

APÉNDICE 10. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

ÍNDICE

1. Introducción, justificación y objeto	1		
2. Análisis metodológico.....	2		
2.1. Definiciones.....	2		
2.2. Esquema metodológico.....	2		
2.3. Identificación de riesgos.....	3		
2.3.1. Riesgos de accidentes graves	3		
2.3.2. Riesgos de catástrofes	3		
2.4. Valoración del riesgo.....	5		
2.4.1. Valoración de riesgo (NR).....	5		
2.4.2. Vulnerabilidad del proyecto (VP).....	5		
2.5. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social..	6		
2.5.1. Análisis de impactos frente a accidentes graves.....	7		
2.5.2. Análisis de impactos frente a catástrofes	7		
2.6. Definición de medidas adicionales	9		
2.7. Incorporación de la valoración de riesgos al análisis comparativo de alternativas	9		
3. Descripción del proyecto	9		
3.1. Características de la actuación	9		
3.2. Alternativas de trazado.....	10		
4. Ámbito de estudio	12		
4.1. Hidrología.....	12		
4.2. Vegetación	13		
4.3. Espacios naturales protegidos	13		
4.4. Patrimonio cultural.....	14		
5. Riesgos derivados de accidentes graves	15		
5.1. Fase de obra	15		
5.1.1. Identificación de riesgos de accidentes graves	15		
5.1.2. Valoración del riesgo	16		
5.1.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente	17		
5.1.4. Descripción de medidas adicionales	18		
5.2. Fase de explotación	19		
5.2.1. Análisis de riesgos derivados de accidentes con mercancías peligrosas	19		
5.2.2. Análisis de riesgos derivados de terceros.....	21		
		6. Riesgos derivados de catástrofes	24
		6.1. Riesgo sísmico	24
		6.1.1. Identificación de zonas de riesgo sísmico	24
		6.1.2. Valoración del riesgo	25
		6.1.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social	27
		6.1.4. Descripción de medidas adicionales	27
		6.2. Riesgo por inundación	27
		6.2.1. Identificación de zonas de riesgo por inundación.....	27
		6.2.2. Valoración del riesgo	29
		6.2.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social	30
		6.2.4. Descripción de medidas adicionales	30
		6.3. Riesgo de incendios.....	30
		6.3.1. Identificación de zonas de riesgo de incendio.....	30
		6.3.2. Valoración del riesgo	31
		6.3.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social	31
		6.3.4. Descripción de medidas adicionales	32
		6.4. Riesgos geológico-geotécnicos	32
		6.4.1. Identificación de zonas de riesgo geológico-geotécnico.....	32
		6.4.2. Valoración del riesgo	32
		6.4.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social	32
		6.4.4. Descripción de medidas adicionales	32
		6.5. Riesgos meteorológicos.....	33
		6.5.1. Identificación de zonas de riesgos meteorológicos	33
		6.5.2. Valoración del riesgo	33
		6.5.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social	34
		6.5.4. Descripción de medidas adicionales	34
		7. Incorporación de la valoración de riesgos al análisis de alternativas.....	35
		7.1. Riesgos derivados de accidentes graves.....	35
		7.2. Riesgos derivados de catástrofes	35

1. Introducción, justificación y objeto

Como parte de los trabajos asociados al Documento Ambiental del Estudio Informativo de la “Reordenación y mejora de la seguridad de la red de ancho métrico en el municipio de Zalla”, se contempla en el presente documento la información de detalle relativa al estudio y análisis de vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes.

Este estudio es requerido en el anexo IV de la Directiva 2014 /52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Así, en el anexo IV de la Directiva 2014/52, epígrafes 5.d y 8., se indica:

5. Una descripción de los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, derivados, entre otras cosas, de lo siguiente (...):

d) los riesgos para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente (debidos, por ejemplo, a accidentes o catástrofes) (...)

8. Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente, como consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o desastres pertinentes en relación con el proyecto en cuestión. La información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo de conformidad con la legislación de la Unión, como la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, o la Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, o evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional, podrá utilizarse para este objetivo, siempre que se cumplan los requisitos de la presente Directiva. En su caso, esta descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

Este punto ha sido traspuesto al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Así, en el Artículo 45 de la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018, se indica lo siguiente:

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

(...)

f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

El objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

2. Análisis metodológico

2.1. Definiciones

Se definen a continuación los conceptos en los que se basa el análisis de la vulnerabilidad del proyecto recogido en este documento, y que permitirán determinar el alcance y repercusiones de las potenciales afecciones que los sucesos pueden tener sobre el medio ambiente en caso de que éstos tengan lugar.

Riesgo asociado a una amenaza: se define como el valor probable de los daños ocasionados teniendo en cuenta la probabilidad de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos analizados. Estos riesgos pueden derivar de:

Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto o agente externo, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar, terremotos, etc., ajeno al proyecto, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Los componentes del riesgo estarían determinados por:

Peligrosidad: definida como la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra (se determinará en función de los riesgos identificados según su zonificación en el ámbito del proyecto), y la severidad, entendida como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido.

Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de accidentes graves o de catástrofes, o *susceptibilidad del proyecto* a sufrir un daño derivado de un evento determinado. Puede medirse como pérdidas o daños resultantes.

Según lo expuesto, el esquema conceptual del análisis del riesgo se desarrolla en el apartado siguiente.

2.2. Esquema metodológico

La metodología propuesta parte de las siguientes consideraciones:

1. Identificación de los distintos riesgos que pueden amenazar al proyecto, derivados éstos de accidentes graves o catástrofes.
2. Valoración del riesgo, que vendrá determinado por los siguientes parámetros:

- **Nivel de riesgo** que resulta de la probabilidad del suceso y de su severidad.
- **Vulnerabilidad del proyecto.** Una vez identificados los riesgos en el ámbito del proyecto, se ha de indicar qué elementos o partes del proyecto son vulnerables frente al suceso o la amenaza, debido a su exposición, según las zonas de riesgo y/o fragilidad.

Se indicarán, para cada elemento vulnerable, los criterios y parámetros que se han utilizado en la definición del proyecto para minimizar o eliminar la vulnerabilidad de estos elementos frente a dichas amenazas. Se determinará en qué situaciones estos elementos pueden ser vulnerables (zonas de riesgo alto, y donde la intensidad de la amenaza pueda sobrepasar los parámetros tenidos en cuenta para el diseño del proyecto).

3. Análisis de los posibles impactos sobre el medio ambiente y el medio social en zonas sensibles de acuerdo con la clasificación del territorio realizada, dentro de los ámbitos en que el proyecto atraviesa zonas de riesgo alto, derivados de cada amenaza concreta.

Se parte del supuesto de que, salvo que los criterios de adaptabilidad sean suficientes a juicio del experto, sólo en estas zonas de riesgo alto y para sucesos excepcionales por su intensidad, las amenazas asociadas a éstas tienen una probabilidad real de materializarse.

4. Definición de medidas adicionales a las adoptadas por el proyecto, y otros planes de emergencia vigentes en el ámbito analizado a tener en cuenta en caso de ocurrencia.

Se incluye en la siguiente página el esquema metodológico del análisis y valoración del riesgo propuesto.

2.3. Identificación de riesgos

Los riesgos se analizarán, de acuerdo con la Ley 21/2013, para los casos de:

- Accidentes graves
- Catástrofes

2.3.1. Riesgos de accidentes graves

Se identificarán los accidentes graves que pueden ocurrir, tanto **en fase de construcción**, como consecuencia de aquellos elementos vulnerables de la obra que pueden generar, por fallos, errores u omisiones, daños sobre el medio ambiente; como **en fase de explotación**, asociados éstos únicamente a aquellos casos de accidentes del transporte con mercancías peligrosas y a aquellos riesgos derivados de terceros en los que la infraestructura pueda verse dañada.

2.3.2. Riesgos de catástrofes

En caso de catástrofes, eventos asociados a fenómenos naturales, se identificarán dentro del ámbito del proyecto las principales zonas de riesgo que pueden tener una influencia directa sobre el mismo.

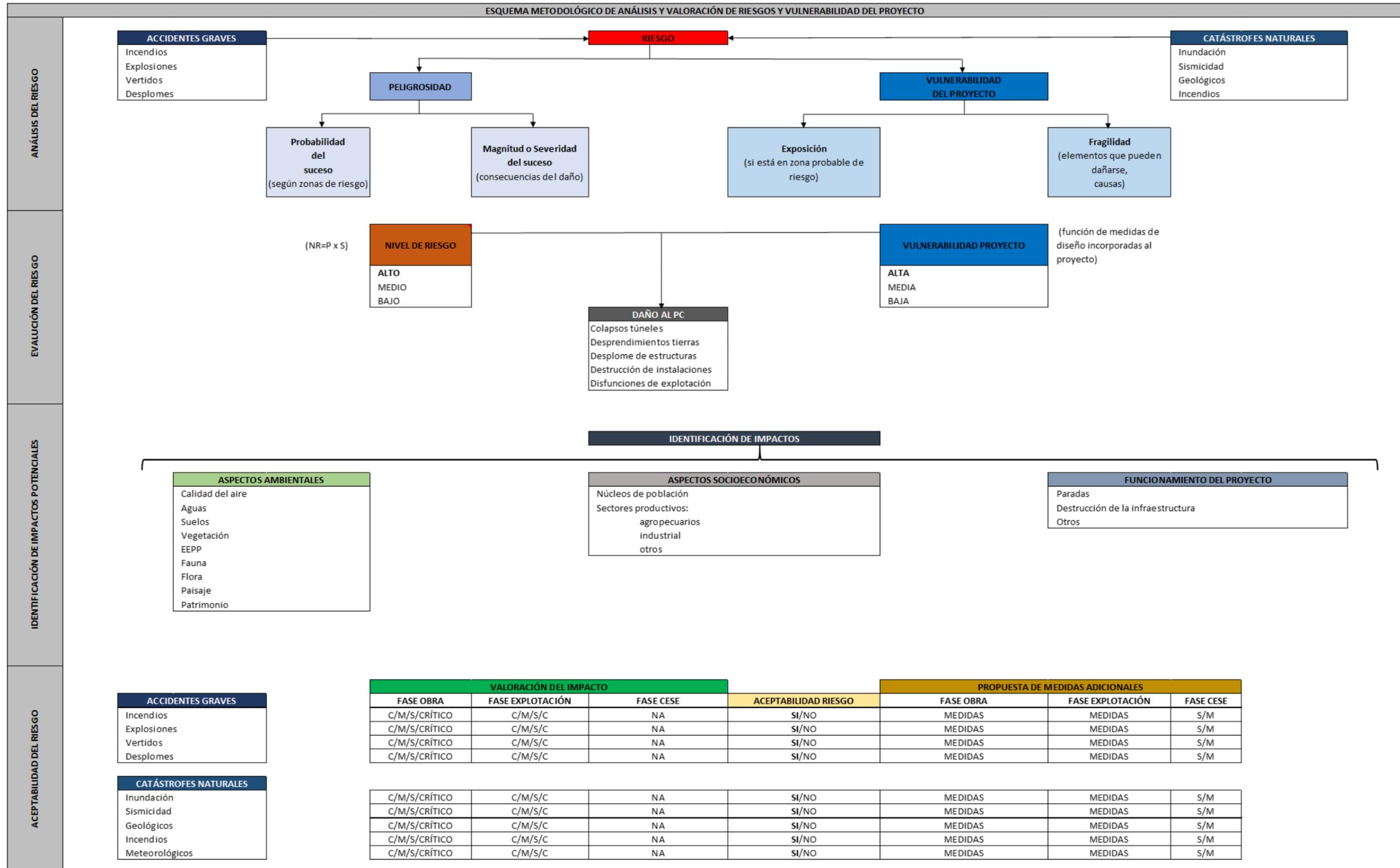
En estas zonas y, de acuerdo con la intensidad del riesgo, el proyecto incorporará una serie de criterios y medidas en la fase de diseño que, a priori, determinarán su adaptación y capacidad de resiliencia frente al evento. Estos criterios determinarán, por tanto, la invulnerabilidad del proyecto frente a la materialización de estos sucesos, tanto por exposición como por fragilidad.

Las principales zonas de riesgos conocidas, categorizadas y clasificadas a nivel Nacional y de Comunidad Autónoma son:

- **Zonas de riesgo de inundaciones.** Se clasifican según periodos de retorno de 10, 100 y 500 años
- **Zonas de riesgo sísmico.** Se clasifican en niveles de riesgo según frecuencia e intensidad
- **Zonas de riesgos geológicos-geotécnicos:** estos riesgos se clasifican en función de las características geotécnicas de las formaciones geológicas atravesadas
- **Zonas de riesgo de incendios.** Se clasifican en función de la probabilidad del suceso, y de sus consecuencias desde el punto de vista ambiental (magnitud del daño)
- **Zonas de riesgo meteorológico:** lluvias torrenciales, oleaje, etc.

Frente a las tres primeras zonas de riesgo citadas, el proyecto incorporará los criterios o medidas de diseño que minimizan los daños sobre la infraestructura en caso de materializarse dicho riesgo, aumentándose su resiliencia.

Estas zonas serán identificadas más adelante, y definidas adecuadamente en el ámbito del proyecto y de las alternativas planteadas.



2.4. Valoración del riesgo

2.4.1. Valoración de riesgo (NR)

Los principales componentes que intervienen en la valoración del riesgo son:

- La probabilidad del evento.
- La magnitud o severidad del daño (consecuencias derivadas del mismo).

$$R = P \times S$$

En el caso de transporte de mercancías peligrosas, el riesgo se valora por kilómetro para cada tipo de mercancía, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Rmp = T \times Pmp \times Smp$$

Donde:

Rmp: es el riesgo por km de accidente de un producto (mp)

T: es la tasa de accidentabilidad de la línea o carretera en el transporte de ese producto (mp)

Pmp: probabilidad del evento (explosión, incendio, etc.)

Smp: severidad o consecuencias derivadas de la materialización de ese riesgo

El riesgo global del evento asociado a la infraestructura sería la suma de los riesgos asociados a cada una de las sustancias que pueden ser transportadas por ese medio de transporte, y que pueden estar implicadas en un accidente.

Este riesgo global se valora siempre que se disponga de este tipo de información, de acuerdo con esta fórmula.

$$R = \sum Rmp$$

Se definen los niveles de **probabilidad** como:

- ALTA: Es posible que el riesgo ocurra frecuentemente
- MEDIA: El riesgo ocurre con cierta frecuencia
- BAJA: Ocurre excepcionalmente, pero es posible

Asimismo, la **severidad** (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo.
- MEDIA: Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto-medio plazo.
- BAJA: Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo.

El nivel del riesgo se obtendrá conforme a los siguientes criterios.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

Esta valoración del nivel del riesgo se realizará para cada zona de riesgo identificada:

- Zonas de riesgo sísmico
- Zonas de riesgo de inundaciones
- Zonas de riesgo de incendios
- Zonas de riesgo geológico-geotécnico
- Otras zonas de riesgo

Cuando estas zonas, definidas para cada tipo de riesgo, estén ya caracterizadas y evaluadas dentro del ámbito del proyecto, el nivel del riesgo vendrá determinado por el asignado en dichas normas o evaluaciones.

2.4.2. Vulnerabilidad del proyecto (VP)

Los factores a tener en cuenta para determinar la vulnerabilidad del proyecto frente a un determinado riesgo serán:

- **Grado de exposición (GE):** longitud del tramo que atraviesa las diferentes zonas de riesgo. Se clasificará de acuerdo con estas categorías:

- ALTO: cuando la infraestructura atraviere zonas de riesgo alto a lo largo de más de un 20% de su longitud
- MEDIO: cuando la infraestructura atraviere zonas de riesgo medio a lo largo de más de un 20% de su longitud, o zonas de riesgo alto en menos de un 20%
- BAJO: cuando la infraestructura atraviere zonas de riesgo medio a lo largo de menos del 20% de su longitud, o zonas de riesgo bajo
- **Fragilidad (F):** determinada a partir de los elementos vulnerables presentes en las zonas identificadas

Los niveles de fragilidad oscilarán entre 0 y 1, en función de cómo se hayan tenido en cuenta en el proyecto los criterios de diseño aplicables a los elementos vulnerables, conforme a la normativa vigente. En principio, la fragilidad se considerará nula cuando se hayan aplicado los criterios exigidos por dichas normas a los elementos vulnerables de la infraestructura. Se considerará:

- NULA: No hay elementos vulnerables dentro de las zonas de riesgo
- BAJA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo es inferior a 3
- MEDIA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo oscila entre 3 y 5
- ALTA: El número de elementos vulnerables en las zonas de riesgo es mayor que 5

De esta manera, la vulnerabilidad del proyecto vendrá determinada por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO
	NULA	NULA	NULA	NULA

Se considerarán elementos vulnerables de este tipo de proyectos de infraestructuras los que se listan a continuación.

- Túneles, excavados en mina o con pantallas
- Viaductos
- Estructuras
- Terraplenes / desmontes (en función de su altura y pendiente)
- Vertederos

2.5. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

El análisis de impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto se realizará donde la infraestructura presente un grado de vulnerabilidad alto por presentar un grado de exposición y una fragilidad media/alta conforme a los resultados que se deriven del análisis anterior.

Por ello, se considera que el impacto se produce únicamente en aquellas partes del territorio en las que las zonas de riesgo alto coinciden con la presencia de elementos vulnerables del proyecto. La caracterización y la valoración del impacto se llevarán a cabo en las zonas de alto valor ambiental presentes en dichas partes, es decir, en aquellas en las que haya elementos amparados por una norma, legislación o plan de protección, o existan factores más sensibles a los riesgos identificados. En el resto del territorio se considerará que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente no es significativa y, por tanto, no harán falta medidas adicionales.

La valoración de impactos se realizará conforme a los criterios establecidos y normalizados en los documentos ambientales, en función de sus características y de la existencia de medidas protectoras o correctoras que puedan ser efectivas a corto, medio o largo plazo, una vez se determine si el riesgo es asumible o no. Esto es:

- Compatible
- Moderado

- Severo
- Crítico

Todo impacto valorado como crítico determinará que el riesgo no es asumible.

2.5.1. *Análisis de impactos frente a accidentes graves*

En **fase de obra**, la identificación de impactos se realizará en las zonas de mayor vulnerabilidad, que se corresponden con:

- Zonas de instalaciones auxiliares
- Zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas y combustibles
- Zonas de acopios de tierras
- Desprendimientos o corrimientos de tierras
- Zonas de depuración de aguas residuales o de túneles
- Balsas de decantación
- Plantas de aglomerado u hormigonado (en caso de implantarse en obra)
- Otras

Se tendrá en cuenta, para la identificación y valoración de impactos, la clasificación del territorio realizada en el proyecto, pues este tipo de instalaciones y ocupaciones temporales se situarán siempre fuera de zonas de alto valor ambiental, circunstancia que minimiza la afección a elementos importantes ambientalmente, en caso de que se produzcan accidentes en las zonas acotadas para estos emplazamientos.

En caso de detectar cualquier tipo de riesgo localizado en zonas de almacenamiento de combustibles, acopios de tierras, áreas de ejecución de taludes o de acopios de sustancias peligrosas, se definirá un ámbito de influencia indirecta en torno a ellas con el fin de evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura.

Se partirá de la consideración de que sólo habrá impactos adicionales a los valorados en el Documento Ambiental, cuando las consecuencias del daño se manifiesten más allá del ámbito de la obra (grandes vertidos contaminantes, incendios, grandes corrimientos de tierras etc.).

Durante la **fase de explotación**, pueden producirse vertidos o generarse incendios como consecuencia de accidentes de vehículos que transporten sustancias peligrosas o inflamables.

En el caso de producirse un accidente de este tipo en la fase de explotación de la infraestructura, es el accidente en sí mismo el que puede causar daños sobre los elementos ambientales, esto es, se parte de la hipótesis de que frente a un accidente de estas características, no existen elementos de la infraestructura especialmente vulnerables que, dañados por el evento, pudieran incrementar la magnitud de la afección ambiental que pueda ocasionar el propio accidente. Las consecuencias de éstos pueden ser el cese temporal del tráfico, y pequeños daños a alguno de los elementos de la infraestructura, que podrán subsanarse en el corto plazo, no teniendo repercusiones ambientales. Por tanto, en la fase de funcionamiento, no existen elementos vulnerables ligados a la infraestructura.

De este modo, los potenciales impactos que se deriven de estos accidentes se analizarán dentro un radio de 1 km, tomando como centro la ubicación del suceso, si bien este ámbito puede ser mayor o menor en función de las características de la mercancía peligrosa transportada.

2.5.2. *Análisis de impactos frente a catástrofes*

Según el análisis metodológico realizado, se entiende que, de producirse una catástrofe, únicamente se generará un daño en fase de explotación, cuando el proyecto ya está ejecutado y es más vulnerable.

En fase de construcción, las amenazas recaerían únicamente sobre los elementos de la obra que pueden generar accidentes graves (almacenamiento de productos peligrosos, combustibles, grandes acopios de tierras, etc.), o sobre los elementos vulnerables cuyo avanzado grado de ejecución pueda generar daños ambientales o sociales, como p.ej. viaductos, terraplenes, túneles, etc.

En este último supuesto, el impacto derivado del daño producido sobre estos elementos es el mismo que el identificado para la fase de explotación para este mismo riesgo, por lo que sólo se analizará la fase de funcionamiento.

En caso de los accidentes en fase de obra, también los daños e impactos derivados de éstos serán los mismos que los analizados para esta misma fase en el caso de catástrofes.

Los impactos se analizarán en función del daño causado sobre el elemento vulnerable de la infraestructura afectado por la catástrofe, cuyas consecuencias pueden generar impactos sobre los distintos elementos ambientales y sociales presentes, de acuerdo con lo recogido en el artículo 45 f) de la Ley 21/2013, modificado por la Ley 9/2018.

Esta identificación de impactos se realizará dentro de un ámbito de afección directa, a delimitar en función del elemento afectado y del daño potencial sufrido, prevaleciendo la valoración del impacto sobre aquellos elementos ambientales especialmente sensibles, como pueden ser: especies de fauna y flora con figuras de protección, elementos con valor cultural, ecológico o paisajístico destacable, etc.

En la tabla siguiente se sintetiza el proceso de identificación de impactos sobre el medio ambiente y el medio socioeconómico, derivados de los daños generados por la materialización un riesgo.

CONCEPTO	RIESGOS	ELEMENTOS VULNERABLES DE UN PROYECTO TIPO	AMENAZA	DAÑO	IMPACTO	MEDIDAS
CATÁSTROFES (Fenómenos naturales)	Inundaciones	Obras de drenaje transversal Estructuras Terraplenes Túneles	Según zonas de riesgo	Dstrucción total o parcial de estos elementos	Medio natural Patrimonio Socio-económico	Medidas Procedimientos
	Incendios	La infraestructura	Según zonas de riesgo	Inutilización de la señalización e instalaciones		
	Fenómenos sísmicos	Falsos túneles Estructuras La infraestructura	Según zonas de riesgo y características del proyecto	Colapso de los falsos túneles Destrucción de estructura Daños generalizados en la infraestructura		
	Geológico-geotécnicos	Taludes con fuertes pendientes Túneles Estructuras	Según zonas de riesgo y características del proyecto	Descalce de terraplenes Desplomes de desmontes Arrastres en vertederos		
	Meteorológicos (nieve, viento, lluvias torrenciales, oleaje)	Taludes con fuertes pendientes Instalaciones y señalización Estructuras Circulación de trenes	En proyectos afectados por este fenómeno, según zonas de riesgo	Descalce de terraplenes Inutilización de instalaciones Destrucción de estructuras Descarrilamiento de trenes		

2.6. Definición de medidas adicionales

Caracterizados los impactos para cada zona de riesgo, de acuerdo con los criterios anteriores, se realizará una propuesta de medidas adicionales a las contempladas en el diseño del proyecto, o se definirá un protocolo de emergencia que defina las acciones y medidas a adoptar en caso de que el riesgo se materialice.

En caso de ocurrir un accidente durante las obras, entrarán en acción los protocolos correspondientes frente a incendios o vertidos accidentales, sin olvidar la consideración habitual de situar todas las zonas de instalaciones, acopios y accesos temporales fuera de áreas de exclusión.

Se tendrá en cuenta, dentro de las zonas vulnerables del proyecto identificadas, la existencia de planes de emergencia vigentes de las administraciones competentes en la materia: Confederaciones hidrográficas, Protección Civil, Comunidad Autónoma, etc.

2.7. Incorporación de la valoración de riesgos al análisis comparativo de alternativas

El análisis de riesgos se realizará para cada una de las alternativas evaluadas en el Documento Ambiental.

A mayor número de zonas de riesgo atravesadas por una alternativa concreta, salvo que el riesgo sea asumible frente a ese accidente (si la infraestructura está fuera del radio de actuación inmediata, o el daño potencial que puede sufrir no tiene repercusiones ambientales), más desfavorable se considerará esa alternativa desde el punto de vista ambiental. En caso de accidentes graves, se penalizará la alternativa que más proyectos o instalaciones afectadas por la Directiva Seveso presente en su entorno.

3. Descripción del proyecto

En el Término municipal de Zalla existen numerosos cruces de la infraestructura ferroviaria en el tejido urbano, ya que actualmente discurren las líneas ferroviarias 780 de Adif (Santander – Bilbao-La Concordia) y 790 de Adif (Asunción Universidad – Aranguren), que convergen en la estación de Aranguren. Este hecho motiva la existencia de un elevado número de pasos a nivel, que compromete la movilidad y seguridad viaria y ferroviaria en un entorno muy urbano.

El objeto del “**Estudio Informativo de la reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico en el municipio de Zalla**” se encuentra dentro del marco de la reordenación y mejora de la seguridad de la red de ancho métrico en el municipio de Zalla, liberando la red viaria de las interferencias con la red ferroviaria que se producen en el entorno urbano.

3.1. Características de la actuación

Siendo técnicamente complicado encontrar una solución de supresión en el mismo punto de cruce de los pasos a nivel, al existir un elevado número de edificaciones próximas, el presente estudio plantea la posibilidad de ejecutar una variante ferroviaria que conecte la línea ferroviaria 790 (Asunción Universidad-Aranguren) con la línea ferroviaria 780 (Santander-Bilbao La Concordia), de forma que se libere más de un kilómetro de vías de la línea 790 por el centro urbano, y la supresión con ello del máximo número de pasos a nivel existentes.

El trazado de las variantes planteadas en este Estudio Informativo resuelve de forma directa gran parte de las interferencias existentes; sin embargo, en algunos puntos estas interferencias son insalvables y es necesario el diseño de una solución de integración urbana por medio de un paso superior o inferior para los casos con tráfico rodado, o pasarela en caso de uso exclusivo peatonal.

Las alternativas propuestas en este estudio informativo se desarrollan teniendo en cuenta los siguientes requerimientos básicos:

- Mediante la variante ferroviaria conseguir suprimir el mayor número de pasos a nivel existentes de la línea 790 (Asunción Universidad-Aranguren).

- Encontrar una ubicación adecuada para reponer el apeadero de Aranguren, permitiendo la parada, no solo de las circulaciones de la línea 790, sino también de la línea 780.
- Puesto que la actuación propuesta supone una modificación significativa de las condiciones de explotación de un tramo de la Red Ferroviaria de Interés General, es necesario constatar por medio de un análisis de explotación ferroviaria, que la alternativa permite atender los tráficos actuales y futuros, una vez se establezca la operativa con la conexión entre las líneas 780 de Adif (Santander – Bilbao-La Concordia) y 790 de Adif (Asunción Universidad – Aranguren), en el ámbito de Zalla.
- Posibles actuaciones sobre los pasos a nivel de la línea Santander-Bilbao subsistentes, ya que, no sólo permanecerán varios de los pasos a nivel, sino que algunos verían incrementado su tráfico ferroviario de manera notable, al incorporar un tramo de vía única compartiendo tráficos de la línea 790 y 780. Será necesario, por lo tanto, estudiar soluciones viarias que vayan encaminadas a concentrar los pasos a nivel 624/922, 624/628, 625/052 y 625/267 en un solo paso.
- Por ser una zona inundable, contrastar y compatibilizar las actuaciones planteadas con los estudios realizados por el URA en la zona.

Con esas características fundamentales y criterios de diseño, se plantean dos alternativas, de entre las que se seleccionará la solución óptima para la reordenación y mejora de la seguridad de la Red Ferroviaria de ancho métrico en el municipio de Zalla.

Con esta propuesta se mejorará la permeabilidad de la línea férrea, garantizándose la seguridad de los ciudadanos y del tráfico ferroviario. Estas actuaciones se enmarcan en la obligación de Adif de preservar y mejorar la seguridad de los usuarios de las carreteras y caminos y del ferrocarril, pudiendo para ello realizar la reordenación de los pasos a nivel, así como de sus accesos, tanto de titularidad pública como privada, siempre que se garantice en este último caso el acceso a los predios afectados (Artículo 8.4 Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario).

3.2. Alternativas de trazado

La variante de Zalla tiene como objeto por un lado suprimir el mayor número de pasos a nivel existentes, y por otro, evitar que los trazados de las dos líneas, Bilbao-Santander y Bilbao- León, discurren en paralelo por zonas urbanas de la localidad de Aranguren, ya que se unificaría los dos trazados en uno solo.

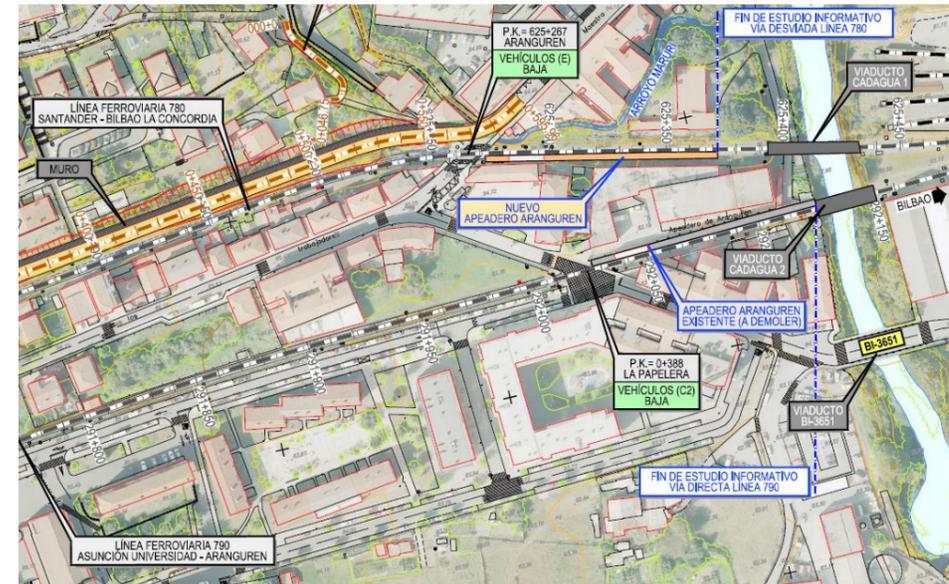
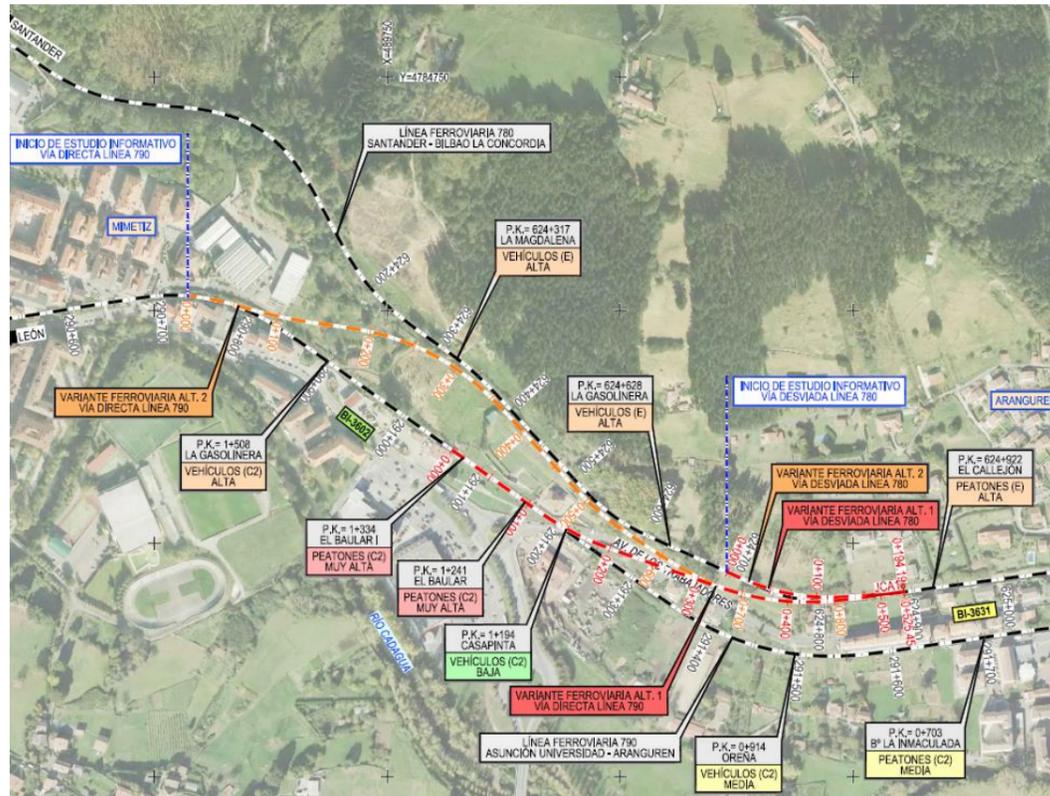
Para ello se estudian dos alternativas, que se describen a continuación.

Alternativa 1. Presenta una longitud de 525 metros, siendo más corta que la otra alternativa, y eliminando menos pasos a nivel. El trazado parte de la línea Bilbao-León, a la altura de la estación de servicio, en el municipio de Zalla, con rasante ascendente hasta enlazar con la línea Santander-Bilbao.

Alternativa 2. La segunda alternativa tiene su origen también en la línea Bilbao – León, en la localidad de Zalla, antes de llegar al Centro Médico. A continuación, el trazado se desvía girando a la izquierda en sentido Bilbao, continua por la ladera del terreno buscando el mismo corredor de la línea Bilbao – Santander, donde se dispone paralela hasta conectar con la línea en el mismo punto en el que lo hace la Alternativa 1.

La Alternativa 2 tiene un recorrido de 872 m, ya que tiene su inicio antes que la Alternativa 1, y consigue eliminar más pasos a nivel simplemente con la actuación ferroviaria.

En la imagen siguiente se muestran las dos alternativas, en naranja la Alternativa 2, y en rojo la Alternativa 1.



El punto de unión de las dos líneas, Santander-Bilbao y La Carrera-Bilbao, se traslada 800 m con respecto a la situación actual.

Las dos alternativas liberan una parte del trazado ferroviario actual de la línea Bilbao-León, siendo un tramo mayor en el caso de la Alternativa 2, de manera que ésta consigue una mejor reordenación de las infraestructuras y una supresión mayor de pasos a nivel sin necesidad de realizar actuaciones viarias.

Los trazados de las dos alternativas de variante ascienden con una pendiente de 12,5 milésimas en sentido Bilbao, hasta conectar con la línea 780 de Adif (Santander – Bilbao-La Concordia), donde se ajustan a la pendiente existente de bajada, con 22,5 milésimas.

En las dos alternativas se traslada el apeadero de Aranguren a la línea Santander – Bilbao – La Concordia, para poder dar servicio a las líneas de MD y Cercanías, ya que anteriormente sólo daba servicio a la línea 790 de Adif (Asunción Universidad – Aranguren).

El nuevo apeadero de Aranguren estará situado a 1660 m de la estación de Zalla en la Alternativa 1, y a 1670 m en la Alternativa 2. Respecto a la estación de Aranguren, el nuevo apeadero se ubica a 400 m en las dos alternativas.

	PASOS A NIVEL					SUPRESIÓN POR ACTUACIÓN CON ALTERNATIVA	
	PPKK	DENOMINACIÓN	USO	CLASE	MOMENTO DE CIRCULACIÓN (AxT)	ALTERNATIVA 1 L= 525,448 m	ALTERNATIVA 2 L= 871,532 m
Línea 790 Asunción Universidad – Aranguren.	0+388	La Papelera	Vehículos	C2	95.013	X	X
	0+703	Bº La Inmaculada	Peatones	C2	0	X	X
	0+914	Oreña	Vehículos	C2	8.568	X	X
	1+194	Casapinta	Vehículos	C2	213.231		X
	1+241	El Baular	Peatones	C2	0		X
	1+334	El Baular I	Peatones	C2	0		X
	1+508	La Gasolinera	Vehículos	C2	51		X
Línea 780 Bilbao- Santander	624+317	La Magdalena	Vehículos	E	11		
	624+628	La Gasolinera	Vehículos	E	22		
	624+922	El Callejón	Peatones	E	11		
	625+052	Bº de Penjamo	Vehículos	E	7.359		
	625+267	Aranguren	Vehículos	E	34.694		

Tal y como puede verse en la tabla adjunta, la Alternativa 2 permite suprimir los 7 pasos a nivel de la línea 790 Asunción Universidad-Aranguren, por lo que sólo son necesarias actuaciones viarias para reponer los 5 pasos a nivel de la línea 780 Bilbao-Santander, que se concretan en:

- Vial de conexión maestra consuelo
- Vial de conexión Urbanización Cadagua
- Camino acceso PN La Magdalena
- Camino de Acceso el Corso
- Glorieta Oribe A2

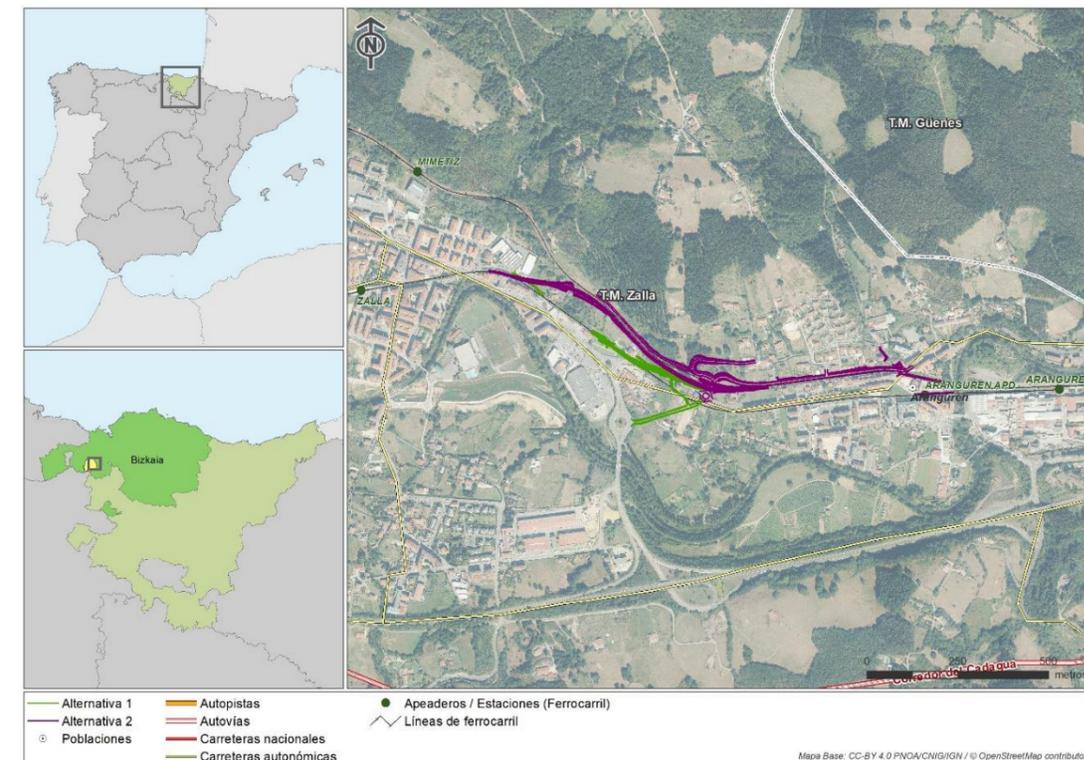
Para la Alternativa 1, además de los pasos anteriores, hay que realizar 4 actuaciones más, con lo que la relación de actuaciones viarias es la siguiente:

- Vial de conexión maestra Consuelo
- Vial de conexión Urbanización Cadagua
- Camino acceso PN La Magdalena
- Camino de Acceso el Corso
- Camino de acceso a Casa Pinta
- Vial conexión Glorieta Oribe
- Camino conexión PN Gasolinera
- Pasarela peatonal para los pasos El Baular y El Baular I.
- Glorieta Oribe A1

4. Ámbito de estudio

Las alternativas propuestas se encuentran ubicadas en la Comunidad Autónoma Vasca, en el término municipal de Zalla, provincia de Bizkaia.

En la siguiente imagen se representa la ubicación de las alternativas propuestas.

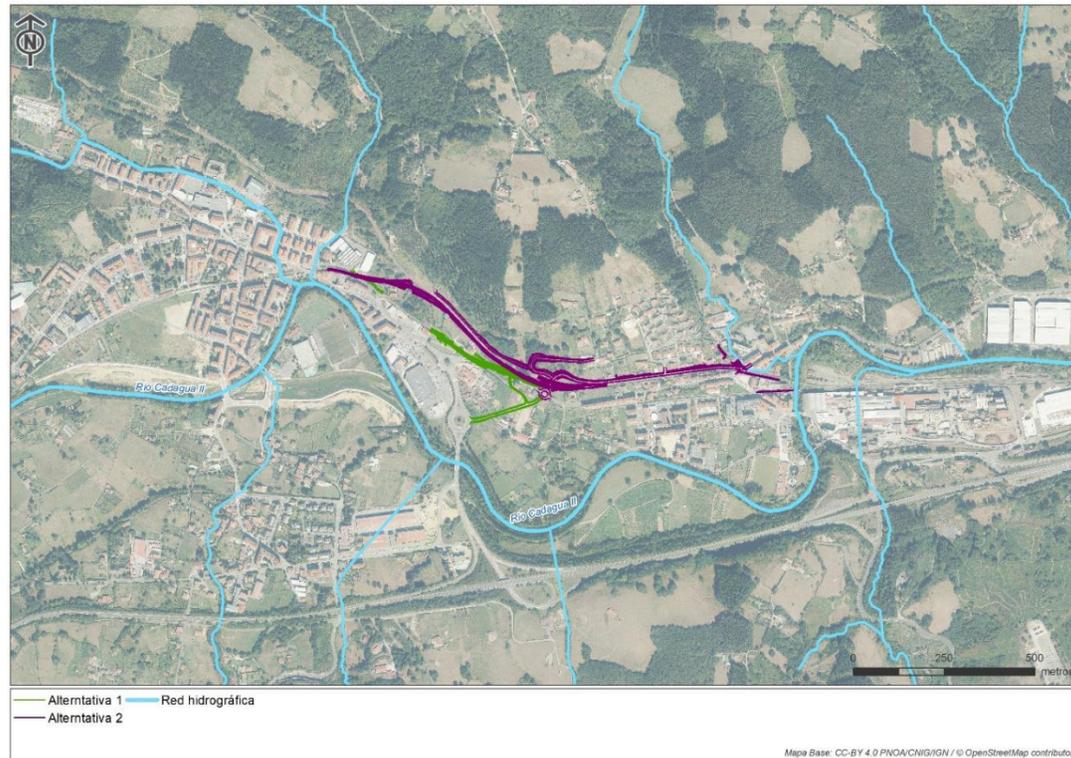


Ámbito de estudio y alternativas propuestas. Fuente: elaboración propia

4.1. Hidrología

El área de estudio se desarrolla íntegramente dentro de la Cuenca Hidrográfica del Cadagua.

Las principales masas de agua superficial presentes en el ámbito de estudio se representan en la siguiente figura.



Red hidrográfica en el ámbito de las alternativas. Fuente: Gobierno de Euskadi

El cauce más importante del ámbito de estudio es el río Cadagua, que no es interceptado por ninguna de las alternativas, localizándose en el límite de la actuación correspondiente a la demolición del apeadero existente de Aranguren.

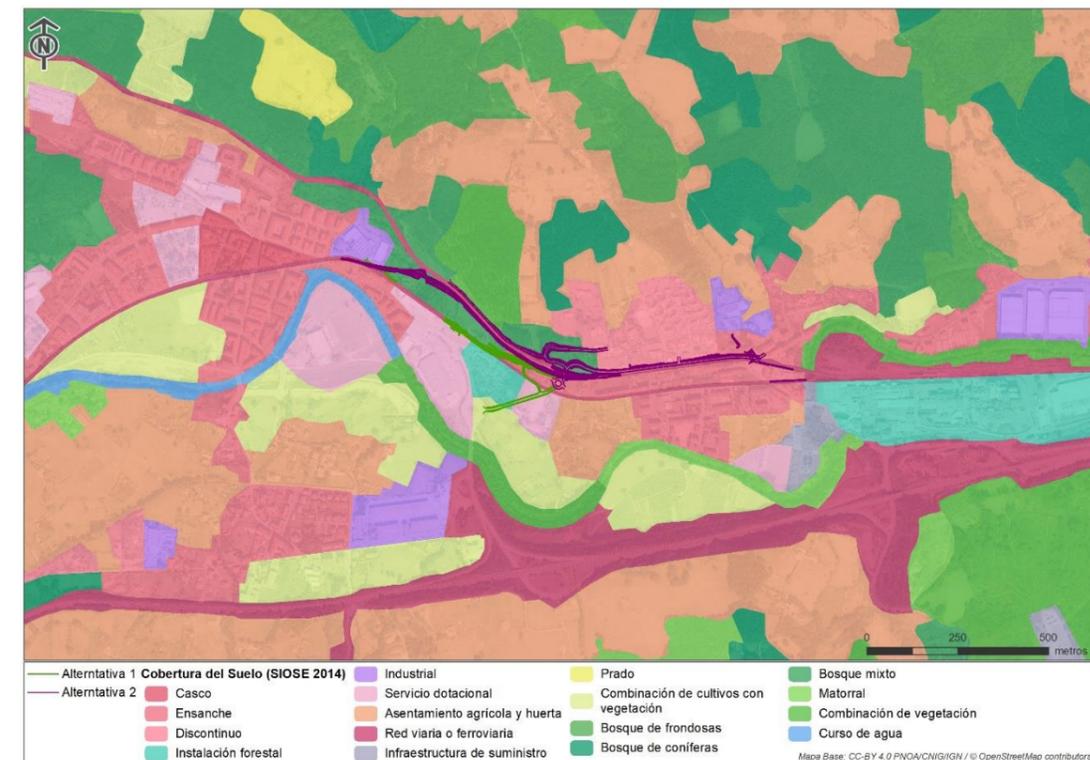
Por otro lado, para ejecutar el vial de conexión Calle Maestra Consuelo, es preciso ampliar ligeramente la estructura que existe actualmente en la Calle Maestra Consuelo sobre el cauce del Maruri, afluente del Cadagua. En esta zona, el cauce se encuentra canalizado y muy encajonado entre dos edificaciones.

Finalmente, próximo al inicio del tramo objeto de estudio, a unos 40 m, se localiza el río San Cristóbal, canalizado y muy antropizado, que no se verá afectado por las actuaciones planteadas.

4.2. Vegetación

El ámbito de estudio se encuentra muy antropizado, ya que la actuación se lleva a cabo en un entorno urbano. Las únicas formaciones arboladas presentes son las plantaciones forestales de *Pinus radiata* y de eucalipto, así como los bosques

mixtos de frondosas, situados al norte de la actuación, y el bosque de ribera ligado al cauce del río Cadagua.



Usos de suelo en el ámbito de las alternativas. Fuente SIOSE

4.3. Espacios naturales protegidos

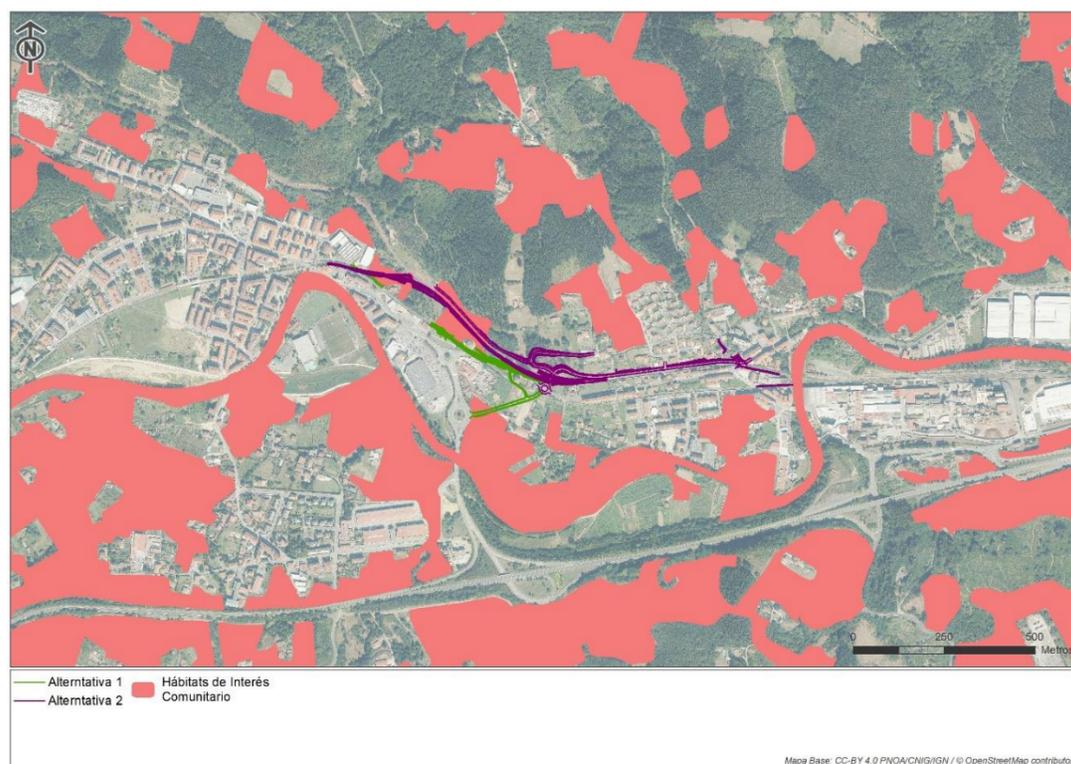
En el ámbito de estudio no existen **Reservas de la Biosfera**, siendo la más próxima la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, a más de 30 km de distancia al este de las alternativas.

En la actualidad nuestro país aporta a la Lista de **Ramsar** 76 espacios húmedos, de los cuales 6 pertenecen al País Vasco. Ninguno de esos seis humedales se encuentra en el ámbito de estudio, siendo el más próximo el llamado Ría de Mundaka-Gernika, a unos 28 km de distancia al noroeste de las alternativas.

El País Vasco cuenta con un total de 55 espacios pertenecientes a la **Red Natura 2000**, que ocupan una superficie aproximada de 1.500 km², lo que supone en torno al 20,5% de su territorio. Ninguno de ellos se encuentra en el ámbito de estudio, localizándose el más próximo (ZEC ES4120049 Bosques del Valle de Mena) a unos 10 km de distancia de las alternativas planteadas.

Los **espacios naturales protegidos** más próximos a la zona de actuación se localizan a distancias elevadas, de forma que no se verán afectados.

En la siguiente figura se reflejan los **hábitats de interés comunitario** presentes en el ámbito de estudio, según la cartografía digital de hábitats del País Vasco, facilitada por GeoEuskadi, la infraestructura de datos espaciales de Euskadi.



Espacios Naturales de Interés en el ámbito de las alternativas. Fuente: MITECO

En el ámbito de estudio están presentes los tres tipos de hábitats de interés comunitario que se recogen en la siguiente tabla. De cada uno se indica si es o no prioritario, el estado de conservación en que se encuentra, y el número de teselas de hábitat afectadas por las actuaciones.

Código UE	Hábitat	Prioritario	Estado de conservación	Nº de teselas afectadas
4030	Brezales secos europeos	No	Inadecuado	0
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	No	Malo	3
91E0*	Alisedas y fresnedas	Sí	Inadecuado	0

4.4. Patrimonio cultural

El análisis documental de la zona ha permitido singularizar un total de 85 bienes de interés, que se pueden clasificar en función de su protección actual y de la propuesta de protección existente. Atendiendo a estos criterios, se puede concluir que 11 elementos constituyen Zonas de Presunción Arqueológica, 4 son Bienes Calificados, todos relacionados con el Camino de Santiago, y 65 carecen de protección actualmente. Dentro de estos últimos, en 19 casos existe una propuesta de protección de inventariable, y en 25 de protección local. Cabe señalar, asimismo, que 5 Zonas de Presunción Arqueológica conviven espacialmente con elementos que carecen de protección, pero para los que se propone una protección local (Palacio San Cristóbal y Torre de Mendieta) e inventariable (Villa Mendía, Iglesia de San Miguel y Palacio Murga). Igualmente, la Zona de Presunción Arqueológica de la Torre de Llantada comparte figura de protección como Bien Calificado, al incluirse en el Conjunto Monumental del Camino de Santiago.

En las proximidades inmediatas de las alternativas proyectadas se han identificado 17 bienes catalogados, de los cuales solamente 2, el apeadero de Zalla (Casa Pinta) y la Casa Avenida de los Trabajadores 31, se ven afectados directamente. Ambos elementos carecen de protección; el primero se encuentra actualmente desaparecido, y para el segundo existe una propuesta de protección de inventariable.

Los restantes 68 elementos detectados se localizan en las inmediaciones de las alternativas, a más de 50 m, sin verse en ningún momento afectados por las actuaciones previstas.

5. Riesgos derivados de accidentes graves

A grandes rasgos, podría decirse que los accidentes se producen porque ocurren errores y fallos humanos y/o de componentes y equipos, ya sean por acción u omisión, que desencadenan una secuencia accidental.

5.1. Fase de obra

En este apartado se analiza el riesgo de accidente ligado a la fase de obra de las infraestructuras de transporte.

5.1.1. Identificación de riesgos de accidentes graves

Los accidentes graves en fase de obra pueden tener las siguientes causas:

- Presencia de sustancias peligrosas
- Ocurrencia de fallos o errores de equipos e instalaciones
- Presencia de zonas de inestabilidad geotécnica

Durante la construcción de la infraestructura, los potenciales accidentes que pueden producirse son los que se indican a continuación.

- **Incendios** provocados por las actividades propias de la obra, pudiendo generarse en:
 - Cualquier zona de la obra en la que se lleven a cabo estas actuaciones:
 - Trabajos de soldadura
 - Quemadas de rastrojos o desbroces
 - Cortes de materiales
 - Presencia de fumadores
 - Otras
 - En las zonas de ocupación temporal:
 - Zonas de instalaciones: plantas de hormigonado, asfalto, machaqueo
 - Zonas de almacén de sustancias peligrosas inflamables y depósitos de combustible

- **Explosiones**, debidas al almacén de sustancias explosivas durante la obra
- **Vertidos** de sustancias peligrosas, principalmente debidos a accidentes de vehículos y maquinaria de obra, y a zonas de almacenamiento
- **Desplomes y corrimientos** de tierras:
 - Zonas de acopios temporales
 - Zonas de excavaciones
 - Zonas de terraplenado
 - Vertederos

Por tanto, las zonas de riesgo ligadas a la construcción de la nueva variante ferroviaria en la red de ancho métrico en el municipio de Zalla, son las que se indican a continuación:

- Zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas (depósitos y almacenes), como combustibles, inflamables o tóxicas para el medio ambiente.

Las zonas de riesgo en las que podrán almacenarse sustancias peligrosas son las áreas de instalaciones auxiliares. En estas zonas es más probable la ocurrencia de un vertido grave que pueda afectar al suelo o a las aguas, de una explosión, o de un incendio, debidos a un almacenamiento en condiciones inadecuadas, a fallos en los contenedores por corrosión externa o por impactos, a manipulación impropia de sustancias, a un mantenimiento deficiente de la maquinaria, o a malas prácticas en trabajos de repostaje.

- Zonas en las que se llevan a cabo trabajos de riesgo, tales como soldaduras, excavaciones, rellenos y acopios de tierras.

Los trabajos de riesgo están ligados a todo el trazado de las alternativas planteadas, en las que, entre otras cosas, se ejecutarán estructuras, la línea aérea de contacto, desmontes y terraplenes. Dado que toda la actuación se ejecuta en superficie, en cualquiera de los tajos de obra podría llegar a producirse un incendio durante la ejecución de las obras, asociado a un mal manejo de combustibles, a descuidos humanos, a causas accidentales en épocas de sequía, a accidentes de vehículos, etc. Asimismo, se consideran

zonas de riesgo los vertederos y acopios temporales de tierras, en los que podrían producirse desplomes o corrimientos de tierras.

5.1.2. Valoración del riesgo

5.1.2.1. Nivel de riesgo

Se parte de la hipótesis de que el impacto se produce únicamente en el caso de que coincidan en el espacio las actuaciones de riesgo identificadas con las zonas de alto valor ambiental existentes en el ámbito del proyecto. En el resto del territorio, se considera que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente durante la fase de obras no es significativa, y que con las medidas preventivas y protectoras recogidas en el Documento Ambiental estos riesgos están minimizados hasta límites aceptables. Para los accidentes menores, se recogen las medidas de actuación inmediata en caso de que se produzcan, y que minimizan el alcance de los impactos derivados de éstos.

Dependiendo de la zona en la que se materialice el riesgo considerado, se obtienen los siguientes valores de probabilidad y severidad del riesgo.

Con respecto a los **depósitos de combustibles** en obra, es preciso indicar que éstos tendrán una capacidad máxima de 3.000 litros. Asimismo, estarán homologados para evitar fugas, y presentarán doble pared o un cubeto inferior que recoja cualquier vertido accidental que se produzca, con capacidad para albergar el 10% del volumen total de combustible del depósito. Los depósitos de combustible en obra se someterán a los controles establecidos en la normativa vigente, entre ellos, el de estanqueidad, y deberán estar correctamente legalizados y sometidos a las correspondientes revisiones periódicas. Por este motivo, la probabilidad de que el accidente se produzca es prácticamente nula, incluso en caso de colisión de maquinaria contra el depósito. En el caso de producirse un vertido, al disponer de un cubeto de recogida, y estar ubicado el depósito en zonas pavimentadas y alejadas de elementos ambientales valiosos, la severidad del accidente se considera baja.

NIVEL DEL RIESGO POR DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

En el caso de las **zonas de instalaciones auxiliares (ZIA)**, cabe destacar que se han ubicado fuera de los lugares ambientalmente más valiosos, y que serán objeto de impermeabilización, por lo que cualquier accidente grave que se produzca en estas superficies, no generará impactos significativos en el ámbito de la obra.

NIVEL DEL RIESGO EN ZIAs		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

Con respecto a los **puntos de vertido existentes** (canteras y vertederos legalizados), cabe destacar que deben disponer de un análisis de riesgos previo a su construcción. La localización y características de los vertederos y canteras existentes propuestos para el depósito de excedentes, se reflejan en el Apéndice 5 “Estudio de préstamos y vertederos” del Documento Ambiental.

En caso de llegarse a utilizar **nuevos vertederos**, se llevará a cabo un proceso constructivo de estos rellenos definitivos donde se contemplarán medidas de contención (pedraplenes, ...) y retención (balsas de sedimentación) que minimicen el riesgo de que se produzcan deslizamientos que afecten, aguas abajo, a zonas no asociadas a la ejecución de éstos.

En cualquier caso, dado que se ha priorizado el empleo de canteras en explotación y de vertederos autorizados para el depósito de los excedentes de la obra, el riesgo de corrimientos o deslizamientos no está ligado a la obra objeto de este estudio, sino a las citadas instalaciones.

En el caso de **acopios temporales** en el ámbito de la obra, se considera que pueden existir riesgos de corrimientos de tierra y desplomes para acopios de más de 1,5 m de altura. Considerándose que este umbral es el recogido en el Documento Ambiental, y que éstos se ubicarán fuera de zonas excluidas, incluyendo zonas de policía y de flujo preferente de los cauces próximos a las obras, la probabilidad del riesgo es baja y la severidad de la amenaza en caso de producirse (corrimientos de tierras) no se considera significativa.

NIVEL DEL RIESGO EN ACOPIOS		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

Por último, dado que las **obras que se ejecutan en superficie**, al realizarse trabajos que pueden dar lugar a la generación de chispas, existe un riesgo en las zonas de alto peligro de incendio. En este caso, el riesgo quedaría minimizado a partir de las medidas recogidas en el Plan Especial de Emergencias por riesgo de Incendios Forestales de la CAPV.

NIVEL DEL RIESGO EN TRAZADO EN SUPERFICIE		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

De este modo, el **nivel del riesgo global** se considera BAJO, según los criterios establecidos previamente, partiendo de la consideración de que éste resulta del sumatorio de los diferentes niveles de riesgo considerados individualmente.

ZONA Y AMENAZA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Depósitos de combustible (vertidos e incendios)	BAJO	BAJO
Almacenamiento de sustancias peligrosas (vertidos e incendios)	BAJO	BAJO
Acopios y vertederos (desplomes y corrimientos de tierras)	BAJO	BAJO
Trazado en superficie (incendios)	BAJO	BAJO
NIVEL DE RIESGO GLOBAL	BAJO	BAJO

De acuerdo con este análisis y las consideraciones de partida, el riesgo global de las afecciones ambientales y socioeconómicas derivadas de accidentes graves durante la ejecución de la obra, se consideran asumible en el caso de todas las alternativas evaluadas.

5.1.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

La vulnerabilidad de la infraestructura en esta fase depende del grado de avance de la misma y del momento y lugar en el que se produzca el accidente. No se consideran aquí los riesgos derivados del diseño, por considerarse que éstos se minimizan mediante los criterios adoptados en proyecto, adecuándose los ángulos

de los taludes a la presencia de materiales sin compactar en ellos, para minimizar el riesgo de deslizamiento de tierras. Por tanto, no existe ningún elemento vulnerable frente al riesgo de accidente debido al proceso constructivo.

Sólo frente a riesgos derivados de explosiones la infraestructura que se esté ejecutando es vulnerable, debido a la destrucción de las partes afectadas. En este sentido, cabe destacar que no está permitido el almacenamiento de sustancias explosivas en la obra, y que no se prevé la realización de voladuras, por lo que se descarta cualquier riesgo ligado a este aspecto.

En el caso de vertidos de sustancias contaminantes, no se estima que la infraestructura sea especialmente vulnerable, y los posibles efectos ambientales o sociales serán los generados por el accidente en sí.

Por todo ello, se considera que la infraestructura analizada no es vulnerable frente a este tipo de accidentes graves en fase de obra.

La **vulnerabilidad** de cada alternativa queda recogida en la siguiente tabla.

ALTERNATIVA	VULNERABILIDAD
ALTERNATIVA 1	BAJA
ALTERNATIVA 2	BAJA

5.1.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente

Puesto que ningún riesgo asociado a accidentes durante la obra es alto, y la vulnerabilidad del proyecto es baja, teniendo en cuenta las medidas protectoras adoptadas y los métodos constructivos asociados a los desmontes y rellenos durante esta fase, se considera que el riesgo es asumible y no habrá impactos significativos sobre el medio ambiente ni la infraestructura. Por tanto, el impacto es COMPATIBLE para las alternativas analizadas, en fase de obra.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

5.1.4. Descripción de medidas adicionales

Las medidas de prevención y corrección frente a accidentes graves que se resumen a continuación, son las establecidas en el Documento Ambiental, que se desarrollarán y concretarán en fases posteriores, no requiriéndose medidas adicionales.

Las medidas a adoptar durante la fase de obra serán principalmente preventivas, y se centrarán en los siguientes aspectos:

- Correcta ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, alejadas de los lugares con mayor valor ambiental, y de las zonas con alto riesgo de incendio.
- Adopción de buenas prácticas ambientales durante la ejecución de los trabajos con mayor riesgo de incendio.
- Correcto almacenamiento de las sustancias peligrosas, en superficies impermeabilizadas, y en contenedores estancos.

En caso de ocurrir un accidente durante las obras, se pondrán en marcha los protocolos correspondientes frente a incendios o a vertidos accidentales.

Para ello, los proyectos de construcción incorporarán las líneas básicas de acción en materia de incendios y vertidos accidentales, de acuerdo con la legislación vigente, que serán desarrolladas por el adjudicatario de las obras.

Medidas de prevención y extinción de incendios

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención y extinción de incendios, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente del Gobierno de Euskadi, a la hora de establecer los períodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra.

El plan de prevención y extinción de incendios será desarrollado por el plan de aseguramiento de la calidad del adjudicatario de las obras.

En este plan se determinarán, como mínimo, las medidas a adoptar en relación con la siega de los márgenes de caminos de obra, la eliminación de los restos vegetales de las operaciones de mantenimiento, y la limpieza de restos y basuras, especialmente los restos de vidrio.

Durante la construcción de las obras se prestará especial atención a las actividades potencialmente más peligrosas, como los desbroces y soldaduras. En cualquier caso, el plan incluirá el establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra.

Se estima que el radio de propagación de un incendio puede ser de como máximo 1 km a partir del foco. En el ámbito estricto de la obra, se adoptarán las medidas recogidas en el plan de prevención y extinción de incendios, pero más allá de este entorno, se activará el protocolo de emergencia correspondiente, el Plan Especial de Emergencias por riesgo de Incendios Forestales de la CAPV.

Medidas de control de los vertidos

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente donde tenga lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación con soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará, además, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

Protocolo de actuación en caso de vertidos accidentales

En los casos de accidentes con sustancias o productos peligrosos y tóxicos que afecten directamente al suelo se adoptarán, en el mismo momento del vertido, las medidas siguientes.

- Delimitar la zona afectada por el suelo.
- Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.

- Se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para evitar perjuicios en la salud de las personas implicadas en las tareas de descontaminación: utilización de guantes, mascarillas, indumentaria adecuada.
- El suelo contaminado, siempre que no pueda ser tratado “in situ”, será gestionado como residuo peligroso, procediéndose a su retirada a planta de tratamiento o depósito de seguridad.
- Por último, se procederá a la limpieza y retirada de residuos y escombros en todas aquellas superficies en las que se haya acopiado temporalmente, principalmente en las áreas de instalaciones auxiliares de obra, y en aquellas que resulten alteradas por las excavaciones.

Los suelos contaminados 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.

5.2. Fase de explotación

5.2.1. Análisis de riesgos derivados de accidentes con mercancías peligrosas

Por la red de ancho métrico objeto de estudio, circulan actualmente trenes de mercancías a través del municipio de Zalla, aunque no se dispone de datos sobre la peligrosidad de las mercancías transportadas. En la situación futura se espera que se mantengan estos tráfic.

Los tráfic de mercancías peligrosas, en el caso de que se produzcan durante la explotación de la infraestructura, conllevan ciertos riesgos de accidente, clasificándose el nivel de riesgo en función del tipo de mercancía y del daño, conforme a la siguiente tabla.

	RIESGOS	TIPO MERCANCÍA	DAÑO
ACCIDENTES GRAVES	Accidentes con sustancias peligrosas	TÓXICAS INFLAMABLES EXPLOSIVAS CONTAMINANTE M.A.	Nube tóxica Charco fuego Nube inflamable Fuego jet Expansión explosiva (BLEVE) Sobrepresión

Cabe indicar que la Directiva Seveso excluye de su ámbito de aplicación este tipo de transporte.

Como componentes del análisis y evaluación del riesgo, se tendrá en cuenta:

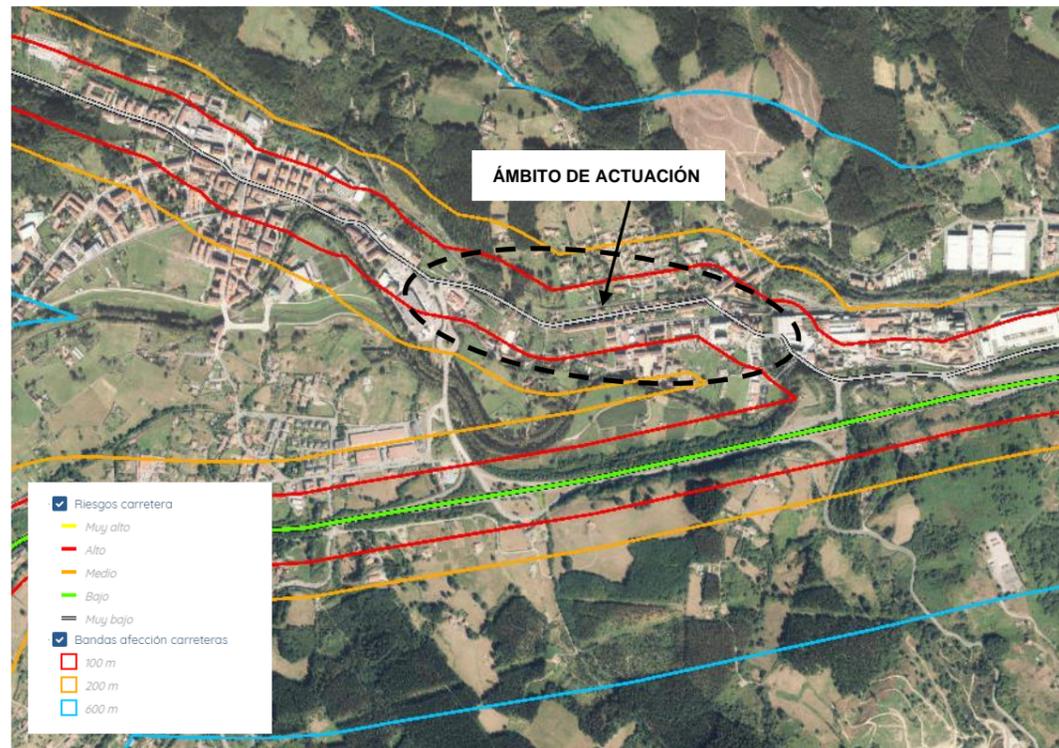
- Accidentes con mercancías peligrosas en los últimos años en la línea férrea analizada
- Planes de emergencia vigentes del gestor de la infraestructura, Comunidad Autónoma, Protección Civil, etc.

5.2.1.1. Identificación de zonas de riesgo de accidentes con mercancías peligrosas

Dentro del marco que establecen el Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR 2003) y el reglamento de Transporte por Ferrocarril (RID 2003), se publicó a nivel estatal, el 1 de marzo de 1996, el Real Decreto 387/1996, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas (en adelante MMPP) por carretera y ferrocarril. En el País Vasco, dentro del contexto del mencionado Real Decreto, se elaboraron en 1998 los “Mapas de Flujo del Transporte de Mercancías Peligrosas en la Comunidad Autónoma del País Vasco”, actualizados en el 2005.

El estudio de los citados Mapas de Flujo, se centra en los flujos de Mercancías Peligrosas efectuados por carretera y ferrocarril que transcurren total o parcialmente dentro de la CAPV. A partir de los flujos de MMPP en carreteras y ferrocarriles, se ha calculado el riesgo que suponen tanto para la población como para el medio natural, mediante el modelo TRANSIT.

En función del tipo y la cantidad de sustancias peligrosas transportadas por las carreteras y ferrocarriles que atraviesan el ámbito de estudio, se obtiene el siguiente mapa de riesgo en el ámbito de estudio:



Zonas de riesgo por transporte de mercancías peligrosas. Fuente: GeoEuskadi y elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior, en el ámbito de actuación existen dos carreteras cartografiadas con riesgo bajo y muy bajo, que son la BI-636 y la BI-3651, respectivamente. Sin embargo, las líneas ferroviarias de ancho métrico objeto de estudio no se encuentran reflejadas en el visor de GeoEuskadi.

Por otro lado, en el "Mapa nacional de flujos de transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril", de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, el término municipal de Zalla se encuentra fuera de los itinerarios de las MMPP transportadas en España en el año 2016 (último año con datos), por ferrocarril.



Mapa nacional de flujos de transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril (año 2016). Fuente: Dirección General de Protección Civil y Emergencias

Por todo lo expuesto, se estima que el riesgo de accidente derivado de los tráficos de mercancías peligrosas por la futura variante ferroviaria, es BAJO, dado que las líneas analizadas no se encuentran cartografiadas en el mapa nacional ni en el autonómico.

En el caso de accidente en condiciones adversas en la futura variante ferroviaria, la zona a intervenir sería la comprendida en una banda de 600 metros a cada lado de la infraestructura analizada, según las recomendaciones de las Fichas de Intervención ante Accidentes con Materias Peligrosas 2001 publicado por el Departamento de Interior de Gobierno Vasco y de las "Emergency Response Guidebook" (fichas DOT), en relación al flujo de materias peligrosas.

Asimismo, en caso de accidente, se estará a lo dispuesto en el Plan Especial de Emergencia ante el Riesgo de Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril (aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 30/07/2001), de la Comunidad Autónoma Vasca.

5.2.1.2. Valoración del riesgo

5.2.1.2.1. Nivel de riesgo

Se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un accidente grave con sustancias peligrosas es BAJA en el ámbito de estudio.

En cuanto a la severidad del daño causado se estima que sería BAJA.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

5.2.1.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

El grado de exposición de las alternativas es NULO.

Por otro lado, la fragilidad de las alternativas frente a este tipo de accidentes es NULA.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera NULA en todas las alternativas evaluadas, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

5.2.1.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y el medio social

Dado que el nivel de riesgo es BAJO, y que la vulnerabilidad del proyecto es NULA frente a accidentes graves en la fase de explotación, el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos. Por tanto, el impacto es COMPATIBLE para las alternativas analizadas, en fase de explotación.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

5.2.1.4. Definición de medidas adicionales

Puesto que no se esperan impactos significativos derivados de accidentes graves en la fase de explotación, no es preciso aplicar medidas adicionales. En cualquier caso, las medidas específicas ante accidentes derivados del tráfico de MMPP por ferrocarril vienen recogidas en el Plan Especial de Emergencia ante el Riesgo de Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril.

Asimismo, un accidente de estas características activa un protocolo de emergencia para evitar y minimizar el daño que el mismo pueda producir sobre el medio ambiente y salud de las personas, ajeno a la presencia de la propia carretera.

Finalmente, cabe indicar que, para una óptima gestión de emergencias, el vial Maestra Consuelo, que canaliza la red viaria principal, se ha diseñado con una calzada de 6 metros de sección y acera de 2 metros, mayor que la existente actualmente, lo que permite el tránsito de vehículos de emergencias (bomberos, sanitarios, etc.), en caso de accidente.

5.2.2. Análisis de riesgos derivados de terceros

5.2.2.1. Identificación de zonas de riesgo de accidentes derivados de terceros

Se procede a identificar, en el ámbito de cada alternativa, otras posibles zonas de riesgo de accidentes graves, no asociadas a la infraestructura, pero próximas a ella y que, en caso de generarse, sus daños sí podrían repercutir directamente en su integridad. Estos terceros a identificar son aquellas actividades, principalmente industriales, a las que aplica la Directiva SEVESO y que, por tanto, tendrán sus protocolos y planes de emergencia aprobados en caso de accidentes.

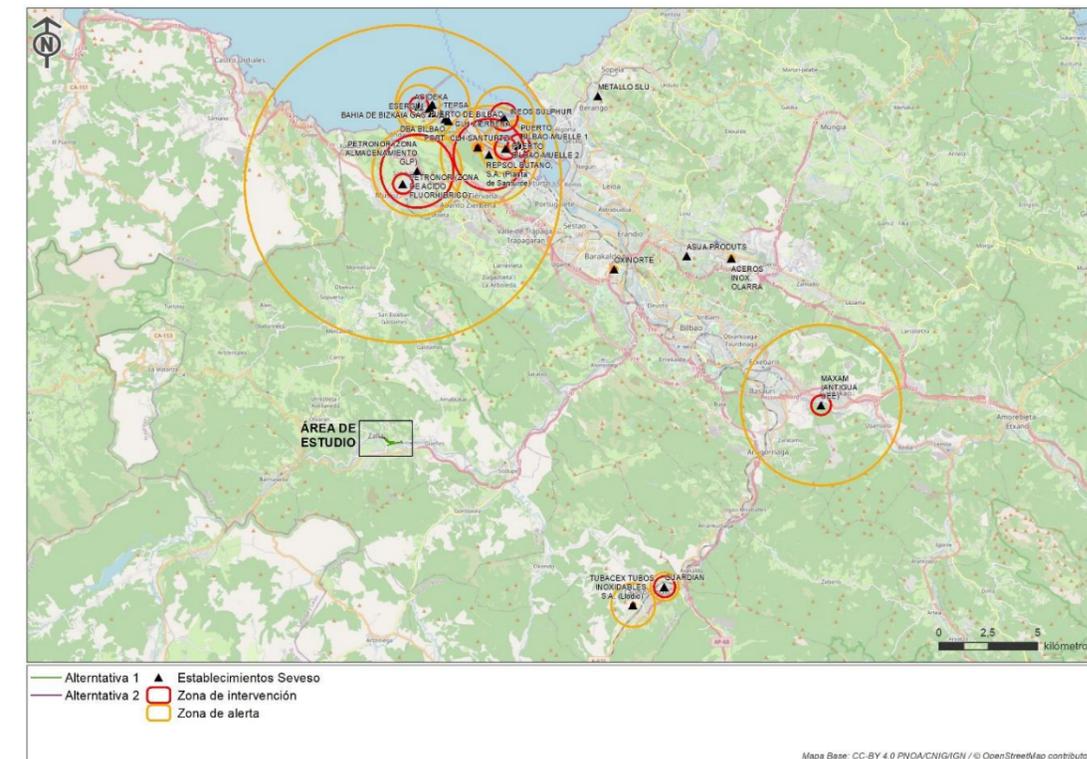
La Unión Europea promulgó en el año 1982 la denominada Directiva Seveso relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas instalaciones industriales. Esta Directiva, modificada sustancialmente en 2 ocasiones, 1987 y

2012, es finalmente sustituida por la denominada Directiva Seveso III (Directiva europea 2012/18/UE) que se traspone al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre.

Según esta normativa, deben contar con Planes de Emergencia Exterior aquellos establecimientos que almacenan, procesan o producen un volumen determinado de sustancias que, por sus características fisicoquímicas, pudieran entrañar un riesgo de accidente grave.

El Plan de Emergencia Exterior (PEE) de cada empresa es el marco orgánico y funcional, pensado para prevenir y, llegado el caso, mitigar las consecuencias de accidentes graves de carácter químico que puedan suceder en las empresas. Se establecen las funciones y el esquema de coordinación de las autoridades y los servicios de intervención, así como los recursos humanos y materiales necesarios para aplicarlo y las medidas de protección idóneas.

La ubicación de los establecimientos SEVESO más cercanos al ámbito de estudio, así como sus zonas de intervención (aquella en que las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daño que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección) y de alerta (aquella en que las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención, excepto para los grupos críticos de población), se representan en la siguiente ilustración.



Establecimientos Seveso de Bizkaia. Fuente: Gobierno de Euskadi

Las alternativas no son vulnerables frente a riesgos derivados de las instalaciones SEVESO, puesto que se encuentran a una distancia lo suficientemente amplia como para que no les afecte cualquier incendio o explosión en dichos emplazamientos. Por otro lado, no existen elementos de la infraestructura que, aún siendo dañados, incrementen los daños al medio natural más allá del accidente en sí mismo.

Los potenciales impactos inducidos por la infraestructura en el caso de ser afectada por accidentes de terceros, no son responsabilidad del gestor de la misma, y por tanto, las medidas adicionales que pudiera ser necesario adoptar, en su caso, deberán estar recogidas en los planes y protocolos de emergencia de la actividad o proyecto causante del accidente.

5.2.2.2. Valoración del riesgo

5.2.2.2.1. Nivel de riesgo

Se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un accidente grave en un establecimiento SEVESO es BAJA.

En cuanto a la severidad del daño causado en caso de llegar a producirse un accidente grave, se estima que sería BAJA en las dos alternativas, por la distancia a la que se encuentran de estas instalaciones.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO en ambas alternativas, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

5.2.2.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

El grado de exposición del tramo es BAJO para las dos alternativas, puesto que se encuentran a una distancia significativa de los establecimientos SEVESO más cercanos.

Por otro lado, la fragilidad de las dos alternativas planteadas es BAJA.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA en las dos alternativas estudiadas, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

5.2.2.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

Dado que el establecimiento SEVESO más cercano se encuentra a una distancia considerable, la valoración del impacto en las dos alternativas analizadas se estima como COMPATIBLE con el medio ambiente y el medio social.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

5.2.2.4. Definición de medidas adicionales

No se definen medidas adicionales a las ya existentes, como son el Plan de Emergencia Exterior (PEE) de cada empresa.

6. Riesgos derivados de catástrofes

En este apartado se delimita cada una de las zonas de riesgo identificadas, caracterizándose el riesgo según las directrices y metodologías existentes, aplicadas a cada una de estas áreas.

6.1. Riesgo sísmico

La actividad sísmica es un reflejo de la inestabilidad y singularidad geológica de una zona de la corteza terrestre. Esta inestabilidad y singularidad va unida a otros fenómenos geológicos como formación de cordilleras recientes, emisiones volcánicas, manifestaciones termales y presencia de energía geotérmica.

La sismicidad es el conjunto de parámetros que definen totalmente el fenómeno sísmico en el foco, y se representa generalmente mediante distribuciones temporales, espaciales, de tamaño, de energía, etc. El estudio de la distribución espacial de terremotos ha sido uno de los factores más importantes a la hora de establecer la teoría de la tectónica de placas, según la cual la superficie de la litosfera está dividida en placas cuyos bordes coinciden con las zonas sísmicamente activas.

Los terremotos son uno de los fenómenos naturales con mayor capacidad para producir consecuencias catastróficas sobre extensas áreas del territorio, pudiendo dar lugar a cuantiosos daños en edificaciones, infraestructuras y otros bienes materiales, interrumpir gravemente el funcionamiento de servicios esenciales y ocasionar numerosas víctimas entre la población afectada.

España está situada en un área de actividad sísmica de relativa importancia y, en el pasado determinadas zonas del país se han visto afectadas por terremotos de considerable intensidad.

Se define peligrosidad sísmica en una localización como la probabilidad de que en un determinado parámetro representativo del movimiento del terreno, debido a la ocurrencia de terremotos, sobrepase en dicha localización un cierto valor en un determinado intervalo de tiempo.

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo.

Normalmente la unidad de aceleración utilizada es la intensidad del campo gravitatorio ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

A diferencia de otras medidas que cuantifican terremotos, como la escala Richter o la escala de magnitud de momento, no es una medida de la energía total liberada del terremoto, por lo que no es una medida de magnitud sino de intensidad. Se puede medir con simples acelerómetros y es sencillo correlacionar la aceleración sísmica con la escala de Mercalli.

La aceleración sísmica es la medida de un terremoto más utilizada en ingeniería, y es el valor utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración sísmica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia.

Se considera que una zona es de alta peligrosidad cuando los valores de aceleración se sitúan entre $2,4$ y $4,0 \text{ m/s}^2$, zona de peligrosidad sísmica moderada cuando los valores se sitúan entre $0,8$ y $2,4 \text{ m/s}^2$, y zona de baja peligrosidad sísmica, cuando el valor de la aceleración es menor que $0,8 \text{ m/s}^2$.

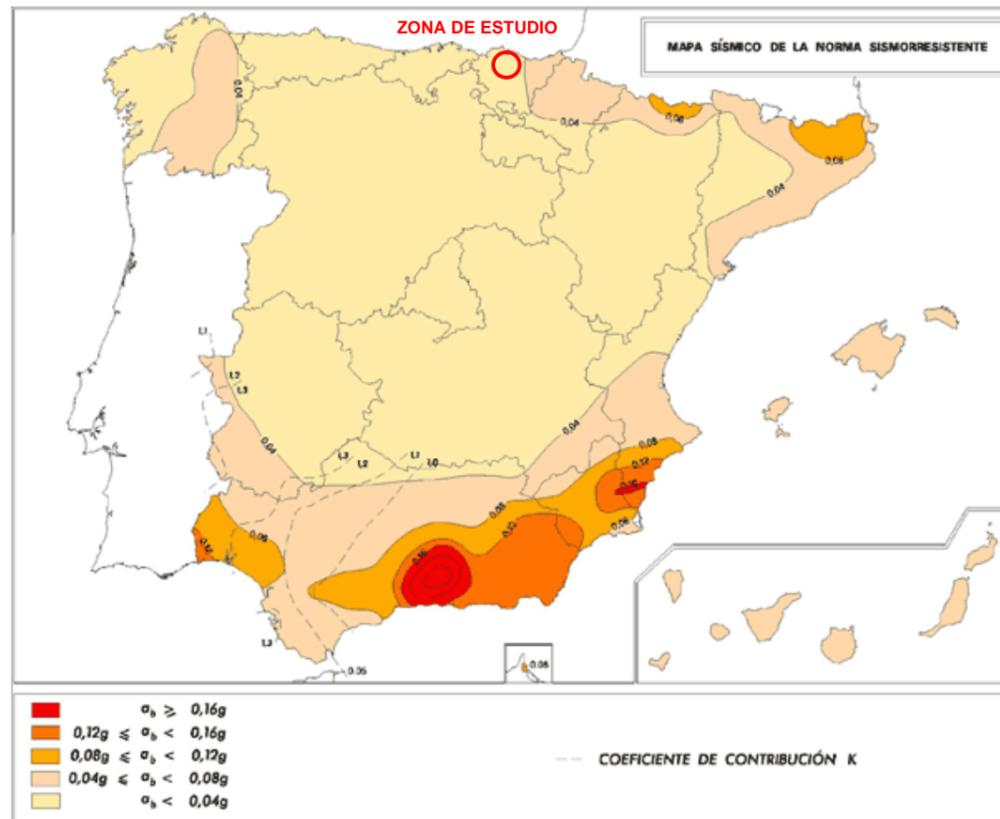
6.1.1. Identificación de zonas de riesgo sísmico

La Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02 y NCSP-07) establece que la peligrosidad sísmica se define mediante un mapa del territorio nacional, confeccionado expresamente para este fin.

Dicho mapa suministra para cada punto del territorio, en función de la gravedad, la aceleración sísmica básica (a_b) que se corresponde con un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

Este mapa recoge también los valores del coeficiente de contribución (K), el cual considera la influencia en la peligrosidad sísmica de cada punto, de los diferentes tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma.

A continuación, se recoge el mapa de peligrosidad sísmica, así como la localización de la zona de estudio del presente Estudio Informativo.



Mapa sísmico de la norma sismorresistente (NCSE-02)

6.1.2. Valoración del riesgo

6.1.2.1. Nivel de riesgo

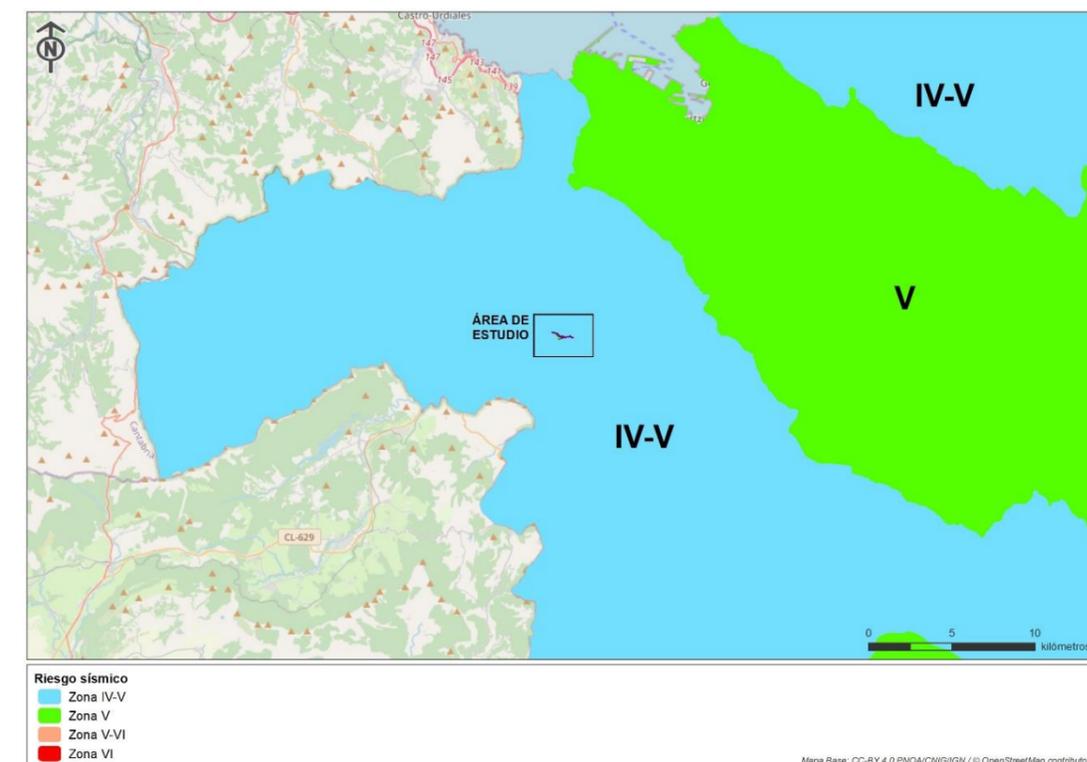
Se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un sismo es BAJA en el ámbito de las actuaciones, dado que se enmarcan en una zona de baja actividad sísmica, como se muestra en el mapa de Peligrosidad Sísmica de España.

Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un sismo, sería BAJA, puesto que históricamente la intensidad de los terremotos en el ámbito de estudio no es elevada, dando lugar en caso de producirse a daños leves y reversibles a corto-medio plazo sobre el medio ambiente.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO para todas las actuaciones, según los criterios establecidos previamente y reflejados en la tabla siguiente.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

Esta valoración del nivel de riesgo es coherente con lo recogido en el “Plan de emergencia ante el riesgo sísmico de la Comunidad Autónoma del País Vasco”, en el que se comprueba que el ámbito de estudio se localiza en una zona de riesgo sísmico IV-V, tal como se refleja en la figura siguiente.



Riesgo sísmico. Fuente: GeoEuskadi

6.1.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

Los elementos más vulnerables de la infraestructura en caso de producirse un terremoto, una vez se encuentre en funcionamiento la nueva variante ferroviaria son los terraplenes, desmontes y estructuras.

Se identifican a continuación las medidas de diseño adoptadas para minimizar la vulnerabilidad del proyecto frente a episodios sísmicos y, para ello, se analiza la posible aplicación de la norma sismorresistente.

Influencia de la sismicidad en el diseño del proyecto

La consideración de la influencia de la sismicidad se ha realizado empleando la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y Edificación (NCSR-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

Las normas sismorresistentes intentan evitar la pérdida de vidas humanas, y reducir el daño y el coste económico de los terremotos. Para ello, establecen unos criterios y recomendaciones, que han de ser tenidas en cuenta a la hora de construir los edificios o infraestructuras, con el objetivo de que sufran los menores daños posibles, y no se desplomen en caso de fuertes sacudidas.

En primer lugar, se muestra la clasificación que se realiza en la norma sobre las construcciones, en función de los daños que pueden ocasionarse en ellas, posteriormente, se indican los criterios de aplicación a construcciones y, finalmente, se determina si es aplicable la norma a la infraestructura que se proyecta.

Clasificación de las construcciones según la NCSR-02

A los efectos de aplicación de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción, e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones civiles se clasifican en varias categorías.

En función de la clasificación de las construcciones según la NCSR-02, las obras contempladas en este proyecto, al incluirse dentro de “*Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril*”, se consideran de importancia especial.

Criterios de aplicación de la norma NCSR-02

La aplicación de la norma es obligatoria en todas las construcciones recogidas en ella excepto en:

- Construcciones de importancia moderada.

- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo ac es igual o superior a 0,08g.

Si la aceleración sísmica básica a_b es igual o mayor de 0,04 g, deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

La aceleración sísmica básica en la zona de actuación (Aranguren), según la información recogida en el Anejo I de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) es inferior o igual a 0,04-g. Asimismo, el valor del coeficiente de contribución es igual a la unidad ($K = 1$). Por tanto, **no es necesaria la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación NCSR-02”**.

Según todo lo expuesto en este apartado, el grado de exposición de las alternativas analizadas es BAJO, puesto que se encuentran en una zona de riesgo sísmico bajo.

Por otro lado, la fragilidad de la infraestructura es BAJA, ya que la sismicidad no influye en el diseño de sus elementos, dado que su aceleración sísmica básica es inferior o igual a 0,04-g.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA para las dos alternativas planteadas, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

6.1.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

Puesto que todas las alternativas se encuentran en una zona de riesgo sísmico bajo, y que la vulnerabilidad del proyecto es baja frente a estos fenómenos, en virtud de su correcto diseño, el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos en ninguno de ellos, y valorándose el riesgo como **COMPATIBLE**.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

6.1.4. Descripción de medidas adicionales

Euskadi cuenta con el Plan de Emergencia ante Riesgo Sísmico de la Comunidad Autónoma del País Vasco (aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 30/10/2007). Puesto que la posibilidad de sismos importantes en la zona de actuación es baja, no es preciso establecer medidas adicionales, considerando la influencia de la sismicidad, en el diseño constructivo de la infraestructura.

6.2. Riesgo por inundación

6.2.1. Identificación de zonas de riesgo por inundación

A nivel europeo, la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua (DMA), establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, y la Directiva 2007/60/CE de Evaluación y Gestión del Riesgo de Inundación, introduce nuevos criterios a tener en cuenta para la protección del dominio público hidráulico y para la gestión del riesgo de inundaciones para la protección de personas y bienes.

La DMA y el Real Decreto 903/2010, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, que la traspone al ordenamiento jurídico español, tienen como objetivo principal obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones, reducir los efectos perniciosos de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, y lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones.

La aplicación de los criterios de la normativa europea obligó a modificar algunos aspectos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril), tales como la definición de cauce, la regulación de las zonas de servidumbre y policía que lo protegen, y la regulación de las zonas inundables, con el objetivo de introducir criterios para la protección ambiental, garantizando asimismo la protección de personas y bienes.

Para materializar todo ello, en el ámbito estatal se elabora un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), que establece la zonificación de zonas inundables de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, y en el Real Decreto 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y que proporciona los resultados del programa LINDE (programa de delimitación del D.P.H.). La cartografía incluida en el SNCZI contiene las áreas delimitadas como Dominio Público Hidráulico (DPH) deslindado, definidas en una serie de estudios elaborados por las autoridades competentes en materia de aguas, así como las Zonas de Servidumbre y Policía asociadas a cada área de DPH, y su correspondiente información alfanumérica.

Asimismo, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental correspondiente al ciclo 2015-2021 ha sido aprobado mediante el Real Decreto 20/2016, de 20 de enero, y constituye la tercera y última fase de la implementación de la Directiva 2007/60/CE.

Finalmente, cabe indicar que el río Cadagua a su paso por Aranguren (dentro del ámbito del presente Estudio Informativo), fue designado como Área con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI Zalla-Gueñes) en el marco de la Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.

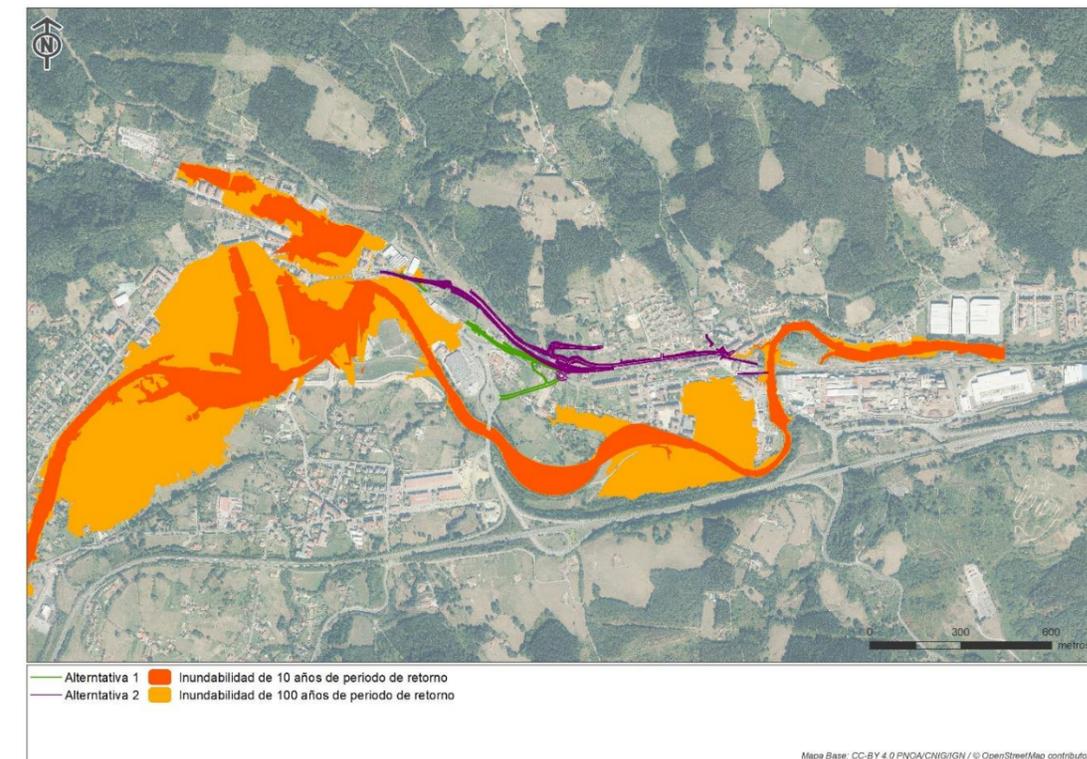
En este sentido, la zona de Aranguren presenta inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la insuficiente capacidad del cauce actual del Cadagua para albergar las crecidas. Esta situación se ve agravada por la presencia de estructuras en el cauce que ejercen un efecto de obstrucción al flujo. El período de retorno de inundación generalizada, en la que se ocupa la totalidad de la llanura de inundación en ciertos tramos del río Cadagua dentro del ámbito de la ARPSI en el municipio de Zalla, es de 25 años.

Por este motivo, la Agencia Vasca del Agua (URA) ha realizado el “Anteproyecto de la alternativa de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla (Bizkaia)”, con fecha octubre de 2017.

En dicho estudio se analiza la situación hidráulica actual del río Cadagua a su paso por Aranguren, y se concluye con la propuesta de actuaciones en el cauce y en sus inmediaciones, para conseguir eliminar la inundación en el casco urbano de Aranguren, actualmente inundado entre T10 y T100 años y llegar a una lámina objetivo para T100 años en el tramo analizado, sin que se produzcan desbordamientos significativos del cauce.

En el presente Estudio Informativo se toma como escenario de partida para el análisis de las zonas inundables, la situación del río Cadagua una vez llevadas a cabo por el URA las actuaciones previstas, puesto que el proyecto de defensa contra las inundaciones estará ejecutado de forma previa al comienzo de las obras de reordenación y mejora de la seguridad de la Red de Ancho Métrico de Zalla.

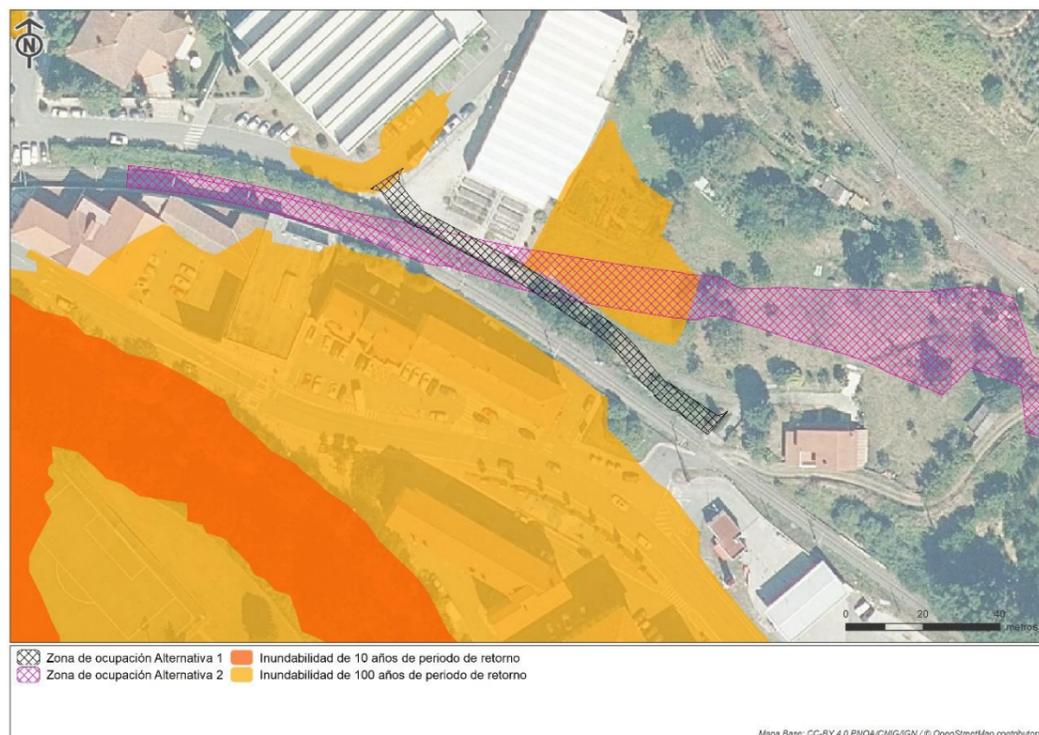
El URA ha facilitado las manchas de inundación futura (tras las actuaciones proyectadas) para los periodos de retorno de 10 y 100 años en el ámbito en el que se desarrollan las alternativas de trazado propuestas, que se reflejan en la figura siguiente:



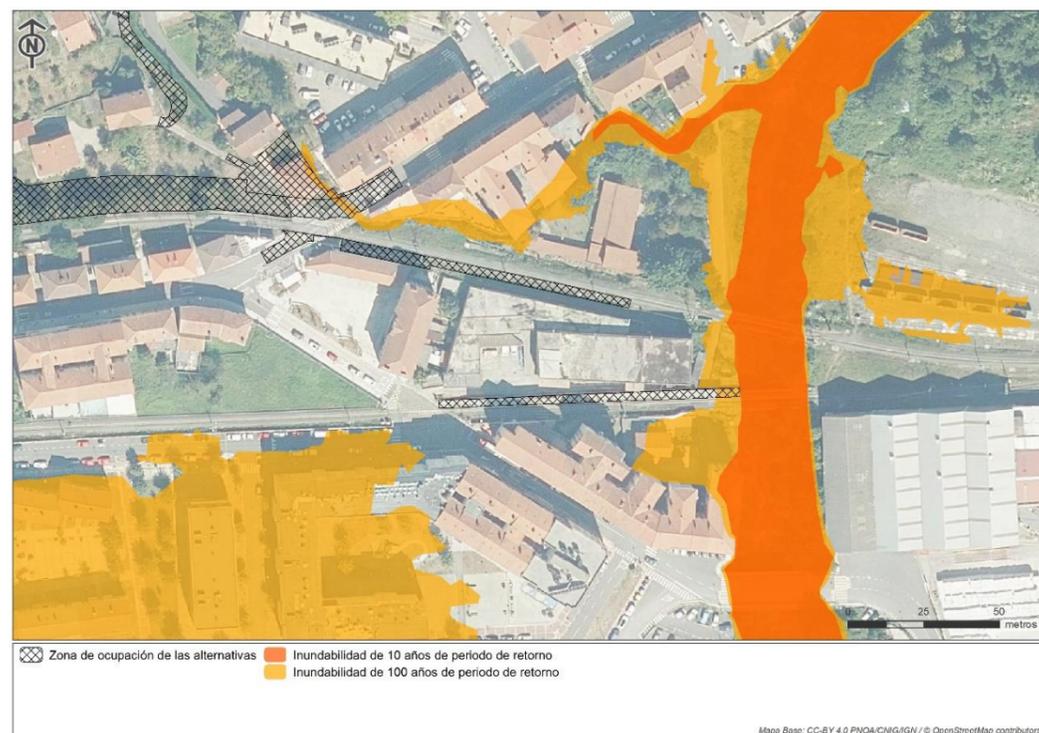
Zonas Inundables para los periodos de retorno de 10 y 100 años. Fuente: Anteproyecto de la alternativa de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla (Bizkaia) y elaboración propia

Las zonas de riesgo de inundación cartografiadas por el URA en el ámbito de estudio se encuentran ligadas al río Cadagua y a su afluente, el Maruri. Las actuaciones no afectan a las manchas correspondientes al periodo de retorno de 10 años. Sin embargo, la Alternativa 1 limita con dos zonas inundables del Q100 al inicio del trazado, y atraviesa otra ligada al río Maruri. La Alternativa 2 atraviesa esta misma mancha asociada al Maruri, y otra correspondiente al Q100, al inicio del trazado.

Las zonas de inundabilidad se muestran más detalladamente en las figuras siguientes.



Zonas Inundables del río Cadagua en el tramo inicial de las alternativas. Fuente: URA "Anteproyecto de la alternativa de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla (Bizkaia)" y elaboración propia



Zonas Inundables del río Cadagua y el arroyo Maruri en el tramo final de las alternativas. Fuente: URA "Anteproyecto de la alternativa de defensa contra inundaciones del río Cadagua a su paso por Aranguren, en el municipio de Zalla (Bizkaia)" y elaboración propia

6.2.2. Valoración del riesgo

6.2.2.1. Nivel de riesgo

Se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de una inundación depende de la zona que se considere. Lo mismo ocurre con la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse una inundación. Se establecen los siguientes supuestos:

- En la mancha de Q10 la probabilidad de inundación es ALTA, y la severidad ALTA
- En la mancha de Q100 la probabilidad de inundación es BAJA, y la severidad MEDIA
- En el resto del territorio situado fuera de las zonas inundables cartografiadas, la probabilidad de inundación es BAJA, y la severidad BAJA

Puesto que las dos alternativas quedan fuera de la lámina de alto riesgo de inundación (10 años de periodo de retorno), y atraviesan alguna zona de probabilidad baja de inundación, el nivel de riesgo se valora según lo recogido en la tabla siguiente.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

6.2.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

El grado de exposición de las alternativas propuestas a las zonas de inundación cartografiadas es BAJO, puesto que los trazados no atraviesan zonas de riesgo de inundación alto ni medio.

Por otro lado, la fragilidad se considera BAJA, ya que, aunque las alternativas atraviesan zonas inundables de baja probabilidad, se han adoptado las medidas de diseño necesarias que garantizan la protección de la infraestructura frente a las inundaciones provocadas por avenidas extraordinarias. En este sentido, cabe indicar que el diseño de la infraestructura dispone del visto bueno de la Agencia Vasca del Agua.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad de la infraestructura se considera BAJA en las dos alternativas, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

6.2.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

Dado que el nivel de riesgo se ha valorado como BAJO en las dos alternativas y que la vulnerabilidad del proyecto es BAJA frente a estos fenómenos, en virtud de su correcta localización y diseño, el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos, y valorándose el riesgo como **COMPATIBLE**.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

6.2.4. Descripción de medidas adicionales

Puesto que no se espera la generación de impactos significativos derivados de inundaciones en el ámbito de las alternativas propuestas, no es preciso establecer medidas adicionales más allá del correcto diseño de la infraestructura en los proyectos constructivos, considerando las zonas inundables.

6.3. Riesgo de incendios

La normativa vigente en materia de emergencias por incendios forestales en la zona de actuación se recoge seguidamente:

- Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales (normativa estatal)

- Decreto 277/2010, de 2 de noviembre, por el que se regulan las obligaciones de autoprotección exigibles a determinadas actividades, centros o establecimientos para hacer frente a situaciones de emergencia en la CAPV
- Plan Especial de Emergencias por riesgo de Incendios Forestales de la CAPV, aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 27 de diciembre de 2016
- Plan de Emergencias por Incendios Forestales del Territorio Histórico de Bizkaia (INFOBI)

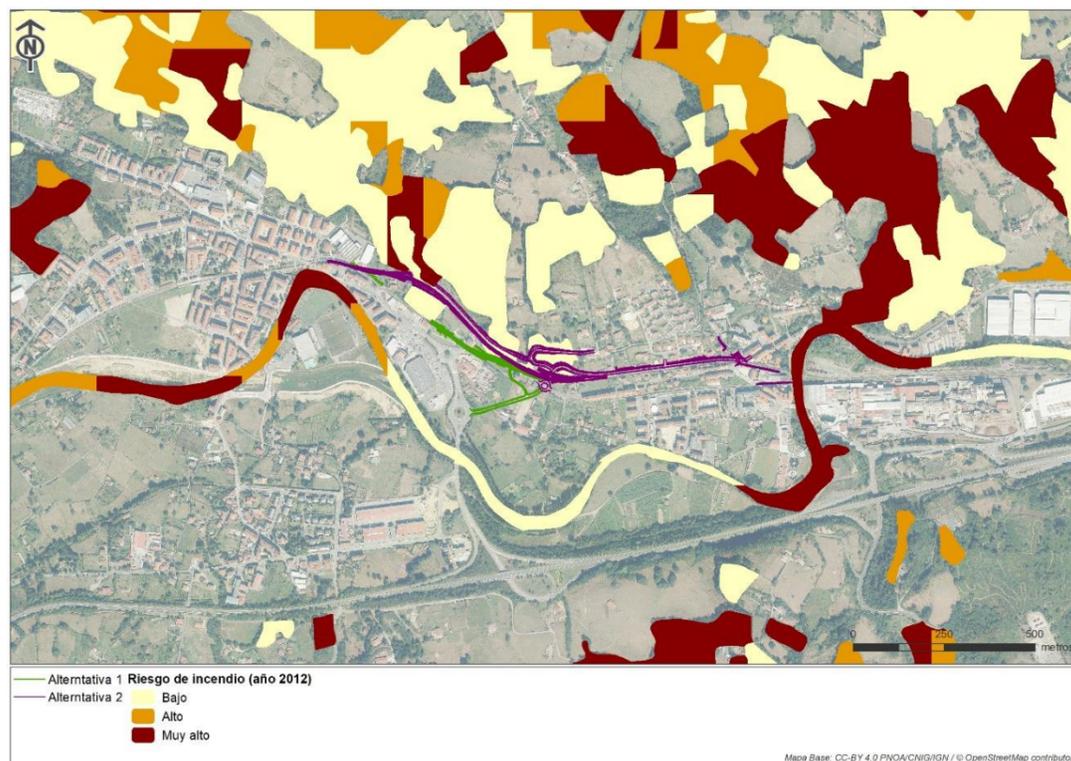
6.3.1. Identificación de zonas de riesgo de incendio

Se entiende por riesgo de incendio, la probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona, en un intervalo de tiempo determinado.

Las comunidades autónomas podrán declarar zonas de especial protección aquellas “en las que la frecuencia o virulencia de incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesaria medidas especiales de protección contra incendios”, tal como se recoge en el artículo 48.1 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

En el ámbito de estudio cobra especial relevancia la prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios. Esto queda recogido en el Plan Especial de Emergencias por riesgo de Incendios Forestales de la CAPV (aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 27/12/2016).

El mapa de riesgo de incendio en el ámbito de estudio es el siguiente.



Riesgo de incendios. Fuente: GeoEuskadi.

Como se puede comprobar en la figura anterior, las alternativas atraviesan, principalmente, zonas sin riesgo de incendio y, puntualmente, algunos territorios con riesgo bajo.

6.3.2. Valoración del riesgo

6.3.2.1. Nivel de riesgo

Se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de un incendio es BAJA en las alternativas evaluadas.

Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a producirse un incendio, sería MEDIA, dadas las consecuencias graves pero reversibles a corto o medio plazo que éste podría tener sobre el medio natural o social.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO en todas las alternativas propuestas, según los criterios establecidos previamente y reflejados en la tabla siguiente.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

6.3.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

La vulnerabilidad de una infraestructura frente a la amenaza de un incendio dependerá de la magnitud y gravedad del fuego ocasionado.

El grado de exposición de las distintas alternativas es BAJO, puesto que los trazados atraviesan zonas de riesgo de incendio bajo o nulo a lo largo de toda su longitud.

Por otro lado, la fragilidad de las alternativas planteadas frente a la ocurrencia de un incendio es BAJA.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA en todas las alternativas, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

6.3.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

Dado que el nivel de riesgo se ha valorado como BAJO, y que la vulnerabilidad del proyecto es BAJA frente a estos fenómenos, el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos en ninguno de las alternativas, valorándose el impacto como **COMPATIBLE** con el medio ambiente y el medio social.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

6.3.4. Descripción de medidas adicionales

El gestor de la infraestructura dispondrá de un protocolo de emergencia frente a incendios para la fase de explotación del ferrocarril, teniendo en cuenta en todo caso la legislación vigente en la materia (Plan Especial de Emergencias por riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma del País Vasco y Plan de Emergencias por Incendios Forestales del Territorio Histórico de Bizkaia (INFOBI)).

En la planificación de las medidas de lucha contra los incendios forestales, se tendrán en cuenta las épocas de peligro que establezcan los organismos competentes del Gobierno Vasco.

6.4. Riesgos geológico-geotécnicos

6.4.1. Identificación de zonas de riesgo geológico-geotécnico

En la zona de actuación se ha identificado un único riesgo geológico, el correspondiente al riesgo de inundaciones y avenidas.

Como ya se ha indicado con anterioridad, en el ámbito de estudio existen zonas susceptibles de inundación debido a la cercanía del río Cadagua a la zona de actuación.

Este factor ha de ser considerado de especial importancia, sobre todo, en el entorno de localización de los depósitos aluviales, en los que, la posibilidad de avenidas es alta, provocado la generación de un área inundable.

6.4.2. Valoración del riesgo

6.4.2.1. Nivel de riesgo

Con se ha indicado en el apartado correspondiente al riesgo de inundación, se considera que la probabilidad de materializarse este riesgo es BAJA en el ámbito del proyecto.

Por otro lado, la severidad del daño causado, en caso de llegar a materializarse alguno de los riesgos identificados, sería BAJA, puesto que los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

6.4.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

La fragilidad de los trazados planteados es BAJA, ya que el diseño de todos sus elementos ha tenido en cuenta la minimización de los riesgos geológicos identificados.

Por otro lado, el grado de exposición de las alternativas planteadas es BAJO, puesto que en ambos casos la infraestructura atraviesa zonas de riesgo bajo.

Finalmente, la vulnerabilidad del proyecto se considera BAJA, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

6.4.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

Dado que el nivel de riesgo se ha valorado como BAJO, y que la vulnerabilidad del proyecto es BAJA frente a estos fenómenos, en virtud de su correcto diseño, el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

6.4.4. Descripción de medidas adicionales

Puesto que no se espera la generación de impactos significativos derivados de riesgos geológicos en la zona de actuación, no es preciso establecer medidas

adicionales más allá del correcto diseño de la infraestructura en los proyectos constructivos.

6.5. Riesgos meteorológicos

6.5.1. Identificación de zonas de riesgos meteorológicos

Las zonas de riesgo meteorológico son aquellas en las que existen datos obtenidos de organismos oficiales (AEMET) y registros locales en los últimos años, relacionados con sucesos como la “gota fría”, “ciclogénesis explosivas” y otros fenómenos meteorológicos con carácter catastrófico.

Dentro de los riesgos meteorológicos, se contemplan las mismas amenazas sobre la totalidad de las alternativas, evaluándose los siguientes fenómenos.

6.5.1.1. Lluvias torrenciales

El ámbito de estudio no se corresponde con ninguna de las zonas de la Península Ibérica en las que se produce con frecuencia este tipo de fenómeno meteorológico, aunque las precipitaciones son bastante frecuentes a lo largo de todo el año, y más intensas en primavera.

En cualquier caso, la amenaza generada por lluvias torrenciales se asocia a las zonas inundables identificadas en apartados anteriores, por lo que la vulnerabilidad y los potenciales impactos serán equivalentes a los ya evaluados.

6.5.1.2. Oleaje

No existe riesgo por oleaje para ninguna de las alternativas planteadas, ya que las actuaciones no se encuentran próximas al mar, ni en terrenos del Dominio Público Marítimo Terrestre.

6.5.1.3. Proyecciones de cambio climático consideradas

Para identificación de impactos potenciales debidos al cambio climático, se han empleado las proyecciones de las variables climáticas a partir del Visor de Escenarios de Cambio climático de la Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático (Adaptecca. Ministerio para la Transición Ecológica). El visor proporciona proyecciones regionalizadas de cambio climático para España, realizadas a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en el

marco de la iniciativa Escenarios PNACC y concretamente, de la nueva colección de Escenarios PNACC 2017. Los datos disponibles se nutren principalmente de dos fuentes: proyecciones puntuales de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y proyecciones en rejilla procedentes de la iniciativa internacional Euro-CORDEX. Ha sido desarrollado en el marco del PNACC y del proyecto LIFE SHARA “Sensibilización y Conocimiento para la Adaptación al Cambio Climático”, cuyo objetivo general es mejorar la gobernanza de la adaptación al cambio climático y aumentar la resiliencia en España y Portugal.

De la plataforma se extraen los datos del escenario RCP4.5, que se corresponde con un escenario de emisiones intermedias, descartando los otros escenarios. De las variables ofrecidas a fecha de hoy por el visor de escenarios de cambio climático, la más relevante por su incidencia sobre el diseño de los componentes del proyecto, es la precipitación máxima en 24 horas.

La metodología que propone Jaspers en sus guías, fija un escenario futuro y recomienda evaluar un escenario intermedio, evitando así la consideración de una posible linealidad en la evolución del cambio. Se han elegido, por tanto, los horizontes 2052 (+30 años) y 2100 (+80 años) que además coinciden sensiblemente con la vida útil de los componentes.

A continuación, se muestra una tabla resumen de las anomalías (incremento del valor actual) a considerar para el periodo de años analizado:

	Perc95 de Tmax diaria (°C)		Duración olas de calor (días)		nº días T < 0 (°C)		Precip max 24 horas (mm)		Viento Vmax (m/s)	
	año 2052	año 2100	año 2052	año 2100	año 2052	año 2100	año 2052	año 2100	año 2052	año 2100
Zalla	0.93	1.79	6.89	13.45	-1.16	-2.25	-1.75	-0.94	-0.03	-0.06

6.5.2. Valoración del riesgo

6.5.2.1. Nivel de riesgo

Se considera que la probabilidad de materializarse el riesgo de ocurrencia de una inundación por lluvias torrenciales es BAJA.

Lo mismo ocurre con la severidad, se considera BAJA en caso de producirse un daño.

De este modo, el nivel del riesgo se considera BAJO en las dos alternativas planteadas, según los criterios establecidos previamente, y reflejados en la tabla siguiente.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

6.5.2.2. Vulnerabilidad del proyecto

El grado de exposición de las alternativas 1 y 2 es BAJO, puesto que los trazados no atraviesan zonas de riesgo de inundación alto ni medio.

Por otro lado, la fragilidad se considera BAJA.

Según todo lo expuesto, la vulnerabilidad para el medio natural se considera BAJA en las alternativas analizadas, por la combinación de estos dos factores, tal como se recoge en la tabla siguiente.

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO		GRADO DE EXPOSICIÓN		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FRAGILIDAD	ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA
	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJA
	NULA	NULA	NULA	NULA

6.5.3. Análisis de impactos sobre el medio ambiente y medio social

Dado que el nivel de riesgo se ha valorado como BAJO, y que la vulnerabilidad del proyecto es BAJA frente a estos fenómenos, en virtud de su correcto diseño, el riesgo es asumible, no produciéndose impactos significativos y valorándose el riesgo como **COMPATIBLE**.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	COMPATIBLE
ALTERNATIVA 2	COMPATIBLE

6.5.4. Descripción de medidas adicionales

Puesto que no se espera la generación de impactos significativos derivados de inundaciones por lluvias en la zona de actuación, no es preciso establecer medidas adicionales más allá del correcto diseño de la infraestructura en el proyecto constructivo, considerando las zonas inundables.

Cabe indicar que la dirección de Atención de Emergencias y Meteorología cuenta con el “Protocolo de predicción, vigilancia y actuación ante fenómenos meteorológicos adversos”, mediante el cual se generan los avisos/alertas/alarmas relacionados con la meteorología adversa, estableciendo los correspondientes mecanismos para el intercambio de información entre las diferentes instituciones participantes.

7. Incorporación de la valoración de riesgos al análisis de alternativas

Del análisis realizado en el presente documento se deriva lo siguiente.

7.1. Riesgos derivados de accidentes graves

Con respecto a los accidentes graves en la **fase de obra**, el nivel de riesgo es BAJO en las alternativas, en virtud de las medidas preventivas y de diseño tomadas, aunque el riesgo está presente. La vulnerabilidad del proyecto es BAJA, por lo que el riesgo es asumible. Estos impactos se valoran como COMPATIBLES para las dos alternativas estudiadas.

No existen riesgos destacables en cuanto a desprendimientos de tierras en taludes y vertederos, por lo que no se considera necesario tomar medidas adicionales a las ya existentes. El impacto para las dos alternativas se valora como COMPATIBLE.

En cuanto a la **fase de explotación**, el riesgo de accidentes con mercancías peligrosas es BAJO, y la vulnerabilidad de la infraestructura es NULA, por lo que el impacto se valora como COMPATIBLE.

En lo relativo a accidentes por **instalaciones Seveso**, cabe indicar que el área donde se ubican las alternativas propuestas está lejos de Zonas de Incidencia de estas instalaciones. Asimismo, es de esperar que todas las instalaciones dispongan de Planes de Emergencia vigentes frente a accidentes. La valoración del impacto para todas las alternativas se considera como COMPATIBLE.

Todos los impactos derivados de accidentes graves se valoran como **COMPATIBLES**, tanto en el caso de MMPP como en el de instalaciones Seveso, debido a que no existen riesgos que conlleven un mayor esfuerzo en la prevención de cualquier tipo de accidente, debido al nivel NULO de peligrosidad que presentan dentro del área de las alternativas.

7.2. Riesgos derivados de catástrofes

Los riesgos derivados de catástrofes en la **fase de obra**, y en el caso concreto de este estudio, podrían tener repercusión sobre la infraestructura existente, no

obstante, dada la temporalidad de esta fase, la probabilidad de que se materialice el riesgo es inferior que en fase de explotación.

En cuanto a los riesgos derivados de catástrofes durante la **fase de explotación**:

- El efecto ambiental derivado de la vulnerabilidad del proyecto frente a fenómenos sísmicos para todas las alternativas se resuelve como COMPATIBLE.
- El riesgo de inundación es BAJO en ambas alternativas, por lo que el impacto se valora como COMPATIBLE.
- Ante el bajo riesgo de incendio forestal en el ámbito de estudio, no se requiere adoptar medidas complementarias a las ya existentes en el municipio, con el fin de prevenir cualquier tipo de accidente en esta zona. La valoración del impacto para las alternativas se resuelve como COMPATIBLE.
- Los riesgos geológicos-geotécnicos, a partir del diseño de las alternativas, se consideran BAJOS. La valoración del impacto se resuelve como COMPATIBLE.
- Los riesgos meteorológicos son BAJOS; no representan una amenaza para el proyecto, a pesar de localizarse en un área donde hay lluvias frecuentes. La valoración del impacto para todas las alternativas se resuelve como COMPATIBLE.

En caso de materializarse alguno de los riesgos identificados en este documento, los daños que provoquen sobre las instalaciones no dan lugar a impactos significativos sobre el medio ambiente.

La vulnerabilidad del proyecto, con las medidas adoptadas, se considera BAJA y, por tanto, el riesgo global se estima como **COMPATIBLE**, no requiriéndose medidas adicionales.