por este tipo de hábitat; se ven favorecidas las especies más tolerantes hacia el hombre y también aquellas propias de hábitats herbáceos. Otras especies, como la liebre, se han visto intensamente afectadas por la persecución humana hasta el punto de que hoy día han desaparecido de muchos lugares.

La progresiva eliminación de setos para ampliar el área productiva, ha repercutido directamente sobre la fauna, debido a la gran importancia que adquieren estos setos como zonas de refugio y nidificación de numerosas aves de pequeño tamaño y de pequeños mamíferos (especialmente mustélidos y roedores).

##### – **Fauna de áreas urbanas**

Tal y como se indicaba en el apartado anterior “Vegetación actual”, el ámbito de estudio se caracteriza por ser un área urbanizada con fuerte presión antrópica, por tanto los hábitats faunísticos cuyas características dependen en gran medida de la vegetación que los caracterizan, se clasifican como hábitats urbanos.

Existen algunas especies de vertebrados que se han adaptado a vivir en los pequeños núcleos urbanos e incluso en las grandes concentraciones de edificios. Estas especies forman una comunidad característica y en algunos casos no pobre.

Estas especies podrían suplir varios tipos de necesidades tales como la alimentación nutriendose de los abundantes desperdicios producidos a diario, o de residencia, ya que las construcciones humanas son frecuentemente utilizadas para construir sus nidos o como refugio. Además, ciertas aves propias de hábitats no humanizados, pueden ser usuales en parques y jardines urbanos, donde crían con la ausencia de depredadores.

Las especies características de este hábitat son las siguientes: lagartija ibérica, lagartija roquera, tórtola turca, lavandera blanca, estornino negro, vencejo común, avión común, gorrión, rata campestre, rata común, ratón casero y comadreja.

#### 5.9.2. *Análisis de fauna*

En este apartado se han identificado e inventariado las especies existentes en el área de estudio y su relación con los hábitats que ocupan. El inventario se ha fundamentado en la consulta bibliográfica del inventario nacional de biodiversidad. Se ha tenido en cuenta el trazado del tranvía seleccionando así, no solamente los hábitats faunísticos existentes en el ámbito del estudio, sino también en las inmediaciones, considerando la capacidad dispersiva de la fauna. Se ha valorado la presencia de cada especie vertebrada en función de la información obtenida sobre las cuadrículas UTM (de 10 x 10 km) del inventario nacional de biodiversidad.

Las cuadrículas UTM de 10 X 10 km en las que se proyectan las actuaciones son 30TWN09 y 30TVN99. Se ha utilizado como bibliografía básica los Atlas y Libros Rojos editados por el Ministerio de Medio Ambiente.

A continuación se exponen las distintas especies inventariadas en las cuadrículas incluidas en el apartado anterior, incluyendo su categoría según los criterios de la UICN. Las categorías definidas por la UICN son un recurso fundamental al señalar las especies que están más desprotegidas y/o cuya supervivencia corre cierto peligro, destacándose así como un buen indicador de la calidad de los hábitats y del grado de biodiversidad presente en una región.

El Atlas y Libro Rojo de los Vertebrados de España (UICN) establece una serie de categorías de protección de la fauna, según su estado actual de conservación, de acuerdo con la evaluación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. Las categorías aquí consideradas son:

- **En peligro (EN).** La especie está amenazada de extinción a corto plazo, ya sea por descenso de la mitad de su población en la última década, por la existencia de menos de 2.500 ejemplares adultos o por la restricción de su hábitat a menos de 5.000 km<sup>2</sup>, etc.

- **Vulnerable (VU).** La especie está amenazada de extinción, ya sea por descenso de población, degradación de hábitat, introducción de parásitos o competidores, etc.
- **Casi amenazada (NT).** La especie no es objeto de medidas de protección especial, pero su población es escasa, o está restringida a un hábitat muy restringido, o se espera una próxima reducción de su población.
- **Preocupación menor (LC).** La especie no requiere medidas de protección especial.
- **Datos insuficientes (DD).** Se cuenta con información sobre la especie, aunque son datos no actualizados o insuficientes en cantidad.
- **No evaluado (NE).** Aún no se ha hecho ningún estudio sobre la viabilidad de la especie.

A continuación se incluye el inventario de especies faunísticas existentes en el ámbito de estudio y su categoría según criterios de la UICN.

– **Peces**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA	CUADRÍCULA
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo		30TVN99
<i>Platichthys flesus</i>	Platija		30TVN99
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana		30TVN99
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	Vulnerable	30TVN99
<i>Chelon labrosus</i>	Mujel		30TVN99
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	Bajo Riesgo-No Amenazada	30TVN99
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	Vulnerable	30TVN99
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo		30TVN99

– **Anfibios**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA	CUADRÍCULA
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	NT	30TWN09
			30TVN99
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LC	30TWN09
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Rana perezi</i>	Rana común	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	VU	30TWN09
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	LC	30TWN09
			30TVN99

**– Reptiles**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	NT	30TVN99
<i>Lacerta bilineata</i>	Lagarto verde	LC	30TWN09
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	NT	30TWN09
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	VU	30TWN09
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LC	30TWN09
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LC	30TWN09
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	LC	30TWN09
		LC	30TVN99
<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida		30TWN09
<i>Vipera seoanei</i>	Víbora de Seoane	LC	30TWN09

**– Aves**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		30TWN09
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	VU	30TWN09
			30TVN99
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		30TWN09
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		30TWN09
			30TVN99
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito		30TWN09
			30TVN99
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		30TWN09
			30TVN99
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	NT	30TWN09
			30TVN99
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón		30TWN09
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo		30TWN09
			30TVN99
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		30TWN09
			30TVN99
<i>Asio otus</i>	Búho chico	DD	30TVN99
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		30TWN09
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	NT	30TWN09
			30TVN99
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris		30TWN09
			30TVN99
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	DD	30TVN99
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero		30TWN09
			30TVN99
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		30TWN09

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
			30TVN99
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común		30TWN09
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo		30TWN09 30TVN99
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		30TWN09
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático		30TVN99
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido		30TWN09 30TVN99
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón		30TWN09 30TVN99
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica		30TWN09 30TVN99
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica		30TWN09 30TVN99
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		30TVN99
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	EN	30TWN09 30TVN99
<i>Corvus corone</i>	Corneja		30TWN09 30TVN99
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	DD	30TWN09 30TVN99
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		30TWN09 30TVN99
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		30TWN09 30TVN99
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		30TWN09 30TVN99
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor		30TWN09 30TVN99
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero		30TWN09 30TVN99
<i>Emberiza cirlus</i>	Escribano soteño		30TWN09 30TVN99
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo		30TWN09 30TVN99
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	DD	30TWN09 30TVN99
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		30TWN09 30TVN99
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	NT	30TWN09 30TVN99
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	DD	30TWN09 30TVN99
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	DD	30TWN09 30TVN99
<i>Fulica atra</i>	Focha común		30TVN99

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común		30TWN09
			30TVN99
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo		30TWN09
			30TVN99
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguililla calzada		30TWN09
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común		30TWN09
			30TVN99
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		30TWN09
			30TVN99
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	DD	30TWN09
			30TVN99
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo		30TWN09
			30TVN99
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla		30TVN99
<i>Locustella naevia</i>	Buscarla pintoja		30TWN09
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	NT	30TWN09
			30TVN99
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		30TWN09
			30TVN99
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	DD	30TWN09
			30TVN99
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera		30TWN09
			30TVN99
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		30TWN09
			30TVN99
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		30TWN09
			30TVN99
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos		30TWN09
			30TVN99
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	EN	30TWN09
			30TVN99
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino		30TWN09
			30TVN99
<i>Parus major</i>	Carbonero común		30TWN09
			30TVN99
<i>Parus palustris</i>	Carbonero palustre		30TWN09
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		30TWN09
			30TVN99
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero		30TWN09
			30TVN99
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo		30TWN09
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		30TWN09
			30TVN99
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico		30TWN09
			30TVN99
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico		30TWN09

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
			30TVN99
<i>Pica pica</i>	Urraca		30TWN09
			30TVN99
<i>Picus viridis</i>	Pito real		30TWN09
			30TVN99
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común		30TWN09
			30TVN99
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		30TVN99
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	EN	30TVN99
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común		30TWN09
			30TVN99
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo		30TWN09
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado		30TWN09
			30TVN99
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común		30TWN09
			30TVN99
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		30TWN09
			30TVN99
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		30TWN09
			30TVN99
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	VU	30TWN09
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común		30TWN09
			30TVN99
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto		30TWN09
			30TVN99
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		30TWN09
			30TVN99
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		30TWN09
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera		30TVN99
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	DD	30TWN09
		DD	30TVN99
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		30TVN99
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín		30TWN09
			30TVN99
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	DD	30TWN09
		DD	30TVN99
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común		30TWN09
			30TVN99
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo		30TVN99
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	EN	30TWN09
		EN	30TVN99
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		30TWN09

**– Mamíferos**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
----------------	---------------------	------------------	-------------------

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	VU A2ace+3ce	30TWN09
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	LC	30TVN99
<i>Chionomys nivalis</i>	Topillo nival	NT	30TVN99
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	LC	30TVN99
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélagos hortelano	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	LC	30TVN99
<i>Martes foina</i>	Garduña	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Meles meles</i>	Tejón	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Micromys minutus</i>	Ratón espiguero	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Microtus gerbei</i>	Topillo pirenaico	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitano	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	EN A4e	30TWN09
			30TVN99
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Mustela putorius</i>	Turón	NT	30TWN09
			30TVN99
<i>Myodes glareolus</i>	Topillo rojo	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélagos ratonero pardo	VU A2c	30TWN09
<i>Neomys fodiens</i>	Musgaño patiblanco	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	NE	30TWN09
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	VU A2abde	30TWN09
			30TVN99
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélagos de borde claro	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélagos de Nathusius	NT	30TWN09

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>ESPECIE</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CUADRÍCULA</b>
<i>Pipistrellus pipistrellu</i>	Murciélagos enano o común	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélagos de cabrera	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	LC	30TVN99
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélagos grande de herradura	NT	30TWN09
			30TVN99
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélagos pequeño de herradura	NT	30TVN99
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	LC	30TWN09
			30TVN99
<i>Talpa europaea</i>	Topo europeo	LC	30TWN09
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	LC	30TVN99
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	LC	30TWN09
			30TVN99

#### 5.9.3. *Especies amenazadas*

Dentro del área de estudio se han inventariado algunas especies de fauna protegida por el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. Deberán proponerse medidas preventivas y correctoras suficientes con objeto de minimizar afecciones sobre las mismas.

Se trata de una primera aproximación a la distribución de las especies de vertebrados que habitan en la CAPV contrastada con el ámbito de estudio. La distribución se expresa en unidades mínimas de 100 km<sup>2</sup>, lo que da idea del grado de imprecisión a la hora de delimitarlo.

A continuación se muestra el listado de especies detectadas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas y que se encuentran en el ámbito de estudio.

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría de amenaza</b>
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Rara
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	De Interés Especial
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Rara
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	De Interés Especial
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	De Interés Especial
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	Rara

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría de amenaza</b>
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	Vulnerable
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris	De Interés Especial
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	Vulnerable
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	De Interés Especial
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	De Interés Especial
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	De Interés Especial
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélagos hortelano	De Interés Especial
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Rara
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Rara
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguililla calzada	Rara
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	De Interés Especial
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	De Interés Especial
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápagos leproso	Vulnerable
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	En peligro de extinción
<i>Mustela putorius</i>	Turón común	De Interés Especial
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélagos de Geoffroy	Vulnerable
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero	Rara
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélagos de Nathusius	De Interés Especial
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	De Interés Especial
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	Rara
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélagos pequeño de herradura	De Interés Especial
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Vulnerable

Fuente: Departamento de Medio Ambiente, planificación territorial y agricultura del Gobierno Vasco

#### 5.9.4. Áreas de interés especial

Son enclaves relativamente pequeños y bien delimitados, que se caracterizan por su elevada importancia para la conservación de las poblaciones de la especie y/o muestran una fragilidad acusada ante posibles perturbaciones. Por tanto tienen una mayor sensibilidad que las zonas de distribución preferente y los puntos sensibles distorsionados.

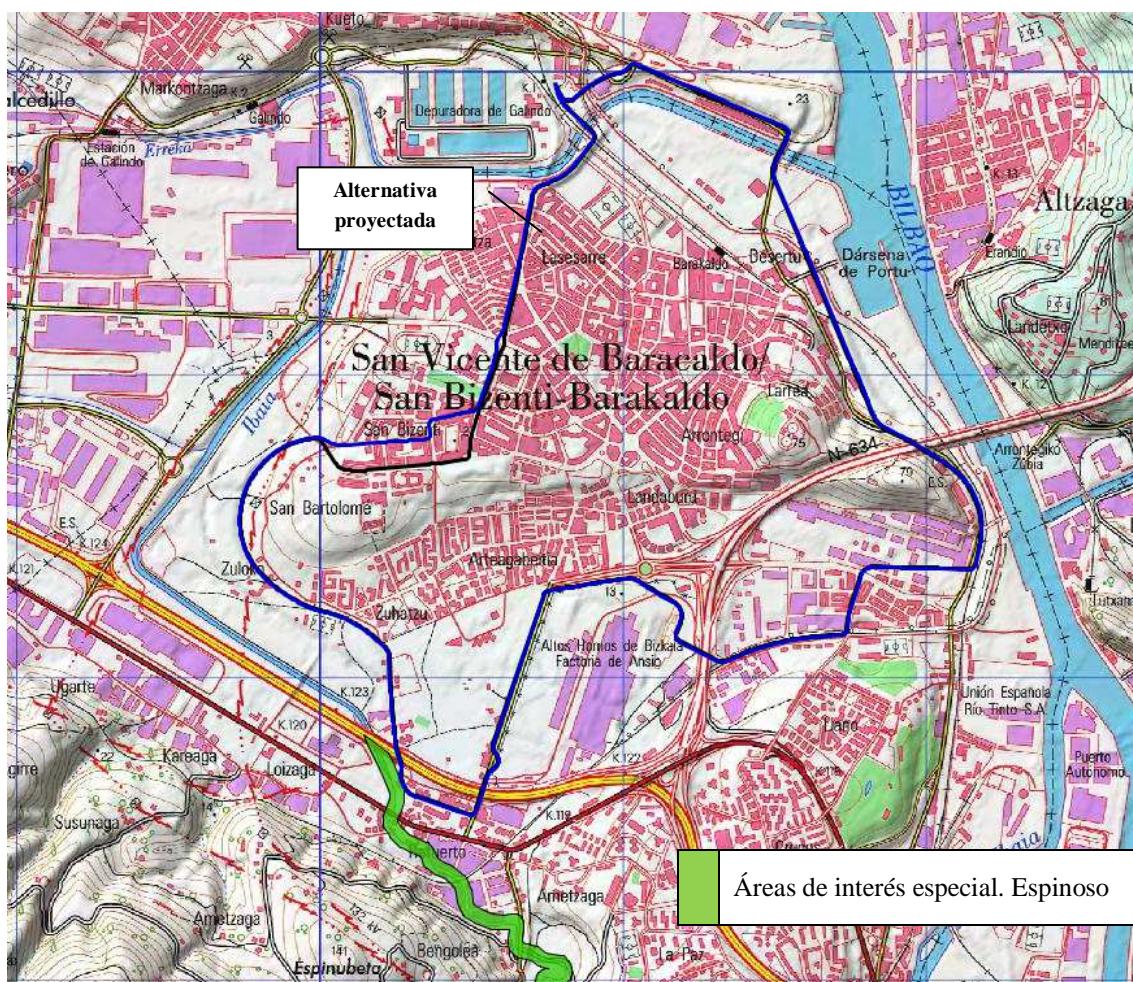
La definición de estas áreas de interés especial se ha realizado mayoritariamente a partir de la información aportada en las propuestas de planes de gestión de especies amenazadas, realizadas por distintos equipos de expertos durante los años 2001 y 2002.

En la zona de estudio se han definido áreas de interés especial para las siguientes especies amenazadas.

Especie	Catalogación		Plan de Gestión	Observaciones
	Anexo de la Directiva 92/43/CEE o 79/409/CEE	Catálogo Vasco de Especies Amenazadas		
<i>Gasterosteus gymnurus</i> Espinoso	---	Vulnerable	---	Las principales causas de regresión son la contaminación de las aguas, la desecación de charcas, marismas y aguas costeras, la distribución en mosaico y el aislamiento de las poblaciones.

En el caso del Espinoso, las cuencas de los ríos que vierten al estuario del Nerbioi constituyen su única área de distribución dentro de la CAPV. El río Galindo forma parte de un área de interés especial para esta especie amenazada, cuyas poblaciones se encuentran en regresión debido a las múltiples presiones que existen sobre estos pequeños cauces.

El cauce del Galindo, en la zona denominada como área de interés especial no se verá afectado por la infraestructura. No obstante, a modo de minimizar afecciones indirectas que pudieran surgir durante la fase de ejecución de las obras, se prevé la necesidad de instaurar una serie de medidas preventivas y correctoras que permitan compatibilizar la infraestructura con la viabilidad de la población de espino en la zona de estudio.



Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

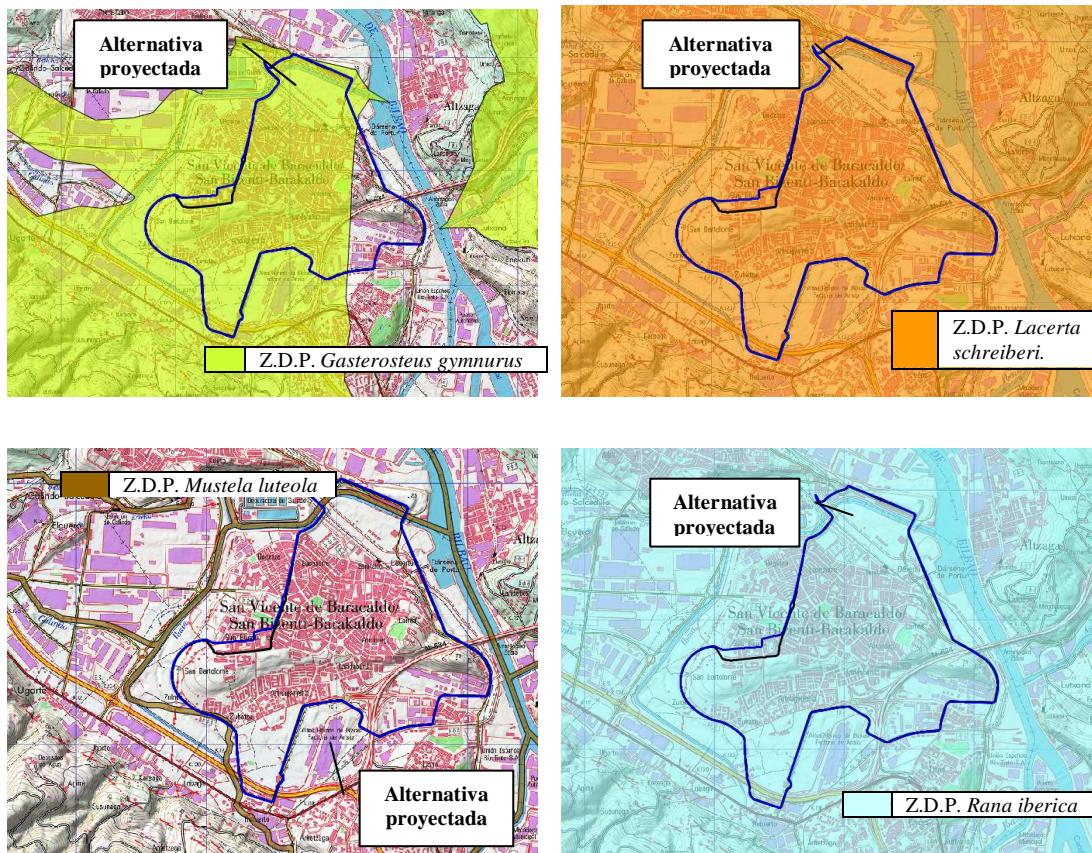
#### 5.9.5. Zonas de distribución preferente

Estas zonas incluyen una representación suficiente de los hábitats más adecuados para la especie y en mejor estado de conservación, de manera que se cubran ampliamente sus requerimientos.

Las inmediaciones del ámbito de estudio coinciden con las zonas de distribución preferente de las siguientes especies:

ESPECIE	ESTATUS
<i>Gasterosteus gymnurus</i> . Espinoso	Vulnerable
<i>Lacerta schreiberi</i> . Lagarto verdinegro	De interés especial
<i>Mustela luteola</i> . Visón europeo	En peligro de extinción
<i>Rana iberica</i> . Rana patilarga	De interés especial.

En las figuras adjuntas se muestran las áreas de distribución preferente que se localizan en el ámbito de estudio.

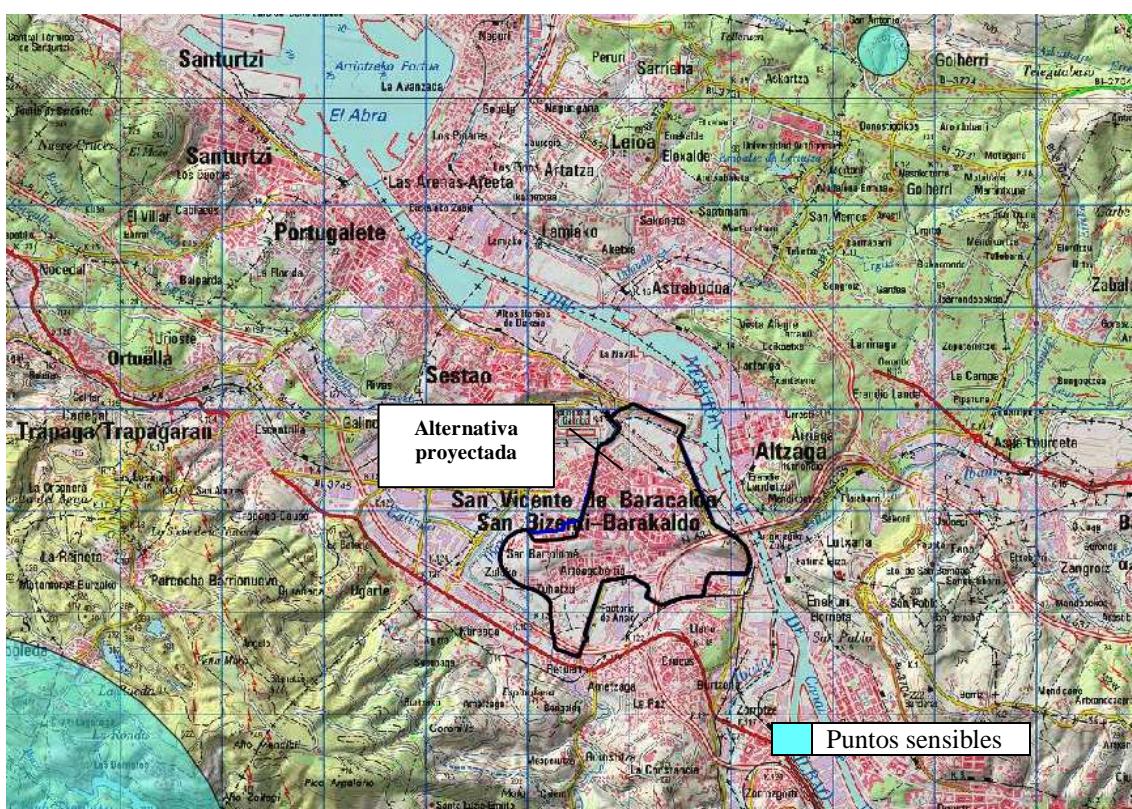


Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

**La zona de distribución preferente de la rana ibérica y del lagarto verdinegro abarcan todo el ámbito de estudio, por lo que no aparecen dibujadas en el plano nº 4 “Vegetación y fauna”. Las áreas de distribución preferente del espinoso y del visón europeo se muestran indicadas en el plano nº 4 “Vegetación y fauna”. Puesto que se encuentran parcialmente en el ámbito de estudio. No obstante, destacar que dado el alto grado de humanización que presenta el área que acoge el trazado proyectado, se estima que las afecciones no resultarán de carácter significativo.**

### 5.9.6. *Puntos sensibles*

Agrupan puntos o enclaves de mínima extensión y localización precisa, que representan lugares de sensibilidad extrema por contener elementos de interés por contener elementos de interés para la persistencia de la especie. Se trata de nidos, colonias de cría, áreas nucleares de territorios, charcas de reproducción o refugios cuya pérdida o deterioro supondría un hecho grave para la población. La ubicación de estos puntos se ha tomado de diversos informes inéditos encargados por la Diputación Foral de Vizcaya o el Gobierno Vasco o bien elaborados "motu proprio" por asociaciones ornitológicas.



Fuente: [www.geo.euskadi.net](http://www.geo.euskadi.net) y elaboración propia

**En las inmediaciones del ámbito de estudio no se ha detectado la presencia de ningún punto sensible, lo que puede comprobarse en la figura anterior.**

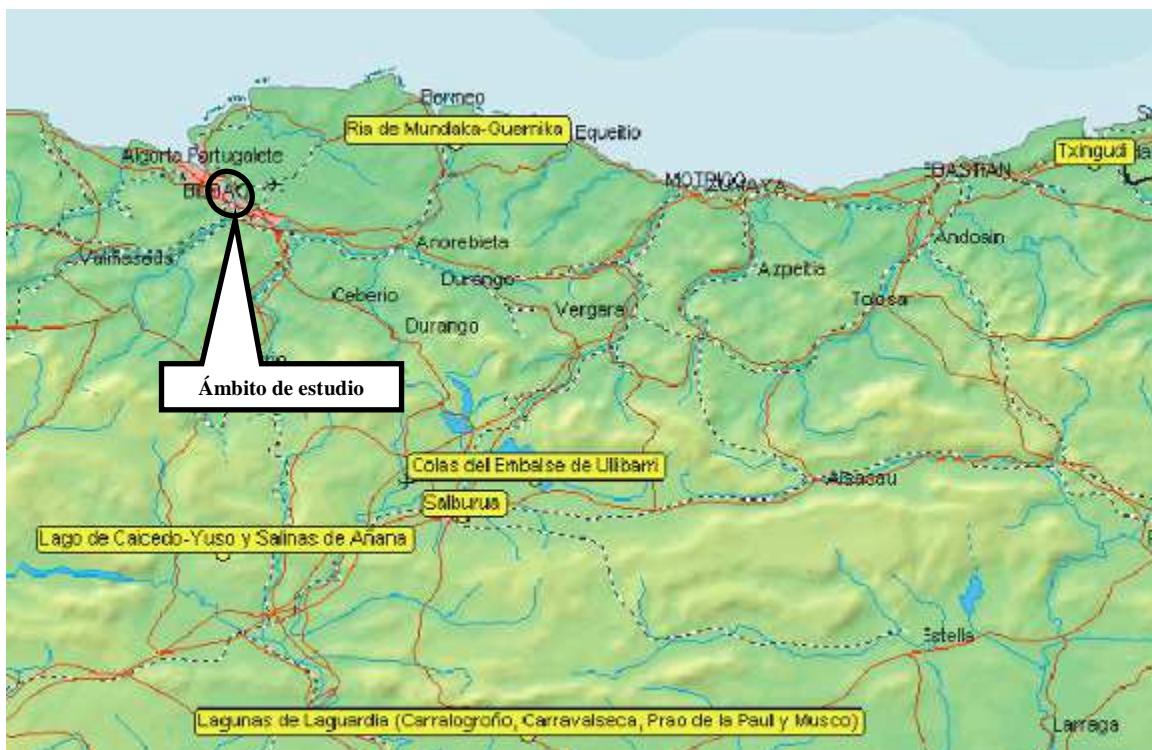
## 5.10. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

### 5.10.1 Humedales del Convenio Ramsar

El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, surge de la firma del mismo en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y establece la creación a nivel internacional de una red de humedales conocida como Lista Ramsar. Los datos

geográficos proceden de las Comunidades y Ciudades Autónomas. Los lugares españoles incluidos en la Lista Ramsar representan una amplia tipología de humedales: zonas húmedas, planas en áreas de sedimentación, humedales asociados a valles fluviales, humedales artificiales, marismas, estuarios, formaciones deltaicas, marjales, lagunas litorales, etc; son muestra de la gran biodiversidad de ambientes acuáticos naturales y seminaturales de nuestro país.

Euskadi contribuye a la Lista Ramsar con 6 humedales, **ninguno de los cuales se ubica en el ámbito de estudio, lo que puede ser contrastado en la siguiente figura.**



Fuente. <http://ramsar.wetlands.org/>

Humedales RAMSAR en la Comunidad Autónoma del País Vasco	Urdaibai (Ría de Mundaka – Guernika)
	Txingudi
	Lagunas de Laguardia
	Colas del embalse de Ullíbarri-Gamboa
	Salburua
	Salinas de Añana-Lago de Caicedo

#### 5.10.2. Reservas de la biosfera

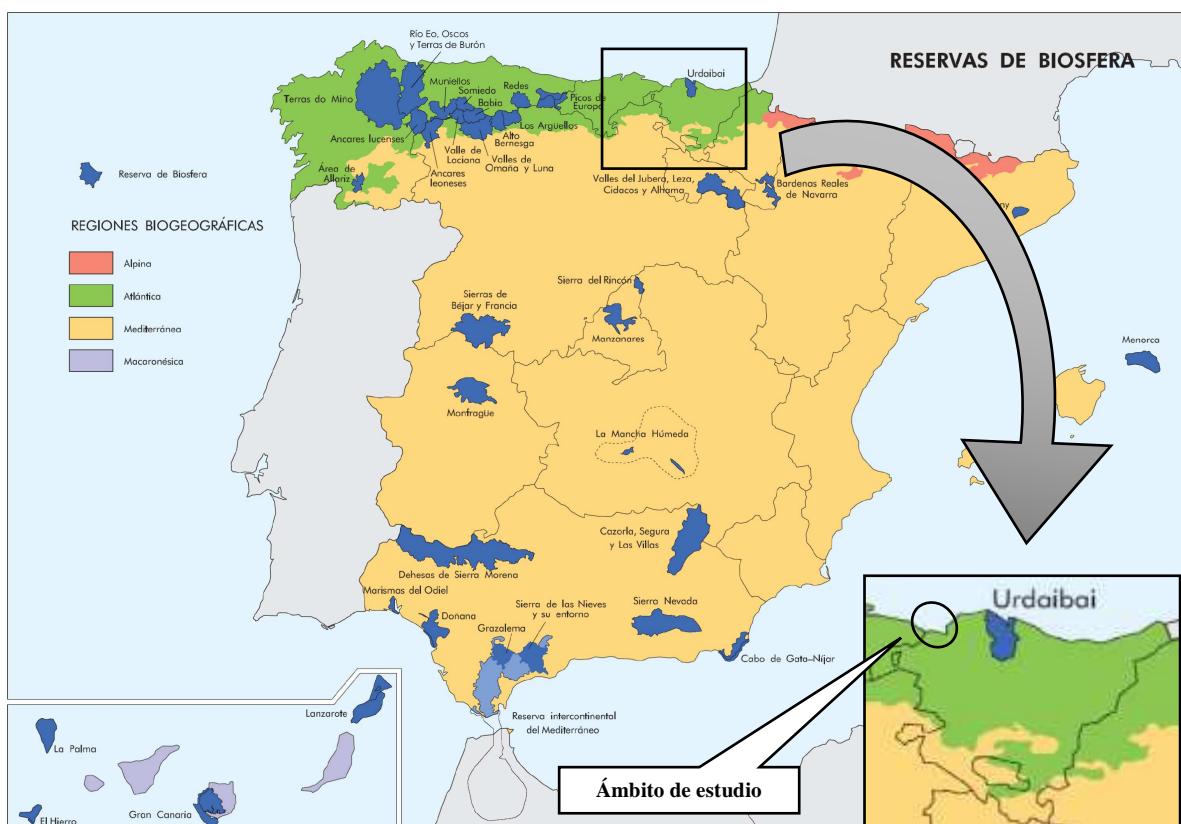
Las Reservas de Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros/ marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del Programa MAB de la UNESCO". Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la

reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios.

Las Reservas de Biosfera son incluidas en la Red Mundial mediante decisión del Consejo Internacional de Coordinación del MAB (Artículo 5 del Marco Estatutario) con base a las propuestas presentadas. Cada diez años cada Reserva de Biosfera de la Red Mundial es evaluada de acuerdo con la disposición del Artículo 9 - Revisión Periódica - del Marco Estatutario.

Las Reservas de Biosfera existentes en España conforman un variado y representativo mosaico de ecosistemas y de relaciones del hombre con su medio. Además de suponer un importante aporte a la práctica de la conservación, han promovido el desarrollo sostenible de las zonas que gozan de esa calificación, permitiendo o potenciando vías de desarrollo económico de sus pobladores.

En el momento actual, España cuenta con treinta y siete reservas de biosfera nacionales y una Reserva de Biosfera Intercontinental, la RB del Mediterráneo, entre Andalucía y Marruecos, incluidas en la Red Mundial del Programa MaB de UNESCO.



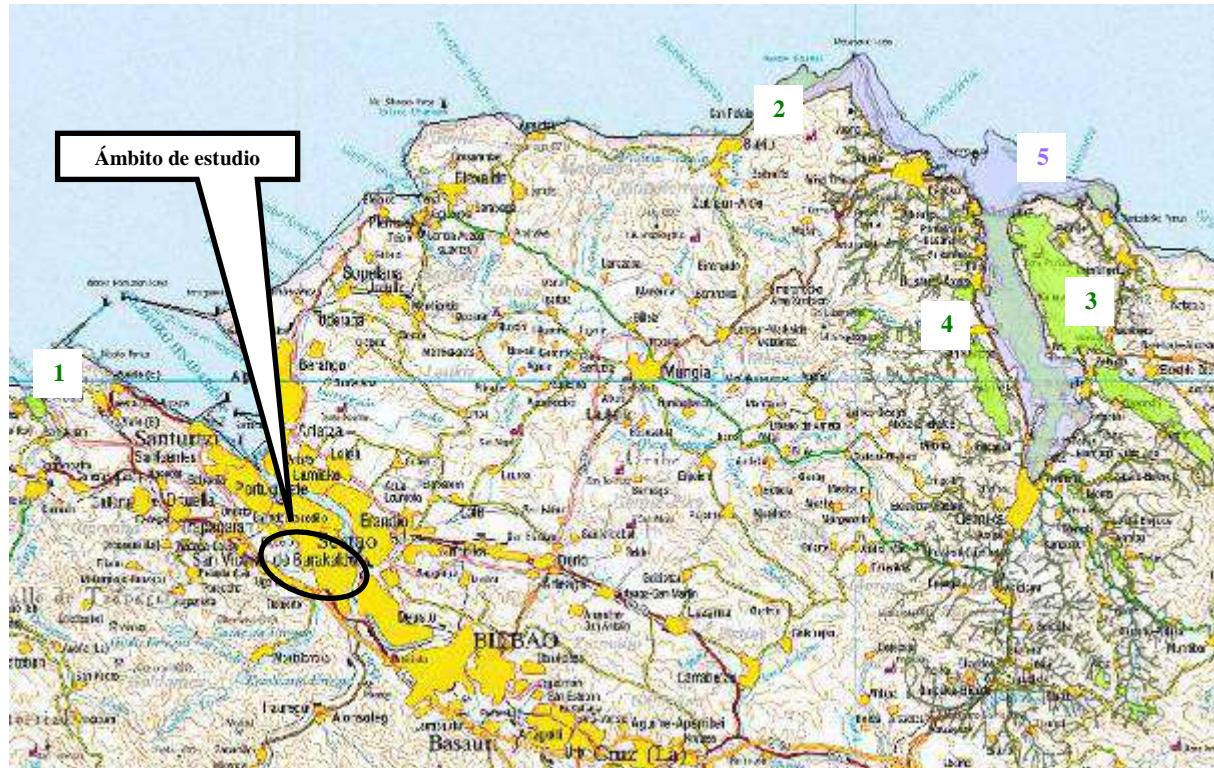
Fuente: <http://www.mmarm.es/>

**El País Vasco cuenta con una única Reserva de la Biosfera, Urdaibai, situada en la provincia de Vizcaya pero suficientemente lejos del ámbito de estudio como para que no se produzca afección.**

#### 5.10.3. Red Natura 2000

El Gobierno Vasco, en sesión celebrada el día 10 de junio de 2003, adoptó el acuerdo por el que se realiza la propuesta de lugares de la Comunidad Autónoma del País Vasco susceptibles de incluirse en la red ecológica europea Natura 2000. En dicho acuerdo se proponía la designación de 52 LIC y además declaraba cinco nuevas zonas ZEPA. Esta propuesta ha sido elevada a la lista definitiva de LIC en dos Decisiones de la Comisión (Decisión de 7 de diciembre de 2004 de aprobación de la lista de LIC de la región biogeográfica Atlántica (DOUE 29.12.2004) y Decisión de 19 de julio de 2006, de aprobación de la lista de LIC de la región biogeográfica Mediterránea (DOUE 21.09.2006)).

**En el ámbito de estudio no existen Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), ni Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), tal como se puede apreciar en la figura siguiente.**



Fuente: <http://www.marm.es/> y elaboración propia

A continuación se enumeran los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 más próximos al ámbito de este estudio. **Ninguno de ellos se verá afectado debido a la lejanía a la que se encuentran del trazado proyectado.**

1. LIC ES2130003 “Ría del Barbadun”
2. LIC ES2130005 “San Juan de Gaztelugatxe”
3. LIC ES2130008 “Encinares cantábricos de Urdaibai”
4. LIC ES2130006 “Red fluvial de Urdaibai”
5. ZEPA ES0000144 “Ría de Urdaibai”

#### *5.10.4. Hábitats de Interés Comunitario*

Se han inventariado y cartografiado los hábitats integrados en el anexo I de la Directiva Hábitat, que recoge los distintos tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

Aunque en la actualidad estos hábitats no poseen ningún estatus de protección, sí son indicativos del grado de rareza que poseen en un marco global como es el de la UE y de su estado de conservación (mayor o menor grado de alteración del hábitat y de rarefacción en la UE).

**No se ha detectado la presencia de ningún hábitat de interés comunitario en el ámbito de estudio. El más cercano se ubica a una distancia superior a 2 kms, por lo que se descarta afección directa o indirecta por parte de las actuaciones proyectadas.**



### 5.10.5. Red de espacios naturales del País Vasco

Componen la Red de Espacios Naturales Protegidos (ENPs) aquellos lugares que, cumpliendo alguno de los objetivos y requisitos que se detallan en la Ley 16/1994, de 30 de Junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco, están amparados por alguno de los estatutos de protección que en ella se determinan.

La finalidad de la Red de ENPs es, por un lado, representar los principales ecosistemas y formaciones naturales del País Vasco y, por otro, coordinar los sistemas generales de gestión.

Dentro de la Red de ENPs se incluyen tres figuras de protección, **Parques Naturales**, **Biotopos Protegidos** y **Árboles Singulares**.

#### 5.10.5.1. Parques Naturales

Los Parques Naturales son áreas no transformadas sensiblemente por la explotación u ocupación humana, identificables por la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas y que requieren, a fin de hacer compatible el aprovechamiento ordenado de sus recursos naturales y el uso público con la conservación o recuperación

de sus valores ecológicos, estéticos o educativos, de una actuación preferente de los poderes públicos.

En la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco se encuentran actualmente declarados nueve Parques Naturales. Se trata de los siguientes: Aiako Harria, Aizkorri-Aratz, Aralar, Armañón, Gorbeia, Izki, Pagoeta, Urkiola y Valderejo. **Ninguno de ellos se encuentra en el ámbito por el que discurre el trazado proyectado**, lo que puede ser contrastado en la figura adjunta.



Fuente: <http://www.geo.euskadi.net>

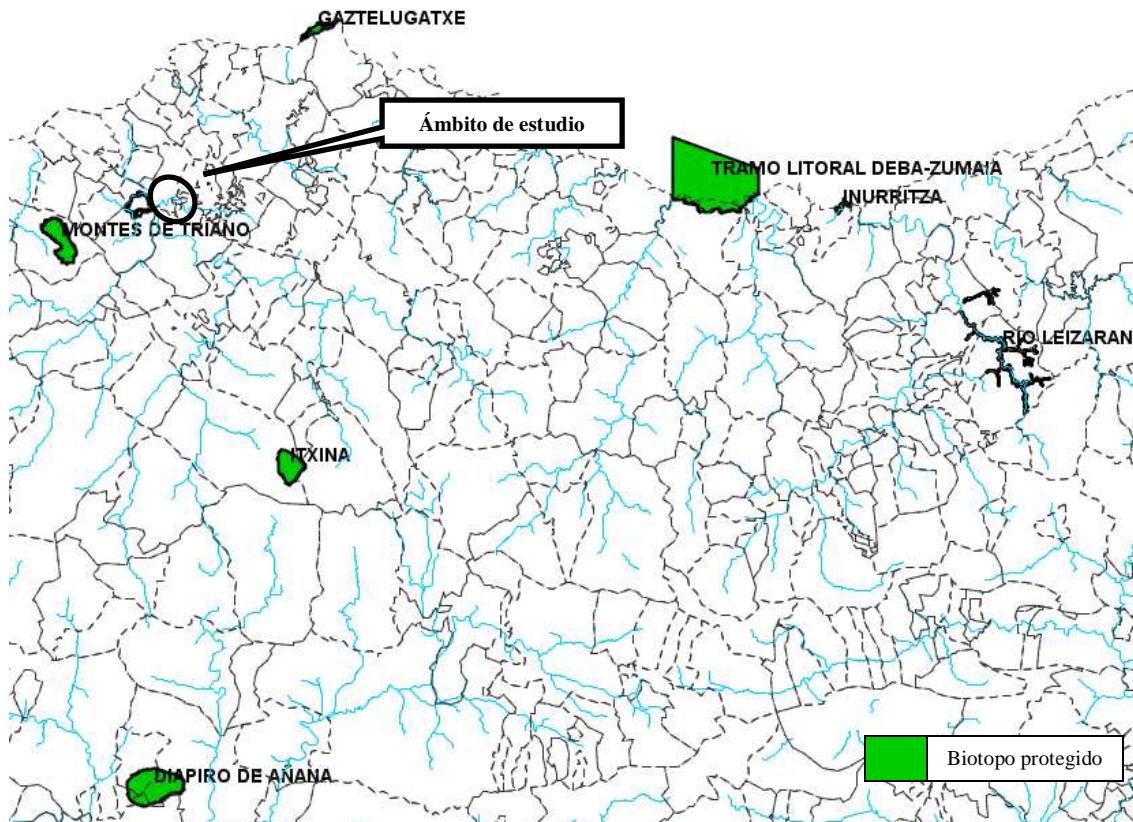
#### 5.10.5.2. Biotoxos Protegidos

Se trata de Espacios, en general de tamaño reducido y cuya creación tiene como finalidad la protección de los ecosistemas, comunidades, elementos biológicos, áreas de interés geológico, así como lugares concretos del medio natural y formaciones de notoria singularidad, rareza, espectacular belleza o destacado interés científico que por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una valoración especial.

A efectos de la Ley 16/94, son Biotoxos Protegidos los espacios naturales que en la legislación básica estatal reciben el nombre de reservas naturales, monumentos naturales y paisajes protegidos.

En la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco se encuentran actualmente declarados cinco Biotoxos Protegidos. Se trata de los siguientes:

DENOMINACIÓN	TERRITORIO HISTÓRICO
Inurritza	Gipuzkoa
Itxina	Bizkaia
Lagunas de Laguardia	Alava
San Juan de Gastelugatxe	Bizkaia
Río Leitzaran	Gipuzkoa
Tramo litoral Deba-Zumaia	Gipuzkoa



Fuente: <http://www.geo.euskadi.net>

**Tal y como se ve en la figura anterior, ninguno de los Biotopos Protegidos del País Vasco se verá afectado por las alternativas de trazado proyectada.**

#### 5.10.5.3. Árboles Singulares

Los Árboles Singulares son los ejemplares de árboles que por sus características extraordinarias o destacables (tamaño, edad, historia, belleza, situación, etc) merecen una protección especial.

En la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco se encuentran actualmente declarados 25 Árboles Singulares. Se trata de los siguientes:

DENOMINACIÓN	TERRITORIO HISTÓRICO	DENOMINACIÓN	TERRITORIO HISTÓRICO
Roble pedunculado de Altube	Alava	Magnolio de Bergara	Gipuzkoa

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DENOMINACIÓN	TERRITORIO HISTÓRICO	DENOMINACIÓN	TERRITORIO HISTÓRICO
Fresno de Santa Teodosia	Alava	Encina juradera de Angosto	Alava
Pino piñonero de Lantaron	Alava	Roble de Ondategi	Alava
Sequoia de Vitoria	Alava	Tejo de Izarra	Alava
Encina de Artziniega	Alava	Tejo de Antoñana	Alava
Encina de Garai	Bizkaia	Tilo de Antoñana	Alava
Encina de Muxika	Bizkaia	Encina de Donostia	Gipuzkoa
Híbrido de roble pedunculado y marojo de Arcentales	Bizkaia	Roble de Igara	Gipuzkoa
Tejos de Arimekorta (2)	Bizkaia	Ginkgo de Hernani	Gipuzkoa
Encina de Aizarnazabal	Gipuzkoa	Haya de Altzo	Gipuzkoa
Alcornocal de Getaria	Gipuzkoa	Tejo de Pagoeta	Gipuzkoa
Abeto Douglas de Albiztur	Gipuzkoa	Secuoya del Parque de Monterron	Gipuzkoa

**Ninguno de los Árboles Singulares del País Vasco se verá afectado por el trazado proyectado ya que no se encuentra en el ámbito de estudio.**



Fuente: <http://www.geo.euskadi.net>

### 5.10.6. Áreas de interés naturalístico DOTS

La Ley 4/1990, de 31 de Mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco define los instrumentos de ordenación territorial del País Vasco. Entre ellos, las Directrices de Ordenación Territorial (DOT) constituyen el marco general de referencia y a ellas habrán de amoldarse el resto de documentos que se realicen.

Las Directrices de Ordenación Territorial (DOT), aprobadas en 1997, realizan una propuesta de categorización para el conjunto del Suelo No Urbanizable del País Vasco.

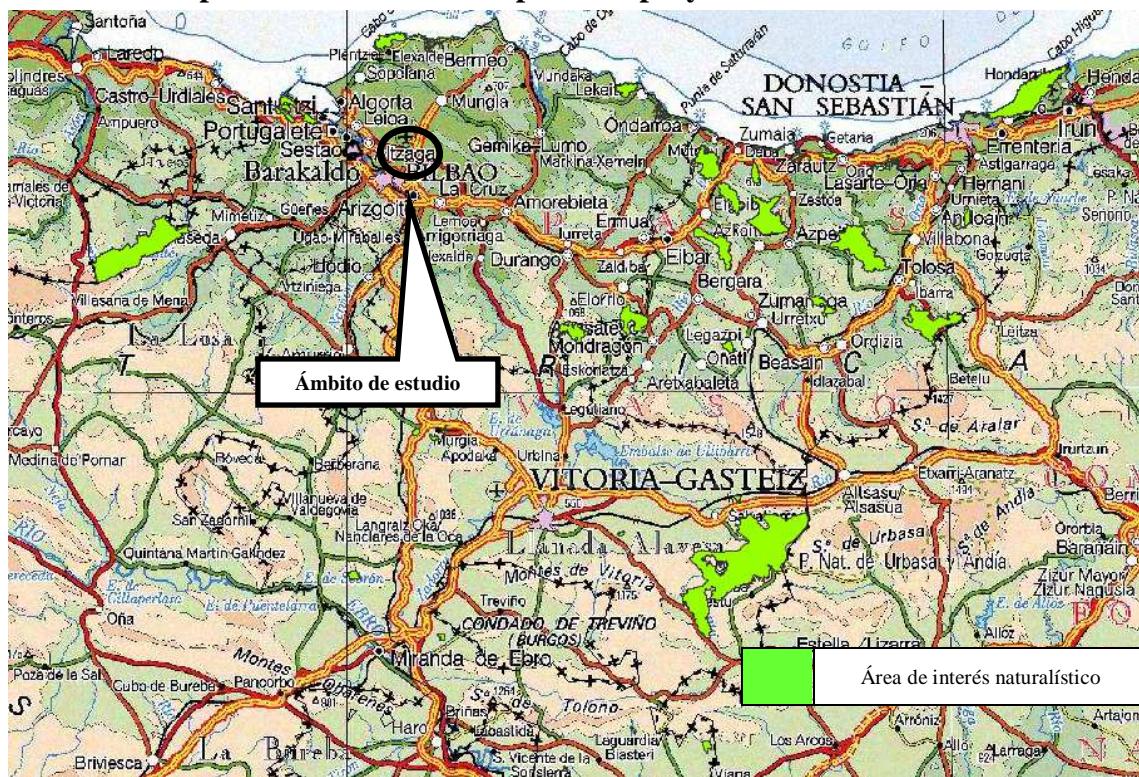
La Categoría más restrictiva de la citada propuesta es la de "Especial Protección", que se aplicará a "bosques autóctonos bien conservados, a las rías y estuarios, a los complejos fluviales en buen estado, a las playas, a las zonas húmedas interiores, a los acantilados costeros, a las áreas culminares o de vegetación singular y, en general, a todos los elementos valiosos desde el punto de vista de la ecología, la cultura, el paisaje o todo ello conjuntamente".

Además, en las DOT se adjunta un "Listado Abierto de Áreas de Interés Naturalístico", como espacios a tener en consideración por el planeamiento territorial, sectorial y municipal con el fin de preservar sus valores ecológicos, culturales y económicos. Por tanto, a nivel local, la protección en Euskadi pasaría por designar estas áreas como de Especial Protección. En algunos casos, estas áreas ya han sido incluidas (total o parcialmente) en otras figuras de protección.

El listado de Áreas de Interés Naturalístico incluye 114 de estas áreas, de las cuales 19 se localizan en la provincia de Vizcaya. En negrita se ha destacado el área de interés naturalístico más próxima al ámbito de estudio (Área de Zierbena).

<b>Área de interés naturalístico</b>	<b>Término municipal</b>
Hayedo de Halhinagoia	Abadiño
<b>Área de Zierbena</b>	<b>Abanto y Ciérvana-Abanto Zierbena</b>
Montes de Ordunte	Artzentales
Armintza-Bakio	Bakio
Vaguadas Costeras de Mendexa-Berriatua	Berriatua
Udalaitz	Elorrio
Gorliz-Armintza	Gorliz
Monte y Acantilados de Otoio	Ispaster
Montes de Ordunte	Karrantza Harana/Valle de Carranza
Peñas de Ranero-Los Jorreos	Karrantza Harana/Valle de Carranza
Armintza-Bakio	Lemoiz
Gorliz-Armintza	Lemoiz
Armintza-Bakio	Maruri-Jatabe
Vaguadas Costeras de Mendexa-Berriatua	Mendexa
Área de Zierbena	Muskiz
Marismas de Pobeña y Playa de la Arena	Muskiz
Área de Zierbena	Santurtzi
Peñas de Ranero-Los Jorreos	Trucios-Turtzioz
Área de Zierbena	Zierbena

**En la figura siguiente queda patente que ningún área de interés naturalístico se verá afectado por las actuaciones del presente proyecto.**



Fuente: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/>

### **5.10.7. Corredores ecológicos**

El establecimiento de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi (C.A.E.) tiene como objetivo principal fomentar la conexión y la coherencia ecológica de la Red Natura 2000.

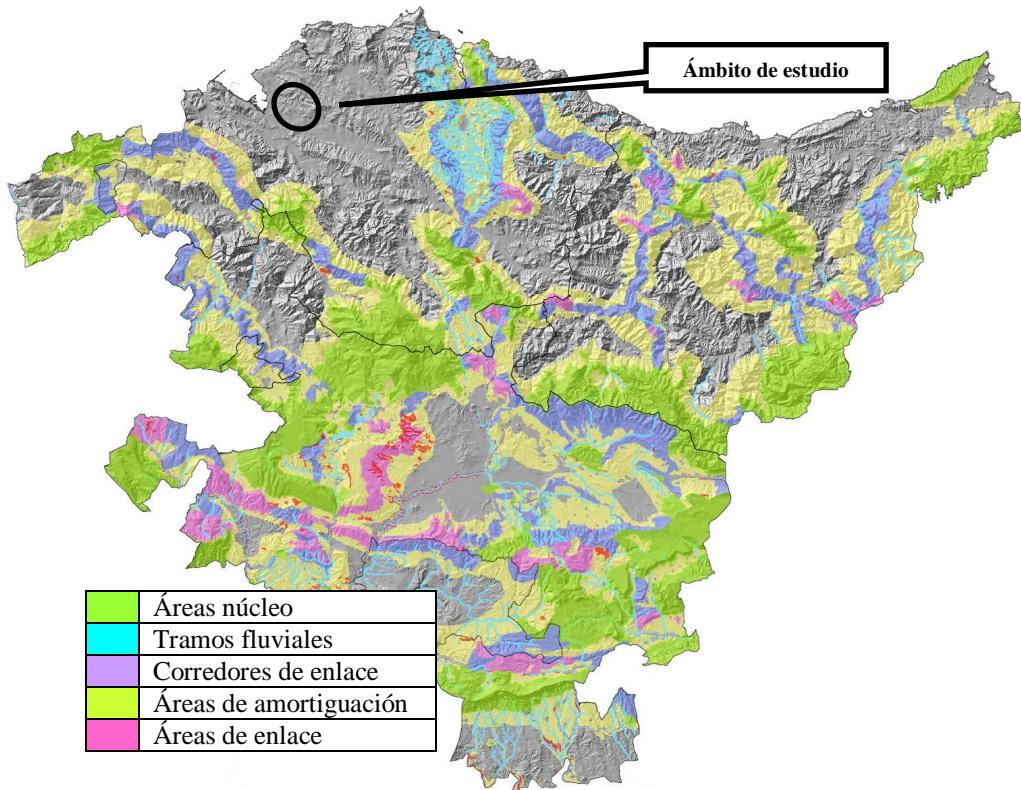
En el documento “Red de Corredores ecológicos de la Comunidad de Euskadi”, publicado por el Gobierno Vasco en Enero de 2005, se realiza un análisis de la conectividad ecológica de todo el País Vasco, así como una revisión de las actuales interacciones con los grandes proyectos de infraestructuras ejecutados, en ejecución o en proyecto.

Para el diseño de esta red, se han establecido especies-objetivo y espacios que deben ser conectados. Esto permite definir los flujos de fauna a nivel suprarregionales, regionales y comarcales.

Este documento está acompañado de un mapa (véase la figura incluida al final del presente apartado) en el que se dibujan las distintas áreas a conectar (áreas núcleo y

áreas de enlace), y corredores (Tramos fluviales de especial interés conector, corredores de enlace). También aparecen áreas de amortiguación entorno a estas zonas.

**De acuerdo con este mapa, cabe señalar que la zona objeto de este estudio no cuenta con ningún área de interés como corredor ecológico.**



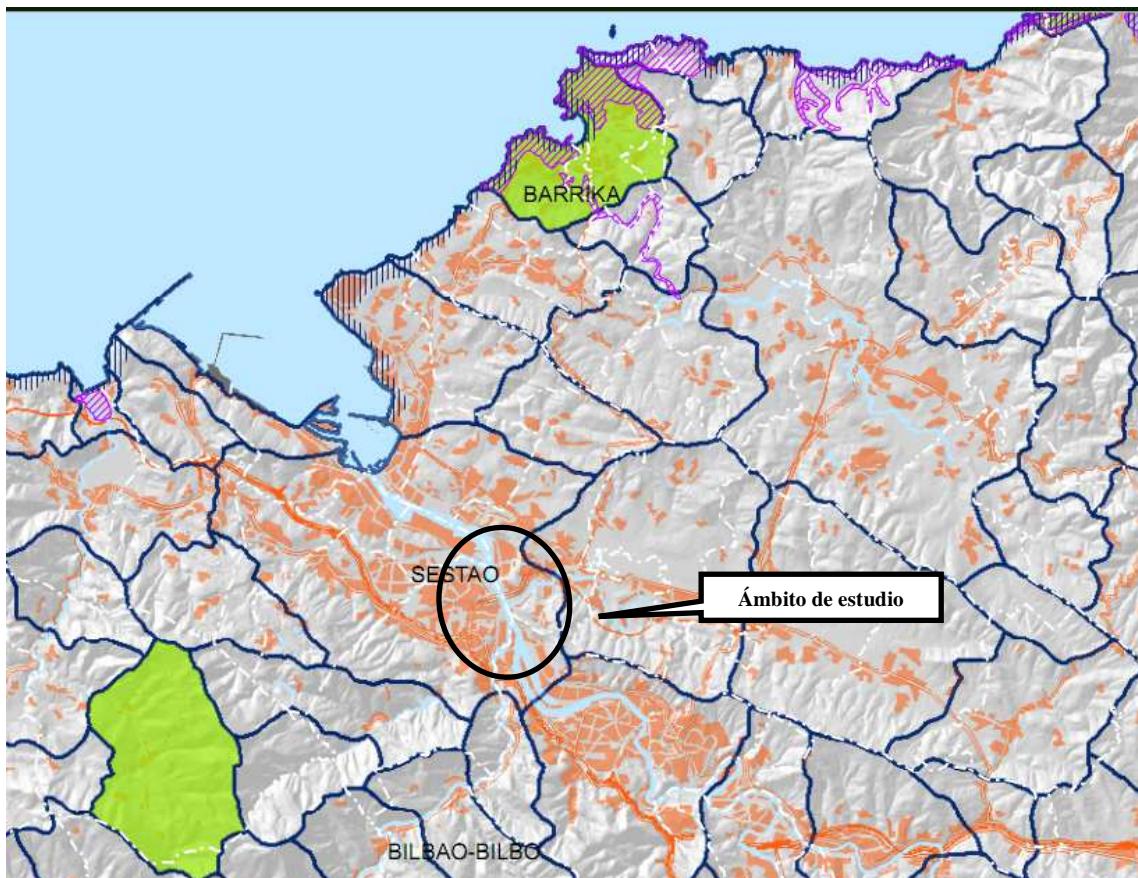
Fuente: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/>

#### 5.10.8. Paisaje

En Euskadi, el compromiso por la salvaguarda del paisaje queda recogido en la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020), que incluye entre sus objetivos la elaboración de un Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), y la posterior redacción de los planes de conservación y restauración para cada uno de los paisajes catalogados.

El Catálogo está especialmente relacionado con la conservación. El Catálogo sirve para identificar aquellos elementos o aspectos que confieren singularidad o una cualidad sobresaliente a los paisajes que lo compongan, para que más adelante se puedan proponer los objetivos de calidad paisajística y las medidas que aseguren su conservación.

La siguiente figura muestra el catálogo de paisajes singulares y sobresalientes de la CAPV, en el cual se ha marcado el ámbito de estudio por el que discurre el trazado propuesto. **Puede apreciarse que no se afecta a ningún paisaje catalogado.**



<http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/>

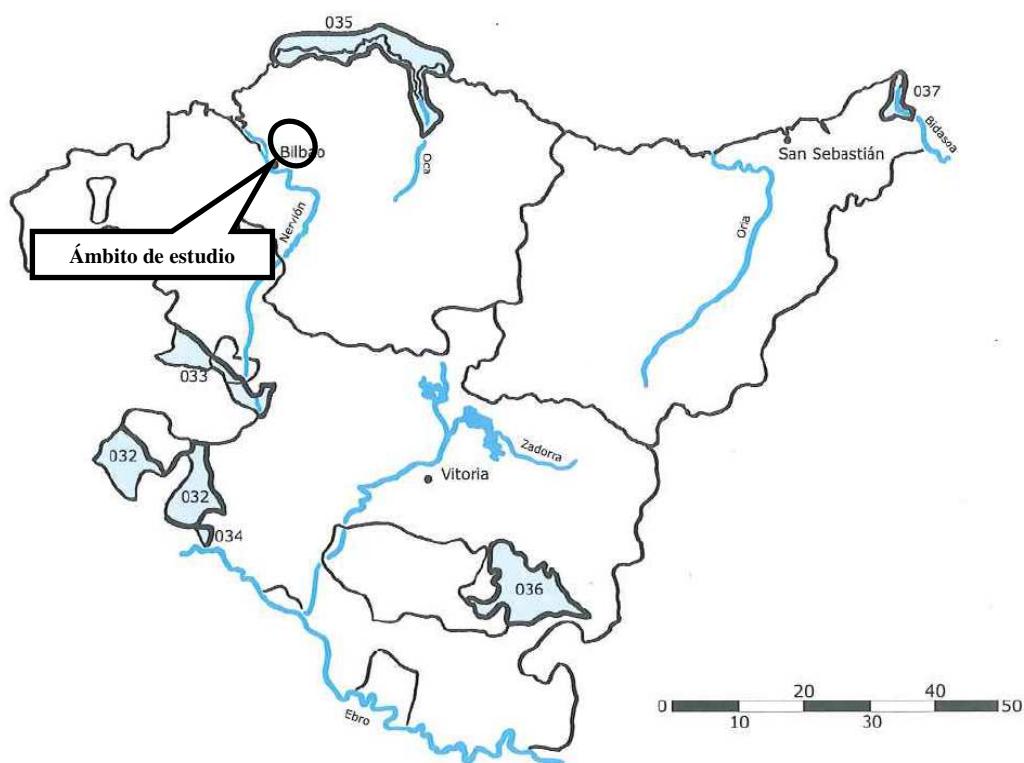
	Paisajes de influencia marina catalogados.
	Espacios de interés naturalístico catalogados.
	Cuencas visuales catalogadas

#### 5.10.9. Áreas importantes para las aves (IBA)

Las IBAs (Important Birds Areas o Áreas de Importancia para las Aves) son espacios propuestos por la Sociedad Española de Ornitología -SEO BirdLife- para su inclusión como espacios ZEPA de la Red Natura 2000. Estas zonas, aunque no cuentan con ninguna figura de protección específica, presentan unas características que justifican su preservación. Forman una red de espacios naturales que deben ser preservados para la supervivencia de las aves más amenazadas y representativas que habitan en ellos.

Las IBAs son lugares de importancia internacional para la conservación de las aves; que presentan las siguientes características.

- Son herramientas prácticas para la conservación de la biodiversidad
- Son seleccionadas con criterios estandarizados y acordados internacionalmente.
- Solas o en conjunción con otras áreas vecinas, deben proveer, siempre que sea posible, todos los requerimientos para las poblaciones de aves para las que se han identificado.
- No son apropiadas para la conservación de todas las especies de aves, como por ejemplo las de distribución dispersa.
- Deben ser diferentes en carácter, hábitat o importancia ornitológica de las tierras circundantes.



Fuente: Áreas importantes para las aves en España. Monografía nº 5. SEO / Birdlife

032	Valedgovía – Sierra de Arcena
033	La Losa - Orduña
034	Hoz de Sobrón
035	Ría de Guernica – Cabo de Ogoño
036	Montes de Izki
037	Estuario de Bidasoa

**En la figura anterior se observa que ninguna de las 6 zonas designadas como IBA en el País Vasco se verá afectada por el trazado proyectado.**

#### 5.10.10. *Inventario de Zonas Húmedas del País Vasco*

El Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas de la Comunidad Autónoma del País Vasco fue aprobado definitivamente por el Decreto 160/2004, de 27 de Julio del año 2004 (BOPV 19/11/2004). Este Decreto reconoce la elevada importancia que desempeñan los humedales por los procesos hidrológicos y ecológicos que albergan.

Los objetivos principales de este PTS de Zonas Húmedas de la CAPV son tres:

1. Garantizar, para cada zona húmeda, la conservación de sus valores naturales, productivos y científico-culturales.
2. Posibilitar la mejora, recuperación y rehabilitación del medio natural de las zonas húmedas degradadas.
3. Establecer líneas de acción que permitan una revalorización de sus recursos naturales.

El marco general para la ordenación de las Zonas Húmedas queda definido mediante la creación del Inventario de Zonas Húmedas de la CAPV (Art. 4.1. Decreto 160/2004), con la finalidad de "*conocer la evolución y, en su caso, indicar las necesarias medidas de protección para éstos*".

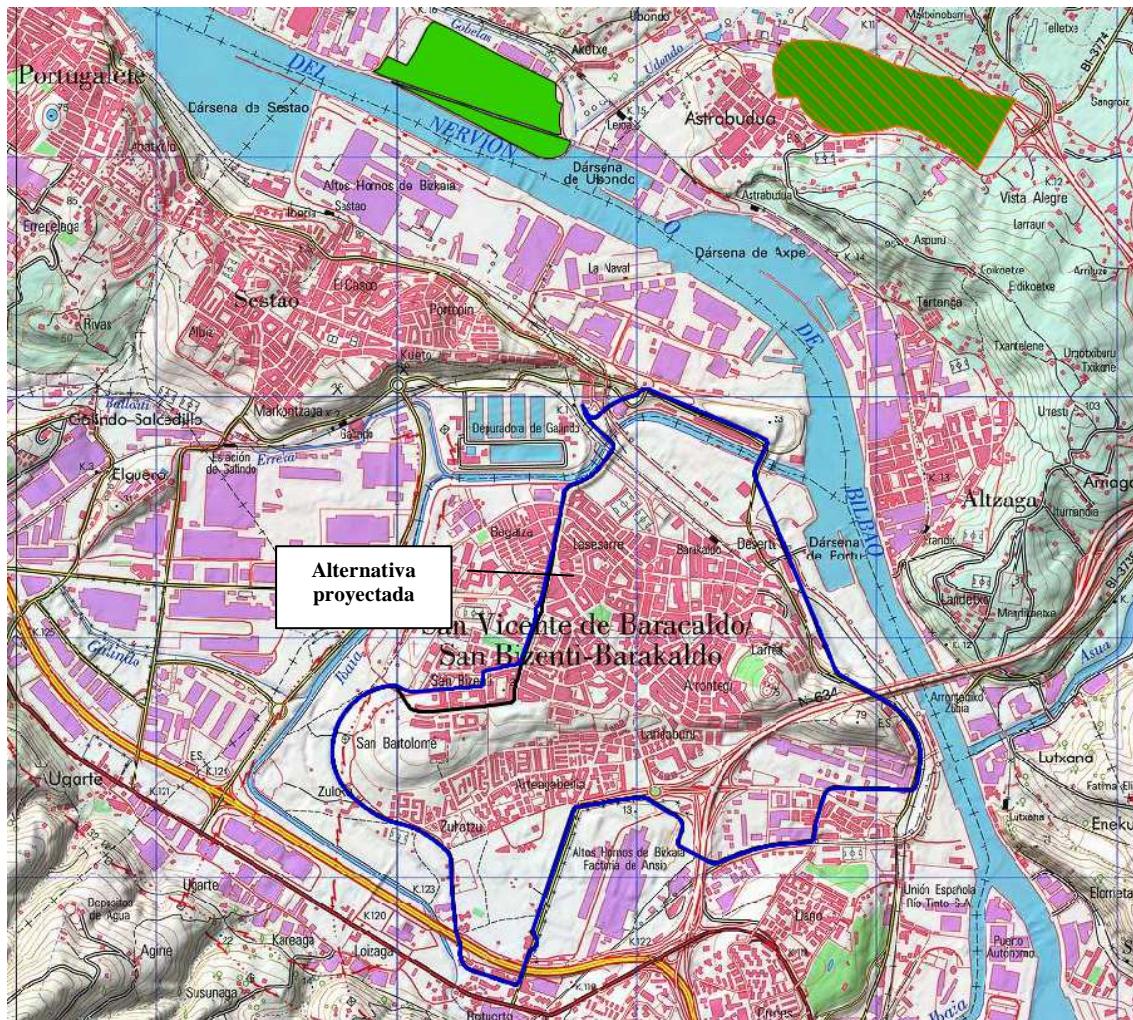
Este inventario clasifica las Zonas Húmedas de la CAPV en 3 Grupos, en función del grado de desarrollo de la propuesta de ordenación y la regulación aplicable en cada caso.

- Grupo I (27). Humedales afectados por la declaración de Espacios Naturales Protegidos o la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
- Grupo II (19). Humedales protegidos por planeamiento especial urbanístico, o bien aquellos pormenorizadamente ordenados por el PTS de zonas húmedas.
- Grupo III (332). Comprende el resto de los humedales inventariados y no incluidos en los anteriores grupos y que carecen de instrumentos de ordenación y regulación.

El Catálogo de Zonas Húmedas Protegidas de la CAPV, se crea con objeto de "garantizar la protección de las zonas húmedas de mayor relevancia de la CAPV", y comprende únicamente aquellos humedales incluidos en los Grupos I y II.

Los humedales recogidos en el Grupo III Comprende el resto de humedales inventariados y no incluidos en los grupos I y II.

Como se puede comprobar en la figura siguiente, en el ámbito de estudio no existen humedales incluidos en los Grupos I y II del catálogo, ni en el Grupo III.



Fuente: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/>

	Inventario de humedales (grupo III)
	Catálogo de humedales (grupos I y II)

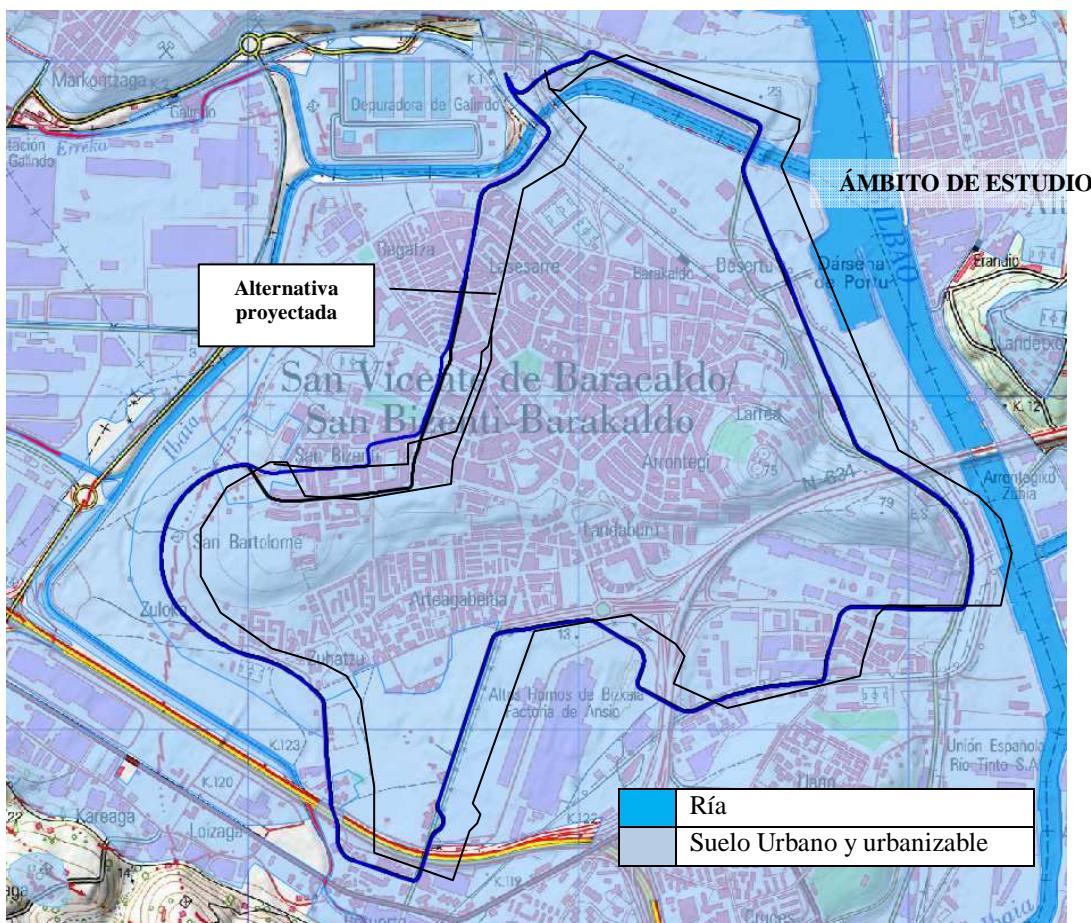
En la actualidad se está revisando el inventario de los humedales del grupo III con una doble finalidad: por un lado, verificar la existencia/inexistencia de los humedales incluidos en el Grupo III del Inventario del PTS de Zonas Húmedas, así como la búsqueda de nuevos humedales susceptibles de ser incluidos en tal inventario (Grupo III).

Dentro de la propuesta de modificación del Inventario de Zonas Húmedas del País Vasco. Grupo III, se encuentran los humedales pertenecientes al complejo “Vega de Lamiako”, y situados en las inmediaciones del ámbito de estudio, pero lo suficientemente alejados como para que no se produzca afección sobre los mismos como se puede apreciar en la figura anterior.

### 5.10.11. Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV

La alternativa de trazado solapa con áreas incluidas en el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Las zonas que solapan reciben las siguientes categorías de ordenación:

- **Rías:** Su ordenación debe coordinarse con el Plan Territorial Sectorial de Ordenación de márgenes y arroyos, respetando sus retiros y zonas de protección e incluyendo las limitaciones establecidas en la legislación de costas.
- **Suelo urbano y urbanizable:** Su ordenación recae en otros instrumentos de planeamiento (Normas Subsidiarias, Planes Especiales, etc.)

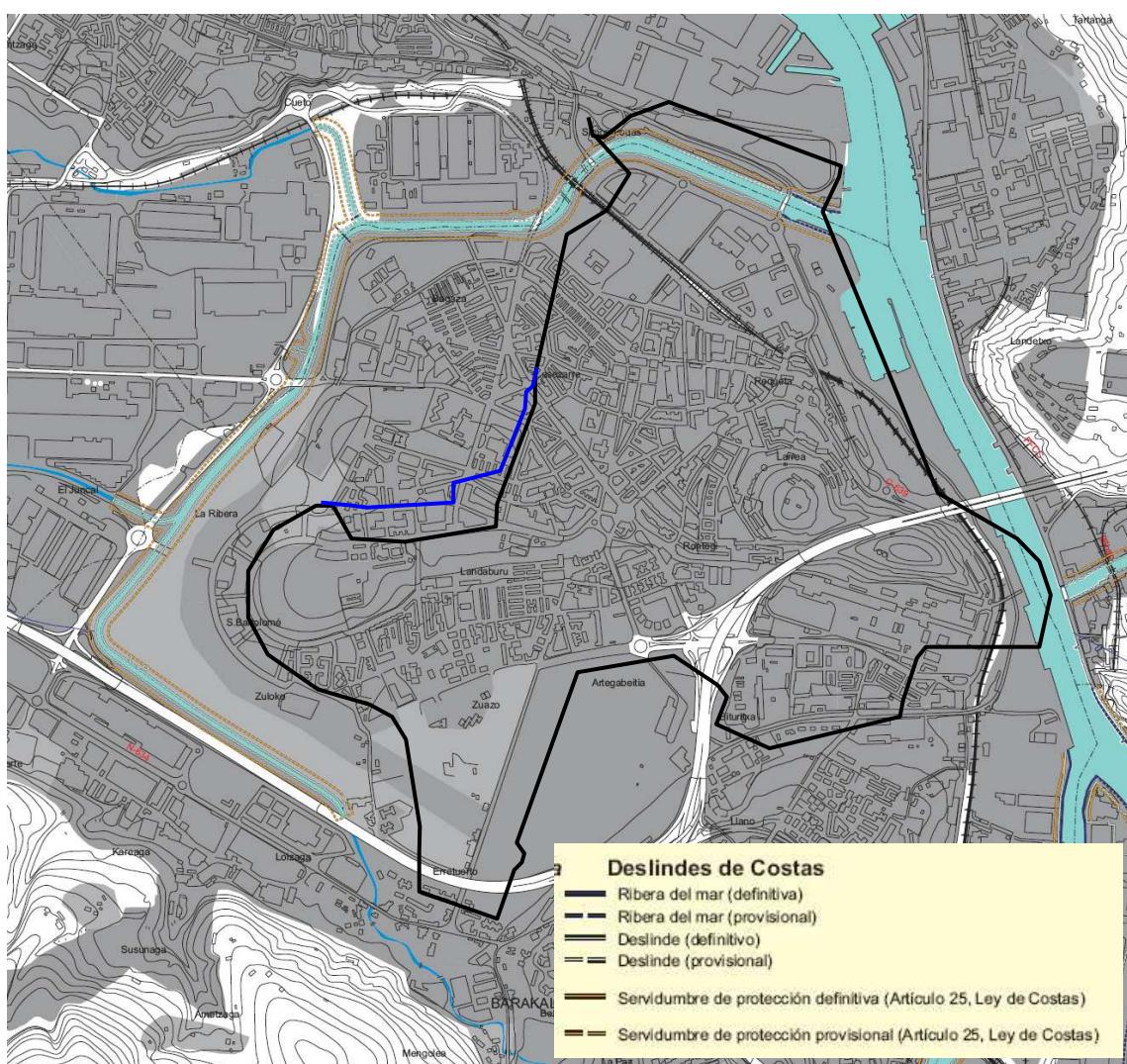


Fuente: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net>

Según información aportada por la Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, se considera que el presente proyecto no contraviene la matriz de regulación de usos y actividades del PTS del Litoral, ni sus objetivos o criterios de ordenación.

#### **5.10.12. Plan territorial sectorial de ordenación de márgenes de ríos y arroyos: Vertiente Cantábrica (Bizkaia)**

El río Galindo, en la zona en la que se ve interceptado por la alternativa proyectada se incluye en la categoría de “Ría” deslindada provisionalmente y presenta una zona de servidumbre de protección provisional en cumplimiento del artículo 25 de la Ley de Costas. En la siguiente imagen se muestra las categorías mencionadas.



Fuente: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net>

Las zonas que solapan reciben las siguientes categorías de ordenación:

- **Rías:** Su ordenación debe coordinarse con el Plan Territorial Sectorial de Ordenación de márgenes y arroyos, respetando sus retiros y zonas de protección e incluyendo las limitaciones establecidas en la legislación de costas.
  - **Ríos:** Al igual que para la categoría anterior, la ordenación debe coordinarse con el PTS de ríos y arroyos.

- **Suelo urbano y urbanizable:** Su ordenación recae en otros instrumentos de planeamiento (Normas Subsidiarias, Planes Especiales, etc.)

Según información aportada por la Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, se considera que **el presente proyecto no contraviene la matriz de regulación de usos y actividades del PTS del Litoral, ni sus objetivos o criterios de ordenación.**

#### *5.10.13. Plan Territorial Sectorial Agroforestal*

El Plan Territorial Sectorial Agroforestal tiene como objetivos principales la defensa y protección de la tierra y en general del sector agrario y sus medios, la concreción del panorama rural actual y el impulso de una ordenación territorial que plantee la planificación desde criterios rurales.

El primer documento del Plan Territorial Sectorial Agroforestal de la Comunidad Autónoma del País Vasco, elaborado conjuntamente por el Gobierno Vasco y las Diputaciones Forales de Álava, Bizkaia y Gipuzkoa, fue redactado en junio de 2001.

Mediante la Orden de 8 de noviembre de 2010, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, se aprueba provisionalmente el Plan Territorial Sectorial Agroforestal.

Uno de los principales objetivos del Plan es “Definir y proteger la tierra agraria, como recurso imprescindible para una equilibrada actividad agroforestal”.

La alternativa de trazado discurre por áreas incluidas en el Plan Territorial Sectorial Agroforestal que se han calificado como “Ríos y embalses” (Ría de Bilbao y río Galindo) y zona residencial, industrial, equipamientos e infraestructuras, por lo que se considera que **el futuro tranvía de Barakaldo será compatible con los objetivos del plan territorial.**

### **5.11. PATRIMONIO CULTURAL**

El presente apartado se redacta teniendo en cuenta lo requerido por el Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Bizkaia en su escrito de respuesta al documento inicial (ver apéndice nº 3). En el escrito mencionado se recomienda la consulta al Centro de Patrimonio Cultural Vasco adscrito al Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, institución encargada de mantener actualizados el Registro de Bienes Culturales Calificados, así como el Inventario General de Patrimonio Cultural Vasco y donde pueden consultar la relación de bienes de interés cultural y su situación geográfica así

como su descripción y régimen de protección. Los elementos de patrimonio cultural presentes en el ámbito de estudio son principalmente de carácter arquitectónico, por ser una zona mayoritariamente urbana. También se ha detectado la presencia de zonas de presunción arqueológica y un tramo del Camino de Santiago.

Los elementos de patrimonio cultural presentan la siguiente clasificación:

- Elementos calificados: son los más relevantes
- Elementos inventariados. Son susceptibles de ser protegidos y declarados como “clasificados”.
- Elementos locales. El Ayuntamiento correspondiente recomienda su protección a nivel local.

#### *5.11.1. Patrimonio arqueológico*

Realizada consulta a la base de datos del Centro de Patrimonio Cultural, del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, se obtiene la siguiente información.

En los términos municipales consultados (Sestao y Barakaldo), en las inmediaciones de la traza proyectada se han inventariado algunas **zonas de presunción arqueológica**. Se trata de zonas, solares o edificaciones, en los que se encuentran indicios claves que permiten pensar en la existencia de un yacimiento arqueológico, bien por la presencia de materiales arqueológicos, estructuras visibles en superficie, alteraciones características de acciones antrópicas en el terreno, o bien por noticias referidas en fuentes documentales y/o bibliográficas que señalan la ocupación humana en diferentes etapas históricas y prehistóricas. Se desconoce, sin embargo, el grado de conservación de los restos, de la estratigrafía, de la secuencia cultural o cronológica completa, así como su potencia real, dado que éstas no han sido objeto de excavaciones sistemáticas, o en su caso, han sido puntuales.

Las Zonas de Presunción Arqueológica existentes en el ámbito de estudio se citan a continuación.

Término Municipal	ID	Nombre	Época	Protección
Sestao	4	Convento de Carmelitas del Desierto de San José	Postmedieval	Zona de presunción arqueológica

Término Municipal	ID	Nombre	Época	Protección
	5	Ermita de San Nicolás	Postmedieval	Ninguna
Barakaldo	2	Iglesia San Vicente Mártir	Edad Media	Zona de presunción arqueológica
	3	Ermita de San Bartolomé	Postmedieval	Zona de presunción arqueológica
	5	Casa Torre Lurkizaga	Edad Media	Zona de presunción arqueológica

La ubicación de las mismas se muestra en el plano nº 5 “Patrimonio Cultural”. Tal y como puede comprobarse en los planos, la zona de presunción arqueológica nº 4 en Sestao “onvento de Carmelitas del Desierto de San José” es atravesada por la traza proyectada. Según información aportada por el Departamento de cultura del gobierno Vasco, la zona ha sido objeto de diversas intervenciones arqueológicas y ha sido excavada a consecuencia de las actuaciones proyectadas en relación con la ejecución del denominado “Eje Ballonti”. En consecuencia se considera que **no se espera afección sobre ninguna zona de presunción arqueológica por parte de la infraestructura proyectada.**

#### 5.11.2. Patrimonio arquitectónico

A continuación se incluyen los elementos de patrimonio arquitectónico inventariados en el ámbito de estudio y que han sido obtenidos tras realizar consulta de la base de datos del Centro de Patrimonio Cultural, del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

##### - Término municipal Sestao

ID	Nombre	Protección
3	Casa de la Vega nueva	Ninguna
118	Puente Viario en Simondrogas	Ninguna
60	Fuente Simondrogas	Local bajo
117	Puente de la AHV	Local
2	Casa de la Punta	Local
51	Cooperativa de consumo Aurrera	Local

- Término municipal Barakaldo

ID	Nombre	Protección
46-10	Puente peatonal	Inventariable
46-9	Puente ferrocarril	Inventariable
79	Puente hierro sobre río Galindo	Desaparecido/ Ninguna
148	Casa Ferrerías	Ninguna protección / propuesta local
146	Casa Askatasuna 55	Ninguna / Local
147	Grupo la Previsión	Ninguna protección / propuesta local
145	Casa Munibe	Ninguna / Local
134	Grupo Beurko	Ninguna protección / propuesta local
41	Cooperativa Numancia	Inventariable
97	Capilla del colegio San Vicente de Paul	Inventariable
16	Fundación Miranda	Calificado. Protección media
133	Hospital San Eloy	Incoado. Protección local
132	Casa Avenida Antonio Miranda	Ninguna / Local
131	Grupo AHV C/ San Vicente	Ninguna / Local
26	Casas de AHV	Incoado / Revisado
12	Iglesia San Vicente	Inventariable
130	Casa San Vicente 36	Ninguna / Local
72	Fuente	Ninguna
64	Fuente San Vicente	Incoado / Revisado
99	Bolatoki San Vicente Tres tablones	Ninguna / Local
100	Bolatoki San Vicente Pasabolo de tablón	Ninguna / Local
7	Palacio San Vicente	Ninguna / Local
116	Casa Unquinesa Babcock Wilcox	Ninguna / Local
75	Cementerio Municipal de Barakaldo	Ninguna / Local
55	Puente Retuerto	Ninguna
65	Fuente Gorostiza	Ninguna / Local
191	Casa Retuerto 12	Ninguna / Local
95	Iglesia Sagrado Corazón Jesús	Ninguna / Local
192	Casa Avenida de Euskadi 85	Ninguna
27	Casas de la Orconera	Desaparecido/ Ninguna
59	Pabellones del museo de la técnica	Inventariable
206	Colegio Nacional Biturixa	Inventariable

ID	Nombre	Protección
207	Grupo Barrio Lutxana	Ninguna
208	Casa Zopinka	Ninguna / Local
209	Casa Andikollano	Ninguna
210	Casa Arriotxe	Ninguna / Local
81	Oxinorte	Inventariable
82	Fertiberia. Sefanitro	Inventariable
82-14	Báscula	Inventariable
82-19	Muelle de carga	Inventariable
83	Befesa	Ninguna
46	Altos Hornos de Vizkaya	Inventariable
56	Puente de la Punta	Inventariable

La ubicación de los elementos de patrimonio arquitectónico se muestra en el plano nº 5 “Patrimonio cultural”. Tal y como puede comprobarse en los planos, ninguno de los elementos se verá afectado de manera directa por la infraestructura proyectada. Se propondrán medidas protectoras y correctoras con objeto de evitar posibles afecciones indirectas durante la ejecución de las obras. Se considera que **no se espera afección sobre ningún elemento de patrimonio arquitectónico por parte de la infraestructura proyectada.**

#### 5.11.3. Camino de Santiago

El Camino de Santiago al paso por la Comunidad Autónoma de Euskadi tiene dos posibles rutas: una por la costa y otra por el interior.

El Camino de la Costa va bordeando todo el litoral Cantábrico. El tramo que discurre por el ámbito de estudio corresponde con parte de la etapa denominada BILBAO – PORTUGALETE. Se trata de una etapa de 19,6 km.

Mediante Decreto 2224/1962 de 5 de septiembre («B.O.E.» número 215, de 7 de septiembre) fue declarado conjunto histórico - artístico el Camino de Santiago, sin que se documentara gráficamente el recorrido del mismo.

La Comunidad Autónoma del País Vasco, al amparo del artículo 148.1.16 de la Constitución y a tenor del artículo 10.19 del Estatuto de Autonomía, asumió la competencia exclusiva en materia de Patrimonio Cultural. En ejercicio de la competencia asumida, se aprueba la Ley 7/1990, de 3 de julio, del Patrimonio Cultural Vasco que rige los procedimientos de declaración de bienes de interés cultural de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Es así que por Decreto 14/2000, de 25 de enero, se calificó como Bien Cultural con la categoría de Conjunto Monumental, el Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco. En esta fecha se delimitó gráficamente el trazado.

Según la Resolución de 29 de julio de 2010, del Viceconsejero de Cultura, Juventud y Deportes, se incoa y se somete a información pública y audiencia a los interesados el expediente para la declaración de Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental, del Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Se ha contrastado que según diversas fuentes, el trazado en la etapa Bilbao – Portugalete dentro del municipio de Barakaldo difiere levemente. El trazado plasmado en el plano nº 5 “Patrimonio cultural” coincide con el registrado en las bases de datos del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

Según se observa en el plano 5 “Patrimonio cultural”, la alternativa de trazado coincide con el Camino de Santiago en alguno de los tramos (p.k. 4+300-5+100 / 7+400/7+500 / 8+450-8+500 y 8+600 – Final). **El tránsito de peatones es compatible con la presencia de la infraestructura, por tanto la peregrinación a lo largo de la presente etapa no se verá afectada por la circulación del tranvía en el ámbito de estudio, por lo que no se considera que se produzca afección.** Tal y como se indica en el presente estudio informativo los viales que se vean afectados durante la ejecución de las obras serán convenientemente repuestos y se realizarán todos los desvíos provisionales que sean necesarios para garantizar el tránsito de los peatones. **Todos los desvíos que se produzcan sobre el itinerario del Camino de Santiago por ejecución de las obras serán convenientemente señalizados, por lo que se minimizará el impacto producido.**

## 5.12. PLANEAMIENTO

La legislación urbanística vigente en el País Vasco se basa en la siguiente Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.

A modo de resumen se indican a continuación las principales categorías de clasificación de suelos definidas por la mencionada ley. Esta clasificación es la utilizada en el planeamiento de los municipios afectados por este Estudio:

- Suelo Urbano Consolidado
- Suelo Urbano No Consolidado
- Suelo Urbanizable
- Suelo No Urbanizable

Los terrenos destinados a sistemas generales podrán no ser objeto de clasificación específica

. de suelo, sin perjuicio de que los de nueva creación, previstos en el planeamiento se adscriban a las diferentes clases de suelo a los efectos de su valoración y obtención.

#### *5.12.1. Ordenación urbana en la zona de estudio*

La ordenación urbanística vigente en los municipios estudiados se resume a continuación:

TÉRMINO MUNICIPAL	FIGURA DE PLANEAMIENTO	ÚLTIMA TRAMITACIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN NORMATIVA
SESTAO	Plan General de Ordenación Urbana de Sestao	Definitiva	10/04/2000
	Modificación del PGOU en el artículo 6.3.14 de las normas urbanísticas	Definitiva	18/12/2001
	Modificación del PGOU relativa al párrafo 3º del artículo 6.3.10 de las normas urbanísticas y a la Ordenanza de la Zona 15	Definitiva	18/12/2001
	Modificación del PGOU en lo relativo al artículo 6.3.18 y 6.3.19 relativo a los espacios verdes	Definitiva	27/08/2002
	Modificación del PGOU en la zona Norte Industrial, en el área de reparto Vega Nervión y Galindo	Definitiva	14/08/2003
BARAKALDO	Plan General de Ordenación Urbana de Barakaldo	Definitiva	14/08/2000
	Modificación del PGOU en las zonas de Ansio, El Retiro y Parque de Lutxana-Ballejo	Definitiva	30/07/2001
	Modificación del PGOU en el área de Galindo Este, del ámbito de Urban Galindo	Definitiva	20/10/2003
	Modificación del PGOU del ámbito “Parque Serralta”	Definitiva	07/04/2006
	Modificación del PGOU para la zona de Lutxana-Burtzeña	Definitiva	25/03/2010
	Modificación del PGOU para establecer el carácter lucrativo de los suelos con calificación equipamental en el ámbito PERI 06 Sefanitro	Informe C.O.T.P.V.	
	Modificación del PGOU en la zona de Ansio	Informe C.O.T.P.V.	

**5.12.2. Clasificación de suelos en zona de actuación**

Debido a la heterogeneidad existente en los criterios de cada municipio a la hora de diseñar su planeamiento, se ha intentado homogeneizar las distintas figuras urbanísticas de cara a realizar un análisis conjunto del territorio.

A continuación se describen las equivalencias que se ha utilizado en los planos de Planeamiento Urbanístico:

TÉRMINO MUNICIPAL	FIGURA DE PLANEAMIENTO	CATEGORÍA ASIGNADA
SESTAO	Uso Productivo Industrial	Uso Productivo Industrial
	Uso Terciario	Uso Terciario-Mixto
	Sistema Local Viario	Sistema Local Viario
	Sistema General de Comunicaciones	Sistema General Viario
	Sistema General Ferroviario	Sistema General Ferroviario
	Sistema Local ZZVV y EELL	Espacios Libres
	Sistema General de Comunicaciones	Equipamiento Infraestructura
	Uso residencial	Residencial
	Equipamientos	Equipamiento Comunitario
	Cauce Fluvial	Cauce Fluvial

Observaciones:

- Se ha considerado “Uso Terciario-Mixto” las zonas donde se desarrollan actividades económicas no industriales.
- Se ha considerado “Sistema General Viario” aquellas vías de alta capacidad que vertebran el tráfico de los alrededores, la Autovía A-8, la Carretera N-637 y la

Bi-3739/Avenida Altos Hornos. El resto de viales se han considerado “Sistema Local Viario”, incluyendo los recorridos peatonales urbanos y de bicicletas.

- Se ha considerado “Sistema General Ferroviario” los terrenos ocupados por la línea ferroviaria de Cercanías, la línea de Metro Bilbao, y la futura línea de tranvía Leioa - Urbinaga.
- Se ha incluido dentro de “Espacios Libres” todos aquellos que, tanto públicos como privados, tienen un carácter de esparcimiento.
- Se ha considerado “Equipamiento de Infraestructuras” aquellas instalaciones que facilitan el transporte de personas o mercancías entre distintos núcleos urbanos así como aquellas que sirven para el mantenimiento de los mismos.
- Se ha considerado “Equipamiento Comunitario” aquellas infraestructuras que prestan un servicio diferente que el de transporte de personas o mercancías (equipamientos culturales, deportivos, sanitarios, educativos, etc).
- Se ha considerado “Caucos Fluviales” la zona no urbanizable por la que transcurren los ríos.

TÉRMINO MUNICIPAL	FIGURA DE PLANEAMIENTO	CATEGORÍA ASIGNADA
BARAKALDO	Sistema General Portuario	Sistema General Portuario
	Industrial	Uso Productivo Industrial
	Terciario	Uso Terciario-Mixto
	Red Vial Urbana	Sistema Local Viario
	Red Vial Interurbana	Sistema General Viario
	Red Ferroviaria	Sistema General Ferroviario
	Zonas Verdes Públicas Zonas Verdes Privadas Espacios Libres de Uso Público	Espacios Libres
	Equipamiento Local	Equipamiento Infraestructura
	Residencial Alineada Residencial Abierta Unifamiliar	Residencial
	Equipamientos Servicios Urbanos	Equipamiento Comunitario
	Cauce Fluvial	Cauce Fluvial

*5.12.3. Descripción urbanística de los trazados*

En la siguiente tabla se analizan las distintas calificaciones por las que discurre la traza del tranvía:

FIGURAS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO			
TÉRMINO MUNICIPAL	EJE INTERIOR	EJE EXTERIOR	CALIFICACIÓN
SESTAO	0+000 – 0+080		Sistema Local Viario
	0+080 – 0+265		Sistema General Ferroviario
	0+265 – 0+333		Sistema Local Viario Sistema General Ferroviario
	0+333 – 0+500		Sistema Local Viario
	0+500 – 0+640		Sistema Local Viario Sistema General Ferroviario
	0+640 – 0+864		Sistema General Ferroviario
	0+864 – 0+875		Sistema Local Viario
	0+875 – 0+918		Residencial
	0+918 – 0+950		Sistema Local Viario
BARAKALDO	0+950 – 0+980		Sistema Local Viario Sistema General Viario
	0+980 – 1+060		Sistema General Viario
	1+060 – 1+885		Sistema General Viario Espacios Libres
	1+885 – 1+895		Sistema General Viario
	1+895 – 1+940		Espacios Libres
	1+940 – 2+440		Sistema General Viario
	2+440 – 2+570		Sistema General Viario Uso Terciario – Mixto
	2+570 – 2+605		Sistema General Viario
	2+605 – 2+935		Residencial
	2+935 – 3+575		Sistema Local Viario
	3+575 – 3+600		Uso Productivo Industrial
	3+600 – 3+630		Espacios Libres
	3+630 – 3+685		Sistema General Viario
	3+685 – 3+695		Sistema Local Viario Espacios Libres
	3+695 – 3+710		Sistema Local Viario
	3+710 – 3+805		Equipamiento Infraestructuras
	3+805 – 3+860		Sistema Local Viario

**ANEJO N° 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

FIGURAS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO			
TÉRMINO MUNICIPAL	EJE INTERIOR	EJE EXTERIOR	CALIFICACIÓN
	3+860 – 4+000		Sistema Local Viario Equipamiento Comunitario
	4+000 – 5+020		Sistema Local Viario
	5+020 – 5+053		Sistema General Viario
	5+053 – 5+063		Sistema Local Viario Espacios Libres
	5+063 – 5+083		Sistema Local Viario Equipamiento Comunitario
	5+083 – 5+110		Sistema Local Viario Espacios Libres
	5+110 – 5+445		Sistema Local Viario
	5+445 – 5+500		Sistema General Viario
	5+500 – 5+530		Sistema Local Viario
	5+530 – 5+645		Uso Terciario - Mixto
	5+645 – 5+755		Sistema Local Viario
	5+755 – 5+775		Sistema Local Viario Espacios Libres
	5+775 – 5+790		Sistema Local Viario
	5+790 – 5+860		Espacios Libres
	5+860 – 5+875		Sistema Local Viario
	5+875 – 6+005		Espacios Libres
	6+005 – 6+020		Sistema Local Viario
	6+020 – 6+040		Espacios Libres
	6+040 – 6+075		Sistema Local Viario Espacios Libres
	6+075 – 9+035		Sistema Local Viario
	6+935 – 7+020		Espacios Libres
	7+020 – 8+680		Sistema Local Viario
	8+680 – 8+700		Espacios Libres
	8+700 – 8+735		Caucés Fluviales
	8+735 – 8+745		Espacios Libres
	8+745 – 8+795		Residencial
	8+795 – 8+817		Sistema Local Viario
	8+817 – 8+827		Sistema General Ferroviario
	8+827 – 8+837		Sistema Local Viario
	8+837 – 8+895		Sistema Local Viario Sistema General Ferroviario

FIGURAS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO			
TÉRMINO MUNICIPAL	EJE INTERIOR	EJE EXTERIOR	CALIFICACIÓN
			Espacios Libres
	6+920 – 6+976		Sistema Local Viario
	6+976 – 7+018		Sistema Local Viario Espacios Libres
	7+018 – 7+736		Sistema Local Viario
	7+736 – 7+760		Sistema Local Viario Equipamiento Comunitario
	7+760 – 8+560		Sistema Local Viario
	8+560 – 8+580		Espacios Libres
	8+580 – 8+615		Caucos Fluviales
	8+615 – 8+625		Espacios Libres
	8+625 – 8+673		Residencial
	8+673 – 8+705		Sistema Local Viario
	8+705 – 8+778		Sistema Local Viario Sistema General Ferroviario Espacios Libres

### **5.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Los términos municipales atravesados por el corredor objeto de estudio son Barakaldo y Sestao, pertenecientes a la Comarca del Gran Bilbao.

#### *5.13.1. Población*

A continuación se recogen los datos procedentes de las cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2011, según la información recogida en el Instituto Nacional de Estadística, para los municipios atravesados.

Municipio	Población
48013 Barakaldo	100.061
48084 Sestao	28.950

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>)

La densidad de población de los municipios atravesados es la que se recoge a continuación.

Municipio	Densidad de población hab./km <sup>2</sup>
48013 Barakaldo	3.997,64
48084 Sestao	8.297,71

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>)

En la siguiente tabla se refleja la evolución de la población en los últimos años, en los municipios atravesados. Los datos corresponden a 1 de enero.

	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2006</b>	<b>2005</b>
48013 Barakaldo	100.061	99.321	98.460	97.328	96.412	95.640	95.260
48084 Sestao	28.959	29.224	29.476	29.638	29.718	30.036	30.350

Fuente. Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>)

Como se puede apreciar en la tabla anterior, en los últimos años, la población de Sestao ha ido descendiendo, mientras que la de Barakaldo ha experimentado un aumento progresivo.

#### *5.13.2. Infraestructuras viarias*

Las principales vías de comunicación existentes en la zona de estudio son las siguientes:

- Sistema General Viario
  - Autovía A-8
  - Carretera N-637
  - Bi-3739/Avenida Altos Hornos.
- Sistema General Ferroviario
  - Línea ferroviaria de Cercanías
  - Línea de Metro Bilbao

#### *5.13.3. Actividades económicas*

Las ocupaciones principales en los municipios afectados por el corredor objeto de estudio son los servicios y la industria.

En Barakaldo la economía se caracterizó desde hace siglos por la agricultura, la ganadería, y especialmente las ferrerías, que transformaban el hierro de las minas próximas. Posteriormente, (siglo XIX), las ferrerías dieron paso a la industria siderometalúrgica. A mediados de los años 1970, con la crisis internacional, empezó el declive en el sector.

Otras pequeñas empresas pero con cierto peso en la economía baracaldesa fueron las dedicadas a la industria química; así como la eléctrica Iberdrola. Actualmente (desde finales del siglo XX) es una localidad dedicada al sector servicios. (recinto ferial, centro comercial y centro de ocio).

La principal actividad económica de Sestao sigue siendo la industria, que ocupa las dos terceras partes de la población activa del municipio. Las industrias activas en Sestao, son principalmente la siderúrgica y un abundante y heterogéneo grupo de empresas medianas dedicadas a la metalurgia, química, o al sector eléctrico. También es destacable la existencia de la Depuradora de Aguas de Galindo que trata las aguas residuales de toda la comarca del Gran Bilbao.

## **5.14. CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO**

Se definen a continuación tres categorías que delimitan diferentes zonas territoriales, con distinta capacidad de acogida para albergar las actuaciones inherentes a este Proyecto.

Estas zonas se definen habiéndose considerado los criterios conservacionistas y normativos:

- Áreas de protección arqueológica y/o arquitectónica
- Espacios protegidos y áreas de interés especial
- Núcleos urbanos (edificaciones y viales estrechos)
- Cauces

De esta manera, el territorio se clasifica en:

### *5.14.1. Zonas excluidas*

Comprenden las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental. En estas zonas se prohíbe la localización de cualquier área auxiliar de las obras, construcciones temporales o permanentes, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras. Por razones obvias y en lógica consecuencia, se prohíbe realizar en estas zonas tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria, vehículos y herramientas a motor, u otro tipo de acciones análogas.

En la zona de estudio y su entorno cercano se consideran zonas excluidas las siguientes:

- Áreas de interés geológico.
- Río Galindo.
- Ría del Nervión (o ría de Bilbao).
- Patrimonio arquitectónico y zonas de presunción arqueológica.
- Camino de Santiago.
- Edificaciones industriales, dotacionales y viviendas.

- Vías de comunicación (viales, autovía A-8, N-637, Bi-3739, Cercanías, Metro de Bilbao.

Estas zonas se señalan en las colecciones de planos nº 7 “Clasificación del territorio”.

#### *5.14.2. Zonas restringidas*

Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable.

Los criterios para determinar estas zonas son:

- Ajardinamientos
- Viales o dominio público ferroviario con posibilidad de mantener el tráfico en fase de obras.

En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.

Estas zonas se señalan en las colecciones de planos nº 7 “Clasificación del territorio”.

#### *5.14.3. Zonas admisibles*

Constituyen las áreas del territorio con menores méritos de conservación (zonas degradadas, vegetación con escaso valor de conservación, eriales, vertederos, canteras abandonadas, etc.). Se incluyen en este apartado las zonas actualmente degradadas y sin valor de conservación como la explanada en la que se ubicaban las instalaciones de Fertiberia, las inmediaciones de la zona industrial de Retuerto y algunas parcelas en desuso presentes en el casco urbano de Barakaldo.

En estas zonas se podrán localizar, además de las instalaciones temporales, también aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente (por ejemplo, vertederos). La existencia de estos elementos permanentes debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno, a incluir en las labores de integración que se desarrollen en el futuro proyecto de construcción.

En el ámbito de estudio se han propuesto como zonas admisibles los eriales o parcelas en desuso. Estas zonas se señalan en las colecciones de planos nº 7 “Clasificación del territorio”.

## **6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

La metodología seguida para la valoración de los impactos en el presente estudio, se ajusta a lo establecido en el R. D. 1131/88. Se incluyen, por lo tanto, los pasos considerados en el citado Reglamento y, por orden, se describen a continuación:

### **6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

El paso previo a la caracterización y valoración de impactos lo constituye la identificación de los mismos, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales considerados.

#### *6.1.1. Caracterización de impactos*

Para cada uno de los impactos identificados, se procederá a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias.

#### *6.1.2. Valoración de impactos*

La valoración de los impactos previamente identificados y caracterizados se realizará en función de su importancia. En cada caso, se indicarán los procedimientos empleados y el valor del impacto respecto al factor del medio analizado.

#### *6.1.3. Evaluación de impactos*

Por último, la evaluación consistirá en valorar el impacto resultante de la ejecución la alternativa de trazado, frente a la alternativa 0, teniendo en cuenta todos los factores del medio físico y socioeconómico.

#### *6.1.4. Criterios de caracterización de impactos*

Como ya se ha comentado, para cada uno de los aspectos del medio afectados se describirán las afecciones previstas y se caracterizarán, como paso previo, para su posterior valoración.

Con objeto de homogeneizar la caracterización de las afecciones, se utilizarán los criterios que se definen en la tabla siguiente.

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>NATURALEZA</b>	<b>CARÁCTER GENÉRICO DEL IMPACTO</b>
NEGATIVO	Un impacto será negativo cuando su efecto 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 eco-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad o área determinada. Asimismo, se han catalogado como negativos aquellos efectos que, sin suponer un perjuicio claro sobre las características del medio, conllevan una transformación artificial del entorno sin claros efectos positivos
POSITIVO	Se considera un efecto positivo, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis de costes y beneficios genéricos de la actuación contemplada
CARÁCTER	<p><b>Simples:</b> Aquellos que se manifiestan sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin provocar la inducción de nuevos efectos, ni la acumulación, ni la sinergia.</p> <p><b>Acumulativos:</b> Aquellos que, al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementan progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.</p> <p><b>Sinérgicos:</b> Aquellos que se producen 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.</p>
DURACIÓN	<p><b>Temporales:</b> Aquellos que suponen una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación determinable, y coincidente con el de la actuación que se evalúa.</p> <p><b>Intermedios:</b> Aquellos cuyos efectos se prolongan un plazo variable tras la finalización de la actuación a evaluar, pero no son permanentes.</p> <p><b>Permanentes:</b> Aquellos que suponen 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.</p>
RECUPERABILIDAD	<p><b>Recuperables:</b> Aquellos en los que la alteración que producen puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquellos en los que la alteración que suponen puede ser reemplazable.</p> <p><b>Difusos:</b> Son aquellos en los que la capacidad de recuperación del espacio degradado o alterado por la actuación permite una recuperabilidad parcial.</p> <p><b>Irrecuperables:</b> Aquellos en los que la alteración o pérdida que suponen es imposible de reparar o restaurar, ni por la acción natural ni por la humana.</p>
PROYECCIÓN ESPACIAL	<p><b>Localizados:</b> Aquellos que se limitan espacial y superficialmente al espacio al que se circscribe la actuación.</p> <p><b>Circundantes:</b> Los efectos de la actuación o uso superan los límites perimetrales de la misma, afectando al entorno cercano.</p> <p><b>Extensos:</b> Aquellos efectos que superan los límites lejanos de la actuación. La superficie abarcada por el impacto trasciende ampliamente las zonas circundantes.</p>
REVERSIBILIDAD	<p><b>Reversibles:</b> Aquellos en los que la alteración producida por la actuación puede ser asimilada por el entorno a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de la sucesión ecológica y a los mecanismos de autodepuración del medio.</p> <p><b>Desiguales:</b> Son aquellos cuya reversibilidad es variable dentro del área afectada por la actuación, dando lugar a zonas reversibles e irreversibles.</p> <p><b>Irreversibles:</b> Aquellos que suponen la imposibilidad o "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.</p>

Por último, cabe señalar que, para la caracterización de los efectos positivos no se han utilizado los mismos criterios que para la caracterización de los negativos, ya que no tiene sentido, en este tipo de impactos, la utilización de los criterios de recuperabilidad y de reversibilidad.

#### 6.1.5. *Criterios de valoración de impactos*

Una vez identificados y descritos los efectos producidos por las acciones del proyecto, y realizada su caracterización, se realiza la valoración de impactos propiamente dicha. Ha de tenerse en cuenta que la valoración de los impactos se realiza a escala 1:2.500, con el nivel de detalle perceptible a través de la escala referida, habiéndose propuesto las medidas protectoras y correctoras a la escala 1:500.

Dicha valoración se determinará cualitativamente y con detalle para cada aspecto del medio afectado, expresando tal valoración en consonancia con el R.D. 1.131/88, con pequeñas matizaciones y atendiendo a la escala que se indica en la tabla siguiente.

<b>IMPACTO COMPATIBLE</b>	Aquel cuya reversibilidad es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, o las precisa de pequeña entidad. También se incluyen aquellos que provocan la pérdida de factores ambientales que no conlleva un cambio en el valor ambiental del entorno.
<b>IMPACTO MODERADO</b>	Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras demasiado intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. También se incluyen aquellos que ocasionan un cambio perceptible en el valor ambiental del conjunto.
<b>IMPACTO SEVERO</b>	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de las medidas tomadas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado. Asimismo se incluyen aquellos que ocasionan la pérdida de un valor ambiental notable en el conjunto.
<b>IMPACTO CRÍTICO</b>	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, produciendo una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además de estas categorías establecidas se han utilizado categorías intermedias de valoración, dando lugar a una graduación, por orden de menor a mayor gravedad, que se refleja a continuación:

- Impacto COMPATIBLE
- Impacto LEVE
- Impacto MODERADO
- Impacto ALTO
- Impacto SEVERO
- Impacto CRÍTICO

Además de estas categorías de impacto, y de cara a la valoración de los impactos positivos, se han establecido las siguientes definiciones:

<b>IMPACTO FAVORABLE</b>	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio son difícilmente cuantificables en unidades medibles, ya sea por su carácter intangible o por verificarse sus efectos a largo plazo (superior a 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Favorable y Muy Favorable
<b>IMPACTO BENEFICIOSO</b>	Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio son cuantificables en algún tipo de unidad y suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año) o medio plazo (5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Beneficioso y Muy Beneficioso

## 6.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se enumeran y describen los impactos producidos por las diferentes actuaciones ligadas a la construcción y posterior explotación del proyecto, sobre los factores medioambientales definidos en el apartado correspondiente al análisis ambiental.

En el presente apartado se identifican, caracterizan y comparan los impactos producidos por la alternativa propuesta. Además de la alternativa de trazado planteada se presenta la alternativa 0, que consiste en la no realización de la infraestructura, por lo que lógicamente habrá impactos que esta alternativa no produzca, aunque no se obtendrán los beneficios de la ejecución de la misma. Por este motivo, el análisis se centra sobre la alternativa consistente en la proyección de infraestructura.

Identificados los impactos previstos, se pasa a describir los aspectos más relevantes que los caracterizan, según los cuales, en apartados posteriores, se procede a su valoración.

El objeto final de este capítulo es precisar la caracterización de los impactos más probables, para proceder a su descripción detallada, y definir en el capítulo siguiente, las medidas preventivas, protectoras y correctoras que deban ser adoptadas para evitarlos, minimizarlos o corregirlos a lo largo o tras la finalización de las obras incluso en fase de explotación.

La exposición de los impactos producidos se realizará haciendo especial hincapié en aquellos más habituales de acuerdo con las características de la obra proyectada, que son los siguientes.

- Molestias a los usuarios
  - Ruidos y vibraciones en las inmediaciones del área residencial de Barakaldo durante las fases de construcción y de explotación
  - Emisiones atmosféricas en fase de construcción
  - Alteración de la permeabilidad transversal en fase de construcción
- Impactos sobre el medio hidrológico e hidrogeológico
  - Afección sobre el río Galindo (canalizado en el ámbito de estudio) entre los pp.kk. 0+900 – 1+000 y 8+550 – 8+600.
  - La calidad de las aguas superficiales y subterráneas pudiera verse afectada durante la ejecución de las obras en la época de lluvias, como consecuencia del arrastre de sólidos en superficies removidas o de una inadecuada gestión de residuos.
- Necesidad de préstamos / vertederos
  - Disponibilidad de emplazamientos autorizados para la obtención de material de construcción, rellenos etc.
  - Disponibilidad de emplazamientos autorizados para el vertido de excedentes de tierras procedentes de la excavación en fase de construcción.
- Impactos sobre el patrimonio cultural
  - Afección a elementos catalogados en fase de construcción.

En un segundo orden de importancia se identifican y valoran los impactos que recaerán sobre la vegetación y la fauna y se califican como menos relevantes por discurrir la infraestructura en un ámbito urbano. A continuación se procede a identificar y caracterizar los impactos producidos, según la fase en la que éstos se producen.

#### 6.2.1. *Fase de construcción*

##### 6.2.1.1. Impactos sobre la geología y geomorfología

Los impactos más característicos que este tipo de infraestructura produce sobre este elemento del medio, se describen y caracterizan a continuación.

- **Afección al modelado del terreno**

La extracción o depósito de materiales procedentes de la excavación con objeto de crear la nueva infraestructura producirá un cambio en la configuración morfológica del terreno, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas actuales.

Las acciones principales que originan estos efectos son las excavaciones, necesarias para ejecutar las estructuras previstas (puentes que atraviesan el río Galindo) y por otro lado, los rellenos y aportes de material que son necesarios para la creación de paradas y tramos en los que se prevé la elevación de la cota del terreno.

La excavación genera unos excedentes de tierras que será necesario gestionar o trasladar a vertedero. Asimismo, hay que tener en cuenta la necesidad de tierras para nivelar el trazado proyectado. La solución óptima consistirá en reutilizar los excedentes de la excavación en el posterior relleno, siempre que estos materiales resulten aptos desde el punto de vista geotécnico.

Asimismo, parece razonable utilizar para el vertido de los excedentes de la excavación zonas de vertederos autorizados ya existentes, depósitos controlados de escombros y otros residuos de la construcción autorizados por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

El impacto sobre el modelado geomorfológico supondrá un efecto NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE.

#### **– Riesgos de erosión e inestabilidad de laderas**

Los procesos erosivos durante la fase de construcción se producen como consecuencia de los movimientos de tierras, del movimiento de maquinaria, del vertido de sobrantes y, en general, de todas aquellas actividades que, derivadas de la actuación, supongan una alteración en la cobertura vegetal y en las formas del relieve.

A priori este riesgo de erosión se producirá, principalmente, en los tramos del tranvía que discurren en superficie, en las zonas de excavación y rellenos así como en las zonas de instalaciones auxiliares y será tanto mayor cuanto mayores sean las superficies de remoción de tierras y las excavaciones generadas.

Este tipo de impacto tendrá un carácter NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE.

#### 6.2.1.2. Impactos sobre los suelos

Los suelos, desde el punto de vista edafológico, son el resultado de un proceso de formación dinámico, extremadamente lento y al mismo tiempo extremadamente sensible a las actuaciones humanas. Su importancia estriba en su papel como soporte de la vegetación, por lo que su destrucción supone una pérdida de elevado valor.

Los principales impactos que se pueden producir sobre el suelo son los que se recogen a continuación.

##### – **Destrucción de suelos por la ocupación permanente del terreno**

El impacto sobre la edafología se inicia con los movimientos de tierras que se producen en la proyección de la superficie de ocupación de la propia infraestructura, así como en las instalaciones auxiliares, las canteras y los vertederos. Su destrucción implica la retirada total o parcial de la capa edáfica o su soterramiento, originando una pérdida definitiva del suelo, y esta circunstancia tendrá mayor o menor importancia dependiendo del valor del recurso afectado.

La pérdida de suelo como consecuencia del establecimiento del tranvía se produce en los tramos que se desarrollan en superficies no pavimentadas sobre suelos cubiertos de vegetación. También los elementos ligados a esta infraestructura, como las paradas previstas suponen la eliminación permanente de suelo.

Como ya se ha especificado en varias ocasiones a lo largo del presente documento, la zona de estudio se caracteriza por un elevado grado de antropización. Tan sólo se ha detectado posible afección en tramos en los que hay presencia de pequeñas áreas ajardinadas asociadas a los viales, glorietas, parques, etc. Por tanto, no se ha detectado la presencia grandes superficies o teselas con suelos fértiles que puedan resultar afectadas por la ejecución de las actuaciones proyectadas.

La ocupación de suelos por parte del tranvía constituye un impacto NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE, ya que existe la posibilidad de crear un nuevo suelo al haberse proyectado parte de la infraestructura con plataforma ajardinada.

##### – **Afección a suelos contaminados**

Respecto el impacto que puede generarse por afección sobre suelos contaminados, este se produciría entre los PP.KK.0+000 – 0+900, 1+000 – 1+900, 2+600 – 2+900, 3+700-3+800, 8+400 – 8+500 (eje exterior) y 8+600 – 8+781 (eje exterior). Es en estos tramos en los que se atraviesan suelos potencialmente contaminados según el inventario

realizado y actualizado por el IHOBE. En caso de afectar a suelos contaminados, podría generarse una dispersión de los contaminantes en él concentrados, generando impactos sobre otros elementos del medio como aguas y atmósfera, e incluso sobre la salud humana. El impacto sería NEGATIVO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

#### **6.2.1.3. Impactos sobre la calidad atmosférica**

Durante la fase de construcción tendrá lugar en las inmediaciones de las obras un incremento en los niveles de emisiones contaminantes y partículas de polvo debido a:

- La pulverización y abrasión de materiales del suelo por la aplicación de fuerzas procedentes de elementos mecánicos (ruedas de vehículos, palas, dientes, etc.), y la remoción de partículas por la acción de corrientes turbulentas de aire en suelos sueltos o acopios de materiales.
- Las emisiones de contaminantes (CO, NOx, HC y partículas) procedentes de los motores de combustión interna que equipan a la maquinaria de obra y vehículos de transporte.

Estas emisiones tienen su origen en las siguientes actividades de obra:

- Excavaciones y extracción del material resultante
- Perforaciones para excavaciones
- Carga y descarga de camiones tanto de materiales al tajo como la retirada de excedentes, como tierras y escombros
- El movimiento y operación de la maquinaria empleada.

Se trata de un impacto NEGATIVO, ACUMULATIVO, TEMPORAL, RECUPERABLE, EXTENSO Y REVERSIBLE con las emisiones contaminantes generadas por el tráfico actual que se desarrolla en la zona.

#### **6.2.1.4. Impactos sobre la calidad acústica y de vibraciones**

El confort ambiental en relación con las emisiones acústicas y de vibraciones ligadas a la fase de construcción, por el incremento del tráfico de vehículos pesados, maquinaria y procesos constructivos, es considerado como uno de los principales factores ambientales cuya alteración implica un impacto severo sobre la población, siempre y cuando se superen los niveles máximos permitidos en la vía pública, de acuerdo a los niveles máximos permitidos por la legislación vigente (RD 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).

Su correcta caracterización es fundamental para el adecuado diseño de las medidas preventivas y protectoras que tengan como objeto minimizar el nivel de inmisiones que perciba la población, hasta alcanzar valores admisibles.

Los efectos del ruido y las vibraciones sobre las personas son muy complejos y, a pesar de que se han realizado numerosos estudios al respecto en sus vertientes médica, social, psicológica y económica, aún siguen estando mal definidos y, por tanto, se manejan todavía muchas incertidumbres. Sin embargo, se reconoce que estar sometido a unos niveles sonoros y de vibraciones superiores a ciertos límites y de forma más o menos continua, causa por lo menos, molestias y en ocasiones otras alteraciones fisiológicas y psicológicas más graves.

En términos generales, la fase de construcción se caracteriza por acciones que generan un incremento de los niveles sonoros y de vibraciones en el entorno de la actuación, producido fundamentalmente por la circulación de maquinaria, las excavaciones, o los movimientos de tierras, que suponen el tránsito de un número muy elevado de vehículos pesados.

La magnitud del impacto, como consecuencia de la naturaleza plenamente urbana de la actuación, dependerá de los niveles sonoros y de vibraciones que se alcancen y de la proximidad de las edificaciones a las zonas de obra, atribuyéndosele en todo caso la siguiente caracterización: NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE y REVERSIBLE.

#### 6.2.1.5. Impactos sobre la hidrología superficial y subterránea

##### – **Cambios en la calidad de las aguas superficiales**

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y maquinaria, pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales en la superficie de los terrenos que por escorrentía pudieran finalmente desembocar en cursos fluviales como son el río Galindo y la ría de Bilbao. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud estará en función, tanto del estado actual de las mismas, como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce finalmente afectado.

El riesgo de que se produzca este impacto será de especial importancia durante la ejecución de las pilas y cimentaciones de los puentes sobre el río Galindo.

Este impacto se evitaría en gran medida con la aplicación de medidas protectoras y correctoras adecuadas.

Esta potencial alteración de la calidad de las aguas superficiales se considera NEGATIVA, SINÉRGICA, DE DURACIÓN INTERMEDIA, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE.

– **Riesgo de contaminación de los acuíferos**

Cualquier posible impacto sobre la calidad de las aguas subterráneas, provocado por la construcción de las obras, va a estar relacionado con el vertido de contaminantes sobre la superficie del terreno, en cauces de ríos y afluentes, con vertidos directos en la zona, a través de excavaciones a cielo abierto, pozos, sondeos y cualquier otro tipo de taladro, etc.

El riesgo de contaminación por vertidos accidentales es mayor, cuanto mayor y/o más tóxico es el líquido vertido, mayor sea la permeabilidad del terreno y cuanto más superficial sea el nivel freático. Este riesgo resulta poco probable dado que el terreno sobre el que discurre la alternativa de trazado es poco permeable, siendo el acuífero presente en el ámbito de estudio caracterizado como zona de vulnerabilidad media y baja.

Este impacto, cuando se produce, se puede considerar NEGATIVO, ACUMULATIVO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, EXTEÑO e IRREVERSIBLE.

6.2.1.6. Impactos sobre la vegetación

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, generados a través de otros componentes del ecosistema, como la atmósfera, las aguas y los suelos. Los primeros tienen lugar, preferentemente, en la fase de construcción mientras que los segundos suelen producirse en la de explotación.

La magnitud del impacto adquirirá mayor o menor relevancia según la superficie de alteración y el valor de la vegetación afectada. Los impactos más destacables derivan de la eliminación de la cobertura vegetal.

Como consecuencia de los movimientos de tierra y de la inserción de la infraestructura en el territorio, es necesario eliminar la cobertura vegetal existente en el ámbito de actuación. La destrucción de la vegetación tendrá lugar en algunos puntos de la superficie de ocupación del nuevo trazado en los que existe cobertura vegetal y no pavimentada.

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El desplazamiento de maquinaria y materiales, la preparación de emplazamientos para los acopios temporales de tierras, las paradas previstas y la traza proyectada, podrían requerir la retirada de la cobertura vegetal de las zonas afectadas.

Por otro lado, la infraestructura atraviesa pequeñas áreas ajardinadas entre los siguientes PP.KK.

Las áreas en las que se prevé afección sobre árboles y arbustos asociados al viario urbano (implantados en alcorques y jardineras) y que serán objeto de medidas preventivas y correctoras se indican en la tabla adjunta.

PP.KK.	Species
0+500 – 1+000	Alcorques con <i>Platanus</i> sp.
2+500 – 3+000	Alcorques con <i>Populus nigra</i> , <i>Ligustrum vulgare</i>
3+600 – 3+800	<i>Prunus</i> sp., <i>Liriodendron tulipifera</i> , y otros ejemplares dispersos en césped ornamental
4+200 – 5+000	Alcorques con <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , etc.
5+000 – 5+100	<i>Platanus</i> sp.
5+700 – 5+900	<i>Robinia pseudoacacia</i> en alcorques
5+900 – 7+000	<i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> y <i>Robinia pseudoacacia</i> .
7+000 – 7+500 (vía derecha)	Alcorques con <i>Cercis siliquastrum</i>
7+000 – 7+500 (vía izquierda)	Alcorques con <i>Robinia pseudoacacia</i>
7+500 – 8+000	Alcorques con <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> y <i>Prunus</i> sp.

La vegetación presente en el ámbito de estudio se verá afectada de manera muy local y puntual al haberse proyectado el trazado del tranvía mayoritariamente por el viario existente.

Asimismo, será preciso desbrozar las zonas correspondientes a los tramos que intercepten zonas con presencia de vegetación natural u ornamental, las instalaciones auxiliares, y las subestaciones eléctricas. Los tramos en los que es preciso realizar desbroce y la superficie total prevista se resumen en la tabla adjunta.

Tipo de vegetación	PP kk vía exterior
Zona ajardinada	0+000 – 0+300
Zona ajardinada	0+500 – 0+800
Zona ajardinada	1+046 – 1+282
Vegetación ruderal	2+220 – 2+250
Zona ajardinada	2+960 – 2+976
Zona ajardinada	3+590 – 3+620

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>PP kk vía exterior</b>
Zona ajardinada	3+710 – 3+840
Zona ajardinada	4+280 – 4+310
Zona ajardinada	4+810 – 4+860
Zona ajardinada	5+700 – 5+800
Zona ajardinada	5+830 – 5+845
Zona ajardinada	5+850 – 5+870
Zona ajardinada	6+820 – 6+870
Total superficie de desbroce	10.851,52 m <sup>2</sup> .

La naturaleza de esta alteración en las zonas de ocupación definitiva será NEGATIVA, SIMPLE, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADA e IRREVERSIBLE; salvo aquellos puntos que se revegeten una vez finalizadas las obras (instalaciones auxiliares temporales), en los que será TEMPORAL y REVERSIBLE.

#### 6.2.1.7. Impactos sobre la fauna

##### – **Destrucción de hábitats por ocupación de suelos y movimiento de tierras**

El conjunto de las actuaciones de obra y, en especial, el despeje y desbroce a realizar como paso previo a las excavaciones, trae consigo la eliminación del sustrato vegetal sobre el que se desarrollan, cobijan y alimentan las distintas comunidades animales características de los hábitats presentes en el área de estudio. Cuando estos se encuentran ampliamente representados en el conjunto de la zona, el efecto se limita a una huida de especies hacia zonas cercanas; sin embargo, en el caso de que los ecosistemas afectados posean escasa representación en el entorno, la capacidad de supervivencia de las especies afectadas se vería comprometida. En el caso que nos ocupa, los principales hábitats faunísticos son los parques y jardines presentes en las inmediaciones del ámbito de estudio, y los cauces superficiales (el río Galindo y la río de Bilbao). El resto del territorio carece de relevancia como hábitat faunístico susceptible de alteración.

El efecto producido se considera NEGATIVO, SIMPLE, INTERMEDIO, RECUPERABLE, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

##### – **Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas presentes en el entorno**

El movimiento de tierras, el incremento en el tránsito de maquinaria y personas, inherentes a la construcción de este tipo de infraestructuras, generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes en las inmediaciones del ámbito de estudio (parques, jardines, zonas húmedas y cauces principalmente).

Las emisiones a la atmósfera, tanto en lo referente al ruido como a las materias en suspensión, polvo, etc., pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia del mismo con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles, como son las de cría y nidificación.

Este efecto es, en todo caso, NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE y REVERSIBLE.

#### 6.2.1.8. Impactos sobre los espacios naturales de interés

Tanto durante la fase de construcción como de explotación, el conjunto de efectos que se pueden producir sobre los espacios naturales de interés, engloba todos aquellos impactos ya descritos que se producen sobre los distintos elementos del medio físico y biológico que los constituyen (vegetación, fauna, hidrología, suelo, etc.), con la particularidad de que, en el caso de los Espacios Protegidos, al encontrarse bajo alguna figura de protección legal, el valor de los recursos afectados es especialmente elevado, y existen unos condicionantes legales a considerar antes de la realización de las actuaciones.

Con el fin de no duplicar impactos ya identificados, en este apartado se caracteriza únicamente el impacto sobre la protección administrativa que poseen algunos espacios naturales de interés.

Dado que no existe ningún espacio protegido en el ámbito de estudio, se considera que el impacto sería NULO.

#### 6.2.1.9. Impactos sobre el paisaje

El paisaje actual se verá modificado por la ejecución del tranvía. Durante la fase de construcción, el impacto en el medio urbano se considera negativo, a causa de la presencia de numerosos elementos de construcción ligados a la infraestructura, como parques de maquinaria y movimiento de vehículos y maquinaria, que tendrán una gran incidencia en la calidad y percepción del paisaje circundante, por parte de la población.

Este impacto se considera NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

La alteración paisajística producida por el tranvía en estudio será proporcional al contraste que provoquen en relación al paisaje original. Las distintas acciones

generadoras de algún tipo de efecto paisajístico producirán en el medio un efecto sobre alguno de los siguientes aspectos: el equilibrio de la composición, su naturalidad, su singularidad, su regularidad, su organización, su estabilidad, su ritmo, su nitidez y su fuerza o intensidad. Entre los efectos que mayor incidencia tendrán sobre el entorno cabe considerar los siguientes:

**1. Alteración del modelado de la zona afectada por la actuación y modificación de las formas superficiales percibidas por el observador.**

El trazado del tranvía, dadas las limitaciones de espacio disponible, de pendiente y de radio en las curvas, supone la creación de nuevas estructuras con objeto de adecuarse al terreno por el que circula.

La morfología de la zona se verá genéricamente modificada como resultado de las obras encaminadas a la configuración del trazado, incluyendo en las mismas las excavaciones y movimientos de tierras.

Estas actuaciones supondrán una modificación de la morfología actual de cada zona afectada produciendo una alteración notoria de las superficies en que el relieve es más complejo, ya que en las mismas será necesario que eviten la intrusión visual, el empleo de viaductos y taludes que ocasionalmente serán de considerables dimensiones.

Dependiendo de la altura y longitud de los viaductos y taludes, el efecto visual disarmónico que crearán sobre el entorno para un observador dado que tenga acceso visual a los mismos, supondrá una significativa modificación de la percepción de la superficie del terreno generando un efecto de alteración del relieve, que será percibido de distintas maneras según la geomorfología por la que discurra el trazado. En el ámbito de estudio destacan dos puntos escénicos: el río Galindo y la ría de Bilbao.

Las exigencias geométricas del trazado (incluidas pendientes y radios de curvatura) supondrán un pequeño desajuste entre el trazado diseñado y la topografía lo cual implicará una ligera modificación de la topografía preexistente.

- **Trazado en rasante:** Cuando el trazado discurra en rasante o con taludes insignificantes la armonía de la composición escénica se verá mínimamente afectada respecto a la morfología, al ser escasas las desproporciones creadas por los desniveles tal y como los percibiría un observador potencial.
- **Trazado en viaducto y sobre topografías de relieve irregular:** En este caso y dependiendo siempre de la longitud, altura de los viaductos y de los taludes, estos pueden resultar muy visibles.

Globalmente, en estas áreas, la composición escénica sufrirá descompensaciones de tierras considerables que afectarán al equilibrio natural de los volúmenes generando morfologías artificiales e intervenidas. A su vez se producirán rupturas del ritmo de la composición al cortarse los flujos visuales existentes. Este último efecto sobre la morfología, la escala, y el espacio producirá un efecto visual muy dismónico sobre los observadores potenciales.

- **Trazado atravesando cauces:** Teniendo en cuenta que el cauce del Galindo se cruza mediante viaducto, la morfología del terreno no se verá muy modificada, dado que la superficie de afección se minimiza. No obstante resulta ser una estructura altamente visible. En este caso la presencia de los viaductos altera la composición de la escena, al obstruir la visual haciendo desaparecer gran parte de la transparencia de la cuenca visual afectada. Esta situación desorganiza el ritmo del paisaje perdiendo naturalidad y singularidad, aunque si bien los viaductos incrementan la artificialidad de la composición visual, pueden aportar un nuevo equilibrio y singularidad al paisaje al ubicarse en un entorno muy humanizado.

Globalmente la incidencia paisajística de esta tipología de impacto presenta una naturaleza de tipo NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, de RECUPERABILIDAD DIFUSA, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

## 2. Intrusión lineal respecto al paisaje preexistente

El fuerte carácter lineal de este tipo de infraestructuras, supone la creación de un contraste visual muy importante como consecuencia de la diferencia de formas, texturas y colores entre el eje viario y el entorno atravesado. Paralelamente, la continuidad del efecto visual, incrementará la impresión de contraste visual y determinará que las vistas del observador tiendan a dirigirse en el sentido del trazado (focalización).

Durante las obras las acciones generadoras de una intrusión visual de tipo lineal serán fundamentalmente: los movimientos de tierras, la construcción de las estructuras (incluidos viaductos) y el montaje de las instalaciones viarias en general (incluidas la plataforma viaria, la catenaria, etc.).

Considerando la tipología de paisajes preexistentes en la zona de estudio, se verán especialmente afectados por el contraste lineal aquellas unidades eminentemente planas y con presencia de láminas de agua y de vegetación ya que el trazado impondrá sus líneas continuas, sobre las extensiones ateseladas.

La presencia de otras infraestructuras viarias (autovías, carreteras, ferrocarriles convencionales, etc.) podrá suponer un entrelazado y la convergencia de líneas que

atenuarán el contraste lineal creado, si bien siempre quedarán supeditadas a las creadas por el trazado de la línea ferroviaria, ya que por sus restricciones de trazado geométrico, serán dominantes sobre las restantes.

Además de la intrusión visual derivada de la linealidad horizontal o subhorizontal a nivel del suelo como consecuencia del trazado propiamente dicho, hay que añadir la derivada de la catenaria y el contraste lineal vertical que suponen los postes de la misma y también de los pilares de los viaductos, paradas subestación eléctrica , etc. Estos elementos lineales de orientación vertical que acompañan al trazado tendrán su efecto más disonante cuando desde el punto de observación se contemple la silueta de la catenaria en contraste con el fondo del cielo.

Durante la fase de obra, la instalación de las paradas y los movimientos de tierras, generarán un contraste visual con el entorno que se manifestará perceptualmente como una línea ancha y eminentemente continua que contrastará cromática y texturalmente con el entorno circundante.

Respecto a la composición escénica el efecto lineal derivado de la actuación durante la construcción del tranvía, significará un desequilibrio formal respecto a la tipología de líneas dominantes, una pérdida de naturalidad muy acusada, una variación del ritmo de la composición y un incremento de la intensidad y de la fuerza de la composición escénica.

Este impacto se considera NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, de recuperabilidad DIFUSA, CIRCUNDANTE y de reversibilidad DESIGUAL.

### **3. Intrusión visual.**

Durante esta fase se producirán acciones como movimientos de tierra y excavaciones, ocupaciones de suelo, despejes y desbroces y creación de instalaciones de obra que provocarán una intrusión visual derivada del contraste cromático entre el suelo abierto y removido y la vegetación circundante.

Como consecuencia de estas actuaciones y otras de menor entidad, serán percibidos por el observador una serie de contrastes cromáticos de tonalidades que oscilarán entre los ocres, rojizos, naranjas y amarillos según la tipología de los suelos atravesados.

En este sentido y atendiendo a los cromatismos que supondrán una mayor intrusión visual como resultado fundamentalmente de los movimientos de tierras, los más impactantes dependerán no sólo del tipo de suelo sino del contraste que supongan la vegetación circundante. Entre los colores que genéricamente atraerán con mayor

intensidad la atención del observador cabe referir los tonos grisáceos, amarillos y anaranjados en entornos de vegetación densa y/o agrupada.

Por lo que se refiere al impacto cromático, el que se derivará de las estructuras, destacan, además del color derivado del material empleado, el efecto visual resultante de los juegos de luces y sombras constatables en las superficies de las estructuras, y los cuales dependerán básicamente de la orientación de las mismas respecto al sol, la mayor parte con orientación N-S.

Los tonos eminentemente claros (grises) de las estructuras se conjugarán con los efectos visuales de la luz creando unos acusados contrastes cromáticos de luz y sombra que serán más acentuados en las estructuras orientadas hacia el sur y hacia el oeste (coincidentes con las orientaciones más iluminadas y las puestas de sol, las cuales suponen una incidencia de la luz más directa y una considerable presencia de observadores dada la hora en que tienen lugar).

A su vez la luz puede producir líneas de sombra sobre los viaductos, estructuras y los taludes que remarquen los contrastes y ocasionalmente las líneas de transición y las aristas de las estructuras, taludes y en general de todas las formas artificiales derivadas de la actuación.

En síntesis la composición escénica se verá alterada por una pérdida de naturalidad traducida en una desorganización visual, una disminución de la uniformidad y regularidad de los cromatismos naturales y un incremento del brillo y los tonos más intensos y saturados.

Esta afección será NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, de recuperabilidad DIFUSA, CIRCUNDANTE y de reversibilidad DESIGUAL.

#### **4. Intrusión visual derivada de la alteración de la textura dominante en el entorno y la escala.**

La textura es una manifestación visual de la relación entre luz y sombra, motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto. En el paisaje, la textura no sólo se manifiesta sobre los objetos individualizados, sino también sobre las superficies compuestas por la agregación de pequeñas formas o mezclas de color que constituyen un modelo continuo de superficie.

Entendida como la agregación indiferenciada de formas o colores que son percibidas como variaciones o irregularidades de una superficie continua, la textura de la zona de actuación producirá un reducido contraste con las distintas acciones del proyecto.

Siendo las que más incidencia tendrán sobre el mismo las derivadas de los movimientos de tierras y dependiendo siempre del entorno en que se verifiquen.

La incidencia de las obras sobre la textura del paisaje tendrá su mayor relevancia en aquellos entornos en que sea dominante la vegetación del estrato arbóreo agrupada. En dichas áreas los movimientos de tierras (que dada su uniformidad cromática y uniformidad morfológica) contrastarán con su textura de grano fino respecto al entorno circundante.

También se producirá una importante incidencia sobre la textura del paisaje entre los pp.kk. 0+900 – 1+000 y 8+550 – 8+600, en los cuales la infraestructura atraviesa el Rio Galindo en viaducto y sobre estructura existente. Globalmente la composición de la escena no sufrirá grandes modificaciones por lo que se refiere a la textura del paisaje, dado que se trata mayoritariamente de un entorno industrializado.

El carácter de esta afección será NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE y de reversibilidad DESIGUAL.

##### **5. Alteración de la focalización del espacio como consecuencia de los efectos visuales derivados de las modificaciones de formas y líneas derivadas del tranvía**

Las acciones constituidas por la ocupación de suelo para la construcción del tranvía, así como las paradas, subestaciones e instalaciones de obras, supondrán una alteración de la focalización del espacio dominante que se traducirá en una reorientación del mismo en el sentido del eje del trazado.

El espacio se configurará en función de la organización tridimensional de los cuerpos que se enmarquen dentro de la cuenca visual y su disposición en la composición global de la escena.

Entre los aspectos principales que determinan este elemento del paisaje cabe hacer mención especial a la composición escénica (o distribución de los objetos para formar el paisaje dando distintos tipos de escena como panorámica, encajada, focal, dominada por una figura, en espesura, etc.). La composición escénica tenderá a perder su carácter panorámico al focalizarse las vistas hacia las obras derivadas de la actuación proyectada. Este efecto tenderá a ser más acusado en los espacios abiertos ya que en las zonas más abruptas la composición escénica quedará no ya focalizada, sino encajada en la dirección del trazado y enmarcada por la topografía del terreno.

Respecto al efecto visual que las obras supondrán sobre un observador dado, este dependerá de la posición espacial de las mismas y de la localización del observador. Cuando el observador se encuentre en un desnivel relativo inferior, la mayor incidencia tendrá lugar cuando el trazado discurre en terraplén o en viaducto. En el caso de que el observador posea un lugar visualmente dominante el efecto paisajístico será más acentuado cuando el trazado discurre sobre zonas llanas y zonas elevadas.

Globalmente las variaciones de la percepción de la escena dependerán de las diversas posiciones del observador, y de la distancia de observación, ya que ésta modificará la importancia relativa de los objetos y alterará la percepción de la profundidad de campo.

Esta afección tendrá un carácter NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, de recuperabilidad DIFUSA, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

#### 6.2.1.10. Impactos sobre el patrimonio histórico cultural

##### – **Potencial destrucción de yacimientos arqueológicos**

Las distintas actuaciones de la obra, en particular los movimientos de tierras necesarios, tanto para la construcción de la nueva línea como para el vertido de materiales, pueden provocar la pérdida de restos arqueológicos no inventariados hasta el momento y que se encuentran en el ámbito de estudio. Con relación a esta posible pérdida, cabe establecer las siguientes diferenciaciones:

En el caso de excavaciones, los movimientos de tierras pueden provocar una destrucción directa de restos, mientras que en el caso de rellenos, se produce una pérdida en la capacidad de recuperación de los mismos, que quedarían sepultados por la actuación. Por otra parte, determinadas actuaciones, como el tránsito de maquinaria, realizadas en superficies con presencia de restos arqueológicos, pueden provocar un deterioro de los mismos.

En cualquier caso, el efecto producido sería NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

##### – **Potencial afección sobre patrimonio arquitectónico**

Pese a no haberse detectado afección directa sobre ningún elemento de patrimonio arquitectónico, las distintas actuaciones de la obra, en particular los movimientos de tierras y el tránsito de maquinaria podrían suponer algún tipo de desperfecto sobre los bienes inventariados que se encuentran en el ámbito de estudio.

En cualquier caso, el efecto producido sería NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO, y REVERSIBLE.

– **Interrupción del Camino de Santiago**

Durante la ejecución de las obras, (entre los p.k. 4+300-5+100 / 7+400/7+500 / 8+450-8+500 y 8+600 – Final, la alternativa de trazado coincide con el Camino de Santiago. El tránsito de peregrinos podría verse afectado por la presencia de maquinaria de obra, interrupciones en el viario por excavaciones, etc. Deberá evitarse ocupaciones totales del camino, con objeto de mantener el tránsito a través de él en todo momento, o bien diseñar el desvío provisional del mismo en fase de obras.

En cualquier caso, el efecto producido sería NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

6.2.1.11. Impactos sobre la productividad sectorial

– **Sector primario**

El sector primario no puede verse afectado por la actuación dado que no existen actividades del sector primario en el ámbito abarcado por las actuaciones proyectadas. Se ha considerado este impacto como NULO.

– **Sector secundario**

Debido a las necesidades de la actuación, se incrementará la demanda de materiales de construcción e ingeniería de instalaciones, favoreciendo a sectores importantes en este sentido. Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE CIRCUNDANTE y REVERSIBLE.

Por otro lado, la pérdida de superficie de uso industrial ubicada entre los PP.KK. 2+600 – 3+150, de la alternativa proyectada, provocará la interacción puntual de la actividad industrial normal de la zona en concreto. No obstante el recinto derribo de gran parte de las edificaciones conlleva la minimización del impacto resultando NEGATIVO; SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

– **Sector terciario**

Este sector económico se potenciará por el incremento de la demanda, procedente de los trabajadores empleados en la construcción de la obra. Este incremento de la demanda se puede llegar a traducir a parámetros económicos cuantitativos. También serán demandados otro tipo de servicios, como la hostelería, alojamiento, etc. Nuevos

servicios serán necesarios para atender las necesidades de la población trasladada a consecuencia de las obras.

Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, REVERSIBLE.

**6.2.1.12. Impactos sobre el planeamiento urbanístico**

**– Interferencia en los documentos de planeamiento urbano en vigor de los distintos municipios atravesados**

Como consecuencia de la creación de la nueva infraestructura viaria, se verificará, potencialmente, una modificación del planeamiento territorial de los municipios afectados por el trazado (Sestao y Barakaldo), en aquellos tramos en los que éstos no hubiesen considerado un corredor de transporte para el eje tranviario.

Este impacto significará, además de la pérdida de suelo, una necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor en todos sus aspectos de ordenanza y desarrollo urbanístico.

En este caso no se afectan suelos sometidos a algún régimen de protección por ocupación directa de la infraestructura o por su zona de servidumbre.

En el municipio de Sestao, se atraviesan suelos clasificados como Sistema Local Viario, Sistema General Ferroviario y Residencial.

En el municipio de Barakaldo, se atraviesan suelos clasificados como Sistema Local Viario, Sistema General viario, Sistema General Ferroviario, espacios libres, uso terciario mixto, equipamiento comunitario, equipamiento infraestructura, uso mixto industrial, y cauces fluviales, así como residencial.

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

**6.2.1.13. Impactos sobre la población**

**– Incremento de la población activa**

Durante esta fase, el aumento de la demanda de mano de obra, no sólo derivará de la necesidad de empleos directos en el sector de la construcción, sino que también se

producirá una demanda en el sector servicios (restaurantes, hostelería, etc.), como consecuencia de la necesidad de cubrir los requerimientos de los trabajadores de la obra.

Este efecto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE y REVERSIBLE.

**– Expropiaciones y destrucción directa de construcciones**

La expropiación de terrenos y la potencial destrucción de construcciones suelen ir ligadas a la necesidad de suelo para la construcción de estas infraestructuras.

Este efecto se considerará, siempre que ocurra, NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE o TEMPORAL, en función del carácter de la expropiación, IRRECUPERABLE o RECUPERABLE según el carácter de la expropiación, LOCALIZADO, REVERSIBLE O IRREVERSIBLE según el carácter de la expropiación.

**– Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras**

Estas alteraciones se encuentran ligadas a la construcción de cualquier proyecto en zonas habitadas o próximas a éstas. Derivan, principalmente, de las necesidades de suelo y del tránsito de maquinaria de obra. Su efecto se traduce en la alteración de los movimientos de vehículos en el entorno de la actuación. Así, en las zonas menos habitadas, la intersección de caminos o carreteras obliga a buscar rutas alternativas. El tránsito de maquinaria pesada puede dificultar los desplazamientos por las carreteras de segundo orden.

Se aprovechará el viario existente de mayor entidad para acceder al tajo de obra. Los viales deberán ser debidamente señalizados. En su defecto, tal circunstancia podría poner en peligro la seguridad vial, tanto de los vehículos como de viandantes.

El transporte de excedentes de tierras a las zonas de vertido, vertederos autorizados o canteras en proceso de restauración, generará molestias por el uso temporal compartido de las vías urbanas por los camiones.

Estos efectos serían potencialmente importantes en las zonas más densamente pobladas, y se consideran NEGATIVOS, SINÉRGICOS, TEMPORALES, RECUPERABLES, CIRCUNDANTES y REVERSIBLES.

– **Permeabilidad transversal del territorio**

Durante la fase de obra se iniciará un impacto negativo como consecuencia del efecto barrera que se genera especialmente a ambos lados de la línea del tranvía en el núcleo habitado de Barakaldo. Los puntos interceptados por la línea tranviaria, incrementan los tiempos de acceso entre las distintas zonas y asentamientos. Este impacto se ve minimizado al haberse proyectado la infraestructura en los viales existentes que presentan superficie suficiente para acoger la infraestructura.

Asimismo, todos los caminos y viales interceptados supondrán una alteración del tránsito de personas en el entorno, afectando de manera importante a los habitantes de la zona de actuación.

Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDATE y REVERSIBLE, ya que en fase de explotación la permeabilidad del territorio se verá garantizada.

*6.2.2. Fase de explotación*

6.2.2.1. Impactos sobre la geología y geomorfología

Estos impactos, en la fase de explotación, son una continuación de los iniciados durante la fase de construcción, como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas.

– **Afección al modelado del terreno**

Esta continuidad de la afección que se inició en fase de obras se manifiesta en la implantación de la infraestructura, modificando el modelado original del terreno. Este impacto tendrá un carácter NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE.

– **Riesgos de erosión y de inestabilidad**

Estos riesgos deberán estar minimizados en la fase de diseño mediante la adopción de las medidas protectoras o correctoras necesarias para la estabilización de las tierras en el entorno de las pilas de viaductos, emboquilles del túnel, terraplenes, rellenos, etc.

De existir este riesgo en esta fase, el impacto derivado será NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, RECUPERABLE, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

6.2.2.2. Impactos sobre los suelos

Durante esta fase no se considera que la actividad prevista (circulación de tranvías) suponga alteraciones nuevas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre los suelos, más bien al contrario, puesto que se prevé que parte de la plataforma sea ajardinada y se realicen actuaciones de integración urbana.

– **Ocupación definitiva de suelo**

La nueva infraestructura, las paradas y estaciones asociadas, y las subestaciones eléctricas, ocupan suelo que en parte se recuperará a la finalización de las obras generándose un impacto NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE, aunque se ha minimizado el impacto al diseñarse gran parte del trazado en plataforma ajardinada y preverse actuaciones de integración urbana.

6.2.2.3. Impactos sobre la calidad atmosférica

La implantación del tranvía permitirá la mejora de permeabilidad territorial en los municipios de Barakaldo y Sestao con los municipios ubicados al otro lado de la ría. De este modo se minimizarían los traslados en vehículos de transporte a motor. Esto permitiría evitar algunos recorridos por carretera y reducir los tiempos de circulación de los vehículos lo que permitirá reducir emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y PM<sub>10</sub> con la consiguiente mejora de la calidad del aire del entorno. Se considera por tanto impacto POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, DIFUSO, EXTERNO Y DESIGUAL.

6.2.2.4. Impactos sobre la calidad acústica y de vibraciones

El confort ambiental en relación con las emisiones acústicas ligadas a la fase de explotación, por el tráfico de tranvías en superficie, es considerado como uno de los principales factores ambientales cuya alteración implica un impacto sobre la población, siempre y cuando se superen los niveles máximos permitidos en la vía pública, de acuerdo con el R.D. 1.367/2.007, 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.

– **Incremento en los niveles de ruido**

Ha de tenerse en cuenta que las afecciones acústicas van a tener repercusión especialmente durante la fase de obras, ya que el tranvía proyectado se caracteriza por el escaso nivel de ruido que genera.

El efecto producido, una vez puesta en explotación la línea, se considera NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE y REVERSIBLE en los tramos que discurren en superficie.

– **Incremento en los niveles de vibraciones**

Durante la fase de explotación, el paso de tranvías a través de la línea va a generar unas vibraciones que en función de varios parámetros, entre los que figura el tipo de terreno circundante, podrían verse amplificadas.

De forma genérica, las vibraciones pueden ser analizadas como el propio efecto vibratorio, así como el ruido generado por la oscilación en su proceso de transmisión a través de las estructuras de las edificaciones circundantes. En ambos casos, esta circunstancia produce una serie de efectos negativos, a nivel fisiológico, psicológico y de comportamiento sobre la población receptora del mismo.

El efecto producido se considera NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE y REVERSIBLE.

6.2.2.5. Impactos sobre la hidrología subterránea

– **Alteración de la calidad de las aguas subterráneas**

Durante la fase de explotación, es posible que se produzca el vertido de pequeñas cantidades de hidrocarburos, así como el vertido accidental de sustancias químicas que fueran transportadas por el tranvía, que pueden llegar a ser muy severas en función del volumen y la toxicidad de las sustancias vertidas. Dado que la explotación del tranvía no contempla el transporte de mercancías, este impacto es realmente NULO.

– **Alteración del flujo hidráulico**

Dado que todo el tranvía proyectado discurre en superficie y se adapta a la topografía del terreno no se espera que se produzca afección sobre masas de agua subterráneas. El efecto barrera que la infraestructura puede suponer en acuíferos subterráneos se considera NULO.

6.2.2.6. Impactos sobre la vegetación

Una vez finalizadas las obras, los impactos previsibles serán los resultantes de las acciones previas de ocupación del espacio, destacando:

– **Ocupación superficial y definitiva de suelo**

En las pequeñas áreas en las que se va a producir ocupación en superficie por parte de la infraestructura proyectada (pilas y estribos de viaductos, taludes, paradas), así como por las subestaciones eléctricas, el impacto será NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE, salvo en las zonas revegetables en las que el impacto será POSITIVO, SIMPLE, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

6.2.2.7. Impactos sobre la fauna

Una vez finalizadas las obras, los impactos previsibles serán los resultantes por la presencia de la infraestructura, destacando:

– **Conectividad ecológica y fragmentación de los hábitats**

La presencia de una infraestructura lineal conlleva la fragmentación de los hábitats así como la dificultad de que se produzcan los movimientos transversales a la misma. La casi totalidad de la infraestructura se proyecta a lo largo del viario existente, por lo que no se espera que se produzca fragmentación ni pérdida de conectividad ecológica. La proyección de la infraestructura en viaducto en las áreas de mayor interés faunístico (corredores fluviales del río Galindo) minimizan este impacto. El impacto por tanto se considera NULO.

6.2.2.8. Impactos sobre el paisaje

En esta fase, los impactos sobre el paisaje son una prolongación de los generados durante la fase de obras, adquiriendo muchos de ellos un carácter de permanente, mientras que otros, serán minimizados mediante la adopción de las medidas de integración paisajística oportunas o en su caso, con el paso del tiempo.

A continuación se describen las alteraciones paisajísticas derivadas de estos impactos, evitando la reiteración sobre las consideraciones realizadas para éstos durante la fase de construcción.

**1. Cambio definitivo en la morfología de la zona como consecuencia de las modificaciones derivadas de la actuación sobre la geomorfología del terreno.**

Las modificaciones se materializan en la fase de explotación por la presencia de las paradas, la subestación eléctrica, las pilas de los viaductos y la traza en sí de la infraestructura que alteran notablemente las pendientes y consiguientemente la superficie del terreno.

Si bien los efectos visuales sobre la morfología del terreno serán los mismos que los relacionados durante la fase de construcción, destacar que en esta fase, con el paso del tiempo, muchos de ellos se irán ocultando progresivamente a las vistas a expensas del desarrollo de la vegetación y actuaciones paisajísticas e integración urbana relacionadas.

El carácter de este impacto será NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

## **2. Contraste lineal definitivo en el paisaje preexistente.**

La presencia de esta infraestructura hará que las vistas del observador se dirijan, en la contemplación del paisaje, hacia la línea visual que constituye la vía del tranvía, la plataforma (cromáticamente diferenciado del entorno circundante) y los taludes.

Por otro lado, el tránsito tranviario ejercerá una gran atracción sobre el espectador que se traducirá en un aumento del efecto lineal de la intrusión paisajística.

El impacto derivado del referido aspecto será de carácter NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, DE RECUPERABILIDAD DIFUSA, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

## **3. Modificación cromática.**

La infraestructura va a suponer un relativo contraste cromático con el entorno, donde el cauce del río Galindo, las zonas industriales y otras infraestructuras lineales dominan el conjunto de las unidades paisajísticas.

Los viaductos y estructuras, de tonos claros, tenderán a sobresalir o destacar en los entornos donde se emplacen (áreas en que predomina el componente natural de la vegetación, generalmente), evidenciándose el contraste y, por tanto, la presencia de la infraestructura.

Las paradas, parte de la plataforma, así como las subestaciones eléctricas serán objeto de actuaciones de integración paisajística, por lo que el impacto se verá minimizado.

El carácter de este impacto será NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE (o TEMPORAL en el caso de las áreas a revegetar), IRRECUPERABLE (o RECUPERABLE en las zonas objeto de actuaciones de integración urbana y paisajística), CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE (o de REVERSIBILIDAD DESIGUAL en las zonas objeto de actuaciones de integración urbana y paisajística).

#### **4. Variación de la textura en el área.**

El contraste de textura entre el entorno y la vía será evidenciable en esta fase. Por el contrario, las labores de integración urbana previstas en las zonas de las paradas, zonas de instalaciones auxiliares y pilas de viaductos propiciará la atenuación de la variación textural de éstos con respecto al entorno.

El carácter de esta afección será NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

#### **5. Afección definitiva a las proporciones relativas del entorno**

La presencia definitiva de la infraestructura ejercerá un contraste final muy considerable, debido fundamentalmente a la presencia de los terraplenes, desmontes, viaductos y estructuras en general.

El carácter de este impacto será NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

#### **6. Alteración definitiva de la focalización espacial dominante**

Es evidente que una vez construida la línea se producirá una reorientación de las vistas dominantes, siguiendo el eje de misma.

El tráfico tranviario actuará además, reforzando la sensación de profundidad en el sentido de la marcha, al atravesar la escena y llevar consigo la atención de los potenciales observadores.

El carácter de este impacto será NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, CIRCUNDANTE e IRREVERSIBLE.

##### **6.2.2.9. Impactos sobre el planeamiento urbanístico**

###### **– Interferencia sobre los documentos de planeamiento urbano en vigor**

Los impactos producidos en esta fase son una prolongación de los generados durante la fase de construcción, como consecuencia de la pérdida de suelo con carácter permanente en la zona ocupada por el trazado en superficie, paradas y subestaciones

eléctricas. Este impacto cabe caracterizarlo como NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE. Dado que el trazado del tranvía se ha desarrollado teniendo en cuenta el planeamiento vigente y que la mayor parte de la infraestructura se adapta al viario existente, este impacto se verá minimizado. No obstante, cabe destacar la necesidad de actualización del planeamiento, respetando y adecuándose a la normativa en vigor.

#### **6.2.2.10. Impactos sobre la población**

##### **– Expropiaciones**

Los impactos producidos en esta fase son una prolongación de los generados durante la fase de construcción, como consecuencia de la necesidad de establecer una banda de expropiación definitiva en los tramos de tranvía que discurren en superficie e instalaciones asociadas (paradas y subestación eléctrica).

Este impacto cabe caracterizarlo como de NEGATIVO, SIMPLE, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO E IRREVERSIBLE.

##### **– Permeabilidad territorial**

Uno de los efectos negativos que se encuentran asociados a las infraestructuras lineales que discurren en superficie en fase de explotación es el efecto barrera que se genera a ambos lados de la misma. Al haberse proyectado el tranvía mayoritariamente por el viario existente permitiendo la circulación del tráfico rodado, este impacto se considera NULO.

No obstante, la permeabilidad territorial dentro del núcleo urbano de Barakaldo y con el resto de municipios próximos (Sestao), e incluso con los existentes en la otra margen de la ría de Bilbao se verá favorecida por la implantación de la nueva infraestructura, que comunicará Barakaldo con Sestao. Este impacto se considera POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE E IRREVERSIBLE.

### **6.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS**

A continuación se realiza una valoración de la afección que el trazado genera sobre el territorio, particularizando para cada uno de los factores ambientales sobre los que incide.

El valor de afección se expresa en términos absolutos, en unidades de superficie, longitud, o las que sean adecuadas siempre que eso sea factible, según la incidencia producida sobre el factor ambiental en cuestión.

#### *6.3.1. Impactos sobre la geología y geomorfología*

##### **– Modelado del terreno**

Dado que la mayor parte del trazado se ha previsto en superficie, no ejecutándose taludes de gran magnitud, el principal riesgo geológico que puede producirse en el área de estudio es el derivado de la necesidad de materiales de procedencia geológica o el excedente de tierras que se generan tras la ejecución de las actuaciones proyectadas. De este modo se estima que a mayores movimientos de tierras, mayor impacto en el medio geológico.

A continuación se incluye la tabla resumen de movimientos de tierras.

<b>Concepto</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
Desmonte	14.757
Terraplén	19.976
Demoliciones	32.590

Para la ejecución de la situación provisional se prevé que se generen 10.295,3 m<sup>3</sup> de tierras procedentes de la excavación en desmonte y se necesiten 10.290,9 m<sup>3</sup> de material de relleno para terraplén. (Se podrá realizar compensación de volúmenes de tierras en la propia obra siempre que los materiales sean aptos desde el punto de vista geotécnico, lo que se conocerá con detalle en fases posteriores al presente documento).

La asignación de la magnitud de impactos en función de los volúmenes de movimiento de tierras se ajustará a la siguiente escala de valoración:

<b>ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (m<sup>3</sup>)</b>	<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>
x < 30.000	COMPATIBLE
30.000 > x < 35.000	LEVE
35.000 > x < 40.000	MODERADO
40.000 > x < 45.000	ALTO
45.000 > x < 50.000	SEVERO
x > 50.000	CRÍTICO

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Asimismo, se tendrá en cuenta la siguiente escala en función de la edad geológica de los materiales afectados:

MÉRITO	MAGNITUD DEL IMPACTO	EDAD GEOLÓGICA
Alta	SEVERO	Cretácico.Complejo urgoniano.
Media	MODERADO	Fangos estuarinos.
Baja	LEVE	Rellenos antrópicos. Arenas y gravas con restos antrópicos, débilmente compactados
Muy Baja	COMPATIBLE	Relleno seleccionado

En la tabla siguiente se indican los volúmenes de movimientos de tierras, la edad geológica de los materiales, y la valoración del impacto sobre la geología, asignado a la alternativa de trazado en función de éstos.

Movimiento total de tierras (m <sup>3</sup> ) (Definitiva + Provisional)	Edad geológica	VALOR DEL IMPACTO
34.733	RELLENOS ANTRÓPICOS Y RELLENOS SELECCIONADOS	LEVE

A la vista de la tabla anterior se concluye con que el impacto que la ejecución de las obras genera sobre la geología es LEVE.

En fase de explotación, se considera la valoración de los impactos sobre la geología en función de los riesgos que la infraestructura puede generar por inestabilidad. Dado que la mayor parte del trazado se proyecta a lo largo del viario existente y se adapta a la topografía del terreno, los riesgos de inestabilidad del terreno se centran únicamente en la situación provisional en la que es preciso realizar movimientos de tierras de mayor envergadura. Los materiales geológicos interceptados son del cuaternario siendo rellenos antrópicos mayoritariamente. Se estima por tanto que el impacto es compatible.

### 6.3.2. *Impactos sobre los suelos*

La alternativa proyectada discurre en la mayor parte del trazado por zonas caracterizadas por suelos improductivos de zonas urbanas e industriales. No obstante, la alternativa proyectada, las zonas de instalaciones auxiliares y las subestaciones eléctricas afectan una superficie de suelos no pavimentados entre los PP.KK. 0+000 – 0+300, 0+500 – 0+800, 1+046 – 1+282 , 2+220 – 2+250, 2+960 – 2+976, 3+590 – 3+620, 3+710 – 3+840, 4+280 – 4+310, 4+810 – 4+860, 5+700 – 5+800, 5+830 – 5+845, 5+850 – 5+870, 6+820 – 6+870.

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>PP kk vía exterior</b>
Zona ajardinada	0+000 – 0+300
Zona ajardinada	0+500 – 0+800
Zona ajardinada	1+046 – 1+282
Vegetación ruderal	2+220 – 2+250
Zona ajardinada	2+960 – 2+976
Zona ajardinada	3+590 – 3+620
Zona ajardinada	3+710 – 3+840
Zona ajardinada	4+280 – 4+310
Zona ajardinada	4+810 – 4+860
Zona ajardinada	5+700 – 5+800
Zona ajardinada	5+830 – 5+845
Zona ajardinada	5+850 – 5+870
Zona ajardinada	6+820 – 6+870
Total superficie de desbroce	10.851,52 m <sup>2</sup> .

La superficie estimada de desbroce es de 10.851,52 m<sup>2</sup>.

Dado que gran parte de la infraestructura se proyecta sobre áreas pavimentadas, las afecciones sobre los suelos se ven minimizadas. Las superficies de afección equivalentes, y el valor del impacto se recogen en la tabla siguiente.

<b>Escala de valoración de impactos (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Magnitud del impacto</b>
x < 20.000	COMPATIBLE
20.000 < x < 40.000	MODERADO
40.000 < x	SEVERO

Por tanto, el valor del impacto producido por la infraestructura proyectada se considera COMPATIBLE sobre el suelo, tanto para la fase de obras y como de explotación.

Por otro lado, la presencia de suelos potencialmente contaminados en el área de estudio supone que podría generarse afección sobre la calidad del suelo, si al realizar actuaciones sobre los mismos se liberasen contaminantes que en ellos se mostraran recluidos. El impacto se cuantifica en función de la longitud de infraestructura proyectada a través de los mencionados emplazamientos.

<b>Tramos que atraviesan suelos potencialmente contaminados</b>
0+000 – 0+800
1+000 – 1+900
2+550 - 2+900
3+700 – 3+800
8+400 – 8+550

Dado que en ese tramo la infraestructura se proyecta sobre el viario existente y se adapta en gran medida a la topografía del terreno minimizándose los movimientos de tierras lo que conlleva una disminución del riesgo de contaminación. Además gran parte de los emplazamientos han sido objeto de investigaciones previas (ver apartado 5.7 “inventario de suelos potencialmente contaminados”). Por todo lo anterior se estima que el impacto es COMPATIBLE en fase de obras.

Una vez que se producen las afecciones durante la fase de obras, en fase de explotación no se espera la realización de excavaciones ni acciones que puedan suponer alteración de tales suelos, por lo que se considera impacto NULO.

#### 6.3.3. *Impactos sobre la calidad atmosférica*

Esta alteración de la calidad del aire puede ser importante en el entorno del ámbito de estudio, cuando se realiza la cimentación de los viaductos, las demoliciones, los desmontes y terraplenes, la implantación de las zonas de instalaciones auxiliares, así como las explanaciones necesarias para albergar las paradas y las subestaciones eléctricas. Las fuentes generadoras de polvo y partículas se localizan a lo largo de todo el tramo. El tránsito de camiones y maquinaria de obra se realizará a través de los viales de las inmediaciones del área proyectada.

El valor de los impactos se estima en función del cálculo de emisiones en obra incluidos en el anexo nº 21 “Estudio de sostenibilidad” y que se cuantifican en función de las principales actuaciones de obra previstas.

Cálculo de emisiones en obra civil y edificaciones										
Demoliciones (incluso carga y transporte a vertedero)										
		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Demoliciones										
32.061 m <sup>3</sup>	ton	3.82	0.08	0.01	1.10	0.51	0.34	0.00	72.33	226.95
Total ton		3.82	0.08	0.01	1.10	0.51	0.34	0.00	72.33	226.95
Movimiento de tierras										
		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
Desmonte de suelos										
14.756,7 m <sup>3</sup>	ton	0.79	0.02	0.00	0.20	0.09	0.07	0.00	14.61	45.83
Terraplenes										
19.976 m <sup>3</sup>	ton	0.46	0.01	0.00	0.11	0.05	0.04	0.00	8.36	26.24
Total ton		1.25	0.03	0.00	0.31	0.14	0.10	0.00	22.97	72.07
Total		NOx	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
ton		5.07	0.10	0.02	1.40	0.65	0.44	0.00	95.30	299.03

Se considera que el impacto por contaminación atmosférica en fase de obras es MODERADO.

El impacto sobre la calidad del aire en fase de explotación se estima que es BENEFICIOSO para la alternativa proyectada pues la puesta en marcha del tranvía supondrá la sustitución del modo de transporte de los vehículos por carretera por vehículos de tracción eléctrica, lo que minimiza las emisiones atmosféricas.

#### *6.3.4. Impactos sobre la calidad acústica*

Durante la fase de obras, las fuentes emisoras se encuentran asociadas a dos orígenes fundamentalmente:

- La propia actividad de la maquinaria de ejecución e instalaciones.
- El aporte o retirada de material a los tajos correspondientes.

En la tabla siguiente se presentan los niveles sonoros generados por diversos equipos utilizados en la construcción que permiten evaluar la afección acústica en el entorno de estas actividades como consecuencia del uso de la misma.

Niveles generados por la maquinaria a 1 m de distancia	
Maquinaria	dB(A)
Compresor	85-90
Grúa (maniobras)	80-95
Pilotadora	90-95
Golpes	100-105
Pala excavadora	95-100
Motor soldadura	90-95
Avisos alarma vehículos	95-100
Hormigonera	85-90
Martillo neumático manual	105-110
Martillo rompedor	105-110

Estos niveles sonoros se reducen con la distancia tal y como se indica a continuación.

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS.				
Máquina	10 m	25 m	30 m	50 m
Compresor	65/70	37/42	35/40	31/36
Grúa (maniobras)	60/65	32/37	30/35	26/31
Pilotadora	70/75	42/47	40/45	36/41
Golpes	80/85	52/57	50/55	46/51
Pala excavadora	75/80	47/52	45/50	41/46
Motor soldadura	70/75	42/47	40/45	36/41
Avisos alarma vehículos	75/80	47/52	45/50	41/46

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

NIVELES SONOROS GENERADOS POR DIVERSOS EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN A DISTINTAS DISTANCIAS.				
Máquina	10 m	25 m	30 m	50 m
Hormigonera	65/70	37/42	35/40	51/36
Martillo neumático manual	85/90	57/62	55/60	51/56
Martillo rompedor	85/90	57/62	55/60	51/56

A la vista del cuadro anterior, se puede considerar que los niveles sonoros que generarán los equipos a emplear durante las obras de construcción inciden en el peor de los casos en un entorno de 25 metros de radio y, a partir de esta distancia, prácticamente todos los equipos generaran niveles sonoros inferiores al nivel límite diurno (65dB(A)).

Los niveles de vibraciones generados por los diversos equipos de construcción son inferiores al valor K=1 para distancias a la maquinaria superior a 20 m.

En base a estas consideraciones, se pueden prever molestias a la población por ruidos derivados del uso de maquinaria hasta una distancia de 25 m y de 20 m en cuanto a la percepción de vibraciones.

En lo referente al trasporte y retirada de material a la obra, se prevé que éste se realice mayoritariamente por los siguientes viales e infraestructuras de comunicación:

- Autovía A-8
- Carretera N-637
- Carretera regional BI-3744 (C/ Adrián Celaya)
- Avenida de los Altos Hornos de Vizkaya BI-3739.
- Viario local: Avenida Sabino Arana, Camino de la Ribera, Avenida Gernikako Arbola, Avenida Miranda, Calle Murrieta, Calle Ibabe, Calle San Inazio, Etc.

En base a estas circunstancias, se definirán y concretarán posteriormente las medidas preventivas y de control de maquinaria durante la fase de obra para minimizar estas molestias dentro de lo posible. En todo caso todas ellas cumplirán con lo establecido en el RD. 212/2002, de 22 de febrero y posterior modificación según R.D. 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Por todo lo expuesto anteriormente, los impactos producidos por la alternativa propuesta como consecuencia del incremento de los niveles acústicos y vibracionales durante la ejecución de la infraestructura en la fase de obras, se consideran MODERADOS dado que la infraestructura discurre a lo largo del trazado en superficie a menos de 25 m de

bastantes edificaciones. Para minimizar esta afección deberán preverse medidas preventivas y correctoras suficientes.

Los niveles sonoros en fase de explotación, se verán levemente modificados dado que la contaminación acústica generada por el tipo de tranvía seleccionado es escasa. Además se prevé que en fases posteriores se realicen mediciones y estudios detallados con objeto de comprobar que se respetan los niveles de ruido admisibles por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, se propondrán las medidas correctoras que resulten oportunas. Se considera impacto COMPATIBLE.

Los niveles de vibración generados por la infraestructura proyectada en fase de explotación serían escasos, dado que la mayor parte del trazado se proyecta a nivel del terreno y a lo largo del viario existente. Dado que el trazado se desarrolla totalmente en superficie sobre rellenos y que la tipología de vehículo seleccionado genera escasas vibraciones se considera por tanto que el impacto es COMPATIBLE.

#### *6.3.5. Impactos sobre la hidrología superficial y subterránea*

##### *6.3.5.1. Hidrología superficial*

Puesto que la alternativa proyectada discurre por ambientes urbanos altamente humanizados, las afecciones al sistema hidrológico superficial se producirán por los cruces de la infraestructura con los cursos de agua presentes en el territorio, y por la entidad de éstos.

La alternativa estudiada atraviesa, un curso de agua en dos ocasiones:

- Río Galindo: es atravesado por una estructura existente que actualmente está en desuso entre los pp.kk. 0+920 – 0+980 aproximadamente (Kilometración eje interior).
- Río Galindo: es atravesado por una nueva estructura de 40 m entre los pp.kk. 8+600 – 8+640 aproximadamente. (Kilometración eje exterior).

Este curso de agua se encuentra canalizado en el ámbito de estudio.

Por otro lado, durante la ejecución de las obras se considera un riesgo potencial de vertidos accidentales o de arrastre de sedimentos, especialmente durante la ejecución de las pilas en las márgenes del río Galindo. Este impacto se minimizará mediante la aplicación de las medidas preventivas y protectoras adecuadas.

Se considera que el impacto sobre la hidrología superficial en el ámbito de estudio es COMPATIBLE en fase de obras.

Durante la fase de explotación, se considera que al haberse proyectado la infraestructura en viaducto para atravesar el río Galindo, el funcionamiento hidráulico del cauce no se verá alterado por la infraestructura proyectada. Puesto que no se espera que se produzcan procesos de rectificación del flujo hidrodinámico, se considera impacto COMPATIBLE.

#### 6.3.5.2. Hidrología subterránea

- Alteración del funcionamiento hidráulico

El trazado proyectado discurre en superficie por lo que no se espera que se produzca alteración del funcionamiento hidráulico al no alcanzarse el nivel freático tal y como puede contrastarse en el perfil geológico incluido en el anexo nº 4 “Geología y geotecnia”. Se considera impacto NULO, por lo que no será preciso el desarrollo de medidas de prevención y corrección en fase de obras y explotación.

- Alteración de la calidad de las aguas subterráneas

Durante la ejecución de las obras, especialmente en la fase de movimiento de tierras o de implantación de la plataforma pudieran generarse vertidos accidentales. Dado que los niveles en los que se realiza la excavación se caracterizan por una permeabilidad baja mayoritariamente, se considera que es bastante improbable que los posibles vertidos accidentales percolen alcanzando el nivel freático.

La posible alteración de la calidad de las aguas subterráneas por la ejecución de las obras se considera COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación, puesto que el tipo de tranvía que circulará no transportará mercancías peligrosas y que no se ha proyectado ningún tramo soterrado, el impacto por alteración de las aguas subterráneas es NULO, dado que el riesgo de vertidos es inexistente.

#### 6.3.6. *Impactos sobre la vegetación*

La valoración de los impactos sobre la vegetación se realiza en función de la superficie de afección que la ejecución de las obras ejercería sobre cada una de las superficies cubiertas de vegetación natural u ornamental presentes en el ámbito de estudio descritos en el apartado “*Análisis ambiental*”.

**ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

Estos parámetros se definen y valoran en función de las zonas con vegetación natural u ornamental que son afectadas por la alternativa desarrollada. La longitud estimada de infraestructura que implicaría afección sobre los suelos con presencia de vegetación natural u ornamental y la superficie total estimada de desbroce es la mostrada en la tabla adjunta.

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>PP kk vía exterior</b>
Zona ajardinada	0+000 – 0+300
Zona ajardinada	0+500 – 0+800
Zona ajardinada	1+046 – 1+282
Vegetación ruderal	2+220 – 2+250
Zona ajardinada	2+960 – 2+976
Zona ajardinada	3+590 – 3+620
Zona ajardinada	3+710 – 3+840
Zona ajardinada	4+280 – 4+310
Zona ajardinada	4+810 – 4+860
Zona ajardinada	5+700 – 5+800
Zona ajardinada	5+830 – 5+845
Zona ajardinada	5+850 – 5+870
Zona ajardinada	6+820 – 6+870
Total superficie de desbroce	10.851,52 m <sup>2</sup> .

Por otro lado, los tramos en los que se prevé afección sobre ejemplares arbóreos y que deberán ser protegidos, trasplantados o desarraigados se detallan en la siguiente tabla:

<b>PP.KK.</b>	<b>Especies</b>
0+500 – 1+000	Alcorques con <i>Platanus</i> sp.
2+500 – 3+000	Alcorques con <i>Populus nigra</i> , <i>Ligustrum vulgare</i>
3+600 – 3+800	<i>Prunus</i> sp., <i>Liriodendron tulipifera</i> , y otros ejemplares dispersos en césped ornamental
4+200 – 5+000	Alcorques con <i>Liriodendron tulipifera</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , etc.
5+000 – 5+100	<i>Platanus</i> sp.
5+700 – 5+900	<i>Robinia pseudoacacia</i> en alcorques
5+900 – 7+000	<i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> y <i>Robinia pseudoacacia</i> .
7+000 – 7+500 (vía derecha)	Alcorques con <i>Cercis siliquastrum</i>
7+000 – 7+500 (vía izquierda)	Alcorques con <i>Robinia pseudoacacia</i>
7+500 – 8+000	Alcorques con <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> y <i>Prunus</i> sp.

Las superficies de afección equivalentes, y el valor del impacto se recogen en la tabla siguiente.

Escala de valoración de impactos (m2)	Magnitud del impacto
$x < 15.000$	COMPATIBLE
$15.000 < x < 30.000$	MODERADO
$30.000 < x$	SEVERO

Por tanto, el valor del impacto producido por la infraestructura proyectada se considera COMPATIBLE sobre la vegetación, en la fase de obras y de explotación.

Durante la fase de explotación, los impactos sobre la vegetación son NULOS, pues el impacto es consecuencia de la prolongación en el tiempo del impacto generado en fase de obras. No obstante las áreas que sea objeto de labores de restauración o revegetación, permiten recuperar parte de la superficie afectada por lo que se considera en esas áreas impacto POSITIVO.

#### 6.3.7. *Impactos sobre la fauna*

Considerada globalmente, el área de estudio presenta un interés bajo para la fauna, salvo los cauces fluviales y áreas ajardinadas. Pese a que en el ámbito de estudio se han definido zonas de distribución preferente del visón europeo, de la rana ibérica, del lagarto verdinegro y del espinoso, así como área de interés especial del espino, el alto grado de utilización humana del territorio ha modificado gran parte de los hábitats naturales característicos de la zona, disminuyendo su interés para aquellas especies animales más exigentes con la calidad del medio.

- Destrucción de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras

La valoración faunística del territorio se hace en función de la superficie de hábitats faunísticos que se verían afectados por la ejecución de las obras.

El hábitat constituido por un mosaico de zonas urbanizadas, parques y jardines es muy simple desde el punto de vista estructural y desde el punto de vista de la diversidad biológica. Aunque se trata de zonas en las que la actividad y la presencia humana son elevadas, existen una serie de comunidades faunísticas que habitan en las mismas. Los parques y jardines son ambientes que suponen zonas de alimentación y refugio para numerosas especies. Normalmente las especies animales que frecuentan este hábitat son oportunistas, y se adaptan bien a unas condiciones de escasa naturalidad. Existe un gradiente faunístico en el que las especies más exigentes son desplazadas en beneficio de los animales domésticos, las especies asilvestradas y aquellas adaptadas a utilizar los recursos alimenticios y el refugio que genera la presencia humana continua. Por ello el ámbito de estudio mayoritariamente presenta un valor MUY BAJO para la fauna, no siendo así en la zona del río Galindo, que presenta un valor MEDIO para la fauna, al ser lugar de refugio e invernada de la avifauna.

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

---

Para cuantificar la afección a los hábitats faunísticos se ha estandarizado la misma mediante la cuantificación de las superficies de hábitats faunísticos afectados por la ejecución de la alternativa.

La magnitud de los impactos estará en función de los criterios siguientes.

Superficie de afección (m <sup>2</sup> )	Magnitud del impacto
x < 15.000	COMPATIBLE
15.000 < x < 30.000	MODERADO
30.000 < x	SEVERO

Los tramos en los que se ejerce afección sobre hábitats faunísticos, y la superficie total resultante se incluyen a continuación.

Hábitat faunístico	PP kk vía exterior
Zona ajardinada	0+000 – 0+300
Zona ajardinada	0+500 – 0+800
Cauce fluvial	0+900 – 1+000
Zona ajardinada	1+046 – 1+282
Vegetación ruderal	2+220 – 2+250
Zona ajardinada	2+960 – 2+976
Zona ajardinada	3+590 – 3+620
Zona ajardinada	3+710 – 3+840
Zona ajardinada	4+280 – 4+310
Zona ajardinada	4+810 – 4+860
Zona ajardinada	5+700 – 5+800
Zona ajardinada	5+830 – 5+845
Zona ajardinada	5+850 – 5+870
Zona ajardinada	6+820 – 6+870
Cauce fluvial	8+600 – 8+700
Total superficie de desbroce	10.851,52 m <sup>2</sup> .

Por tanto, el valor del impacto producido por la infraestructura proyectada se considera COMPATIBLE sobre la fauna, en la fase de obras y NULO en fase de explotación pues el impacto es consecuencia de la prolongación en el tiempo del impacto generado en fase de obras. Parte de las superficies afectadas serán recuperadas (zonas de instalaciones auxiliares).

- Cambios en el comportamiento de las comunidades faunísticas presentes en el entorno

Debido a las características inherentes a la construcción de este tipo de infraestructuras, se generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas. Las excavaciones y movimientos de tierra y de maquinaria provocan grandes cambios en el ambiente, que repercuten en el comportamiento de las comunidades faunísticas que lo habitan. Estos cambios pueden tener consecuencias importantes si coinciden con las épocas más sensibles como son las de cría y nidificación.

Las formaciones de mayor valor faunístico son las constituidas por las áreas con presencia de agua (río Galindo y ría de Bilbao) y ajardinamientos o zonas con vegetación natural. Puesto que las especies presentes en el ámbito de estudio están habituadas a la presencia del hombre y actividades asociadas, se considera que el impacto que genera la ejecución de las obras no resultará de especial relevancia en el comportamiento de las comunidades faunísticas, por lo que se valora como COMPATIBLE.

El nivel de ruido generado por la circulación de tranvías en fase de explotación es muy bajo, por lo que las molestias sobre la fauna serán irrelevantes. No obstante existe el riesgo de colisión de aves y atropello de mamíferos y reptiles. Las especies inventariadas en el ámbito de estudio presentan bajo valor de conservación por lo que se considera impacto COMPATIBLE.

- Fragmentación de hábitats y conectividad de las especies faunísticas.

Pese a que el trazado proyectado no intercepta ningún corredor ecológico de la CAPV, éste intercepta el cauce fluvial (río Galindo).

Dado que la infraestructura en este punto se ha diseñado en viaducto, se considera que la permeabilidad de la fauna en fase de explotación queda garantizada y tras la realización de las tareas de revegetación, los hábitats no quedarán fragmentados respecto la situación existente, al proyectarse la infraestructura a lo largo del viario existente por lo que se considera que el impacto es COMPATIBLE.

#### *6.3.8. Impactos sobre el paisaje*

Este impacto se producirá por la presencia de la maquinaria de obra y de elementos propios de la infraestructura. Este impacto se ha analizado teniendo en cuenta la longitud de infraestructura e instalaciones asociadas que es necesario ejecutar en superficie y que resulta perceptible por los observadores. Dado que la mayor parte de la infraestructura se proyecta en superficie y en un entorno meramente urbano en la que la presencia de observadores es elevada se considera impacto MODERADO.

La infraestructura conlleva asociadas estructuras tales como el puente sobre el río Galindo y cada una de las paradas proyectadas, catenaria y aparenta asociada lo que sin duda constituirán elementos perturbadores del paisaje actual. Dado que la zona se encuentra altamente humanizada, un diseño de estructuras suficientemente estético minimizaría el impacto visual. La adecuación paisajística de la infraestructura, las subestaciones eléctricas y las paradas minimizarían el impacto que supondría la inclusión de una nueva infraestructura lineal en la cuenca visual de potenciales observadores. Las infraestructuras tranviarias en los últimos tiempos son bien acogidas desde el punto de vista estético en la población en la que se implanta. Se considera por tanto, que en fase de explotación el impacto paisajístico será COMPATIBLE.

#### *6.3.9. Impactos sobre los espacios protegidos*

Puesto que no se afecta a ningún espacio protegido de forma directa e indirecta, se puede decir que el impacto generado por el tranvía estudiado sobre los espacios protegidos es NULO.

#### *6.3.10. Impactos sobre el patrimonio histórico cultural*

Según los datos obtenidos en el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, la infraestructura proyectada afectaría únicamente a una zona de presunción arqueológica que ha sido objeto de intervención arqueológica en el pasado. Por otro lado son varios los elementos de patrimonio arquitectónico que están presentes en el ámbito de estudio, pero no se espera que se produzca afección directa sobre ninguno de ellos. Las excavaciones necesarias para la ejecución de la infraestructura se realizarán a niveles bastante superficiales, en estratos de rellenos antrópicos por lo que resultaría bastante improbable que se produjera la destrucción de yacimientos ocultos no inventariados hasta el momento.

Puesto que no se prevé afección sobre ningún elemento de patrimonio arquitectónico, y dada la escasa magnitud de los movimientos de tierras previstos y que estos se producen en estratos de rellenos antrópicos se considera que el impacto es COMPATIBLE:

Por otro lado, la alternativa proyectada intercepta el Camino de Santiago, no obstante se prevé que el tránsito de peatones quede garantizado, para lo cual deberá ser prevén desvíos provisionales. Se considera que el impacto es COMPATIBLE para la fase de obras. En fase de explotación, se garantiza del mismo modo el tránsito de peatones por el itinerario marcado para la realización del Camino de Santiago, por lo que del mismo modo se considera impacto COMPATIBLE.

### *6.3.11. Impactos sobre la productividad territorial*

La valoración de la afección sobre la productividad territorial para la alternativa de trazado proyectada es positiva, ya que la ejecución de las obras supone un incremento del consumo de materiales y de la necesidad del sector servicios (hostelería, p.ej.) Se considera que el impacto es BENEFICIOSO. En fase de explotación la puesta en marcha de la infraestructura supondrá la dinamización socioeconómica del ámbito de estudio derivado de la mejora de comunicaciones dentro del municipio de Barakaldo principalmente y también con los municipios adyacentes por los que discurrirá la línea tranviaria, algunas de ellas ubicadas al otro lado de la ría. Además se generarán nuevos empleos relacionados con la explotación del tranvía y se incrementará la dinamización socioeconómica del ámbito de estudio, lo que se traduce en un impacto BENEFICIOSO.

### *6.3.12. Impactos sobre el planeamiento*

La valoración de la afección al planeamiento se basa en la determinación de aquellas zonas por las que discurrirá la alternativa planteada.

Se evalúa el grado de alteración del planeamiento vigente que supondría la alternativa proyectada. Este impacto se ve minimizado al discurrir gran parte de la infraestructura a lo largo del viario existente.

La valoración del impacto para este elemento ambiental se realiza en función de la clasificación de suelos afectados por la traza proyectada. Los valores se resumen en la tabla adjunta.

Longitud (m)	Clasificación
35	Caucos Fluviales
95	Equipamiento infraestructuras
140	Espacios libres
48	Residencial
68	Sistema general ferroviario
203	Sistema general viario
825	Sistema general viario Espaces libres
130	Sistema general viario Uso terciario mixto

Longitud (m)	Clasificación
1206	Sistema local viario
121	Sistema Local Viario Sistema General Ferroviario Espacios Libres
30	Sistema Local Viario Sistema General Viario
127	Sistema local viario. Equipamiento comunitario
347	Sistema local viario. Espacios libres
182	Sistema local viario. Sistema general ferroviario
25	Uso Productivo Industrial
207	Uso Terciario - Mixto

A la vista de la tabla anterior, dado que los suelos ocupados por la futura infraestructura son mayoritariamente pertenecientes a sistema local y general viario, se considera que el impacto generado sobre el planeamiento es COMPATIBLE tanto en la fase de obras como de explotación.

#### 6.3.13. *Impactos sobre la población*

- Incremento de la población activa

Las obras planteadas collean la necesidad de incrementar mano de obra especializada en el sector de la construcción (peones, oficiales, capataces, ingenieros técnicos, ingenieros superiores, técnicos de seguridad y salud, responsables ambientales, etc. La cierta envergadura de las obras supone que se produzcan contrataciones de numerosos trabajadores durante un periodo de tiempo considerable. Se considera que la valoración de impactos es BENEFICIOSO en fase de obras y de explotación.

- Expropiaciones

Como criterio de valoración de impactos, se tendrá en consideración la superficie afectada por la ejecución de la infraestructura, de manera que, a mayor superficie de expropiación, mayor magnitud de impacto. Cabe destacar que todo el suelo atravesado es calificado como urbano, desarrollándose la mayor parte de las actuaciones en viario preexistente por lo que la superficie de expropiación se minimiza. Las expropiaciones necesarias para la ejecución de obras son superiores a las previstas en fase de

explotación, al precisar de ocupaciones temporales para la maquinaria de obra, acopio de material, etc. Se considera que el impacto es LEVE para la fase de obras y COMPATIBLE para la fase de explotación.

- Alteraciones en el tráfico durante la fase de obras

Se valora el impacto en función de los cruces con las vías urbanas y demás infraestructuras de transporte, donde la densidad de tráfico es elevada y los trayectos son cortos.

En la tabla siguiente se recogen el número de cruces de la alternativa proyectada con los viales presentes en el territorio, sobre los que podrían producirse cortes o alteración del tráfico durante la ejecución de las obras.

<b>Viales interceptados</b>
1. Gran Vía Jose Antonio Aguirre y Lekue
2. Avenida Vega Galindo
3. Avenida Altos Hornos
4. Calle Andicollano
5. Avenida de Serralta
6. Avenida de Euskadi
7. Avenida de Resurrección María de Azkue
8. Vial bajo A-8
9. Calle Doctor Norberto Acebal
10. Calle Río Castaños
11. Calle Zubitxueta
12. N-637
13. Avenida de la Ribera
14. Ronda de Azkue
15. Avenida de San Bartolomé
16. Vial de acceso a la avenida Árbol de Gernika
17. Calle Errekatzu
18. Plaza Anteiglesia
19. Calle Elexpuru
20. Calle Francisco Gómez
21. Avenida de Miranda
22. Carretera de Trapagarán
23. Avenida de la Libertad
24. Ronda de Barakaldo

Los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de valorar los impactos sobre el tráfico, se recogen en la tabla siguiente.

<b>(nº de viales interceptados)</b>	<b>MAGNITUD DEL IMPACTO</b>
$x \leq 10$	COMPATIBLE
$10 < x \leq 20$	LEVE
$20 < x \leq 30$	MODERADO
$30 < x \leq 40$	ALTO
$40 < x \leq 50$	SEVERO
$x \leq 50$	CRÍTICO

Según lo anterior, se considera que el impacto por alteración del tráfico en fase de obras es LEVE. Se tiene también en cuenta que las obras se realizarán de manera planificada y tramificada y que se ejecutarán los suficientes desvíos provisionales, la reordenación del tráfico, etc.

- Permeabilidad transversal

Durante la fase de obras se iniciará un impacto negativo como consecuencia del efecto barrera que se genera especialmente a ambos lados de la línea de tranvía principalmente en el núcleo de población de Barakaldo. En los viales por los que discurre el tranvía, se incrementarían los tiempos de acceso entre las distintas zonas y asentamientos.

El valor del impacto sería el mismo que el mostrado en el apartado anterior “Alteración del tráfico”, es decir, impacto LEVE.

Contrariamente al caso anterior, la puesta en funcionamiento del tranvía permite mejorar la permeabilidad territorial al potenciar las conexiones de Barakaldo y Sestao con otros municipios, incluyendo los ubicados al otro lado de la ría de Bilbao. El impacto se considera BENEFICIOSO.

#### **6.4. CONCLUSIÓN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS**

A continuación se resumen las principales conclusiones obtenidas según el análisis realizado para cada uno de los impactos que genera la infraestructura proyectada. La alternativa 0 (no ejecutar la infraestructura) evidentemente no genera impactos sobre muchos de los vectores ambientales seleccionados (hidrología, vegetación, fauna, etc.) no obstante, esta alternativa supondría la ausencia de los beneficios socioeconómicos asociados al tranvía (incremento de comunicaciones, descongestión del tráfico rodado, minimización de accidentes, etc.) así como la minimización de emisiones atmosféricas

por sustitución de vehículos de motor. El medio socioeconómico resulta de gran relevancia en el ámbito de estudio, por lo que deberá ser considerado con especial relevancia.

El análisis se centra por tanto en la alternativa relacionada con la ejecución del tranvía.

En la siguiente tabla – resumen queda reflejada la valoración de los impactos para la alternativa de trazado. Se ha definido un doble código para facilitar su interpretación, por un lado se indica la categoría concreta y por otro se muestra la misma en una gradación de colores que permite una rápida e intuitiva percepción del conjunto de impactos.

La asignación de categorías a los valores de impacto ponderado obtenido se lleva a cabo según la siguiente tabla.

TIPO DE IMPACTO
COMPATIBLE
LEVE
MODERADO
ALTO
SEVERO
CRÍTICO

Además de estas categorías de impacto, y de cara a la valoración de los impactos positivos, se han establecido las siguientes definiciones:

- IMPACTO **FAVORABLE**
- IMPACTO **BENEFICIOSO**

<b>IMPACTOS</b>	<b>FASE DE OBRA</b>	<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>
Geología y geomorfología	LEVE	COMPATIBLE
Suelos (impacto por ocupación)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Suelos (impacto por contaminación)	COMPATIBLE	NULO
Atmósfera	MODERADO	BENEFICIOSO
Ruido y vibraciones	MODERADO	COMPATIBLE
Hidrología superficial	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Hidrología subterránea (funcionamiento hidráulico)	NULO	COMPATIBLE
Hidrología subterránea (alteración calidad aguas)	NULO	NULO
Vegetación	COMPATIBLE	NULO
Fauna (impacto sobre los hábitats)	COMPATIBLE	NULO
Fauna (impacto por molestias)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Fauna (impacto sobre la conectividad)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Paisaje	MODERADO	COMPATIBLE
Espacios protegidos	NULO	NULO
Patrimonio cultural	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Productividad sectorial	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO
Planeamiento	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Población activa	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO
Expropiaciones	LEVE	COMPATIBLE
Tráfico en fase de obras	LEVE	
Permeabilidad territorial	LEVE	BENEFICIOSO

Tal y como se observa en la tabla anterior, la mayor parte de los impactos que producirá la alternativa proyectada son minimizables o corregibles y se producen principalmente en fase de obras. El impacto es debido a que la infraestructura se proyecta en un entorno altamente humanizado, lo que conlleva que se produzcan molestias sobre el medio humano en general. Se producen afecciones sobre la calidad atmosférica, el ruido y las vibraciones, el paisaje y las expropiaciones. Estos impactos se deben a la presencia de

un importante número de receptores de las molestias ocasionadas por la ejecución de las obras.

En cuanto a las afecciones sobre el medio hidrológico, se producirá únicamente alteración de la calidad de las aguas por arrastre de sólidos durante la ejecución de las obras. El funcionamiento hidráulico del cauce no se vería interrumpido. En fase de explotación se asegura el funcionamiento hidráulico del cauce mediante el correcto diseño de las estructuras que los salvan. Puesto que toda la infraestructura se proyecta en superficie, se considera que el impacto sobre la hidrología subterránea es inexistente.

Destaca también la afección sobre el patrimonio cultural, pues gran parte del trazado proyectado coincide con tramos del Camino de Santiago. En fase de obras la presencia de maquinaria, acopios de material, harán necesaria la realización de desvíos provisionales para asegurar la continuidad del mismo. En fase de explotación el impacto es menor dado que se ha previsto la reposición del tránsito a lo largo del viario existente.

Puesto que el ámbito de estudio se encuentra altamente desnaturalizado, se considera que las afecciones sobre la vegetación y sobre la fauna no son significativas.

Durante la fase de explotación, gran parte de los impactos que se producían en fase de obras desaparecen, así pues los impactos sobre la edafología, la vegetación, la fauna y el tráfico se ven anulados en fase de explotación. Los beneficios relacionados con la implantación de la infraestructura recaen principalmente sobre el medio socioeconómico, ya que la explotación del tranvía mejoraría la productividad sectorial, la población activa y la permeabilidad territorial al incrementar las comunicaciones entre las poblaciones próximas. Por otro lado, las emisiones que se evitarían al ser sustituidos parte de los viajes en vehículo privado a motor por el tranvía eléctrico implicaría la mejora de la calidad del aire que se refleja con mayor detalle en el anexo nº 21 “Estudio de sostenibilidad”.

Como conclusión a este análisis se puede decir que la alternativa consistente en la ejecución de la infraestructura genera en general mayores impactos sobre el medio físico y biótico que la alternativa consistente en la no realización de infraestructura (Alternativa 0). Éstos están relacionados con la superficie de ocupación, siendo los vectores ambientales que se ven afectados por estas ocupaciones los suelos, la vegetación, la fauna, el paisaje y los receptores de ruido y vibraciones. Por otro lado, la alternativa proyectada ofrece beneficios de tipo socioeconómico de importancia en el ámbito de estudio pues la infraestructura proyectada supone una mejora de la calidad atmosférica y de las comunicaciones en la zona, disminución del tráfico rodado y activación del empleo. Estos impactos positivos a priori compensarían el incremento de

impactos negativos que se producen durante la ejecución de las obras tales como las molestias a la población, ocupaciones de suelo, etc.

**CONCLUSIÓN:** Los impactos generados por la ejecución de la infraestructura proyectada y elementos asociados son compensables y corregibles, por lo que se considera que es COMPATIBLE con los valores naturales que caracterizan el ámbito de estudio. Deberán desarrollarse y tenerse en cuenta medidas preventivas y correctoras suficientes para asegurar que no se generan afecciones significativas sobre los elementos del medio y que no se produzcan impactos no previstos por una incorrecta ejecución de las obras.

## 7. **MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

### 7.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El artículo 11 del Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental derogado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, establece que:

*“Se indicarán las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, así como las posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas en el proyecto”.*

Con este fin:

*“Se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración, y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente.*

*En defecto de las anteriores medidas, aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.”*

El contenido del presente capítulo responde a este objeto. Se describen las medidas preventivas, protectoras y correctoras que deberán ser integradas con mayor precisión en las siguientes fases del Proyecto.

Estas medidas dispondrán, a los exclusivos efectos del seguimiento, de sus propios mecanismos de verificación y control.

Sabiendo los efectos negativos que sobre el medio producen las actuaciones derivadas de la ejecución de las alternativas propuestas, tanto en la fase de construcción como de explotación, es lógico que existan medidas que puedan ser adoptadas, no sólo en estas fases de estudio, sino también en la fase de diseño, siendo en esta última cuando su carácter es eminentemente preventivo.

Con carácter general y con el fin de garantizar la integración ambiental de la obra que se proyecte en fases de estudio posteriores, siempre con antelación a la realización del

Proyecto de Construcción, se indican a continuación las medidas preventivas, protectoras y correctoras a tener en cuenta en la redacción del mismo.

En primer lugar, se propone una medida preventiva/protectora de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción.

Para el control y vigilancia ambiental de la obra será necesario contratar un equipo multidisciplinar de especialistas que controlen la correcta aplicación de las medidas de prevención, protección y corrección de impactos. Colaborarán en todo momento con la Dirección de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores relativos a esta obra.

Las medidas preventivas y correctoras que supongan unidades de obra concretas y no sólo buenas prácticas ambientales se muestran de manera gráfica en el plano 7 “*Actuaciones preventivas y correctoras. Planta*”.

## **7.2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

Puesto que los impactos sobre los diferentes elementos del medio se pueden generar tanto durante la fase de construcción como de explotación, y en muchos casos su falta de previsión durante el diseño constructivo implican también impactos que podrían haberse evitado, las medidas preventivas, protectoras y correctoras que aquí se proponen, se desglosan en función de la fase en que deban adoptarse, esto es:

### **1. Fase de diseño**

El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse.

### **2. Fase de construcción**

En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar.

### **3. Fase de explotación**

Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura.

### 7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN FASE DE DISEÑO

#### 7.3.1. *Localización de elementos auxiliares, temporales o permanentes*

##### 7.3.1.1. Préstamos y vertederos

Las zonas de vertido o de extracción no se localizarán, en ningún caso, sobre zonas definidas como excluidas o restringidas según la clasificación del territorio que se recoja en el proyecto de construcción, coherente con la establecida en el presente documento.

- Siempre que sea posible, se evitará ocupar nuevos terrenos para la aportación de materiales o para el vertido de excedentes.
- Se compensarán, en la medida de lo posible, los volúmenes procedentes de la excavación para reutilizar en la zona de rellenos.
- El resto de material necesario para rellenos, material seleccionado, etc. que no pueda ser obtenido de la propia obra, se obtendrá de instalaciones autorizadas y con planes de restauración aprobados.
- En la medida de lo posible, los vertederos se ubicarán en canteras o graveras abandonadas (zonas degradadas) o en canteras o graveras en activo con planes de restauración aprobados o bien en plantas de valorización o gestores autorizados por el Gobierno Vasco.

Independientemente de los aspectos anteriores, las instalaciones auxiliares de carácter permanente deberán cumplir los siguientes requisitos:

- no se afectará a vegetación arbórea ni hábitats de interés comunitario.
- no se afectará a zonas de recarga de acuíferos
- no se afectará al nivel freático
- el límite de la zona de vertederos o préstamos se situará al menos a 100 m de los cauces de los cursos de agua (zona de policía) y del límite costero.
- se evitará la apertura de nuevos caminos de acceso priorizándose la utilización de viales existentes

Sobre los criterios medioambientales expuestos anteriormente, habrá que tener en cuenta, también, otros técnicos y funcionales para establecer las zonas a ocupar, como son:

- la proximidad a la zona de obras
- la realidad del terreno atravesado, que se trata de una zona urbana muy poblada
- la existencia de extracciones en explotación o abandonadas

## ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- las necesidades geotécnicas en cuanto a volumen y tipo de material para su uso en obra y en cuanto a excedente de tierras para vertedero.

En el caso de que sea precisa la apertura de nuevas áreas para la obtención de préstamos, o el vertido de excedentes, estas se localizarán en zonas admisibles desde el punto de vista ambiental y serán objeto de los trámites necesarios para su autorización.

El volumen de materiales excedentarios, una vez se haya realizado el balance de tierras se gestionará conforme a lo definido 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.

A continuación se recogen los listados de vertederos autorizados por la Comunidad Autónoma del País Vasco para recibir residuos de construcción y demolición, que serán los que se utilizarán de forma prioritaria durante las obras, siempre que esto sea posible.

### VERTEDEROS AUTORIZADOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN INERTES

UBICACIÓN	EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	TELÉFONO	FAX	RESPONSABLE
Alto de Enekuri (Erandio)	Volbas, S.A.	c/ Rodríguez Arias, 6 Dpto 606 48008 Bilbao	94 447 89 32	94 416 09 08	Itxarone Amantegi
Matxitxako (Bermeo)	Arturo Lázaro Rocandio	c/ Elejalde, 58 48140 Iurreta	94 673 69 99		Juan Ramón Anasagasti
Bº Torrebaso (Amorebieta - Iurreta)	-----	c/ Arriandi, 31 Izda 48215 Iurreta	656 70 26 44	94 681 00 87	José Julián Aguirrezzabal

### PLANTAS DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

UBICACIÓN	EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	TELÉFONO	TELEFAX	RESPONSABLE
Bº Orconera (Ortuella)	Bizkaiko Txintxor Berziklategia, S.A. (BTB)	Gran Vía, 44-1º Izda 48011 Bilbao	94 664 04 23	94 403 40 85	Manu Galindez
Alto de Enekuri (Erandio)	Volbas, S.A.	c/ Rodríguez Arias, 6 Dpto 606 48008 Bilbao	94 447 89 32	94 416 09 08	Itxarone Amantegi
Gardelegi (Vitoria-Gasteiz)	UTE RCD Gardelegui 2005	Vertedero de Gardelegui 01194 Gardelegui	945 25 74 33	945 28 52 09	José Antonio Tabernero

### VERTEDEROS AUTORIZADOS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

UBICACIÓN	EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	TELÉFONO	FAX	RESPONSABLE
Lurpe (Mutiloa)	Cespa Conten	Henao, 20 48009 Bilbao	943 16 17 09	943 16 17 09	Roberto Manterola
Araso, Alto de Gainturizketa (Irún-Oiartzun)	Vascontainer, S.A.	Camino Portuette, 18- Bajo 20008 Donostia	943 31 66 77	943 32 64 65	Juan Etxeberria
Aizmendi Camino Basozabal (Donostia)	Manc. San Marcos	Vitoria-Gasteiz, 10 20018 Donostia	943 21 49 77	943 21 89 83	Elena Egurrola
Epele (Bergara)	Manc. Alto Deba	Arrasate-Pasalekua, 5 bajo 20500 Arrasate	943 79 33 99	943 77 08 54	Germán Bercibar
Orconera (Ortuella)	Garbiker, A.B. (S.A.)	Gran Vía, 44-1º Izda 48011 Bilbao	94 403 40 91	94 403 40 85	Miguel Angel Gómez
Las Lagunas (Zalla)	Cespa Conten	Henao, 20 48009 Bilbao	94 480 58 70	94 443 78 89	Roberto Manterola

### VERTEDEROS AUTORIZADOS DE RESIDUOS INERTIZADOS

UBICACIÓN	EMPRESA	RAZÓN SOCIAL	TELÉFONO	FAX	RESPONSABLE
Bº Astoreka (Larrabetzu)	Cespa GR	Avda Iparragirre, 80 – 1º Izq 48940 Leioa	94 480 58 70	94 480 58 78	Roberto Manterola
Bº Kortederra (Lemoa)	Bistibietza, S.L.	c/ Trinidad, 9 48990 Algorta	94 457 31 33	94 457 03 48	Iñaki Aldekoa

**7.3.1.2. Instalaciones auxiliares, zonas de acopio temporal y caminos de acceso**

Las superficies auxiliares necesarias para la localización del parque de maquinaria, las instalaciones de seguridad y salud, los acopios de materiales, y demás elementos auxiliares, se ubicarán en las inmediaciones del ámbito de estudio en áreas menos sensibles desde el punto de vista ambiental. Se consideran áreas sensibles las indicadas a continuación:

- espacios naturales protegidos, catalogados,
- hábitats naturales de interés comunitario, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa,
- las formaciones de vegetación singular,
- los márgenes de cursos de agua –se recomienda que abarque la zona de policía y, como mínimo, la zona de servidumbre-,
- las márgenes de lagunas y zonas húmedas,
- las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad,
- el entorno de áreas habitadas,
- las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico,
- las edificaciones de uso industrial y residencial
- las infraestructuras viarias,
- etc.

El acceso a la zona de obras se realizará mayoritariamente a través del propio viario existente, se prevé la necesidad de apertura de un nuevo acceso a la zona de obras. Este se proyecta evitando las zonas ambientalmente sensibles descritas. La superficie sobre la que se proyecta el vial provisional será restaurada paisajísticamente.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal serán restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras.

**7.3.2. *Medidas preventivas del impacto sobre la geología y la geomorfología***

La minimización de este impacto se llevará a cabo en primer lugar, mediante la compensación de tierras. Es decir, las tierras procedentes de las excavaciones (especialmente las procedentes del túnel, materiales de buena calidad geotécnica) serán reutilizadas en las labores de relleno. Con objeto de minimizar impactos se propone que las tierras excedentarias sean gestionadas conforme a lo indicado en el Real Decreto

105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Por otro lado, los materiales seleccionados para la ejecución de rellenos que no provengan de propios, provendrán de instalaciones autorizadas y con planes de restauración aprobados. De este modo se minimiza el impacto sobre la geología y geomorfología.

#### *7.3.3. Protección y conservación de los suelos*

En la fase de diseño las medidas preventivas de los impactos sobre el suelo irán dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada

Con el fin de conseguir la protección de los suelos fértiles, se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción del proyecto de construcción:

- la minimización de la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos fértiles.
- se evitará la extracción y vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- cuando sea inevitable su afección, se preverá la retirada de la capa superficial del suelo, su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar.

#### *7.3.4. Medidas de protección de la hidrología*

En primer lugar se asegurará que toda la zona de parque de maquinaria dentro de la zona de instalaciones auxiliares quede impermeabilizada convenientemente.

En fase de diseño y durante la redacción de los proyectos posteriores se incluirán medidas concretas y detalladas con objeto de minimizar la afección sobre la calidad de las aguas subterráneas. Estas medidas se desarrollarán de manera coordinada con la Agencia Vasca del Agua.

- Lecturas de los piezómetros instalados en la zona del túnel con objeto de ampliar la información referente a las oscilaciones del nivel freático.
- Inventario exhaustivo de la red de piezómetros de la red de control de la Agencia Vasca del Agua, así como de infraestructuras de riego, pozos, etc.
- Análisis detallado de la posible afección sobre el medio hidrogeológico en la escala del proyecto constructivo, con objeto de evaluar la necesidad de aplicación de medidas correctoras (instalación de portillos, sifones, etc.)
- Diseño del viaducto en el río Galindo teniendo en cuenta la dinámica de los cauces.

- Adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje precisas para evitar el efecto presa por parte de la infraestructura.
- Mantenimiento de las servidumbres de tránsito de acceso al mar.

#### 7.3.5. *Medidas de protección de la fauna*

Las medidas en esta fase destinadas a la protección de la fauna consistirán, básicamente, en el control de las superficies de ocupación y en la planificación de las actividades de obra con inicio fuera de las épocas de mayor sensibilidad para la fauna (esto es la primavera, entre los meses de marzo y junio, que es cuando se reproducen la mayor parte de las especies). Esta medida será de aplicación en los escasos puntos con sensibilidad faunística, esto es, las inmediaciones del río Galindo, que es considerado zona de distribución preferente del espinoso y del visón europeo.

En relación con la fauna acuática, y tal y como se mencionaba en el apartado de medidas de protección del medio hidrológico, los cauces que puedan verse afectados por la ejecución de la infraestructura serán salvados mediante estructuras adecuadamente dimensionadas, de modo que se mantenga la dinámica de los mismos.

#### 7.3.6. *Medidas de protección y conservación de la vegetación*

##### 7.3.6.1. Definición de las superficies de ocupación

Toda la superficie de ocupación estricta del trazado, zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acceso, será jalonada a fin de restringir el paso de personal de obra y vehículos y maquinaria a éstas zonas.

##### 7.3.6.2. Propuesta de trasplante

Se propone que los ejemplares arbóreos que deban ser desarraigados a consecuencia de la obra sean trasplantados. Se podrán acopiar temporalmente la zona de instalaciones auxiliares. Posteriormente serán replantados en los lugares que establezca a tal efecto el Ayuntamiento de Barakaldo y Sestao, según sea la titularidad de los mismos.

##### 7.3.6.3. Proyecto de revegetación

La revegetación de las superficies denudadas tras la construcción de la infraestructura, especialmente en los taludes, cimentaciones de las pilas, zonas de instalaciones auxiliares y zonas verdes se desarrollarán en fase de proyecto constructivo y deberán ser coordinadas para que éstas se ejecuten en paralelo a la finalización de los tajos de obra, de tal modo que las superficies denudadas permanezcan el menor tiempo posible sin ser tratadas mediante revegetación, de modo que los riesgos de erosión se minimicen.

7.3.7. *Medidas de protección del patrimonio cultural*

Como medida de protección del Patrimonio Cultural durante la fase de diseño, se deberá asegurar el tránsito de peregrinos en la etapa del Camino de Santiago en la que coincide con la infraestructura proyectada. Para ello se proyectarán itinerarios alternativos o desvíos provisionales. Se evitará afección sobre los elementos del patrimonio arquitectónico inventariados en los términos municipales de Barakaldo y Sestao. En caso de proyectarse excavaciones más profundas que el estrato geológico del cuaternario “rellenos antrópicos” se realizará una prospección arqueológica sobre terrenos no pavimentados por parte de arqueólogo colegiado en coordinación con el organismo competente en la materia.

7.3.8. *Medidas de protección de la población*

En la fase de diseño, las medidas de protección de la población están encaminadas, principalmente a la adecuada valoración de los bienes a expropiar y la previsión de desvíos provisionales, reposición de viales y de servicios afectados.

7.3.8.1. Adecuada valoración de los bienes a expropiar

- Se llevará a cabo una valoración adecuada de los terrenos y bienes a ocupar, teniendo en cuenta el valor de las parcelas afectadas y de las instalaciones industriales.
- Se tramitará el pago de indemnizaciones a afectados en el menor plazo de tiempo posible.

7.3.8.2. Reposición de viales y servicios afectados

Durante la redacción del proyecto constructivo deberán preverse todas las reposiciones de los servicios afectados, los viales interceptados y los desvíos provisionales que sean necesarios.

**7.4. MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECTORAS, CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Se hace especial hincapié en las medidas protectoras y correctoras a adoptar en esta fase del proyecto por considerarse que es en ella cuando se generan los verdaderos impactos. Es aquí, por tanto, cuando las medidas tendentes a minimizarlos o, aquéllas tendentes a la recuperación del medio, contrarrestando el impacto inevitablemente generado, tienen especial importancia.

7.4.1. *Medidas de protección de la calidad del aire*

Dentro de este epígrafe se contemplan dos tipos de afecciones a la calidad del aire. En primer lugar, aquéllas que conllevan un incremento de las inmisiones de partículas y contaminantes químicos en el aire y, en segundo lugar, aquéllas que alteran el confort sonoro de la población próxima a la línea del tranvía.

7.4.1.1. Alteración de la calidad del aire por emisiones

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes, fundamentalmente durante la fase de construcción, se llevarán a cabo una serie de medidas preventivas, tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire, por encima de los límites establecidos en la legislación vigente, que regula los criterios de calidad del aire para partículas: Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire..

Estas medidas recaerán sobre las principales fuentes o actuaciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, como son:

- Excavaciones: estas operaciones se requieren tanto para la ejecución de desmontes como de la cimentación de pilas de viaductos.
- Trabajos de desbroce y despeje de la vegetación.
- Carga y descarga de materiales
- El movimiento de vehículos y maquinaria pesada que tendrá lugar exclusivamente por los viales acondicionados al efecto.
  
- **Prevención de la emisión de partículas**

Salvo que el proyecto justifique otra medida más eficaz y que no genere otros efectos ambientales adversos, la principal medida a tener en cuenta es la realización de riegos periódicos de los frentes de excavación de las pilas de los viaductos, de la plataforma y explanaciones para paradas y subestaciones y de las zonas de acopios de las zonas de instalaciones auxiliares mediante camión cuba.

La frecuencia de riego se determinará experimentalmente en función de las distintas condiciones meteorológicas, de modo que, en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, en las zonas habitadas próximas a las actividades de obra desarrolladas en superficie, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo en los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, tanto en sus desplazamientos por el área de actuación y calles lindantes, así como en su circulación por las carreteras de la zona; se cubrirán con mallas las cajas de los camiones de transporte de cualquier tipo de “tierras”, (áridos, tierras vegetales, material seleccionado, etc). Es responsabilidad del Contratista la correcta instalación de dichas mallas en todos los transportes que se realicen.

En particular, se extenderán las medidas de control en los transportes de escombros o materiales cuyos orígenes o destinos sean exteriores al recinto de la obra. En estos casos, los propietarios y conductores de vehículos que transporten tierras, escombros, áridos, hormigón, o cualquier otra materia similar durante la fase de construcción, habrán de tomar cuantas medidas sean precisas para cubrir tales materiales durante el transporte y evitar que, a causa de su naturaleza o por efecto de la velocidad del vehículo o del viento, caigan sobre las carreteras del entorno de la obra; así como adoptar todas las medidas de precaución e higiene en general.

De forma general, los acopios de materiales sueltos deberán ser cubiertos con toldos, principalmente en días ventosos.

También se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en las áreas que no estén asfaltadas durante la ejecución de la obra, a un máximo de 30 Km/h, para evitar que se formen nubes de polvo.

Durante las excavaciones que se realicen durante la ejecución de las obras, es inevitable la emisión de partículas por lo que, las medidas preventivas están encaminadas, fundamentalmente, a la protección de los trabajadores frente a las distintas situaciones de riesgo derivadas de la emisión de partículas, como inhalación de polvo, asfixia y reacciones asmáticas.

Se utilizarán, en caso de ser necesarios, recogedores y captadores de polvo. Para el control y vigilancia de la calidad del aire durante estas operaciones, se realizarán controles analíticos de partículas en suspensión tras su finalización, en las inmediaciones de las mismas. Siempre que se superen los niveles máximos permitidos de inmisión de partículas, se procederá a utilizar las protecciones individuales oportunas, y al riego de las zonas afectadas.

**– Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión**

Las medidas preventivas a adoptar por todos los vehículos y maquinaria de obra con este tipo de motor, serán las preceptivas para cada tipo, en cuanto a los programas de revisión y mantenimiento que el fabricante especifica.

Independientemente, se propone, antes del comienzo de las obras, que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes:

- Un correcto ajuste de los motores
- Que la potencia de la máquina se adecue al trabajo a realizar
- Que el estado de los tubos de escape es el correcto
- El empleo de catalizadores
- La revisión de maquinaria y vehículos (ITV)

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán controlados durante la ejecución de las obras, son:

- **Óxidos de nitrógeno:** cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 1020/2011, de 28 de enero sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- **Monóxido de carbono:** los valores que determinan la calidad del aire respecto a la concentración de este contaminante se regulan en Real Decreto 1020/2011, de 28 de enero sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

El proyecto de construcción concretará las medidas aplicables -en coordinación con las actuaciones de seguridad e higiene- especialmente en las inmediaciones de los cauces y de la vegetación existente, así como de las zonas habitadas de Sestao y Barakaldo.

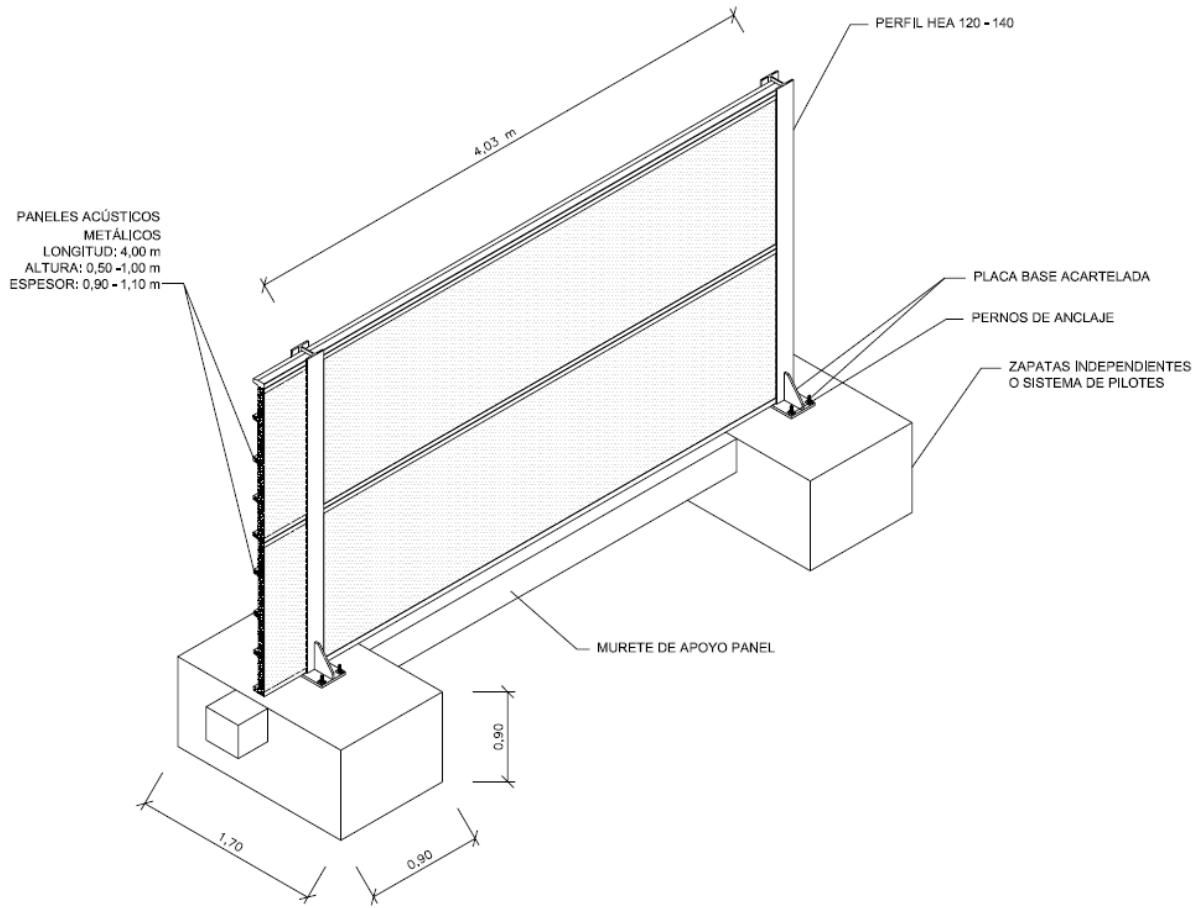
#### 7.4.1.2. Medidas de protección contra el ruido y las vibraciones

Con objeto de minimizar posibles afecciones por ruido y vibraciones durante la ejecución de las obras, como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Para ello se plantean una serie de medidas:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.
- Asimismo, se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Es

decir, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.

- Se limitará en lo posible la realización de las obras ruidosas que impliquen utilización y movimientos de maquinaria o vehículos pesados, a los horarios y prescripciones marcadas por la 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
- Estos aspectos serán de aplicación en el entorno de los núcleos habitados, principalmente en áreas residenciales donde la adopción de estas medidas adquiere mayor relevancia.
- Se evitarán los trabajos durante el período nocturno, siempre que sea compatible con los servicios e infraestructuras adyacentes afectadas.
- Dentro de los parques de maquinaria, se tenderá a situar las máquinas o equipos más ruidosos, siempre que sea posible, en el centro de la superficie.
- Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección.
- Se llevará un control de los niveles de ruido en el lugar de las obras, con el objeto de verificación de los mismos, en el marco del programa de vigilancia ambiental.
- Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación, e incluso, se estudiará la conveniencia de modificar determinados accesos. Esta medida se tendrá en cuenta cuando los niveles sonoros de inmisión en el ambiente exterior superen los niveles máximos permisibles.
- Será necesario instalar cerramientos parciales o totales en torno a aquellas fuentes con mayores niveles de emisión sonora, tal y como se ha indicado en la colección de planos nº 7 “Actuaciones preventivas y correctoras”. Estos cerramientos podrán estar constituidos por chapa metálicas de 0,8 – 1,0 mm de espesor, o paneles sándwich formados por dos láminas metálicas de 0,8 mm de espesor cada una, con un material absorbente rígido en el centro de, al menos, 40 mm de espesor. Ver siguiente figura.



Fuente: elaboración propia

#### 7.4.2. *Medidas de protección de la geología y la geomorfología*

##### **– Control de la superficie de ocupación**

Con objeto de limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra, se llevarán a cabo diferentes actuaciones durante la ejecución. Estas son:

- programar los movimientos de tierra
- durante la fase de construcción será necesario señalar mediante cerramiento de obra, los límites de afección establecidos que deben ceñirse al máximo a la superficie de alteración estricta de la plataforma y elementos asociados con objeto de que la maquinaria pesada circule y trabaje dentro de ellos. Para ello, se ha previsto el cerramiento perimetral de la zona de obras.

La Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental serán los encargados de controlar el cumplimiento de las medidas establecidas en este sentido.

– **Control de los movimientos de tierras**

A fin de disminuir los riesgos de erosión y de inestabilidad del terreno, la Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental deberán controlar los movimientos de tierra en el entorno inmediato de la obra.

– **Acondicionamiento de las nuevas formas del relieve**

A fin de minimizar el impacto sobre la geología y la geomorfología de las nuevas formas del relieve, se adoptarán en esta fase las siguientes medidas:

- Selección de canteras autorizadas para la obtención del material a aportar.
- Ubicación de los excedentes de tierras procedentes de la excavación y que no sean objeto de reutilización en la propia obra en plantas de valorización, depósitos controlados de escombros y residuos de la construcción, autorizados por el Gobierno Vasco (ver apartado 7.3.1.1. “Préstamos y vertederos”). Las tierras que sean reutilizables para las labores de relleno se acopiarán temporalmente en alguna de las zonas de instalaciones auxiliares previstas.
- Se describirán en el Proyecto Constructivo las operaciones de acondicionamiento de los parques de maquinaria, parcela de acopio de tierras, instalaciones de seguridad y salud y demás instalaciones temporales necesarias para la realización de las obras.
- La Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental ejercerán el control y la vigilancia de todas estas actuaciones siguiendo lo establecido en los respectivos Proyectos Constructivos.

*7.4.3. Protección y conservación de los suelos*

Las medidas que aquí se proponen van encaminadas al control de la destrucción del suelo y a la recuperación de suelo afectado, a tener en cuenta durante la fase de construcción.

– **Control de la superficie de ocupación**

El Director de Obra y Equipo de Vigilancia Ambiental vigilarán que no se ocupe una superficie mayor de suelo que la estrictamente necesaria, restringiendo el tránsito de vehículos. Así se evita una mayor superficie de compactación, y el paso a zonas previamente estudiadas y limitadas superficialmente con elementos visibles, como el cerramiento rígido de obra propuesto.

**– Recogida, acopio y conservación del suelo con valor agrológico**

Partiendo de la consideración de que el suelo es un recurso escaso y de gran valor, y que la zona de estudio se caracteriza por estar prácticamente urbanizada, se llevará a cabo la recuperación de la escasa superficie de suelo fértil existente para su posterior utilización en las labores de revegetación.

El volumen de tierra vegetal retirada se estima en:

Superficie de desbroce m <sup>2</sup>	Espesor (m)	Volumen de tierra vegetal m <sup>3</sup>
10.851,52	0,3	3.255,45

En las zonas donde sea inevitable la ocupación de suelo y con objeto de evitar su destrucción, éste será retirado de forma selectiva, acopiado y conservado hasta su posterior utilización sobre las zonas a restaurar. Esta operación afectará a un espesor variable en función del tipo de suelo. En estas operaciones se seguirán los siguientes criterios:

- Se retirará como mínimo un espesor de 30 cm, incorporando parte del subsuelo cuando el horizonte A no alcance este espesor.
- Inmediatamente, tanto la tierra vegetal como el subsuelo serán extendidos en el lugar de acopio, dentro del recinto de obras o bien en las parcelas destinadas al acopio temporal dentro de las zonas de instalaciones auxiliares.
- En el caso de almacenarse durante varios meses, la tierra vegetal se dispondrá en caballones de altura inferior a 1,5 m sobre una superficie llana para evitar la lixiviación de las sales.
- Durante el tiempo en que los suelos permanecen apilados, deberán someterse, según el caso, a un tratamiento de siembra de leguminosas y abonado para evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte las condiciones necesarias para la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

Estas actuaciones son objeto de control y vigilancia por parte del Director de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental, los cuales verificarán el cumplimiento de todo lo dispuesto en el Proyecto Constructivo al respecto.

Sobre las superficies que carezcan de recubrimiento edáfico y que sean objeto de actuaciones de revegetación se extenderá (pendientes por debajo de 1H: 1V), una capa de tierra vegetal con el fin de restaurar este manto y permitir así la implantación de la vegetación.

Se recomienda que la tierra vegetal procedente de la obra incluya parte de la vegetación destruida, principalmente la herbácea de menor tamaño triturada, con objeto de enriquecer las propiedades del sustrato.

– **Gestión de residuos**

El proyecto especificará la obligación del Contratista de elaborar y ejecutar un Plan de Gestión de los Residuos de Obra. Este plan deberá incluir las previsiones detalladas para la recogida, transporte y eliminación segura de todos los residuos generados en la obra sean estos inertes, asimilables a urbanos o peligrosos.

El Plan prestará una especial atención a la **gestión de aceites usados**. A estos efectos es importante recordar que como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte, a efectos del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, del Ministerio de Medio Ambiente, que deroga la Orden de 28 de febrero de 1.989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, en productor de residuos tóxicos y peligrosos.

Queda prohibido:

- a) *Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.*
- b) *Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.*
- c) *Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.*

El Contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

Si se opta por realizar los cambios de aceite en el parque de maquinaria, el Contratista construirá una balsa o foso de separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo.

Las trampas de grasas se taparán en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

En lo que respecta a los demás tipos de residuos que se generan durante la ejecución de las obras, su gestión, ciñéndonos a la legislación vigente, se concreta en:

- La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor.
- Una buena práctica comienza por tener en cada instalación los contenedores adecuados para cada tipo de residuo procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, establece las pautas a seguir para una correcta gestión de este tipo de residuos. Así, el almacenamiento de RTP's en las instalaciones no sobrepasará los 6 meses.

Según tipo y naturaleza del residuo, éste será diferente. Por ejemplo:

Los **aceites usados** se almacenarán en bidones especiales. Los trapos y envases contaminados por aceites entran en la categoría de residuos especiales (RTP), al igual que el propio residuo. En la recogida y almacenamiento de aceites usados no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos. A aquéllos que contengan más de 50 ppm de PCB/PCT les será aplicada la legislación propia para este tipo de residuo. En la actualidad estos componentes están prohibidos por Ley. La gestión más adecuada es la reutilización y reciclaje. Como última alternativa, la incineración teniendo en cuenta que su combustión puede generar contaminantes altamente perjudiciales que son liberados a la atmósfera (dioxinas y furanos).

Las **tierras absorbentes** que puedan generarse como consecuencia de accidentes con aceites usados, se dispondrán en contenedores estanco, abiertos, que deberán ser retirados lo antes posible evitándose al máximo su almacenamiento. Su destino es el Depósito de Seguridad. Si el contenido en aceites es excesivo deberán pretratarse para evitar lixiviados aceitosos resultantes de su depósito. Otra solución sería su incineración.

Los **residuos de disolventes** se almacenan en bidones metálicos. Al igual que los aceites usados, este tipo de residuo no se admite en Vertederos de Seguridad. Su incineración no es la solución más adecuada por lo que se tiende a incentivar su reutilización por medio de la destilación.

Los **acumuladores, baterías y pilas desechables** que se generen durante la ejecución de las obras, se dispondrán en contenedores plásticos, no inflamables y con cierres de seguridad. Estos residuos se desmontan, siendo una parte de ellos reutilizable y otra, que no se aprovecha, debe disponerse en Vertederos de Seguridad. Se deberá actuar según lo establece el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Los **asimilables a urbanos** se almacenan en contenedores o lugares habilitados expresamente para ello. La mayor parte pueden ser reutilizados y/o reciclados. Su destino final es el vertedero de RSU.

**Tierras y escombros**, que en ningún caso se abandonarán en las inmediaciones. Se dispondrán en contenedores metálicos, abiertos para su retirada por el Gestor autorizado. Se atenderá a lo exigido por 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.

**Restos de desbroce:** Los residuos vegetales procedentes del desbroce se acopiarán dentro de las superficies desbrozadas, serán almacenados un máximo de 6 meses en la obra. Antes de que transcurra este tiempo, los residuos herbáceos serán incorporados a la tierra vegetal que acopiada y el excedente será transportados a la planta de compostaje más próxima.

Excepto los inertes y banales, los RP's deben ser retirados y eliminados por “Entidades Gestoras”. En los casos de aceites usados estas Entidades deben estar especializadas en este tipo de residuo.

La legislación vigente impone al productor unas obligaciones que se resumen en:

1. Garantizar la protección de las personas, la defensa del Medio Ambiente y la preservación de los recursos naturales.
2. Separar, y no mezclar, los residuos peligrosos según su naturaleza y composición. Envasar y etiquetar adecuadamente.
3. Llevar un Registro de los residuos peligrosos producidos
4. Informar adecuadamente al Gestor sobre el residuo
5. Presentar un Informe anual a la administración pública competente (Comunidad Autónoma).
6. Informar a la administración pública en caso de su pérdida, escapes o accidentes con algún tipo de residuos peligrosos.

En todo caso, posteriormente a la finalización de las obras, todos los residuos y escombros serán gestionados adecuadamente. No se abandonarán en las inmediaciones.

Se ha de prever que los materiales e instalaciones procedentes de las situaciones provisionales y zonas de instalaciones auxiliares serán convenientemente desmanteladas y gestionadas.

**– Prevención de la contaminación de los suelos**

Tanto la circulación de vehículos pesados como de la maquinaria de construcción implican un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo, principalmente derivados de hidrocarburos (aceites y gasóleos).

Su prevención se llevará a cabo mediante la impermeabilización de las zonas de parques de maquinaria, que habrán sido ubicadas en suelos de menor valor y de menor permeabilidad.

Para minimizar este riesgo, los parques de maquinaria se dispondrán sobre suelos previamente impermeabilizados en zonas previamente estudiadas y seleccionadas a tal efecto entre los suelos de menor valor en el entorno de la actuación. En estas zonas se dispondrá de recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan del mantenimiento de la maquinaria. La Dirección de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental serán los responsables de controlar estas actuaciones.

En este sentido, se evitarán las proximidades de ríos o canales, viviendas, espacios protegidos y yacimientos. Estas zonas serán delimitadas como zonas de exclusión.

**– Acondicionamiento de los suelos compactados**

Una vez finalizadas las obras se procederá a realizar un laboreo de aquellas superficies, que como consecuencia de las instalaciones auxiliares de obra, del movimiento de maquinaria pesada y el tránsito de vehículos de transporte, hayan quedado compactadas si se proyecta que estas zonas sean revegetadas y no pavimentadas para otro tipo de uso. En este sentido, se prestará especial atención a las parcelas en las que se ubicarán las zonas de instalaciones auxiliares.

Estas operaciones se describirán y concretarán y definirán con mayor detalle en la redacción del Proyecto Constructivo.

– **Suelos contaminados**

Cabe destacar que en el área por la que discurre la alternativa proyectada existen suelos que han soportado actividades potencialmente contaminantes.

De este modo, existe la posibilidad de que durante las obras de construcción del tranvía se detecte la presencia de suelos contaminados, en cuyo caso se deberá desarrollar lo indicado en la normativa de aplicación indicada a continuación:

◦ **Normativa autonómica**

- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
- Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades.

◦ **Normativa estatal**

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Si aparecieran suelos contaminados no previstos durante las operaciones de descompactación, excavación, etc. éstos serán caracterizados y tratados según lo dispuesto en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Esta legislación, en su artículo 7 “*Descontaminación de suelos*” establece lo siguiente:

*Artículo 7. Descontaminación de suelos.*

1. “*La declaración de un suelo como contaminado obligará a la realización de las actuaciones necesarias para proceder a su recuperación ambiental en los términos y plazos dictados por el órgano competente*”.
2. “*El alcance y ejecución de las actuaciones de recuperación será tal que garantice que la contaminación remanente, si la hubiera, se traduzca en niveles de riesgo aceptables de acuerdo con el uso del suelo*”.

3. “La recuperación de un suelo contaminado se llevará a cabo aplicando las mejores técnicas disponibles en función de las características de cada caso. Las actuaciones de recuperación deben garantizar que materializan soluciones permanentes, priorizando, en la medida de lo posible, las técnicas de tratamiento *in situ* que eviten la generación, traslado y eliminación de residuos”.
4. “Siempre que sea posible, la recuperación se orientará a eliminar los focos de contaminación y a reducir la concentración de los contaminantes en el suelo. En el caso de que por razones justificadas de carácter técnico, económico o medioambiental no sea posible esa recuperación, se podrán aceptar soluciones de recuperación tendentes a reducir la exposición, siempre que incluyan medidas de contención o confinamiento de los suelos afectados”.
5. “Los suelos contaminados perderán esta condición cuando se realicen en ellos actuaciones de descontaminación que, en función de los diferentes usos, garanticen que aquellos han dejado de suponer un riesgo inadmisible para el objeto de protección designado, salud humana o ecosistemas. En todo caso, un suelo dejará de tener la condición de contaminado para un determinado uso una vez exista y sea firme la resolución administrativa que así lo declare, previa comprobación de la efectividad de las actuaciones de recuperación practicadas”.

Por otro lado en los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido las medidas siguientes.

- Delimitar la zona afectada por el suelo.
- Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.

El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado “*in situ*”, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.

Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

#### 7.4.4. *Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la hidrología*

– **Mantenimiento del funcionamiento hidráulico de cauces**

Con objeto de mantener la red de drenaje existente, el diseño de las estructuras proyectadas para atravesar el cauce existente (río Galindo) cumplirá con lo establecido en la ley de aguas y contará con la aprobación del organismo de cuenca (Aguas del País Vasco).

– **Control del arrastre de sedimentos a los cauces**

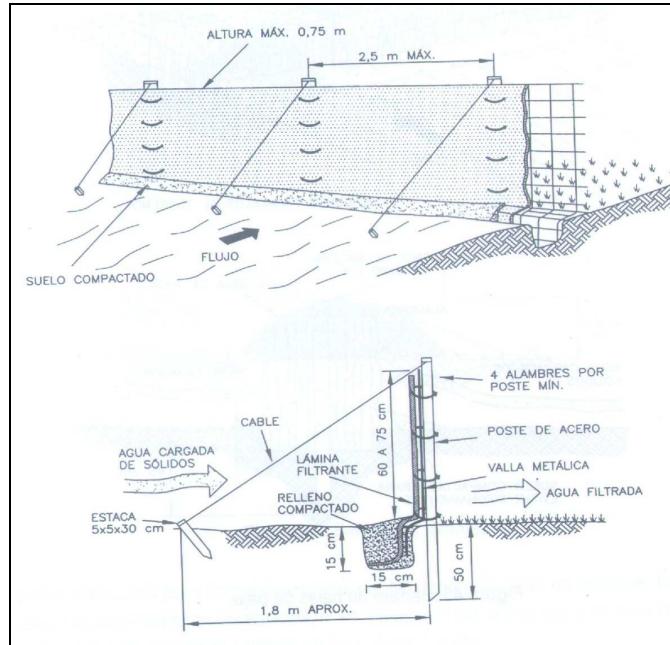
En la medida de lo posible se instalarán sistemas de contención de sedimentos para evitar afección sobre el río Galindo por arrastre de sedimentos. La ubicación de los sistemas de contención se muestra en el plano nº 7 “Actuaciones preventivas y correctoras. Planta”. Las medidas de control del arrastre de sedimentos no supondrán una barrera que anule o modifique la dinámica fluvial.

Para la contención de estos sedimentos se instalarán barreras filtrantes en las actuaciones próximas a las márgenes de los cauces. Las barreras serán convenientemente revisadas después de cada aguacero, procediéndose a recoger los sedimentos cuando estos alcancen una altura equivalente a la mitad de la altura de la barrera.

Los diversos tipos de barrera, como protección contra el arrastre de sedimentos a proponer en el Proyecto Constructivo, son los siguientes:

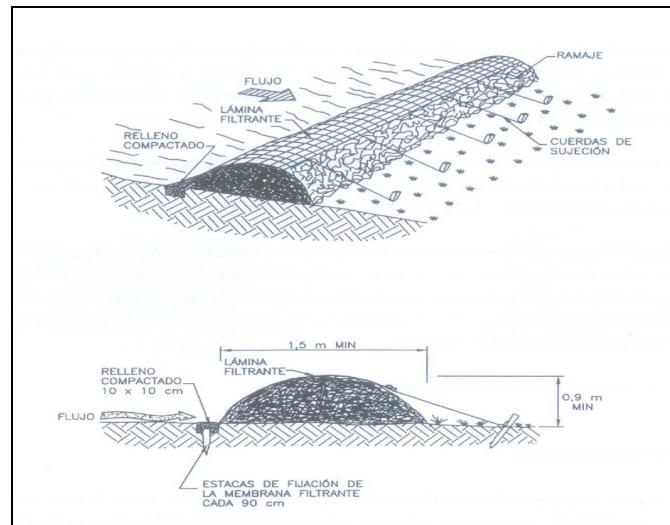
1) Barreras de láminas filtrantes.

Se construyen con postes, telas metálicas, geotextiles. Son estructuras temporales con una vida útil de unos 6 meses y cuyo caudal límite de agua para estas barreras es de 30 l/s. Por cada 1000 m<sup>2</sup> de superficie afectada debe disponerse de unos 30 m de barrera. La longitud máxima de talud no debe exceder de 30 m y la pendiente del mismo debe ser inferior al 50% ó 2:1. La altura de la barrera no debe ser superior a 90 cm.



2) Barrera de ramajes.

Se construyen con barras y arbustos, procedentes del desbroce y limpieza de zonas a explotar, y láminas geotextiles o telas metálicas. La altura de las barreras debe ser como mínimo, de 90 cm y la anchura de 1,5 m. Si se emplean láminas filtrantes, estas se fijarán al terreno mediante una pequeña zanja frontal de 10 x 10 cm y anclajes puntuales a ambos lados cada 90 cm.



3) Barreras de sacos terreros.

Se construyen con una altura equivalente a la de dos sacos terreros. La fijación del suelo se realiza con estacas de madera o pies metálicos.

Estas actuaciones tendrán especial importancia en las inmediaciones del río Galindo donde pudiera preverse agua de escorrentía con un gran cúmulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental. Se asegurará el acceso a las barreras para permitir su limpieza y mantenimiento.

Otro tipo de actuaciones a tener en cuenta como medida protectora frente al arrastre de sedimentos son las balsas de decantación. Su construcción evitará generar nuevos impactos y serán desmanteladas tras la finalización de las obras. Se propone la ubicación de balsas de decantación en los siguientes emplazamientos:

Emplazamiento	P.K.
Río Galindo	8+600
	8+640
Zona de instalaciones auxiliares 1	2+300
Zona de instalaciones auxiliares 2	5+750

Las balsas de decantación serán separadoras de grasas. La ubicación de las mismas se incluye en el plano nº 7 “Actuaciones preventivas y correctoras. Planta”.

Su dimensionamiento será el adecuado para contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario y pueda retenerse un porcentaje suficiente de los sólidos en suspensión. Para determinar la capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado.

Contarán con un sistema de depuración compuesto de decantación, filtración y percolación de tal manera que posibiliten efectivamente las operaciones de decantación y desbaste, de retención de grasas y aceites (para lo cual se instalará una placa deflectora en el rebose de la balsa) y adecuación del pH, mediante la adición de reactivos.

La base deberá estar aislada, para lo cual se emplearán láminas de geotextil de, al menos, 105 g/m<sup>2</sup> de densidad, u otro material que cumpla idénticas funciones.

Para asegurar la eficacia de los sistemas de depuración primaria se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Debe tenerse en cuenta también las posibles propiedades físico-químicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio.

El control de vertidos procedentes de esta balsas de decantación se llevará a cabo mediante el Programa de Seguimiento Ambiental, en el cual se establece que se deberá efectuar un control analítico de las aguas de las balsas de decantación previamente a su vertido, y se señala que los parámetros a analizar serán los propuestos en la Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la

valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales. (B.O.E. núm. 25, de 29 de enero de 2008).

Si las aguas depositadas en la balsa no cumpliesen los objetivos de calidad fijados por la legislación de aplicación, se tratarán mediante coagulación-floculación antes de su vertido. En estas zonas se dispondrán de recipientes (bidones) para recoger los excedentes de aceites, de hidrocarburos y demás posibles contaminantes que se generen en las operaciones de mantenimiento de la maquinaria.

En ningún caso, los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos en suspensión procedentes de instalaciones, durante la fase de construcción, se verterán directamente al terreno, al saneamiento público o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

Finalmente, se definirán y detallarán, en el Proyecto Constructivo, las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, así como el tratamiento que recibirán dichas áreas.

#### *7.4.5. Protección de la hidrología subterránea*

En cuanto a las medidas preventivas destinadas a evitar y prevenir la contaminación de los acuíferos, se recomienda:

Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos. Este control evitara en todo lo posible antes de que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratados los suelos afectados. En caso improbable de que durante las tareas de excavación (especialmente del túnel) el contaminante afectara al nivel freático, se realizarán las medidas y operaciones oportunas para la descontaminación.

Se situarán las instalaciones auxiliares de obra sobre terrenos pavimentados y correctamente impermeabilizados.

Se evitara el vertido sobre el terreno y cauces de las aguas residuales generadas durante la realización de la obra. Están serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Éstas solo serán vertidas o derivadas a saneamiento cuando no se sobrepasen los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos y saneamiento.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible, en áreas especializadas (talleres), en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán serán convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada en su reciclaje.

Se recomienda la construcción de sistemas de retención y depuración que recojan, durante la explotación de la línea, las aguas procedentes del drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse.

Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al terreno que pudiera percolar a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra.

Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2-3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.

En las excavaciones abiertas, se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales en las zanjas abiertas, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para llenar las zanjas.

#### *7.4.6. Restauración vegetal e integración paisajística*

En este apartado se definen y proyectan las principales actuaciones a realizar para la corrección de aquellas alteraciones que han sido inevitables durante la fase de construcción y que se centran, en su conjunto, en proyectos de restauración vegetal e integración paisajística. Estas medidas son de aplicación en los taludes de la situación provisional, las zonas verdes que han sido afectadas y en las instalaciones auxiliares.

Por otro lado, la zona de instalaciones auxiliares deberá ser correctamente desmantelada, se realizarán labores de limpieza final y la superficie del emplazamiento deberá ser integrada completamente en el entorno urbano.

– **Zonas de proyecto**

Las zonas afectadas se han dividido en:

- Zonas llanas: zonas de instalaciones auxiliares.
- Taludes de la situación provisional.
- Alrededor de la cimentación de las pilas del viaducto.
- Zonas verdes que han sido afectadas

Como requisitos previos a la integración paisajística a realizar se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- En cualquier caso se evitarán técnicas de alta incidencia visual y escasa capacidad de naturalización.
- Los taludes se estabilizarán mediante elementos vegetales o mediante técnicas de baja incidencia visual (geotextil).
- Los elementos a restaurar deberán adecuarse a la morfología del entorno evitando acabados en arista o encuentros bruscos entre el terreno natural y las zonas intervenidas (redondeo de acuerdos).

– **Aporte de tierra vegetal**

Durante la fase de movimientos de tierras, tendrá lugar una adecuada gestión de la tierra vegetal (25-30 primeros cm) presente en escasas zonas del ámbito de estudio. Estas tierras serán empleadas posteriormente en los procesos de restauración y relleno de superficies.

Así pues, las tareas preliminares a cualquier tratamiento vegetal, son:

- Formación de acopios de tierra recuperada, excavada selectivamente, incluyendo su siembra para la protección de la superficie frente a la erosión en tanto no se reutilice.
- Acondicionamiento y tratamiento de la tierra vegetal, como operaciones previas a la siembra para su extendido posterior sobre las superficies a revegetar.
- Preparación de suelos, según técnicas clásicas, en las áreas del estudio.

– **Gestión de tierras**

En todo proyecto de restauración vegetal de superficies erosionadas o alteradas, antes de proceder a la remodelación del terreno y perfilado de pendientes, se retirará la capa de

tierra vegetal de las zonas que se vayan a excavar y haya presencia de la misma (fuera de zonas pavimentadas). Esta operación se realizará con bulldozer o pala retro.

El volumen de tierra vegetal retirada, considerando un espesor medio de 30 cm en la zona de estudio, se estima en:

<b>Superficie de desbroce m<sup>2</sup></b>	<b>Espesor (m)</b>	<b>Volumen de tierra vegetal m<sup>3</sup></b>
10.851,52	0,3	3.255,45

Esta actuación tiene su justificación en el hecho de que esta tierra fértil posee gran cantidad de semillas y microfauna simbiótica con un elevado poder de colonización.

El almacenamiento temporal de estas tierras tendrá lugar principalmente dentro de la zona expropiada para la ejecución del tranvía, así como las zonas de instalaciones auxiliares indicadas en el plano nº 7 “Actuaciones preventivas y correctoras. Planta”. Una vez recuperada se almacenará separadamente y de forma adecuada, libre de piedras y restos vegetales gruesos (tocones, ramas,...).

El almacenamiento tendrá lugar en volúmenes que no sobrepasen los 150 cm de altura, sobre superficies llanas, pretendiéndose así evitar la lixiviación de nutrientes y, mantener un grado de aireación que permita que la vida microbiana y la microfauna edáfica se mantengan activas.

Caso de que estas tierras hayan de permanecer apiladas uno o más períodos vegetativos, se deberán sembrar y abonar e, incluso en épocas de sequía estival, regarse.

Cuando no sea posible su utilización en unos pocos días después de su separación, habrá de mantenerse unas condiciones de apilado y almacenamiento.

#### **– Recuperación y extendido de tierras**

A nivel de Proyecto Constructivo se realizará un balance de tierras con objeto, no sólo de optimizar su gestión, sino para llevar a cabo la compensación en cada tramo de los movimientos de tierra y las necesidades y disponibilidad de tierra vegetal. Se trata con ello de minimizar costes de almacenamiento y transporte, compensando los excedentes de tierras con los rellenos necesarios.

La cantidad de tierra a extender dependerá de las zonas a restaurar, esto es, si son superficies llanas o en pendiente. De manera general se extenderá una capa de 30 cm como mínimo en todas las áreas, que corresponden con:

- Zona de instalaciones auxiliares
- Taludes de la situación provisional
- Zonas verdes previamente afectadas

– **Preparación del terreno**

Puesto que las condiciones necesarias para el desarrollo de la vegetación no son homogéneas en todas las zonas afectadas por las obras (tipo de pendientes, superficies, etc.), se consideran tres tipos de actuaciones:

- Superficies llanas de instalaciones auxiliares (zonas de acopio, parque de maquinaria, instalaciones de seguridad y salud y demás zonas de ocupación temporal). Aquí el principal problema es la compactación, por lo que se realizará una remoción profunda del terreno para romper la capa subsuperficial compactada por la maquinaria pesada. Posteriormente, el terreno se preparará según las prácticas agrícolas, realizándose un laboreo superficial consistente en el gradeo y posterior paso de cultivador, hasta dejar el terreno en las condiciones óptimas para la siembra de especies herbáceas. Tras la siembra, si las condiciones del terreno lo permiten, se realizará un pase de rulo, consiguiéndose así el desmenuzamiento de la capa superficial (rotura de terrones), la nivelación y una ligera compactación del suelo. Esta labor puede resultar indispensable para poner la tierra en contacto íntimo con la simiente y favorecer el flujo del agua alrededor de ésta.
- Taludes de la situación provisional. Se realizará la restauración de esta superficie extendiendo una capa de tierra vegetal de 15-45 cm de espesor, sobre la que se realizarán los tratamientos de restauración pertinentes consistentes en una siembra de especies herbáceas de carácter autóctono y adaptadas a la climatología y edafología de la zona.
- Zonas verdes afectadas: Al igual que los tratamientos descritos en apartados anteriores, las superficies a ajardinar se prepararán convenientemente mediante la preparación del terreno, extendido de una capa de 15-45 cm de tierra vegetal y posteriores tareas de siembra de cespitosas.

– **Tratamientos tipo**

La siembra de especies herbáceas tiene como objetivo principal el conseguir una rápida cobertura del terreno por lo que éstas deberán tener una gran capacidad de tapizar. Se realizará una siembra, en una o dos pasadas sobre la superficie desnuda, debiendo ser abonadas previamente, al menos 15 días antes. La siembra se realizará preferentemente

a principios de la primavera o del otoño (oct-nov), cuando las condiciones de arraigo, humedad y estructura del suelo son más idóneas.

La mezcla de semillas se realizará conforme a las especies pratenses autóctonas de la zona, seleccionando aquellas con rápido crecimiento y baja competitividad y teniendo en cuenta la vegetación existente en el entorno, para las zonas verdes se utilizarán especies cespitosas con la misma composición que presentan los ajardinamientos adyacentes.

La dosis recomendada oscilará entre 25 y 35 g/m<sup>2</sup>.

Este tratamiento se llevará a cabo en los taludes de la situación provisional, en la zona de instalaciones auxiliares y en las zonas verdes previamente afectadas. Todas las áreas son señaladas en el plano 7 “Actuaciones preventivas y correctoras. Planta”.

Esta siembra se realizará con maquinaria agrícola tradicional en dos direcciones perpendiculares, sembrando primero las semillas de mayor tamaño, y después de un ligero rastrillado, las más pequeñas.

Se regará dos veces al día hasta la germinación de las semillas, y se resembrará para cubrir los claros que se detecten.

Se procederá a la replantación y labores de mantenimiento necesarias para asegurar el éxito de la revegetación (abonado, aclarado, riegos, etc.).

El resto de áreas afectadas por las actuaciones proyectadas, dado que se desarrollan en un ámbito urbanizado, deberán ser integradas mediante reposición de viales, aceras, mobiliario urbano, etc. Actuaciones fuera del ámbito de la integración ambiental.

#### 7.4.7. *Medidas de protección de la vegetación*

##### 7.4.7.1. Trasplante de arbolado

Se considera, como medida para la protección de la vegetación, el trasplante de parte de los ejemplares arbóreos que quedan incluidos dentro de la superficie de ocupación y deban ser desarraigados. En el plano 7 “Actuaciones preventivas y correctoras. Plantas” son marcadas las áreas sobre las que se producirán los trasplantes de arbolado y que mayoritariamente se concentran entre los pp.kk. 4+250 – 4+900 y 7+400 – 7+500 (vía exterior) en los que existen alcorques en el viario con ejemplares ornamentales.

Los árboles desraizados serán utilizados para su trasplante a los lugares que estime oportuno el Ayuntamiento de Barakaldo o de Sestao según de quién sea la titularidad de los mismos.

Para ello se seleccionarán los ejemplares con mayor probabilidad de éxito, fundamentalmente en función de la especie, el estado sanitario y el estado de desarrollo (ejemplares más jóvenes). Todos los ejemplares a desraizar se marcarán con anterioridad al inicio del desbroce, diferenciándolos según destino final: desechados o trasplantados.

#### **7.4.7.2. Protección de arbolado**

Aquellos ejemplares que no queden marcados y que deban permanecer tras las obras, pero se sitúen en el límite de éstas, se deberán respetar y se ubicarán en el exterior del cerramiento provisional rígido previsto para asegurar que no se afectan los troncos.

En el caso de que algún árbol quedara afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos, en época de actividad vegetativa.

Otro tipo de medidas para la protección de la vegetación son las encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta, como son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc, en árboles y arbustos
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

#### **7.4.8. *Protección de la fauna***

Se definen aquí las medidas protectoras y/o correctoras propuestas para minimizar los efectos negativos derivados de la actuación sobre la fauna.

La necesidad de adoptar medidas específicas y la localización de los puntos de aplicación de las mismas, se indica expresamente en este apartado con el objeto de definirse y concretarse en el Proyecto Constructivo.

Durante la esta fase de construcción estas medidas están encaminadas a:

– **Control en la ocupación de suelos**

–

El propósito es controlar el espacio a ocupar por las obras, aprovechándose en la medida de lo posible los caminos ya existentes y espacios ya degradados para la ubicación del parque de maquinaria e instalaciones de obra, parcelas de acopio temporal, etc.

El control en la ocupación de suelos se materializa mediante la instalación de un cerramiento provisional rígido en el perímetro de las actuaciones.

– **Cronograma de obras compatible con la actividad faunística**

Se propone que puesto que la mayoría de la fauna de la zona se reproduce durante los meses de abril a finales de julio se procure que los trabajos de desbroce de la vegetación, los movimientos de tierra y otras actividades que no permitan garantizar y facilitar la normal reproducción de las especies presentes, no se realicen durante estos meses en lugares de especial interés para la fauna. Se estima que estos lugares, dentro de la zona de ocupación estricta de las obras son las inmediaciones del río Galindo y los ajardinamientos o zonas verdes y espacios libres.

Si las obras se inician fuera del periodo reproductor, muchos animales abandonarán el área afectada antes de iniciarse el mismo y podrán reproducirse en lugares no afectados por las obras, evitando de esta manera la muerte accidental de pollos y adultos en los nidos e interferir en la cría de las especies presentes en la zona.

Las horas del día con mayor actividad biológica para los animales son, las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. Por este motivo, se evitará en la medida de lo posible la realización de actividades potencialmente ruidosas en esos momentos del día en las inmediaciones de los hábitats faunísticos de mayor interés (inmediaciones del río Galindo).

Se propone además la utilización de maquinaria en buen estado técnico y provista de dispositivos silenciadores, con objeto de minimizar aún más la afección sobre la fauna.

– **Medidas de protección de la fauna acuática**

Con objeto de mantener las condiciones del hábitat de la fauna acuática identificada en el ámbito de estudio (especialmente el espinoso y el visón europeo en el río Galindo) se realizarán las medidas preventivas y correctoras ya desarrolladas en el apartado 7.4.4. “Medidas protectoras y correctoras del impacto sobre la hidrología”

**7.4.9. Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística**

Una vez se ejecutan las actuaciones proyectadas, deberán realizarse las actuaciones de integración urbana en el ámbito de estudio.

Las actuaciones proyectadas consisten en la limpieza y descompactado de la superficie, extendido de una capa de 30 cm de tierra vegetal y posterior siembra de especies herbáceas y plantaciones adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas de la zona de estudio.

Por otro lado, las zonas de instalaciones auxiliares 1 deberán ser correctamente desmanteladas, se realizarán labores de limpieza final y la superficie del emplazamiento deberá ser integrada completamente en el entorno.

**7.4.10. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes**

El Proyecto Constructivo contemplará la reposición de viales y servicios de telefonía, gas, alumbrado, electrificación y abastecimiento que en la presente fase de estudio han sido inventariados.

**– Servidumbres afectadas**

Todos los viales e infraestructuras de comunicación que se vean afectadas por la ejecución del tranvía serán convenientemente repuestas o bien se propondrá la mejor solución posible a su falta de continuidad.

Debido a que estas infraestructuras son fundamentales para la comunicación y el desarrollo económico y social de la zona, es primordial evitar la interrupción de estas infraestructuras.

**– Reposición de servicios afectados**

En el anexo nº 13 “Servicios afectados” se reflejan los servicios existentes detectados así como una primera identificación de la posible afección o no que se produce en los mismos.

**7.4.11. Protección de la población**

Seguidamente se incluyen las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar o minimizar los efectos negativos, y/o potenciar los efectos positivos, sobre la población afectada por la actuación.

**7.4.11.1. Medidas preventivas e informativas tendentes a minimizar las molestias a la población**

Dado el carácter urbano del ámbito del estudio y la sensibilidad del entorno en el que se encuentra, se determinarán las medidas preventivas encaminadas a minimizar las afecciones a la población durante la fase de construcción.

Con carácter general, y de aplicación durante el período de ejecución de las obras, se recomiendan las siguientes medidas, algunas de ellas ya descritas en los apartados correspondientes, para evitar molestias a los usuarios directamente afectados por las mismas.

**1) Molestias debidas a la emisión de polvo**

- Se realizarán riegos periódicos en las inmediaciones de los tajos de obra en los que se realicen movimientos de tierras y en el viario adyacente.
- Los acopios de materiales sueltos deberán ser cubiertos con toldos, especialmente en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Se utilizarán recogedores y captadores de polvo en caso de ser necesario
- Se realizarán riegos en los acopios y en las instalaciones auxiliares.
- Mediciones periódicas de los niveles de polvo y partículas en suspensión
- Limitación de la velocidad de los vehículos en el entorno de la obra.

**2) Molestias debidas a materiales sobrantes**

- No se dará por terminada una actividad hasta que los materiales sobrantes sean retirados a vertedero autorizado o a almacén, siendo esta responsabilidad del encargado de la actividad.
- Asegurar que el acopio de materiales sea mínimo y en los lugares establecidos.
- Estos materiales se dispondrán en contenedores abiertos.

**3) A causa de los cerramientos y señalización, se tendrá especial cuidado en**

- Que los elementos que se utilicen sean uniformes en tipo y color
- Que exista una separación suficiente a fachadas de los edificios
- Que la iluminación provisional sea suficiente en todo el pasillo afectado
- Utilización de carteles informativos
- Situar las señales en lugares que no obstaculicen el tránsito
- Garantizar el paso y accesibilidad para vehículos de urgencia.

**4) Molestias derivadas por ruidos y vibraciones**

Como normas generales, para disminuir el ruido durante la fase de obras, emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, se exigirá la utilización de 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.

Estas medidas se tendrán fundamentalmente en cuenta en zonas sensibles cercanas a las obras (zonas residenciales de Barakaldo). Además de todo esto, se cumplirán los siguientes aspectos:

- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según la normativa específica.
- Se limitará en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos
- Se realizará un control periódico de escapes y ajuste de motores (ITV)
- Se realizarán mediciones periódicas de los niveles de ruido en el lugar de las obras.
- Para evitar molestias por vibraciones, se utilizarán los compactadores adecuados en cada momento realizándose el mínimo número de pasadas necesarias.
- Se revisará el buen estado de funcionamiento de los compactadores y de los amortiguadores y silent-bloks.
- Se tendrá en cuenta lo recogido en la normativa estatal (RD 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. Se procurará evitar el trabajo nocturno siempre y cuando sea compatible con la operatividad del resto de infraestructuras adyacentes.

**5. En relación con la emisión de gases por los vehículos, se propone:**

- Un correcto ajuste de los motores
- Adecuar la potencia de la máquina al trabajo a realizar
- Correcto estado de los tubos de escape
- El empleo de catalizadores
- La revisión periódica de maquinaria y vehículos (ITV)
- Complementariamente a las medidas apuntadas, se recomienda:
- Informar adecuadamente a los usuarios afectados
- Señalar adecuadamente todos los servicios afectados (accesos principalmente), informando con carteles del tiempo estimado del corte.

7.4.11.2. Control en los movimientos de maquinaria

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a los viales, edificaciones y parques y jardines del entorno, el movimiento de maquinaria deberá restringirse al interior de la zona acotada por el cerramiento.

7.4.12. *Restitución de accesos*

La creación de accesos y la restauración del viario existente, se convierte en fundamental de cara a evitar la fragmentación del territorio, especialmente en torno al núcleo urbano de Barakaldo.

Se preverán, en fase de proyecto constructivo los desvíos provisionales de tráfico con objeto de no perjudicar en exceso el tráfico.

7.4.13. *Protección del patrimonio histórico cultural*

El inventario del Patrimonio Cultural se ha realizado a partir de datos arqueológicos y arquitectónicos conocidos hasta el momento. Cabe destacar, sin embargo, que el descubrimiento de nuevos yacimientos arqueológicos y paleontológicos sólo se puede realizar mediante el estudio concreto del subsuelo, desconociendo siempre a priori aquello que permanece oculto en él y, por tanto, no se debe descartar la aparición de nuevos hallazgos durante la realización de las obras, si es que alguna de las excavaciones proyectadas se realizase en estratos profundos. Por lo tanto, se estima necesaria la aplicación de medidas correctoras de carácter general que consistirán en:

- Llevar a cabo una prospección superficial de las zonas sobre las que se proyectan actuaciones de excavación más profundas que el estrato arqueológico, de aquellas zonas no urbanizadas y no ocupadas por infraestructuras y edificaciones actuales. Es decir, durante la redacción del proyecto constructivo se realizarán prospecciones arqueológicas en coordinación con el organismo competente en la materia.
- Incorporar en el proyecto de construcción un programa de actuación, compatible con el plan de obras, que considere las iniciativas a adoptar en el caso de aparición de algún yacimiento arqueológico o paleontológico no inventariado ni localizado en las prospecciones.
- A lo largo de todas las áreas en las que se prevén excavaciones profundas se realizará un control arqueológico durante los movimientos de tierras. Los resultados del control indicarán la necesidad o no de realizar otras actuaciones más intensivas (diversos sondeos o catas arqueológicas y, en caso necesario, una excavación en extensión). El control arqueológico será realizado por un profesional competente en la materia (arqueólogo colegiado) y en coordinación con la Dirección de Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco.

- Vigilancia, control y seguimiento durante la ejecución de las obras de no afección sobre los elementos inventariados de patrimonio arquitectónico.

#### *7.4.14. Medidas de integración paisajística de la infraestructura*

En general, los materiales seleccionados para la ejecución de los viaductos, la plataforma, las subestaciones eléctricas y las paradas, deberán ser de colores poco estreñidos y acordes con la zona. El diseño de las paradas se adecuará al estilo urbano e industrializado de la comarca en la que se ubican. Las zonas que tras la ejecución de las obras queden afectadas y desprovistas de vegetación serán inmediatamente restauradas bajo los criterios.

Se ha optado porque parte de la plataforma sea ajardinada para facilitar una mejor integración paisajística con el entorno.

### **7.5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

#### *7.5.1. Medidas protectoras y correctoras sobre el ruido*

En el caso de que durante la fase de explotación se detectase que la infraestructura proyectada supera los niveles de emisión máximos establecidos por la normativa vigente se adoptarán las medidas correctoras adecuadas para alcanzar los niveles admisibles. Estas medidas deberán asegurar los niveles de atenuación necesarios para mantener los objetivos de calidad acústica. El diseño de las mismas será tal que no supongan un impacto paisajístico adicional en el medio. Para ello, en el caso de las pantallas se seleccionarán colores y materiales adecuados con el entorno y se minimizará la superficie de ocupación de las mismas.

#### *7.5.2. Medidas protectoras y correctoras sobre la conectividad de la fauna*

La infraestructura se ha proyectado a lo largo del viario urbano preexistente mayoritariamente. El hábitat de interés faunístico de mayor interés en el ámbito de estudio lo conforma el río Galindo, al haberse proyectado que el tranvía lo atravesese en viaducto, no se impide la permeabilidad transversal. La dinámica fluvial deberá mantenerse durante la explotación de la infraestructura. Estas medidas se han propuesto en los apartados correspondientes a las medidas a aplicar en fase de obras, por lo que se remite a dichos apartados para concretar detalles.

## **8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **8.1. EXIGENCIA LEGAL**

En el artículo 11 del Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental (BOE núm. 239, de 5 de octubre de 1988), derogado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y modificado por la ley 6/2010, se incluye que

*“El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.”*

Este mismo Reglamento señala en su artículo 26:

*“Objetivos de la vigilancia.- La vigilancia de lo establecido en la Declaración de Impacto tendrá como objetivos: a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado; b) Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto; c) Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada”.*

### **8.2. OBJETIVOS**

Los objetivos del PVA son:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental
- 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 medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o corregirlos.
- Informar 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.

- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- Realizar un informe periódico (anual) y durante un plazo estimado en tres años desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse al Departamento de Medio Ambiente, Planificación territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

### **8.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO**

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al Departamento de Medio Ambiente, Planificación territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

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 constructivo, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra.

### **8.4. ESTRUCTURA METODOLÓGICA**

Para el seguimiento y control ambiental de las obras, la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de Verificación de los impactos previstos, y una segunda, de elaboración de un Plan de Control de Respuesta de las tendencias detectadas, tal como se describe a continuación.

### **8.5. VERIFICACIÓN DE IMPACTOS**

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas.

- Recogida de información
- Análisis de resultados
- Nivel de actividad e impacto
- Localización de actividades e impactos
- Duración de actividades e impactos

- Correlación de actividades, magnitudes e impactos
- Comparación con la predicción del Proyecto

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental, constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Los posibles impactos no previstos y que se generen durante la construcción de las obras, así como aquellos que, a su vez, resulten de la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, serán objeto de descripción y evaluación a fin de aplicar nuevas medidas de corrección que los elimine o al menos, los minimice.

Los indicadores que se plantean para el control y vigilancia son de dos tipos.

- **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.

Estos 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.

#### 8.5.1. *Protección de la calidad del aire*

- **Objetivo** Constatación del deterioro de la calidad del aire por la producción de polvo en suspensión como consecuencia de los movimientos de tierras, despeje y desbroce de la vegetación, carga y descarga de materiales y del tráfico de maquinaria pesada.
- **Indicador ambiental** Presencia de polvo y partículas sedimentables en la atmósfera
- **Objetivo** Constatación del deterioro de la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes (CO, NOx, HC, SO<sub>2</sub>) como consecuencia del movimiento de vehículos de transporte y de maquinaria de obra.
- **Indicador ambiental** Presencia y cantidad de los contaminantes referidos
- **Objetivo** Constatación y control del incremento del nivel sonoro y de vibraciones como consecuencia de las actividades de la obra y del tránsito de tranvías.
- **Indicador ambiental** Nivel sonoro y de vibraciones

8.5.2. *Geología y geomorfología*

- **Objetivo:** Constatación de la alteración del modelado del terreno en el entorno de las pilas de viaducto, traza proyectada, paradas y subestaciones.
- **Indicador ambiental:** Discontinuidad de las formas del relieve.
- **Objetivo:** Verificación de la presencia de posibles procesos de erosión e inestabilidad.
- **Indicador ambiental:** Aparición de surcos, cárcavas y grietas en las inmediaciones de las áreas indicadas.

8.5.3. *Suelos*

- **Objetivo:** Constatación de la destrucción directa del suelo y de la compactación del mismo como consecuencia de las obras de construcción, acopios temporales, instalaciones auxiliares de obra y vertederos.
- **Indicador ambiental:** Ausencia de capa edafológica o su compactación.
- **Objetivo:** Verificación de afección sobre suelos contaminados.
- **Indicador ambiental:** Realización de actuaciones según la normativa vigente.
- **Objetivo:** Verificación de la posible contaminación del suelo como consecuencia de vertidos accidentales de sustancias tóxicas (aceites e hidrocarburos especialmente).
- **Indicador ambiental:** Presencia de restos de vertidos.

8.5.4. *Hidrología superficial*

- **Objetivo:** Verificación de la posible alteración de la calidad de las aguas por vertidos accidentales
- **Indicador ambiental:** Turbidez y calidad química del agua
- **Objetivo:** Constatación del volumen y toxicidad de los efluentes líquidos producidos durante la excavación del túnel y pilas de viaductos.
- **Indicador ambiental:** Volumen y calidad de las aguas

8.5.5. *Hidrología subterránea*

- **Objetivo:** Verificación de la posible alteración de la calidad de las aguas subterráneas por vertidos accidentales.

- **Indicador ambiental:** Calidad química del agua.

#### 8.5.6. *Vegetación*

- **Objetivo:** Verificación de la eliminación de la cobertura vegetal y del deterioro de la vegetación circundante (mecánica, por deposición de polvo y por contaminantes)
- **Indicador ambiental:** Despeje de la vegetación y estado fisiológico

#### 8.5.7. *Fauna*

- **Objetivo:** Constatación de la destrucción de hábitats, de la destrucción de puestas y camadas y de la alteración de la etología de las especies animales
- **Indicador ambiental:** Hábitats y camadas destruidos, alteraciones de comportamiento animal

#### 8.5.8. *Paisaje*

- **Objetivo:** Constatación del deterioro del paisaje preexistente como consecuencia de la intrusión visual de la obra. Se comprobará la modificación de los elementos del paisaje: forma, linealidad, cromatismo, textura, escala y espacio.
- **Indicador ambiental:** Análisis del paisaje antes, durante y después de la actuación.

#### 8.5.9. *Población*

- **Objetivo:** Comprobación del incremento de la tasa de población activa por la demanda de mano de obra y de servicios durante la fase de construcción.
- **Indicador ambiental:** Tasa de población activa.
  
- **Objetivo:** Constatación efectiva de las expropiaciones previstas
- **Indicador ambiental:** Expropiación de zonas afectadas por la actuación
  
- **Objetivo:** Comprobación de las alteraciones del tráfico durante la fase de obras
- **Indicador ambiental:** Creación de problemas de tráfico
  
- **Objetivo:** Constatación del deterioro del confort ambiental (polvo, ruido, tráfico, efecto barrera, etc.) derivadas de las actuaciones del Proyecto.
- **Indicador ambiental:** Apreciación por parte de la población.

- **Objetivo:** Comprobación del efecto barrera sobre la población durante las obras.
- **Indicador ambiental:** Incremento de los tiempos de acceso transversalmente a la traza.

#### 8.5.10. *Productividad sectorial*

- **Objetivo:** Comprobación del incremento de la demanda de materiales.
- **Indicador ambiental:** Incremento de la demanda de materiales.
  
- **Objetivo:** Verificación de aumentos de la demanda de servicios.
- **Indicador ambiental:** Incremento de la demanda de servicios terciarios.

#### 8.5.11. *Patrimonio Cultural*

- **Objetivo:** Comprobación de la posible afección a elementos de patrimonio arquitectónico, yacimientos arqueológicos, paleontológicos y a bienes de interés cultural.
- **Indicador ambiental:** Destrucción total o parcial de elementos de patrimonio arquitectónico, yacimientos arqueológicos, paleontológicos y a Bienes de Interés Cultural.

### 8.6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO

Esta fase del Programa de Vigilancia Ambiental, tiene por objetivo comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto, y evaluar su eficacia.

El seguimiento consistirá, básicamente, en los siguientes aspectos.

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras en caso de ser necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados tanto de los impactos identificados y de su magnitud como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

## 8.7. ACTUACIONES OBJETO DE CONTROL

A continuación, se determinan las actuaciones que deberán ser objeto de Control.

Como primera medida se llevará a cabo la localización y delimitación de la zona de obras.

### 8.7.1. *Cerramiento de la zona de ocupación del trazado, de los elementos auxiliares y del camino de acceso*

- **Objetivo** Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
- **Indicador ambiental** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque con la traza.
- **Medida** Reparación o reposición de la señalización
  
- **Objetivo** Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas excluidas. Verificar la localización de elementos auxiliares permanentes fuera de las zonas excluidas y restringidas.
- **Medidas complementarias** Desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar y recuperación del espacio afectado
  
- **Objetivo** Restauración de las zonas restringidas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras.
- **Indicador** % superficie de zonas restringidas con restauración inadecuada o insuficiente.
- **Medidas complementarias** Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas
  
- **Objetivo:** Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas
- **Indicador:** Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas

### 8.7.2. *Control en el consumo de los recursos naturales durante la ejecución de la obra*

- **Objetivo** Minimizar el consumo de recursos naturales durante la ejecución de las obras. (Especialmente agua).

- **Indicador ambiental** Volúmenes de recursos utilizados en relación con lo previsto en presupuesto.
- **Medida** Sanción prevista en el manual, en caso de exceso de consumo de recursos naturales y reutilización de los mismo en la medida de lo posible.

#### 8.7.3. *Protección de la calidad del aire*

- **Objetivo** Mantener el aire libre de polvo.
- **Indicador** Presencia de polvo
- **Medidas complementarias** Incremento de la humectación en superficies polvorrientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- **Objetivo** Mantener el aire libre de contaminación producida por los motores de la maquinaria de obras.
- **Indicador de realización** Verificación de las inspecciones técnicas de vehículos de toda la maquinaria presente en la obra.
- **Medida prevista** Uso de maquinaria con las condiciones de inmisión conforme a la legislación vigente.
- **Objetivo** Minimizar la presencia de polvo en la vegetación
- **Indicador** Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras
- **Medida/s complementarias** Excepcionalmente y a juicio del Director Ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

#### 8.7.4. *Protección contra el ruido y vibraciones*

- **Objetivo** Protección de las condiciones de sosiego público producido por la maquinaria pesada de obras y por actividades ruidosas.
- **Indicador** Mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas.
- **Medida/s complementarias** De forma complementaria se podrán adoptar medidas para proteger provisionalmente determinados puntos receptores.
- **Objetivo** Protección de las condiciones de sosiego público. Pantallas antirruído en fase de obras
- **Indicador de realizaciones** Comparación de pantallas realizadas frente a las previstas en el proyecto constructivo expresado como porcentaje.
- **Medida/s complementarias** Realización de las pantallas no ejecutadas

8.7.5. *Conservación de suelos*

- **Objetivo** Retirada de suelos vegetales para su conservación.
- **Indicador** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- **Medida/s complementarias** Aprovisionamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **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.
- **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.

8.7.6. *Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas*

- **Objetivo:** Evitar vertidos al río Galindo procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.
- **Indicador:** Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
- **Medida/s complementarias:** Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones complementarias.
- **Objetivo:** Evitar arrastres de sólidos de las excavaciones.
- **Medida:** Realización de barreras de sedimentos.
- **Indicador de realización:** Longitud de barreras ejecutadas respecto al contenido del proyecto. No impiden el tránsito en los sistemas fluviales.
- **Objetivo:** Ejecución de las balsas de decantación u otros sistemas de desbaste y decantación de sólidos.

- **Indicador:** Presencia de un sistema de desbaste en los lugares ocupados por instalaciones generadoras de aguas residuales
  - **Medida/s complementarias:** Ejecución de la medida.
- 
- **Objetivo:** Seguimiento de la calidad de las aguas contenidas en balsas de decantación mediante análisis.
  - **Indicador:** Indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
  - **Medida/s complementarias:** Tratamientos complementarios de floculación y coagulación antes del vertido.
- 
- **Objetivo:** Tratamiento y gestión de residuos.
  - **Indicador:** Presencia de aceites combustibles cementos y otros sólidos en suspensión no gestionados

#### 8.7.7. 8Protección y conservación de la vegetación

- **Objetivo** Preparación de la superficie del terreno para siembras
  - **Indicador de realización** Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie
  - **Medidas** Aportación de una nueva capa de tierra vegetal hasta llegar a 30 cm, realización de labores contra compactación, eliminación de elementos gruesos, etc.
- 
- **Objetivo** Trasplantes
  - **Indicador de realización** N° de individuos desarraigados y acopiados para ser trasplantados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño, mantenimiento, etc.
  - **Medida/s complementarias** Control de las actividades para conseguir un buen mantenimiento fitosanitario de las plantas desarraigadas y propuestas para el trasplante.
- 
- **Objetivo** Siembras
  - **Indicador de realización** Superficie tratada en relación con la prevista en el proyecto.
  - **Medidas** Realización de la siembras en la superficie no ejecutada a partir del valor umbral.

8.7.8. *Protección de la fauna*

- **Objetivo:** Control de la restricción del desbroce en fase de obras (destrucción de biotopos).
- **Medida/s complementarias** Restauración de la zona hasta recuperar el estado de las condiciones iniciales.
- **Objetivo** Control de las actividades especialmente molestas y ruidosas en las inmediaciones de hábitats faunísticos (cauces fluviales y parques y jardines).
- **Medida/s complementarias** Realización de programa de obras compatible con la actividad faunística.
- **Objetivo** Control de la permeabilidad de la fauna.
- **Medida/s complementarias** Ejecución de la infraestructura en túnel o en viaducto en las zonas críticas de tránsito de fauna y correcta restauración e integración paisajística de estas zonas.

8.7.9. *Integración paisajística*

- **Objetivo** Control de la integración paisajística de la infraestructura e instalaciones asociadas

8.7.10. *Protección de la población*

- **Objetivo** Comprobación y seguimiento del pago de las expropiaciones realizadas como consecuencia de la realización del Proyecto
- **Actuación a controlar** Pago de las expropiaciones.
- **Objetivo** Control de la restitución de los accesos y de los servicios afectados.
- **Actuación a controlar** Reposición de accesos y servicios afectados

8.7.11. *Protección de la productividad sectorial*

- **Objetivo** Control de la superficie de ocupación y de los movimientos de maquinaria
- **Medida** Cerramiento del límite estricto de la obra

8.7.12. *Protección del patrimonio histórico-arqueológico*

- **Objetivo** Protección del patrimonio histórico cultural.

- **Indicador de realización** N° de prospecciones realizadas. Reposición del Camino de Santiago.
- **Medidas** No iniciar o en caso de haber comenzado, paralizar el comienzo del movimiento de tierras en el área afectada hasta la realización de los pertinentes seguimientos y la emisión de informes favorables por la autoridad competente. Realización de desvíos provisionales y reposiciones del Camino de Santiago.
- **Objetivo** Control de la correcta ejecución del Plan de Actuación Arqueológica
- **Actuación a controlar** Seguimiento y vigilancia durante los movimientos de tierras.

## 8.8. CONTENIDO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DEL PVA

Durante los trabajos de Control y Vigilancia Ambiental se elaborarán los informes pertinentes, en el marco del PVA. Dichos informes serán redactados por la Administración y remitidos al Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

La estructura y contenido de la documentación a elaborar se concretará en:

### 8.8.1. *Antes del acta de comprobación del replanteo*

Informe sobre desafectación a las zonas excluidas, que al menos, incluirá el Informe sobre condiciones generales de la Obra.

### 8.8.2. *Antes del Acta de Recepción de la Obra*

- Informe sobre las medidas de prevención del ruido y vibraciones.
- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico
- Informe sobre las medidas de protección de la fauna.
- Informe sobre las medidas de prospección arqueológica y medidas de protección del patrimonio cultural.

### 8.8.3. *Con periodicidad semestral durante los tres años siguientes al Acta de Recepción de la Obra*

- Informe sobre los niveles de ruido y vibraciones realmente existentes en las áreas habitadas.

- Informe sobre la eficacia, estado y evolución de los niveles piezométricos del área de estudio.
- 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.

### **8.9. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES**

Con carácter previo al comienzo de las obras la contrata de las mismas presentará un manual de buenas prácticas ambientales. 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, el vertido 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. PLANOS**

A continuación se incluyen los siguientes planos.

- 1. Situación
- 2. Planta general
- 3. Medio físico
- 4. Vegetación y fauna
- 5. Patrimonio cultural
- 6. Planeamiento
- 7. Clasificación del territorio
- 8. Actuaciones preventivas y correctoras. Planta
  - 8.1. Actuaciones preventivas y correctoras. Situación definitiva
  - 8.2. Actuaciones preventivas y correctoras. Situación provisional

Madrid, Febrero de 2012.

El Autor del Proyecto



Fdo.: D. Pablo Ramos Trujillo  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

**10. APÉNDICES**

- APÉNDICE 1. RESPUESTAS AL DOCUMENTO DE INICIO
- APÉNDICE 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- APÉNDICE 3. ESTUDIO ACÚSTICO