

## **APÉNDICE 17. ANALISIS DE RIESGOS AMBIENTALES**



**ÍNDICE**

1.- INTRODUCCIÓN .....	1	10.5.- Puntos de interés geológico y geomorfológico.....	15
2.- ANÁLISIS METODOLÓGICO.....	2	10.6.- Núcleos de población.....	15
2.1.- CONCEPTOS .....	2	Alternativa 0A.....	15
3.- ESQUEMA METODOLÓGICO.....	2	Alternativa 0B.....	16
4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	3	11.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES.....	16
4.1.- Riesgos de accidentes graves .....	3	11.1.- RIESGO SÍSMICO .....	16
4.2.- Riesgos de catástrofes.....	4	11.1.1.- Influencia de la sismicidad .....	18
5.- VALORACIÓN DEL RIESGO .....	5	11.1.2.- Clasificación de las construcciones según la NCSR-02 .....	18
5.1.- Nivel de riesgo (NR).....	5	11.1.3.- Criterios de aplicación de la norma NCSR-02 .....	19
5.2.- Vulnerabilidad del proyecto (VP).....	6	11.1.4.- Aceleración sísmica según la norma NCSR-02 .....	19
6.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y MEDIO SOCIAL .....	6	11.2.- RIESGO POR INUNDACIÓN.....	19
6.1.- Análisis de impactos frente a accidentes graves.....	7	11.3.- Mapas de inundaciones históricas .....	20
6.2.- Análisis de impactos frente a catástrofes.....	8	11.4.- RIESGO DE INCENDIOS .....	24
7.- DEFINICIÓN DE MEDIDAS ADICIONALES .....	9	11.4.1.- Problemática y legislación .....	24
8.- ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS SEGÚN RIESGOS.....	9	11.4.2.- Análisis de riesgo y peligrosidad según zonas .....	25
9.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	9	11.4.3.- Análisis del riesgo local.....	26
10.- CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	11	11.4.4.- Vulnerabilidad .....	26
10.1.- Cauces y zonas de inundación .....	11	11.5.- RIESGOS GEOLÓGICOS .....	27
Estudio de la peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico .....	13	11.6.- RIESGOS DE METEOROLÓGICOS .....	27
Análisis de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)....	13	11.6.1.- Lluvias torrenciales .....	27
10.2.- Espacios protegidos y RN2000 .....	14	12.- VALORACIÓN DEL RIESGO DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	28
10.3.- Especies protegidas.....	14		
10.4.- Patrimonio cultural .....	15		



## 1.- INTRODUCCIÓN

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, 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 en 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.

Esta Ley 9/2018 establece:

(...)

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

*Para realizar los estudios mencionados en este apartado, se incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto. En su caso, la 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.*

El presente documento identifica los riesgos ambientales asociados a los Proyectos de Ingeniería Civil de infraestructuras del transporte que han de someterse a evaluación ambiental, permitiendo el análisis de los posibles efectos significativos derivados de la vulnerabilidad del proyecto frente a los riesgos asociados a accidentes graves o catástrofes.

## 2.- ANÁLISIS METODOLÓGICO

### 2.1.- CONCEPTOS

Se definen a continuación los conceptos en los que se basa la metodología de análisis de vulnerabilidad de proyectos propuesta, 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, 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 en la zonificación de los mismos en el ámbito del proyecto) y la severidad del mismo, entendida ésta 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 todo lo expuesto, el esquema conceptual del análisis del riesgo se desarrolla en el apartado siguiente.

### 3.- ESQUEMA METODOLÓGICO

La metodología propuesta parte de las siguientes consideraciones:

- Identificación de los distintos riesgos que pueden amenazar al proyecto, derivados éstos de accidentes graves o catástrofes.
- 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).

- 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.

- Definición de medidas adicionales a las adoptadas por el proyecto, y otros planes de emergencia vigentes en el ámbito analizado.

#### 4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Los riesgos se clasificarán, de acuerdo con la Ley 9/2018, en dos tipos, según deriven de:

- Accidentes graves
- Catástrofes

##### 4.1.- Riesgos de accidentes graves

Se identifican los accidentes graves que pueden ocurrir, tanto en fase de obra, 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.

##### Accidentes en fase de obra

Los potenciales accidentes en fase de obra están asociados a:

- Incendios provocados por las actividades propias de las obras, pudiendo generarse en:
  - o Cualquier zona de la misma donde se lleven a cabo:
    - Trabajos de soldaduras
    - Quemas de rastrojos o desbroces
    - Presencia de fumadores
    - Cortes de materiales

- Instalaciones de equipos eléctricos: catenarias, transformadores, etc.
- Otras

o 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 a trabajos de voladuras y almacenes 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:

- o Zonas de acopios temporales
- o Zonas de excavaciones
- o Zonas de terraplenado
- o Vertederos

##### Accidentes en fase de explotación

- Análisis de riesgos derivados de accidentes con mercancías peligrosas

En fase de explotación se identificarán los tráficos de mercancías peligrosas que se asocien a la explotación de la infraestructura, y se analizarán los riesgos de accidentes de este tipo de transporte, clasificándose el nivel de riesgo en función del tipo de mercancía y del daño, conforme a la siguiente tabla.

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:

o Probabilidad de accidentes con mercancías peligrosas en los últimos diez años en vías de iguales características (líneas convencionales y altas prestaciones) o carreteras, basada en el porcentaje relativo del total de accidentes en ese período, con este tipo de mercancías.

o Tipo de mercancía que se transporta.

o Daño potencial que podría generar el accidente.

o Planes de emergencia vigentes del gestor de la infraestructura, Comunidad Autónoma, Protección Civil, etc.

El proyecto que nos ocupa **no está previsto para el transporte de mercancías, por lo que se descarta este riesgo.**

#### Análisis de riesgos derivados de terceros

Se identificarán, 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 serán 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.

Los impactos derivados de accidentes en estos elementos de riesgo sobre la infraestructura no serán objeto de análisis, por considerar que éstos deben contemplarse en los respectivos planes o protocolos de emergencia que estas actividades o proyectos han de tener para su puesta en explotación. Por tanto, dichos planes deberán ser actualizados para recoger la presencia de un nuevo desarrollo viario o ferroviario. Los potenciales impactos inducidos por la infraestructura afectada por estos 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.

**No se contempla este riesgo ya que no destacamos la presencia inmediata de estas zonas de riesgos asociadas a terceros, además de que los trazados son muy parecidos entre alternativas diferenciándose principalmente por el paso de los núcleos presentes, por lo que no se ha penalizado ninguna alternativa a este respecto.**

#### **4.2.- 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 sus consecuencias desde el punto de vista ambiental (magnitud del daño)
- Zonas de riesgo meteorológico: lluvias torrenciales, viento, nevadas, etc.
- Otras

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

## 5.- VALORACIÓN DEL RIESGO

### 5.1.- Nivel 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:

$$R_{mp} = T \times P_{mp} \times S_{mp}$$

Donde:

- R<sub>mp</sub>: 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)
- P<sub>mp</sub>: probabilidad del evento (explosión, incendio, etc.)
- S<sub>mp</sub>: 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 valorará sólo cuando exista y se disponga de este tipo de información, de acuerdo con esta fórmula.

$$R = \sum R_{mp}$$

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.

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

- Zonas de riesgo de inundaciones
- Zonas de riesgo sísmico
- Zonas de riesgo geológico-geotécnico

- Zonas de riesgo de incendios
- 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.

## 5.2.- 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 a estas categorías

- ALTO: cuando la infraestructura atraviese zonas de riesgo alto a lo largo de más de un 20% de su longitud
- MEDIO: cuando la infraestructura atraviese 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 atraviese 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

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
- Estaciones
- Otros

## 6.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y MEDIO SOCIAL

El análisis de impactos derivados de la vulnerabilidad del proyecto se realizará únicamente para aquellos tramos en 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 que no hacen falta medidas adicionales.

La valoración de impactos se realizará conforme a los criterios establecidos y normalizados en los estudios de impacto ambiental, 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.

### 6.1.- 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

- 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.

Por ello, se partirá de la consideración de que sólo habrá impactos adicionales a los valorados en el estudio de impacto 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.

Por ello, 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.

**6.2.- 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.

	ZONAS DE RIESGOS ALTOS ATRAVESADOS POR EL PC	ELEMENTOS VULNERABLES DEL PROYECTO	DAÑOS SOBRE ELEMENTOS VULNERABLES	IDENTIFICACION DE IMPACTOS
CATÁSTROFES NATURALES	Inundaciones	Obras de drenaje transversal Estructuras Terraplenes Túneles	Dstrucción total o parcial de estos elementos	Medio ambiente Patrimonio Socioeconómico
	Deslizamientos de tierras	Taludes con fuertes pendientes	Descalce de terraplenes Desplomes de desmontes Arrastres de vertederos	
	Meteorológicos (lluvias torrenciales)	Taludes con fuertes pendientes Instalación y señalización	Descalce de terraplenes Deslizamiento de tierras Inutilización de instalaciones	

## 7.- 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 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, comunidades autónomas, etc.

## 8.- ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS SEGÚN RIESGOS

Este análisis se realizará para cada una de las alternativas estudiadas y evaluadas en los estudios ambientales que las desarrollen. En función de la valoración de impactos que resulte de este análisis de vulnerabilidad, de acuerdo con la metodología expuesta, se asignará un peso relativo a cada alternativa en función de las distintas zonas de riesgos analizadas y, en caso de accidentes graves, en función de la presencia de proyectos o instalaciones afectadas por la Directiva SEVESO, que deben tener planes vigentes de emergencia frente a dichos accidentes, ante los cuales la infraestructura puede verse afectada.

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), menor peso se le atribuirá, considerándola más desfavorable desde el punto de vista ambiental.

## 9.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La aplicación adecuada de esta metodología pasa por una descripción del proyecto y sus alternativas. Para cada una de ellas se identificarán los siguientes elementos y sus características.

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 0A	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)		23.010,59
TUNELES	1*	900
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)		22.110,59
NUMERO DE ESTACIONES	3	CULLERA, XERACO TAVERNES DE LA VALLDIGNA
Electrificación (tipo y características)		CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc
Subestaciones	1	XERACO

\*TÚNEL EXISTENTE

CARACTERÍSTICAS DE LA ALTERNATIVA 0B	NUMERO	LONGITUD
LONGITUD (m)		23.012,26
TUNELES	0	0
TRAZA ENTERRADA MEDIANTE PANTALLAS	0	0
LONGITUD DE TRAZA EN SUPERFICIE (INCLUYE VIADUCTOS)		23.012,26
NUMERO DE ESTACIONES	3	CULLERA, XERACO TAVERNES DE LA VALLDIGNA
Electrificación (tipo y características)		CATENARIA CONVENCIONAL CA-160 A 3.000 Vcc
Subestaciones	1	XERACO

El estudio del balance de tierras a lo largo del trazado se realiza partiendo de las mediciones obtenidas de los perfiles transversales de los ejes de las distintas alternativas estudiadas, así como de la estimación de la composición de materiales presentes en cada zona atravesada y su grado de aprovechamiento para la ejecución de las distintas capas que componen la plataforma ferroviaria.

A partir de estos datos y de los coeficientes de paso se calculan los volúmenes resultantes con el objetivo de determinar el balance global de tierras.

Para una mejor comprensión del análisis del balance de tierras se realizan los siguientes comentarios:

- En el caso de los desmontes el volumen en origen corresponden con los medidos en perfiles (listados de ordenador) mientras que en destino dependerá si el material resulta aprovechable, caso en el cual se le aplicará el coeficiente de paso a terraplén, o bien no es aprovechable, aplicando entonces el coeficiente de paso a vertedero para obtener el volumen esponjado.
- En el caso de los terraplenes el volumen en destino es el correspondiente a las mediciones de los listados de ordenador, obteniendo en este caso el volumen de origen mediante la aplicación inversa del coeficiente de paso a terraplén.

En las tablas siguientes se incluye un resumen de los volúmenes obtenidos para cada una de las alternativas estudiadas.

#### Alternativa 0A

<b>ALTERNATIVA 0A</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	88.262,10 m <sup>3</sup>
Volumen de excavación en Desmonte (Incluido Túneles)	560.986,60 m <sup>3</sup>
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m <sup>3</sup>
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	150.989,54 m <sup>3</sup>
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	109.518,86 m <sup>3</sup>
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	460.962,69 m <sup>3</sup>
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m <sup>3</sup>
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	125.780,10 m <sup>3</sup>
Subbalasto	55.729,10 m <sup>3</sup>
Balasto	60.870,50 m <sup>3</sup>

#### Alternativa 0B

<b>ALTERNATIVA 0B</b>	
<b>EXCAVACIÓN</b>	
Volumen de excavación Tierra Vegetal	98.899,50 m <sup>3</sup>
Volumen de excavación en Desmonte	672.097,50 m <sup>3</sup>
Volumen de excavación en Túneles	0,00 m <sup>3</sup>
<b>RELLENO (volumen en destino)</b>	
Relleno con productos de la traza	207.241,26 m <sup>3</sup>
Relleno con productos de canteras, graveras o préstamos	81.569,44 m <sup>3</sup>
<b>VERTEDERO (esponjado)</b>	
Volumen no apto procedente de la Traza	521.816,50 m <sup>3</sup>
Volumen apto sobrante procedente de la Traza	0,00 m <sup>3</sup>
<b>MATERIAL DE CANTERAS O GRAVERAS</b>	
Capa de forma	139.078,10 m <sup>3</sup>
Subbalasto	61.566,30 m <sup>3</sup>
Balasto	68.628,90 m <sup>3</sup>

## 10.- CARACTERIZACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO

Se han de describir los principales aspectos ambientales que determinan el ámbito de estudio:

### 10.1.- Cauces y zonas de inundación

A continuación se procede a estimar el riesgo de inundabilidad de las diferentes alternativas contempladas en el presente Estudio Informativo.

Para ello se cuenta con la cartografía del Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana, a escala 1:25.000 y en formato shape. Así mismo, se dispone de la cartografía del sistema nacional de zonas inundables (SNCZI) en formato shape.

Se procederá a superponer los trazados previstos respecto a las áreas con riesgo de inundación para valorar la incidencia en cada una de las alternativas planteadas.

Reseñar, que la cartografía del SNCZI es de detalle, mientras que la del PATRICOVA es regional, prevaleciendo por tanto, en caso de solape, los resultados de la primera frente a la segunda.

#### Riesgo de inundabilidad según el SNCZI

En la cartografía del SNCZI se establecen las zonas inundables de diferentes cauces estudiados, para los siguientes períodos de retorno:

- T= 10 años
- T= 50 años
- T= 100 años
- T= 500 años

A continuación se incluye una tabla resumen de los resultados con la comparativa del índice de peligrosidad del SNCZI entre las diferentes alternativas:

	LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)				
	T= 10 AÑOS	T= 50 AÑOS	T= 100 AÑOS	T= 500 AÑOS	TOTAL
ALTERNATIVA 0A	1.045	4.587	6.461	14.863	26.956
ALTERNATIVA 0B	1.016	4.638	6.398	15.231	27.283

**La longitud de tramos afectados por los diferentes periodos de retorno es en total ligeramente superior en el caso de la alternativa 0B, si bien analizando los datos parcialmente es inferior en los periodos de retorno de 10 y 100 años.**

**Dados los datos indicados el riesgo de inundación se considera tienen un grado de exposición y severidad medio, severidad media, la vulnerabilidad baja y la fragilidad media-baja.**

#### Peligrosidad de inundación del PATRICOVA

De acuerdo al PATRICOVA, se establecen, siete niveles de peligrosidad:

- Peligrosidad 1. Frecuencia alta (25 años) y calado Alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 2. Frecuencia media (100 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 3. Frecuencia alta (25 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 4. Frecuencia media (100 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad 5. Frecuencia baja (500 años) y calado alto (>0.8 m)
- Peligrosidad 6. Frecuencia baja (500 años) y calado bajo (<0.8 m)
- Peligrosidad Geomorfológica
  - Abanicos aluviales
  - Abanicos torrenciales

- Cauces
- Derrames
- Humedales
- Llanura aluvial o llanuras de inundación
- Restinga
- Vaguadas y barrancos de fondo plano
- Glacis
- Dolinas y poljes

Esta subdivisión se ajusta a la siguiente clasificación de ambientes morfosedimentarios:

1. Cauces.
2. Barrancos y vaguadas de fondo plano.
3. Llanura aluvial o llanuras de inundación.
4. Abanicos aluviales.
5. Abanicos torrenciales.
6. Glacis.
7. Derrames.
8. Humedales.
9. Dolinas y poljes.
10. Restingas.

#### Estudio de la peligrosidad de inundación de origen geomorfológico

Para analizar la peligrosidad de inundabilidad asociada a los fenómenos geomorfológicos se ha recurrido a la cartografía de peligrosidad de inundación geomorfológica de la Comunitat Valenciana elaborada a escala 1:10.000.

La cartografía de peligrosidad de inundación geomorfológica, además de indicar las zonas inundables, categoriza los distintos ambientes morfosedimentarios, con la finalidad de aportar información detallada sobre la variedad de situaciones de peligrosidad que pueden tener lugar en el territorio valenciano.

Para valorar la peligrosidad de inundabilidad de las diferentes alternativas planteadas, frente a estos factores geomorfológicos, se ha superpuesto el trazado de dichas alternativas sobre la cartografía de peligrosidad geomorfológica, para estimar la longitud afectada en cada una.

	PELIGROSIDAD GEOMORFOLÓGICA. LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)										
	Abanicos aluviales	Abanicos torrenciales	Cauces	Derrames	Humedales	Llanura aluvial o llanuras de inundación	Restinga	Vaguadas y barrancos de fondo plano	Glacis	Dolinas y poljes	TOTAL
ALTERNATIVA 0A	772				1.461			122			2.355
ALTERNATIVA 0B	773				1.398			122			2.293

**El índice de peligrosidad geomorfológica es ligeramente mayor en el caso de la alternativa 0A, si bien la diferencia no es significativa.**

Estudio de la peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico

Como ya se ha comentado, de acuerdo al PATRICOVA se establece seis niveles de peligrosidad, en lo que respecta a su origen hidrológico-hidráulico:

- Peligrosidad de nivel 1. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0'04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.
- Peligrosidad de nivel 2. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'04 y 0'01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.
- Peligrosidad de nivel 3. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0'04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm y superior a 15 cm.
- Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'04 y 0'01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm y superior a 15 cm.
- Peligrosidad de nivel 5. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'01 y 0'002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.
- Peligrosidad de nivel 6. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0'01 y

0'002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm y superior a 15 cm

Para valorar la peligrosidad de inundabilidad de las diferentes alternativas planteadas, se ha superpuesto el trazado de dichas alternativas sobre la cartografía de peligrosidad elaborada por el PATRICOVA, para estimar la longitud afectada en cada una. **El índice de peligrosidad por inundación es el mismo para ambas alternativas.**

	INDICE DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN LONGITUD DE TRAMO AFECTADO (m)						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
ALTERNATIVA 0A	261	823	4990	1797	7137	733	15741
ALTERNATIVA 0B	261	823	4990	1797	7137	733	15741

**Dados los datos indicados el riesgo de peligrosidad se considera tienen un grado de exposición y severidad medio-alto, la vulnerabilidad baja y la fragilidad media-baja.**

Análisis de las áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)

Las ARPSIs son aquellas zonas en las que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable. A continuación se analizan las áreas con riesgo potencial significativo de inundación afectadas por el trazado de las alternativas estudiadas, a partir de las "fichas resumen de mapas de peligrosidad y riesgo de las áreas de riesgo potencial significativo" publicadas por la Confederación Hidrográfica del Júcar, con fecha de Agosto de 2013.

**ALTERNATIVAS 0A Y 0B**

Las alternativas 0A y 0B discurren por las cuencas del Júcar (subcuenca Bajo Júcar) y la cuenca del Serpis (subcuenca del río Jaraco).

## 10.2.- Espacios protegidos y RN2000

Ambas alternativas afectan por igual el LIC del Curso Medio y Bajo de Jucar mediante su paso en viaducto de 120 m, así como al Marjal de La Safor y ZEPA Montduver- Marjal de La Safor. La intercepción de ambas figuras es idéntica en ambos casos.

El proyecto incorpora una serie de medidas para la minimización de impactos como son:

### En fase de diseño

Las medidas propuestas irán encaminadas a minimizar la ocupación, si bien el principal impacto se ha evitado mediante la propuesta de ejecución de un túnel, evitando de esta forma una gran ocupación y la división del espacio en dos.

En cualquier caso se propone como medida protectora realizar el jalonamiento rígido con objeto de delimitar los límites de la actuación, establecer todo tipo de medidas encaminadas a minimizar las molestias a las poblaciones de fauna asociadas a este entorno, establecer restricciones al calendario de obra durante la época de reproducción de las especies, incorporar sistemas de gestión de los lixiviados procedentes de la ejecución de los túneles, así como llevar a cabo una correcta gestión de los residuos y de las tierras procedentes de la excavación, además de realizar una restauración con vegetación autóctona que integra la infraestructura con su entorno y sirva de refugio a la fauna, así como un apantallamiento vegetal en las zonas en las que sea posible su establecimiento.

### En fase de construcción

Analizar la presencia de aves nidificantes y ajustar el cronograma de obras. Establecer un jalonamiento rígido con objeto de minimizar la afección sobre el espacio protegido. Posteriormente se procederá a la revegetación de las zonas afectadas, siempre empleando vegetación autóctona.

Incorporación de medidas antielectrocución en caso que se considere necesario.

### En fase de explotación

Se llevarán a cabo los controles establecidos en el Plan de Vigilancia Ambiental.

- Ejecutar los estudios poblacionales de fauna que se establezcan en la DIA.
- Instalación de rampas para el escape de mamíferos desde el interior del cerramiento.
- Asegurar el correcto estado del cerramiento. Realización del cerramiento enterrado de 40 cm, prestando especial atención en que se realice de forma correcta en los drenajes que se hayan adaptado como pasos de fauna.
- Correcta adecuación de los pasos de fauna establecidos en el proyecto.

## 10.3.- Especies protegidas

Se ha llevado a cabo un estudio de flora y fauna específico, el cual se incluye en el Apéndice 9 del Estudio de Impacto Ambiental. En él como conclusión de los trabajos realizados se indica como:

- Tras un análisis exhaustivo de la banda de muestreo no se ha detectado la presencia de ninguna especie destacable por su grado de endemidad, atendiendo a lo dispuesto por Laguna (1998).
- No se han encontrado a lo largo de la banda prospectada ninguna especie a tener en cuenta bajo la perspectiva de su grado de rareza en la Comunidad Valenciana.
- No se ha encontrado a lo largo de la banda prospectada ningún taxon a tener en cuenta bajo la perspectiva de su grado de amenaza en la Comunidad Valenciana.
- Ninguno de los Anexos de la Directiva Hábitat recoge alguna de las especies cuya presencia se ha detectado durante la realización de los muestreos exhaustivos llevados a cabo en la banda de afección del trazado del conducto.

- Ninguna de las especies y subespecies detectadas en el área estudiada se incluyen en el Convenio de Berna.
- A lo largo del trazado propuesto y en la banda estudiada no se encuentra establecida ninguna población de alguna de las especies o subespecies recogidas en las cuatro categorías del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Como en el caso de la Directiva Hábitats, ninguno de los Anexos (Anexos II, IV y V) traspuestos a la legislación española tiene entre sus taxones listados ninguno de los que se pueden encontrar en la banda de afección del trazado del presente proyecto.
- El Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare de España (Bañares et al, 2004) tampoco recoge ninguna de las especies detectadas en el área de afección de las obras del Tramo 0 (en sus dos alternativas).
- No se ha encontrado en la banda de prospección botánica y análisis de la vegetación ningún taxon a tener en cuenta bajo la perspectiva de su grado de protección en la Comunidad Valenciana (correspondiente al Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell) recogido en el catálogo valenciano de especies de flora amenazadas (taxones protegidos catalogados, taxones protegidos no catalogados y taxones vigilados).

#### 10.4.- Patrimonio cultural

Estamos pendientes de recibir los permisos para poder llevar a cabo la prospección arqueológica de los tramos objeto de estudio. Esta información una vez se reciba será trasladada a este apartado para mejorar la precisión a la hora de valorar este aspecto.

En la zona de estudio se han inventariado elementos arqueológicos, arquitectónicos, paleontológicos y etnográficos presentes en el ámbito de estudio, tal como se recoge en la Memoria incorporada en el Apéndice 3. Patrimonio Cultural. Así, una vez georeferenciada la línea ferroviaria y sus márgenes de 100

metros a cada lado, han sido colocados los hitos patrimoniales protegidos. En este sentido, algunos quedan justo debajo de la traza del ferrocarril, otros en la superficie denominamos de seguridad y otros fuera de dicha área, pero relativamente próximos.

Dado que se han establecido unos grados de afección que van del 1 al 3, en los cuales el grado 1 se refiere a la línea férrea, el 2 es el área de 200 metros y el 3 son los elementos que quedan fuera de 1 y de 2. En el citado apéndice se identifican los citados elementos, si bien a continuación resumimos el total de elementos según su grado de afección sea 1 y 2.

IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL				
TRAMOS	ALTERNATIVAS	GRADO DE AFECCIÓN 1	GRADO DE AFECCIÓN 2	VIAS PECUARIAS
0	0A	4	3	5
	0B	4	3	5

En ningún caso se produce afección directa, y el nivel de impacto es el mismo para ambas alternativas.

#### 10.5.- Puntos de interés geológico y geomorfológico

No se afectan puntos de interés geológico o geomorfológico por ninguna de las alternativas.

#### 10.6.- Núcleos de población

La principal diferencia entre ambos trazados consiste en el paso por el núcleo de Xeraco.

##### Alternativa 0A

La primera de las alternativas definidas deja el actual tramo soterrado en vía única duplicándose la actual vía en dos tramos:

- Tramo Cullera – Xeraco: Parte de la actual estación de Cullera, duplicando la vía al este de la vía actual, finalizando la duplicación al norte del núcleo de población de Xeraco antes de la llegada al tramo soterrado.
- Tramo Xeraco – Gandía: Parte al sur del núcleo de población de Xeraco poco después de finalizar el tramo soterrado y finaliza antes de la llegada al núcleo de población de Gandía.

La duplicación a la salida del túnel soterrado comienza por el lado oeste de la vía actual ya que en esta localización de partida se encuentra la actual estación de Xeraco, cuyo edificio se localiza en el lado este de las vías.

Una vez sobrepasada la localización de la estación que se quedará con una configuración de apeadero para evitar afecciones a edificaciones del entorno (incluyendo una subestación eléctrica) la duplicación se realiza del lado este de las vías hasta el final del tramo poco antes de la llegada al núcleo de población de Gandía. Es preciso destacar que, debido a las obras de duplicación, se procederá a reordenar las actuales estaciones de Cullera y Tavernes de la Vallidigna.

#### Alternativa OB

La segunda de las alternativas desarrollada para el tramo de duplicación de vía define al paso por el núcleo de población de Xeraco una variante bordeando por el oeste al citado núcleo de población. En dicha variante se incluye una nueva estación ya que es preciso levantar la existente en la actualidad.

El tramo de duplicación a realizar antes de la llegada a Xeraco y el tramo posterior se realizará en todo momento por el lado este de la vía actual. Es preciso destacar que, debido a las obras de duplicación, se procederá a reordenar las actuales estaciones de Cullera y Tavernes de la Vallidigna aparte de la ejecución de la nueva estación de Xeraco citada con anterioridad.

## 11.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES

Se delimitará cada una de las zonas de riesgos identificadas y se caracterizará el mismo en función de las directrices y metodologías existentes aplicadas a cada una de estas zonas.

Este análisis tiene como objeto determinar el nivel de riesgo de las zonas por las que discurre el proyecto.

### 11.1.- 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 mapas de peligrosidad realizados por el IGN se utilizan en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico a la hora de definir las áreas de aplicación de dicha directriz.

**En el caso que nos ocupa, desde el punto de vista sísmico hay que indicar que en las áreas de estudio el valor de la aceleración sísmica básica (ab) es superior a 0,04g, por lo que será necesario ser tenido en cuenta el efecto sísmico en el diseño tanto en las obras de tierra como en las de fábrica, puentes y/o estructuras.**

Los criterios que se han de seguir dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la elaboración de proyectos se recogen en la Norma de Construcción Sismorresistente. Dentro del marco establecido por esta Norma, la parte 2 de la misma NCSP-07, relativa a los puentes y estructuras, establece los criterios específicos que han de tenerse en cuenta dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto de los puentes de carretera y de ferrocarril.

La citada norma delimita la peligrosidad sísmica de cada punto del territorio nacional en base a lo que denomina aceleración sísmica básica, cuyo valor se representa en relación al valor de la gravedad,  $g$ , e indica un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. El mapa de peligrosidad sísmica suministra también el coeficiente de contribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Conforme a lo anterior, la NCSP-07 dicta que no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento  $a_b$  sea menor de  $0,04 g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo, definida a continuación, sea menor de  $0,04 g$ .

La aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde,

$a_b$  = aceleración sísmica básica, según la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, representada en el mapa de la Figura 4.

$\rho$  = Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como producto de dos factores:  $\gamma_I$  y  $\gamma_{II}$ , siendo  $\gamma_I$  el factor de importancia definido anteriormente y  $\gamma_{II}$  un factor modificador para tener en cuenta un periodo de retorno (PR) diferente de 500 años.

A falta de un estudio específico puede suponerse:

$$\gamma_{II} = (PR / 500)^{0,4}$$

$S$  = Coeficiente de amplificación del terreno, que para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ , toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

Para  $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$ , toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

Para  $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$ , toma un valor de:

$$S = 1,0$$

siendo  $C$ , un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y apoyo.

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s > 750 \text{ m/s}$ .
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$ .
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$ .

- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200$  m/s.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

**Cuadro 10:** Coeficiente C según tipo de terreno.

Según la NCSP-0/7, para obtener el valor de cálculo del coeficiente C se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie, y se adoptará como valor de C la media obtenida al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i * e_i / 30$$

Por tanto, y considerando que en el área de estudio el valor de la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es superior a 0,04g, será necesario ser tenido en cuenta el efecto sísmico en el diseño tanto en las obras de tierra como en las de fábrica, puentes y/o estructuras.

#### 11.1.1.- Influencia de la sismicidad

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

En primer lugar, se muestra la clasificación que realiza la norma sobre las distintas construcciones, en función de los daños que pueden ocasionarse en ellas derivados de un episodio sísmico, posteriormente, se indican los criterios

de aplicación a construcciones y, finalmente, se determina si es aplicable la norma a la infraestructura que se proyecta.

#### 11.1.2.- 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:

- Construcciones de importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- Construcciones de importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- Construcciones de importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:
  - o Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
  - o Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
  - o Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.

o Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.

o Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.

o 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.

o Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.

o Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

o Las grandes construcciones de Ingeniería Civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

o Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

o Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

El proyecto encaja dentro de importancia normal.

#### 11.1.3.- Criterios de aplicación de la norma NCSR-02

La aplicación de la norma es obligatoria en todas las construcciones recogidas en el apartado anterior excepto en:

- Construcciones de importancia moderada.

- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  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  $a_b$  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  $a_c$  es igual o superior a 0,08g.

#### 11.1.4.- Aceleración sísmica según la norma NSCR-02

En caso de tratarse de una zona en la que la aceleración sísmica básica  $a_b$ , es igual o superior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad, es necesaria la aplicación de la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02". Por tanto, sea tenido en cuenta el efecto sísmico en el cálculo y diseño de los rellenos y de las diferentes estructuras proyectadas.

### 11.2.- RIESGO POR INUNDACIÓN

La Comisión Europea aprobó en noviembre de 2007 la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones, la cual ha sido transpuesta a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Entre otros aspectos, con esta Directiva y su transposición al ordenamiento español, se pretende mejorar la coordinación de todas las administraciones a la hora de reducir los daños derivados de las inundaciones, centrándose

fundamentalmente en las zonas con mayor riesgo de inundación, llamadas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

Dentro de este contexto, se recabará la información gráfica de las comunidades autónomas (Mapas de Peligrosidad por Inundaciones y de Mapas de Riesgo de Inundación), de acuerdo con los criterios establecidos en la citada Directiva 2007/60/CE, y en el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Se indicará cuál es el marco normativo autonómico en relación con estos riesgos.

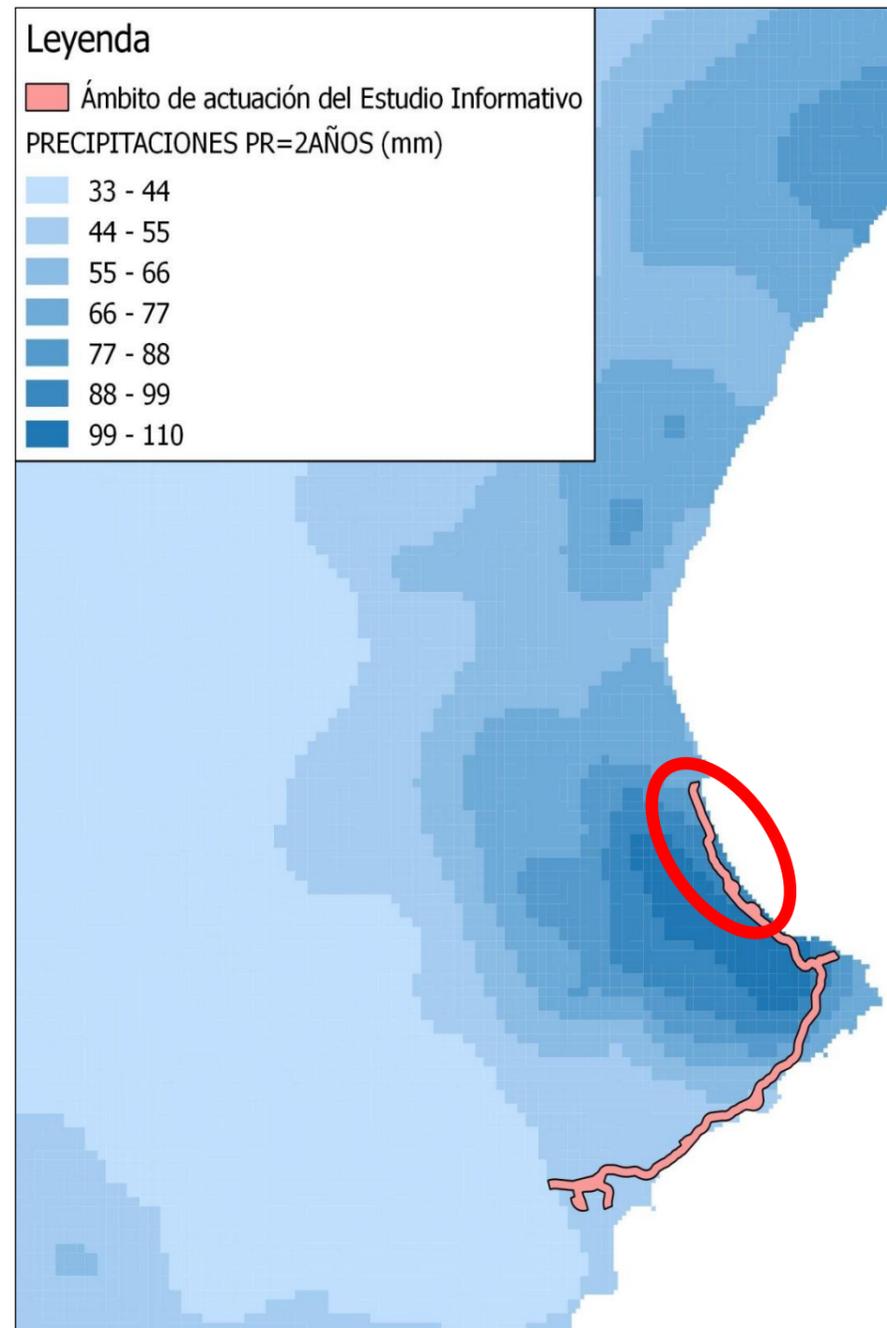
Estos mapas de peligrosidad de inundaciones suelen incluir tres escenarios: Baja probabilidad de inundación (eventos extremos o período de retorno mayor o igual a 500 años), Media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y Alta (período de retorno mayor o igual a 10 años). Los mapas de riesgo de inundación delimitan las zonas inundables y los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación puede ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente.

### **11.3.- Mapas de inundaciones históricas**

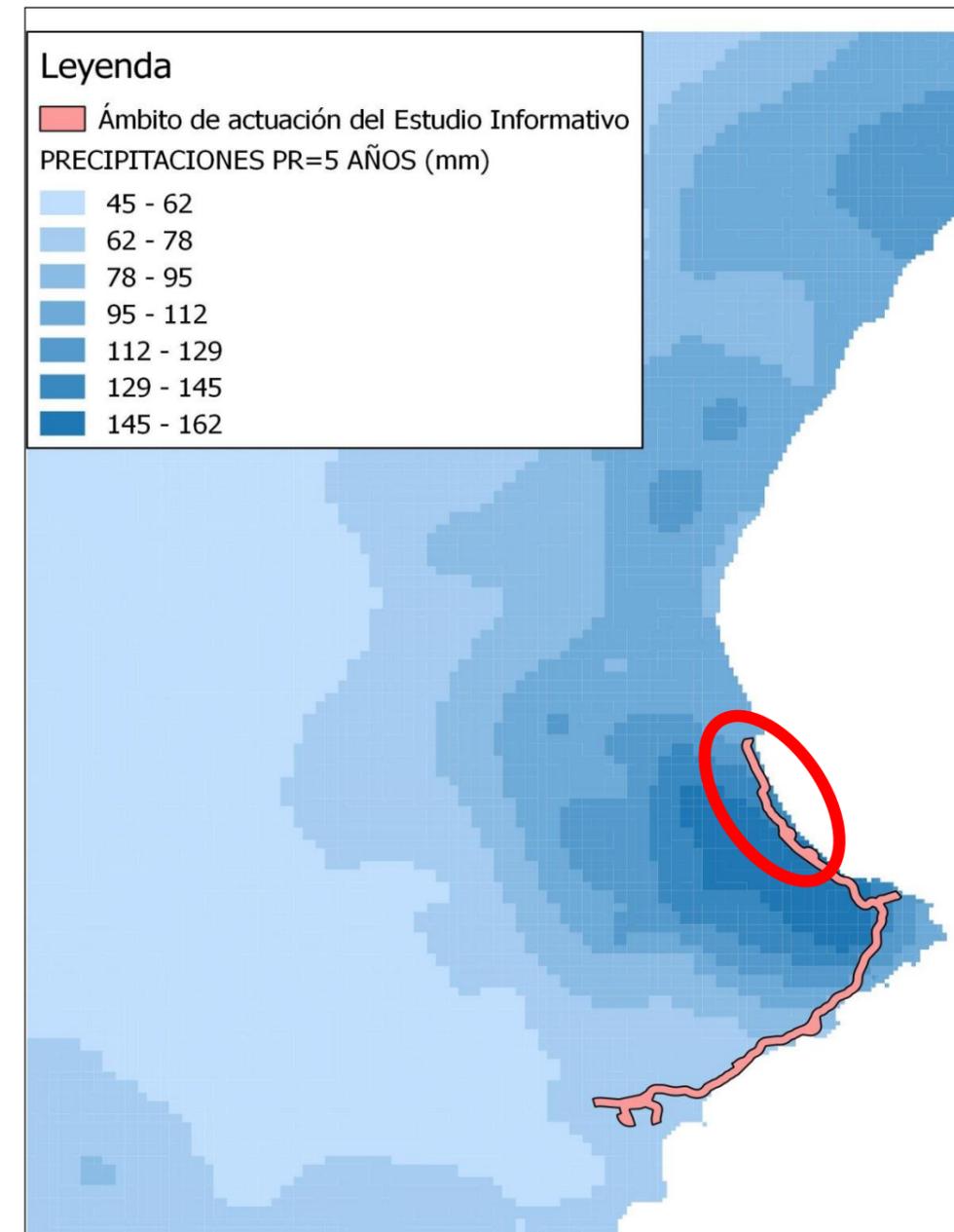
A continuación se adjuntan unas imágenes con los mapas de inundaciones históricas elaborados en el año 1983, para la Comisión Nacional de Protección Civil, donde se recogen las inundaciones registradas para diferentes localidades, junto con la época del año cuando suelen acontecer y el número de veces que ha sucedido de los que hay registros. Para una mejor interpretación del mapa, se ha superpuesto el trazado de las diferentes alternativas correspondientes al Estudio Informativo.

Posteriormente se adjunta un mapa de síntesis con las INUNDACIONES HISTÓRICAS más relevantes de las que se tiene constancia en la cuenca del Júcar confeccionado por la Dirección General de Obras Hidráulicas en el año 1988 para la Comisión Nacional de Protección Civil.

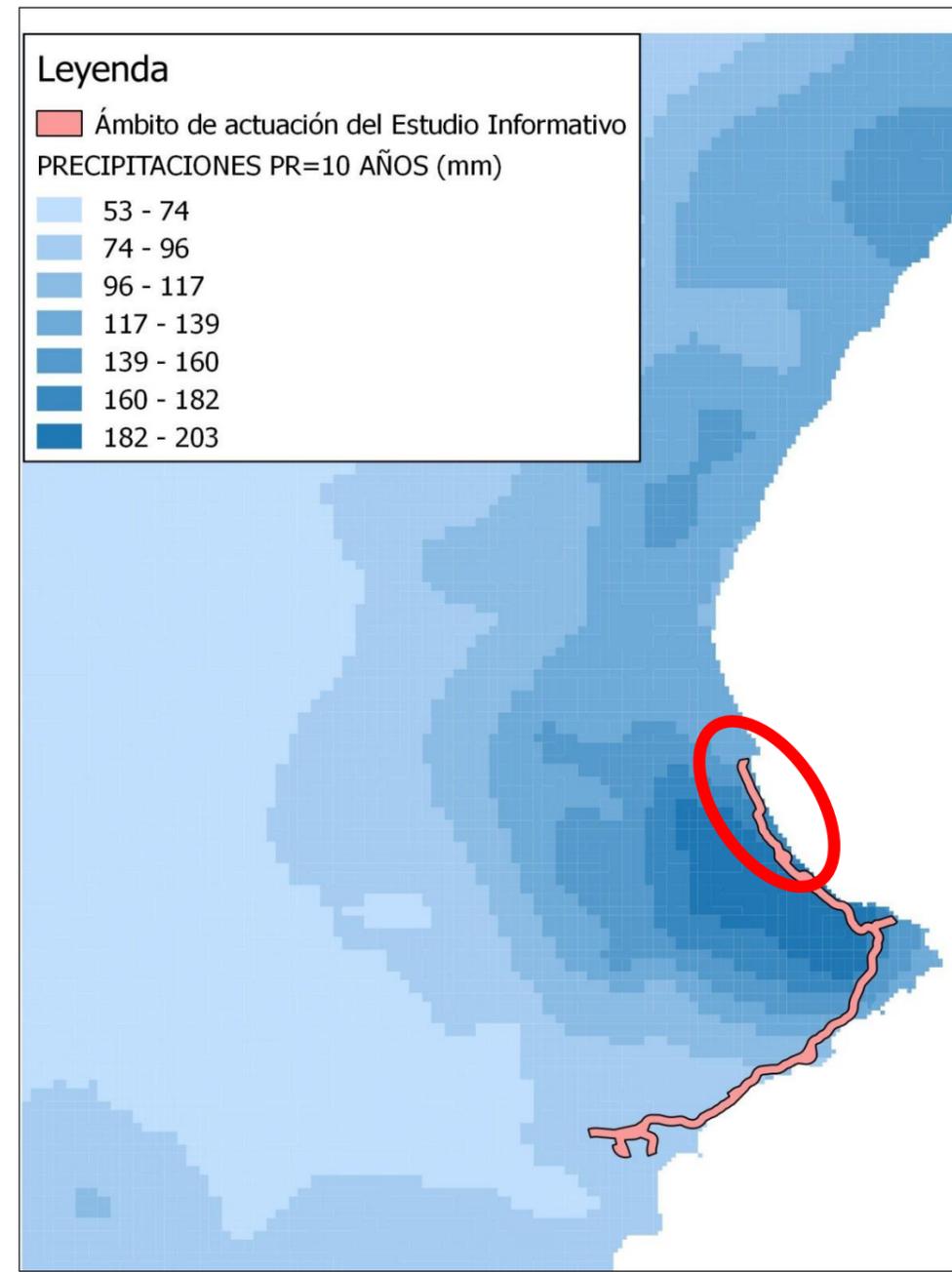
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 2 AÑOS**



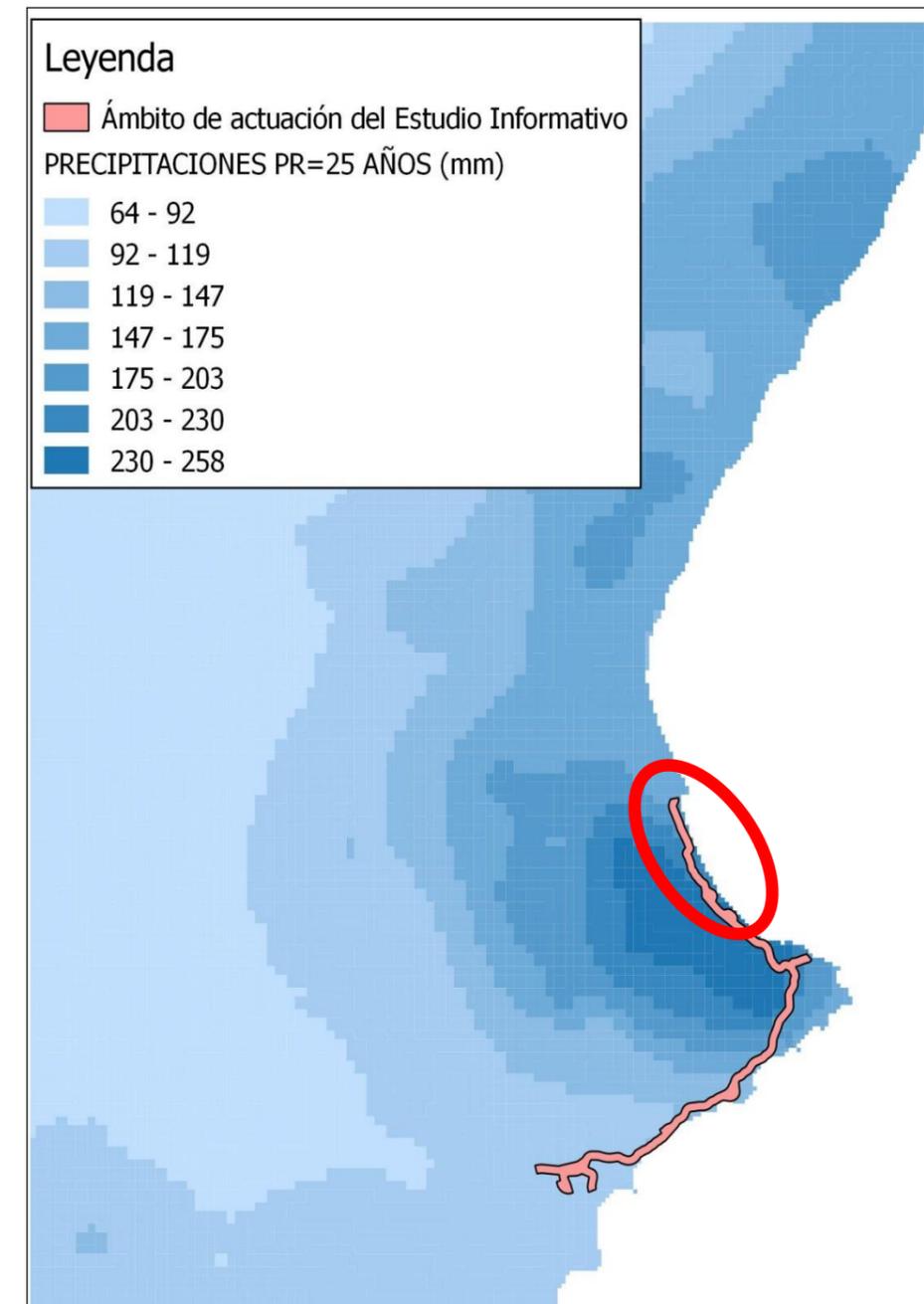
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 5 AÑOS**



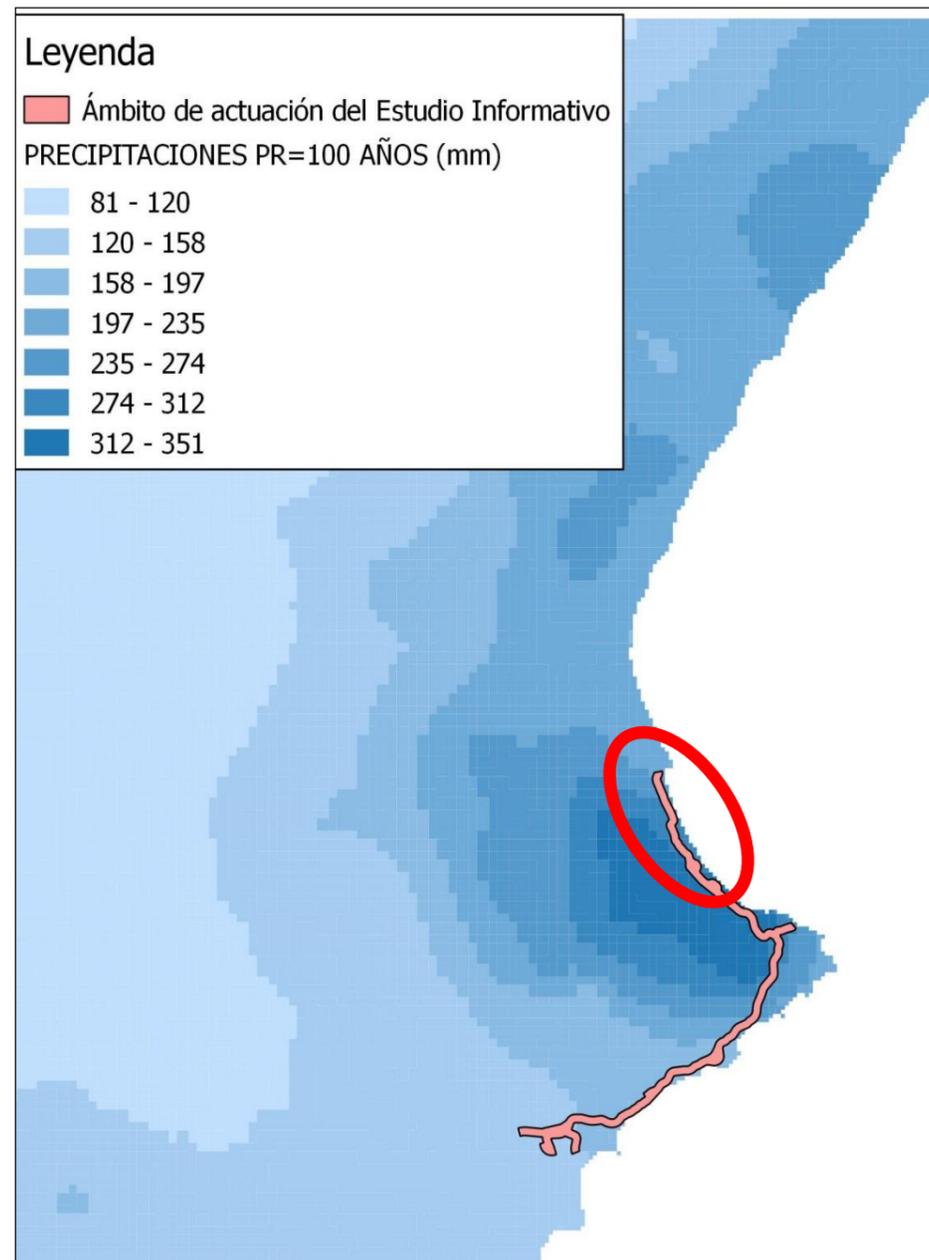
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 10 AÑOS**



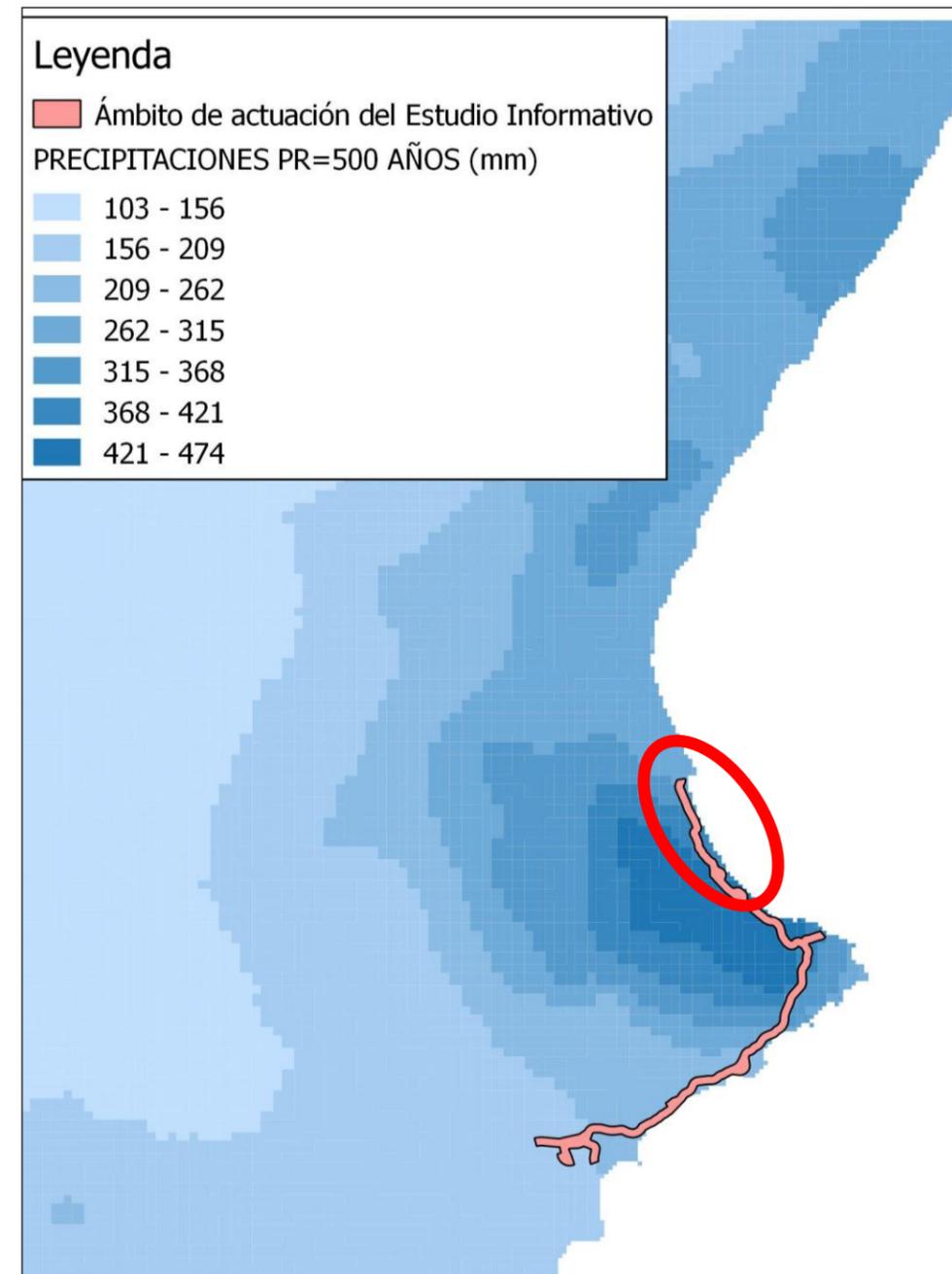
**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 25 AÑOS**



**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 100 AÑOS**



**PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24h PARA UN PR= 500 AÑOS**



A continuación se incluyen unas tablas resumen con las soluciones adoptadas para el drenaje transversal de las diferentes alternativas:

ALTERNATIVA 0A			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
1a	A	0+580	VIADUCTO
1a	B	2+590	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	A	5+100	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		5+380	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		5+400	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2a		5+800	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2a	B	6+700	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		7+750	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	C	8+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	D	9+200	Drenaje asegurado por la red de acequias
2a	E	9+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	F	10+150	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		10+530	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a	G	10+670	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		10+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2a		12+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	A	12+900	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		12+970	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		13+000	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		13+070	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
3a		13+550	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		13+735	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	B	13+925	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	C	14+600	ODT 14+600 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3a	D	14+900	ODT 14+900 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3a	E	15+200	ODT 15+200 (2 MARCOS 4X2) en la vía actual y la nueva
3a	F	15+470	ODT 15+470 (3 MARCOS 5X2,5) en la vía actual y la nueva
3a	G	16+280	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a		16+455	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3a	H	16+820	VIADUCTO
4a	A	0+730	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4a	B	1+400	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4a	C	2+325	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	D	2+655	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	E	2+975	ODT 2+975 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
4a	F	3+325	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	G	3+605	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a		3+755	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4a	H	3+885	Prolongación de las ODT's de la vía existente

ALTERNATIVA 0B			
CUENCA	SUBCUENCA	PK CORTE	SOLUCION PROYECTADA
1b	A	0+580	VIADUCTO
1b	B	2+590	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	A	5+100	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		5+380	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		5+400	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2b		5+800	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
2b	B	6+700	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		7+750	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	C	8+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	D	9+200	Drenaje asegurado por la red de acequias
2b	E	9+770	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	F	10+150	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		10+530	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b	G	10+670	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		10+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
2b		12+800	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	A	12+900	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		12+970	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		13+000	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		13+070	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
3b		13+550	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		13+735	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	B	13+925	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	C	14+600	ODT 14+600 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3b	D	14+900	ODT 14+900 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
3b	E	15+200	ODT 15+200 (2 MARCOS 4X2) en la vía actual y la nueva
3b	F	15+470	ODT 15+470 (3 MARCOS 5X2,5) en la vía actual y la nueva
3b	G	16+280	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b		16+455	Prolongación de las ODT's de la vía existente
3b	H	16+870	VIADUCTO
3b	I	18+200	ODT 18+200 (MARCO 4X2)
4b	A	18+875	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4b	B	19+575	Duplicación del viaducto existente en la vía actual
4b	C	20+500	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	D	20+830	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	E	21+150	ODT 21+150 (MARCO 3X2) en la vía actual y la nueva
4b	F	21+500	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	G	21+780	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b		21+930	Prolongación de las ODT's de la vía existente
4b	H	22+060	Prolongación de las ODT's de la vía existente

## 11.4.- RIESGO DE INCENDIOS

### 11.4.1.- Problemática y legislación

Se analizará este tipo de problemática ligada a la explotación de la vía (ferrocarril o carretera), a través de las bases de datos proporcionadas por MITECO o las Comunidades Autónomas.

Los ferrocarriles son responsables del 0,77% de los incendios forestales por causas asociadas a su funcionamiento (incendios provocados por chispazos y rozaduras derivadas de la propia actividad ferroviaria, o actuaciones negligentes relacionadas con el mismo, ya sean colillas mal apagadas lanzadas desde el mismo u otros objetos).

La Generalitat València cuenta con Planes de Ordenación de los Recursos Forestales, como instrumentos de planificación forestal, los cuales constituyen el marco de la ordenación del territorio regulado en la Ley de Montes. Estos PORRF constituyen el desarrollo operativo del PATFOR y equivalen a los planes forestales de demarcación que regula la Ley Forestal de la Comunitat Valenciana.

Se deberá cumplir en todo momento la normativa vigente sobre prevención de incendios forestales: Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, artículo 145 y siguientes del reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, aprobado por Decreto 98/1995, de 16 de mayo, y se dará estricto cumplimiento al Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones, debiendo recordar el riesgo añadido que supone trabajar con maquinaria en terrenos de naturaleza silíceo.

Debe recordarse, a los efectos, que quedará terminantemente prohibido encender fuego, suspendiéndose los trabajos que en caso de decretarse preemergencia de nivel 3 frente a riesgo de incendios forestales o en cualquier otra circunstancia que, a criterio de la Consellería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente u otra autoridad con competencia en prevención de incendios, pudiera ocurrir en ese momento y que hiciera desaconsejable la realización de los trabajos. El nivel de preemergencia se puede consultar diariamente en la página web [www.112cv.com](http://www.112cv.com), en twitter, así como en el ayuntamiento.

El Proyecto Constructivo deberá incluir un Plan de Prevención y Extinción de Incendios, el cual deberá considerar entre otros aspectos:

- El área de estudio del proyecto se localiza en las Demarcaciones Forestales de Lliria, Polinyà de Xuquer y Altea; y por tanto en el desarrollo del proyecto se deberá considerar lo que indica la documentación de los planes de prevención de incendios forestales de dichas demarcaciones forestales al respecto. La documentación puede consultarse en la página web de la Consellería de Gobernación y Justicia.
- Planes de Prevención de Incendios Forestales de los Parques Naturales. El área de estudio del proyecto abarca el entorno o parte de los parques naturales de la Albufera, la Marjar de Pego-Oliva y el Montgó; por lo tanto, en el desarrollo del proyecto se deberá considerar lo que indica al respecto de la prevención de incendios la documentación de los planes de prevención de incendios forestales de los parques naturales que se vieran afectados. Dicha documentación se encuentra en la web de la Conselleria de Gobernación y Justicia.

#### 11.4.2.- Análisis de riesgo y peligrosidad según zonas

Del conocimiento de la información territorial, así como del resto de factores que influyen en el inicio y propagación de los incendios forestales se determinará una metodología que permitirá conocer cuál es el riesgo de que se produzca un incendio en una zona, su posible evolución, y la afección a bienes naturales o no.

El riesgo de incendios dependerá de aquellos factores que determinan el comportamiento del fuego, como pueden ser:

- a) Las características de la vegetación y las condiciones de los modelos de combustibles presentes.
- b) Las características orográficas.

c) El clima y las condiciones meteorológicas.

De la misma manera, inciden en el riesgo de incendios forestales las actividades humanas, así como otros factores capaces de desencadenar los incendios (ver influencia de carreteras y ferrocarriles en la generación de incendios: datos MITECO). Por tanto, han de tenerse en cuenta los factores de causalidad de los distintos incendios acaecidos en el territorio y su recurrencia.

El conocimiento del riesgo de incendios previsto para las diferentes comarcas de una región contribuye a llevar a cabo una adecuada política de prevención y a una optimización en la asignación de los medios de vigilancia y extinción.

Además, permite informar y alertar a los ciudadanos para que extremen las precauciones en sus actividades en el medio rural, así como tomar medidas excepcionales para la prevención de incendios (cierre temporal de caminos, prohibición del uso del fuego en labores agrarias, forestales o de recreo).

#### 11.4.3.- Análisis del riesgo local

El riesgo local de incendios de una zona se obtiene a partir de dos factores, el Índice de Peligrosidad, determinado por las características estructurales del lugar y las condiciones meteorológicas, y el Índice de Riesgo Histórico, que tiene en cuenta la frecuencia de los incendios así como sus causas.

Los factores básicos a considerar son los siguientes:

- a) Pendiente del terreno
- b) Tipo de combustible forestal
- c) Intensidad de vientos
- d) Déficit hídrico de la vegetación
- e) Recurrencia de incendios

Para cada uno de dichos factores se calcula un índice de riesgo básico, con una graduación en cinco niveles: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto. El índice de riesgo local se calcula por agregación sucesiva de dichos índices de riesgo calculados a partir de la información básica.

#### 11.4.4.- Vulnerabilidad

Según la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales de 2 de abril de 1993, las consecuencias de los incendios serán objeto de un análisis cuantitativo en función de los elementos vulnerables expuestos al fenómeno de los incendios forestales: personas, bienes y medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, los valores genéricos a proteger se podrían englobar en la protección de la vida, la seguridad de las personas, las infraestructuras, instalaciones, viviendas, patrimonio histórico, espacios naturales singulares, etc.

Se realizará un análisis de los elementos vulnerables mediante un Sistema de Información Geográfico (SIG), evaluándolos de forma individual, y agrupándolos en un índice general que permitirá tener una visión global de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad hace referencia al riesgo de pérdida o afectación de diversos elementos, tanto humanos como naturales o patrimoniales, por causa de su exposición a un incendio forestal. Se evaluará por tanto, la posibilidad de que un elemento concreto sea alcanzado por el frente de llama de un incendio. Los elementos a evaluar serán los siguientes:

- Núcleos de población
- Áreas recreativas
- Elementos del patrimonio histórico
- Vías de comunicación, tanto carreteras como ferrocarriles
- Líneas eléctricas

- Conducciones de combustible
- Vegetación natural
- Otras infraestructuras

#### Épocas de peligro

En la planificación de las medidas de lucha contra los incendios forestales, así como en regulación de usos y actividades en el medio rural que puedan producir incendios, se tendrán en cuenta las Épocas de Peligro establecidas por las comunidades autónomas.

A este respecto, de forma diaria en el teléfono 112 del GVA publica en su web y en twitter el nivel de preemergencia de toda la Comunidad Valenciana. El mapa muestra por colores el rango de peligro de cada provincia y región, de manera que el color rojo es riesgo extremo, el naranja alto riesgo y el verde riesgo medio/bajo. Sería como el aviso de un semáforo indicando al ciudadano el nivel de peligro siendo el rojo una prohibición de realizar senderismo o rutas por el bosque. No hay que olvidar que aunque el riesgo sea menor la amenaza de un posible incendio siempre está presente y hay que estar en alerta. Además de los colores de preemergencia el mapa puede incluir dos rayos relacionados con el nivel de tormentas secas. El rayo blanco significa posibilidad de tormentas secas mientras que el rayo negro representa el alto riesgo de tormentas secas.

#### **11.5.- RIESGOS GEOLÓGICOS**

Se hace referencia aquí a riesgos de inestabilidad de laderas y desprendimientos en el territorio atravesado por la infraestructura, en función de los cuales se aplicarán medidas específicas en el diseño de:

- Taludes
- Cimentaciones
- Estructuras

- Túneles

El proyecto no considera se atraviesen zonas susceptibles de generar problemas de inestabilidad.

Se identificarán y describirán aquellos elementos que, según las zonas de riesgo, presentan vulnerabilidades ante las distintas amenazas: ruptura de estructuras, socavamientos, colapsos de túneles, caídas de tierras, desplome de estructuras, etc.

#### **11.6.- RIESGOS DE METEOROLÓGICOS**

Dentro de los riesgos meteorológicos se contemplan las amenazas que sobre el proyecto pueden tener los siguientes fenómenos:

- Lluvias torrenciales
- Oleaje. No es objeto de análisis

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.

##### 11.6.1.- Lluvias torrenciales

En las zonas en las que existan registros de sucesos con lluvias torrenciales, la amenaza se asociará a las zonas inundables, y a aquellas áreas con desprendimientos de tierras ya identificadas en apartados anteriores.

Ante estas amenazas, la vulnerabilidad del proyecto y los impactos generados sobre el medio serán, por tanto, similares a los ya evaluados en sus respectivos apartados.

A continuación se incluye el análisis llevado a cabo de las precipitaciones:

Para los cauces de mayor relevancia interceptados por las diferentes alternativas estudiadas, se ha empleado la información existente en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), que permite a todos los interesados visualizar la delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y la cartografía de zonas inundables, en concreto para los siguientes periodos de retorno:

- 10 años
- 50 años
- 100 años
- 500 años

En la citada cartografía, integrada en un sistema de información geográfica (SIG), además de visualizar las zonas inundables correspondientes a los citados periodos de retorno, se pueden obtener los caudales empleados para su obtención, asociados a los cauces estudiados. Por tanto, en los cauces donde existe cartografía del SNCZI, se ha procedido a obtener por este medio los caudales correspondientes al tramo estudiado.

Para otras cuencas de entidad, donde no exista cartografía del SNCZI, se ha recurrido a la aplicación CAUMAX, desarrollada por el CEDEX a petición del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Esta aplicación se encuentra integrada en formato SIG, y es posible consultar los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos periodos de retorno. Aunque los caudales obtenidos por este método están sobredimensionados, ya que no contemplan el efecto de laminación de las presas, se considera apropiado su empleo para el nivel de detalle del presente Estudio Informativo, encontrándose, además, del lado de la seguridad. En el resto de cuencas, de menor entidad, se ha empleado el método hidrometeorológico de la instrucción 5.2. IC, para el caso de cuencas de pequeño tamaño (con tiempo de concentración inferior a 6 horas), con las modificaciones expuestas por J.R. Temez en el XXIV Congreso Internacional de la IAHR.

Por tanto, será necesario, para estas últimas cuencas, el cálculo de la precipitación de diseño que servirá para el posterior análisis de los caudales interceptados. Se calcula esta precipitación de proyecto a partir, del mapa de precipitaciones incluido en la aplicación CAUMAX, y que ha sido elaborado a partir del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular con resolución de 1000mx1000 m.

## 12.- VALORACIÓN DEL RIESGO DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Con respecto al trazado ambas alternativas son prácticamente iguales, difieren en el paso por el núcleo de Xeraco. Mientras la alternativa 0B cuenta con 23.012,26 m en terraplén, la alternativa 0A cuenta con 23.010,59 m de longitud total, de los cuales 22.110,59 m son en terraplén y 900 m. empleando un túnel existente a su paso por el núcleo de Xeraco.

La alternativa 0A en comparación con la alternativa 0B, cuenta con menos emisiones de CO<sub>2</sub> según los datos obtenidos, el movimiento de tierras también es menor, y aunque los préstamos son superiores a los vertederos (27.950m<sup>3</sup>), los vertederos son 60.000 m<sup>3</sup> inferiores, por lo que globalmente el indicador Préstamos- Vertederos se ha considerado mejor en el caso de la alternativa 0B.

Ambas alternativas interceptan espacios pertenecientes a la Red Natura en la misma medida, el más significativo es el paso del LIC Curso Medio y Bajo del Júcar mediante viaducto, y en su límite el LIC La Marjal de La Safor coincidente con la ZEPA Montduver-Marjal de la Safor. En cuanto a la afección a unidades consideradas geomorfológicamente peligrosas es peor la alternativa 0A.

La intercepción de cursos es menor en la alternativa 0A, al igual que en relación a la vegetación, los terrenos forestales estratégicos, los biotopos, la permeabilidad, las unidades de paisaje, los usos del suelo y la intrusión visual de las infraestructuras que acompañan a la propia línea ferroviaria. En contraposición, la visibilidad es superior al atravesar el núcleo urbano, al igual que la afección sobre figuras de protección como la Red Natura 2000, otros espacios protegidos y los hábitats de interés comunitario. El impacto se ha considerado el

mismo en el caso de afección al patrimonio cultural y en cuanto al riesgo de inundación. En relación al ruido, si bien con la aplicación de la ley estatal no se planteaba el establecimiento de pantallas, con la ley autonómica se obtiene un apantallamiento de 780 m en la alternativa 0A y de 60 m en la 0B.

En cualquier caso es preciso destacar como las diferencias en los datos entre ambas alternativas muestran diferencias poco significativas, por ejemplo, la ocupación de superficie LIC (La Marjal de la Safor y Curso Medio y Bajo del Jucar), es de 75.219m<sup>2</sup> frente a los 75.197 m<sup>2</sup> de la alternativa 0B, en el caso de la ZEPA Montduver la diferencia es de 88.254 m<sup>2</sup> frente a 88.213 m<sup>2</sup>. Como resumen indicar que el objetivo ha sido tratar de diferenciar para cada impacto analizado cuál de las alternativas es mejor de cara al medio ambiente, aunque la diferencia en muchos de los casos ha sido mínima. Así, globalmente, la alternativa 0A ha resultado la más favorable.

A continuación se incluye la matriz con los principales riesgos identificados, el nivel de riesgo inicial y la medida de mitigación prevista en cada caso. También se indican los documentos que evidencian la mitigación propuesta y el nivel de riesgo residual.

REGISTRO DE AMENAZAS												
ALT.	ACCIÓN DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES	PUNTO DE CONTROL/AMENAZA	CONSECUENCIAS	NIVEL DE RIESGO INICIAL			MEDIDA DE MITIGACIÓN	NIVEL DE RIESGO			ESTADO FINAL
					FRECUENCIA	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO		CUMPLIMIENTO DE CÓDIGO PRÁCTICO/SISTEMA DE REFERENCIA	FRECUENCIA	SEVERIDAD	
OA	Nuevas ocupaciones de terrenos por los distintos elementos temporales y permanentes de las obras	Vegetación	Vegetación	Pérdida de diversidad	OCASIONAL	MARGINAL	TOLERABLE	Condiciones de ejecución y control ambiental de las obras (jalonamiento temporal, porteción del arbolado, valoración de realización e trasplantes)	INCREIBLE	INSIGNIFICANTE	DESPRECIABLE	EVITADO
OB					OCASIONAL	MARGINAL	TOLERABLE					
OA	Nuevas ocupaciones de terrenos por los distintos elementos temporales y permanentes de las obras	Patrimonio cultural	BIC y vías pecuarias	Afección directa, en principio descartada (a falta de resultados de la prospección que se está llevando a cabo)	OCASIONAL	MARGINAL	TOLERABLE	Ley 4/1998, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Ley 372014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.	IMPROBABLE	INSIGNIFICANTE	DESPRECIABLE	EVITADO
OB					OCASIONAL	MARGINAL	INTOLERABLE					
OA	Movimiento de tierras	Procesos de riesgos geológicos	Riesgos erosivos de taludes y plataformas	Arrastre de tierras. Obstrucción de obras de drenaje. Obstrucción de cauces	REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE	Cumplimiento normativa de Adif igp-3 trazado 2011 y NAP 1-2-4.0 geología, geotecnia y estudio de materiales. Protección de taludes mediante técnicas de revegetación o bioingeniería. Condiciones de control y ejecución de las obras	NCREIBLE	INSIGNIFICANTE	DESPRECIABLE	EVITADO
OB					REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE					
OA	Obras de drenaje transversal y longitudinal	Hidrología superficial	Ausencia o mal dimensionado del sistema de drenaje	Efecto-barrera e inundaciones	REMOTO	CATASTRÓFICO	INDESEABLE	Dimensionamiento del sistema de drenaje de acuerdo con la Norma de Drenaje Superficial Real Decreto 638/2016, que modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico	IMPROBABLE	MARGINAL	DESPRECIABLE	EVITADO
OB					REMOTO	CATASTRÓFICO	INDESEABLE					
OA	Tránsito ferroviario	Usuarios del ferrocarril Fauna Población y edificaciones cercanas	Ausencia de pasos trasnversales y obras de drenaje adaptadas para la fauna	Efecto barrera Colisiones y atropellos Superación niveles acústicos y vibratorios	OCASIONAL/REMOTO	MARGINAL	INDESEABLE	Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales Cumplimiento de la legislación acústica	IMPROBABLE	MARGINAL	DESPRECIABLE	EVITADO
OB			Ausencia de medidas de control de ruidos									OCASIONAL/REMOTO