



SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO  
AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA  
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL  
DUERO

CLAVE: 02.803-0229/04

TIPO:  
ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

REF. CRONOLÓGICA:  
06/2022

TÍTULO BÁSICO:

**REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS  
ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y  
CATÁSTROFES.  
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO CON RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO

PROVINCIA:	LEÓN, PALENCIA	CLAVE: 24, 34
TÉRMINO MUNICIPAL:	VARIOS	CLAVE: 115
RÍO:	CUEZAS, CARRIÓN	

DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Juan Carlos Bernabé de la Iglesia I.T.O.P.

AUTORES DEL ESTUDIO

Héctor Lázaro Gutiérrez  
(Ing. Tec. Forestal. Nº Colegiado 7148)  
Mª José Zapata Carpintero  
(Ing. Tec. Forestal. Nº Colegiado 5128)



Juan Carlos Bernabé de la Iglesia  
(Ing. Tec. Obras Públicas)

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## Contenido

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ADENDA	4
2.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIEGO DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATASTROFES.	6
2.1.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ANTE CATÁSTROFES NATURALES Y ACCIDENTES GRAVES.	8
2.2.	VALORACION DE RIESGOS Y ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL ANTEPROYECTO ANTE LOS MISMOS.	60
	METODOLOGÍA	60
	VALORACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A CATÁSTROFES	63
	VALORACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ACCIDENTES GRAVES	65
2.3.	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO, ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.	69
	METODOLOGÍA	69
	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO DERIVADOS DE CATÁSTROFES	69
	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES	72
2.4.	MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL EFECTO ADVERSO SIGNIFICATIVO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE DEL PROYECTO.	76
2.5.	RESUMEN	79
3.	ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO CON RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO	80
3.1.	ACTUACIÓN PROYECTADA Y CAMBIO CLIMÁTICO	80
3.2.	REFERENCIAS	81
3.3.	EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO REFERENTES AL AGUA Y RECURSOS HÍDRICO	83
	Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	83
	Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Informe MITERD 2021	84
	Plan Hidrológico de la cuenca del Duero y cambio climático	85
3.4.	EFFECTOS Y REPERCUSIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA ACTIVIDAD PROYECTADA	85
	- Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.	85
	- Efectos del cambio climático sobre eventos extremos (sequías e inundaciones).	89
	- Efectos del cambio climático sobre los usos del agua.	95
	- Efectos del cambio climático sobre el estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados.	96
3.5.	CONCLUSIONES	98

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



4. AUTORÍA DEL ESTUDIO

101

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ADENDA

El Anteproyecto y Adenda de la regulación adicional de la cuenca del Carrión (embalses de las Cuezas) son objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria en base a lo establecido por Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Por ello con fecha 8 de febrero de 2022, tuvo entrada en la Subdirección General de Evaluación Ambiental, procedente de Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras, el expediente de evaluación de impacto ambiental de la actuación con objeto se inicie la evaluación e impacto ambiental ordinaria del mismo.

Del análisis formal del expediente de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con el apartado 1 del artículo 40 de la Ley 21/2013, la Subdirección General de Evaluación Ambiental detecta entre otras la siguiente carencia:

*“No consta en el estudio de impacto ambiental el apartado específico del artículo 35.1.d) de la Ley 21/2013, el cual dispone lo siguiente:*

*«1. [...] el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:*

*[...]*

*d) 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 c), 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.*

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

*Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto»*

*Además, se recuerda que, tal y como se indica en el epígrafe 7, «Vulnerabilidad del proyecto», de la parte A del anexo VI de la Ley 21/2013, 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.”*

De este modo es objeto de esta Adenda al Estudio de Impacto Ambiental de la regulación adicional de la cuenca del río Carrión, desarrollar el apartado específico relativo a la vulnerabilidad del proyecto especificado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificado por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. Corrigiendo de este modo las carencias detectadas por el órgano ambiental de la actuación, previamente a la evaluación de impacto ambiental ordinaria del expediente.

Por otra parte, también se incluye en esta Adenda, junto con el estudio solicitado, el estudio de vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático, que viene a completar el EIA en sus apartados correspondientes al clima.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## 2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIEGO DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATASTROFES.

La identificación y evaluación de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes asociada a la tramitación de los Estudios de Impacto Ambiental es un requisito establecido en la normativa específica en dicha materia.

En concreto, 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 establece, para el Artículo 35, relativo al “Estudio de Impacto Ambiental”, lo siguiente:

d) 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 c), 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, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto»

Asimismo, el Anexo VI de la Ley 21/2013 en el que se desarrollan los conceptos técnicos y especificaciones de los estudios de impacto ambiental relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II indica lo siguiente:

*“7. Vulnerabilidad del proyecto.*

*Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o*

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



*catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. 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.”*

Además, en relación a estas cuestiones el artículo 5 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre introduce los siguientes términos:

«Vulnerabilidad del proyecto»: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

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

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

De este modo en los siguientes apartados será desarrollada la identificación y evaluación de la vulnerabilidad del proyecto, prevista en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## 2.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ANTE CATÁSTROFES NATURALES Y ACCIDENTES GRAVES.

Para la identificación y análisis de riesgo existentes se ha tomado como base el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (en adelante PLANCAL) así como los mapas de peligrosidad y riesgo del Geoportal de Protección Civil de Castilla y León (<https://geoportalpc.jcyl.es/>).

El PLANCAL establece en su inventario de peligros potenciales que podrían ocurrir en la comunidad de Castilla y León los siguientes

### PELIGROS NATURALES:

- Geológicos (Aludes; movimientos del terreno; sismos).
- Fenómenos meteorológicos adversos (Altas temperaturas; frío intenso; lluvias intensas; nevadas; vientos fuertes, tormentas y rayos).
- Hidrológicos (Inundaciones; sequías; presas).

### PELIGROS TECNOLÓGICOS

- Nuclear.
- Radiológico.
- Transporte de mercancías peligrosas (Por carretera; por ferrocarril gasoductos; oleoductos).
- Instalaciones o procesos en los que se utilizan o almacenan sustancias químicas Afectados por Real Decreto 840/2015; y otras instalaciones).

### PELIGROS ANTRÓPICOS

- Incendios (Forestales; urbanos; industriales; agrícolas).
- Incidencias asociadas al transporte (personas y bienes) Por carretera; por ferrocarril; por vía aérea.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





- Desplome o fallos en obra civil (Edificios; infraestructuras; presas).
- Biológicos.
- Asociados a grandes concentraciones humanas.
- Contaminación ambiental.

En relación a alguno de estos peligros, establece que se deben elaborar planes especiales. En la actualidad, la Administración autonómica de Castilla y León tiene en vigor los siguientes planes especiales:

- INFOCAL (Plan de protección civil ante emergencias por incendios forestales).
- MPCYL (Plan de protección civil ante el riesgo de transportes de mercancías peligrosas de Castilla y León).
- INUNCYL (Plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad de Castilla y León).
- PLANES DE EMERGENCIA EXTERIOR de los establecimientos afectados por el Real Decreto 840/2015, de 21 de diciembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Atendiendo a la naturaleza del proyecto no será de aplicación la siguiente normativa:

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
- Real Decreto 586/2020, de 23 de junio, relativo a la información obligatoria en caso de emergencia nuclear o radiológica

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

De manera que en este documento no serán analizados los riesgos relativos a peligro: nuclear, radiológico, transporte de mercancías peligrosas y almacenamiento de sustancias químicas.

Del mismo modo atendiendo a la tipología de las actuaciones propuesta en el anteproyecto, no será objeto de análisis los peligros por: Incidencias asociadas al transporte (personas y bienes), biológicos, y los asociados a grandes concentraciones humanas.

La identificación de riesgos presentada este apartado ante catástrofe naturales y accidentes graves, se estructurará en base a los peligros definidos en el PLANCAL. Diferenciando únicamente entre riesgos naturales y antrópicos.

Para poder evaluar la vulnerabilidad del proyecto ante los riesgos identificados, nos centraremos en la zona de estudio delimitando la misma a los municipios afectados por las actuaciones proyectadas (embalses y tubería de detracción).

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

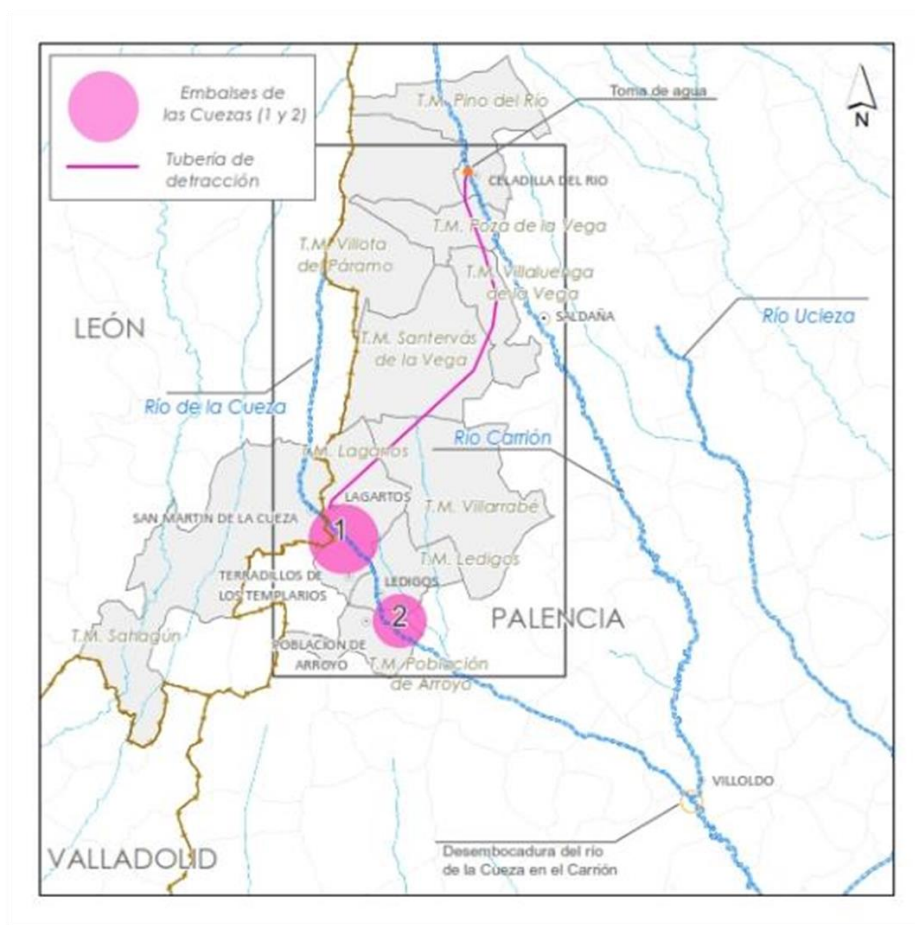
JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN. EMBALSES DE LAS CUEZAS



*Ilustración 1. Términos Municipales localizados en la zona de actuación considerados en la evaluación de riesgos.*

A continuación, se describen los riesgos identificados acordes con la naturaleza de la actuación.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## **RIESGOS NATURALES.**

Dentro de los riesgos provocados por catástrofes naturales en la zona de actuación serán objeto de análisis los riesgos geológicos y los riesgos meteorológicos adversos.

### **RIESGOS GEOLÓGICOS.**

Para su análisis se describirán dos tipos de riesgo: de sismicidad y de movimientos geodinámicos y gravitatorios.

#### **1. RIESGO DE SISMICIDAD**

Los riesgos sísmicos o sismicidad se asocian a la posibilidad de producirse terremotos en el área de influencia del proyecto y son reflejo de la inestabilidad y singularidad geológica de una zona de la corteza terrestre.

Los terremotos son sacudidas violentas de la corteza terrestre, ocasionada por fuerzas que actúan en el interior de la Tierra. Se encuentra relacionada con otros fenómenos geológicos como la formación de cordilleras, volcanes, etc.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) publica periódicamente los “Mapas de Peligrosidad Sísmica de España”. Dichos mapas se elaboran en base a diferentes criterios, como, por ejemplo, intensidad o la aceleración sísmica.

#### **FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

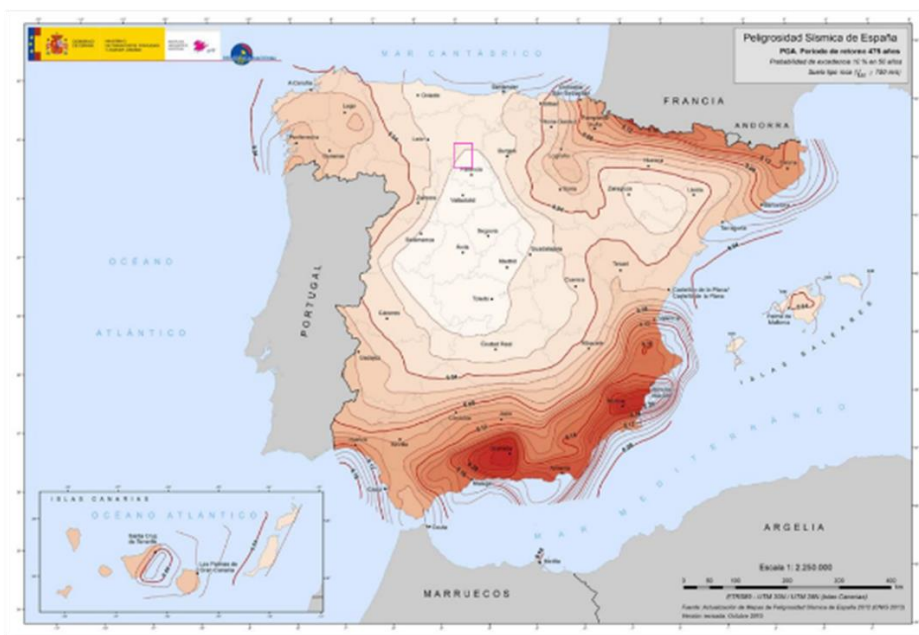


Ilustración 2. Mapa peligrosidad sísmica de España (en valores de aceleración). Fuente <https://www.ign.es/web/mapas-sismicidad>



Ilustración 3. Mapa peligrosidad sísmica de España (en valores de intensidad, escala EMS-98). Fuente <https://www.ign.es/web/mapas-sismicidad>

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



La zona de actuación del proyecto se encuentra localizada entre dos sectores desde el punto de vista de aceleración sísmica (entre la zona  $<0,03$  y entre la zona  $<0,0$ ) y en el sector desde el punto de vista de intensidad de menor valor  $<VI$ .

La Resolución de 5 de mayo de 1995, de la Secretaría de Estado de Interior, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico, establece en su Anexo II: los municipios comprendidos en áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a VII según los estudios de peligrosidad sísmica de España para el período de retorno de 500 años realizados por el Instituto Geográfico Nacional.

La zona de actuación no está incluida en este supuesto, no siendo necesario establecer una planificación por riesgo sísmico.

Por otro lado, el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR02) establece el ámbito de aplicación a todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

En dicha normativa se regulan los criterios a seguir para la consideración de la acción sísmica en fases de proyecto, construcción, reforma y conservación de edificaciones y obras a las que sea aplicable, con el fin de evitar pérdidas humanas y reducir los daños provocados por la actividad sísmica.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica básica,  $a_b$  -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y 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.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

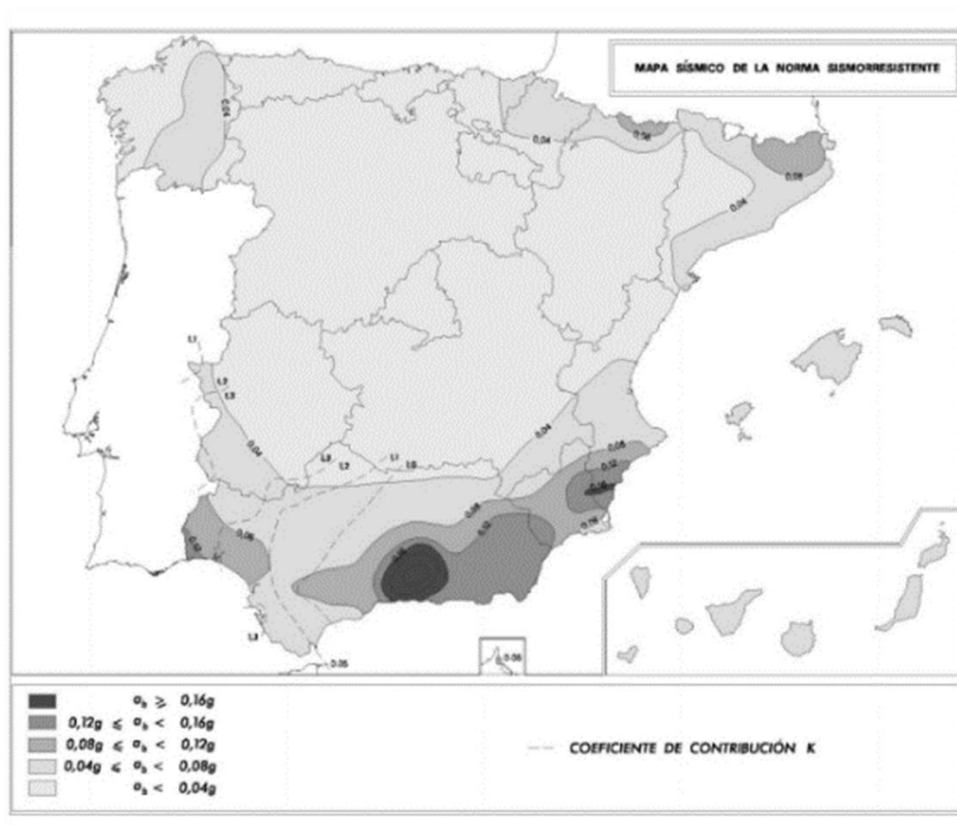


Ilustración 4. Fuente NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE NCSE-02

En base al mapa de peligrosidad sísmica establecido por la norma *NCSE-02* la zona de actuación se encuentra situada en el área donde el coeficiente  $a_b$  es menor a 0,04g, mostrando el menor valor de sismicidad del territorio nacional.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

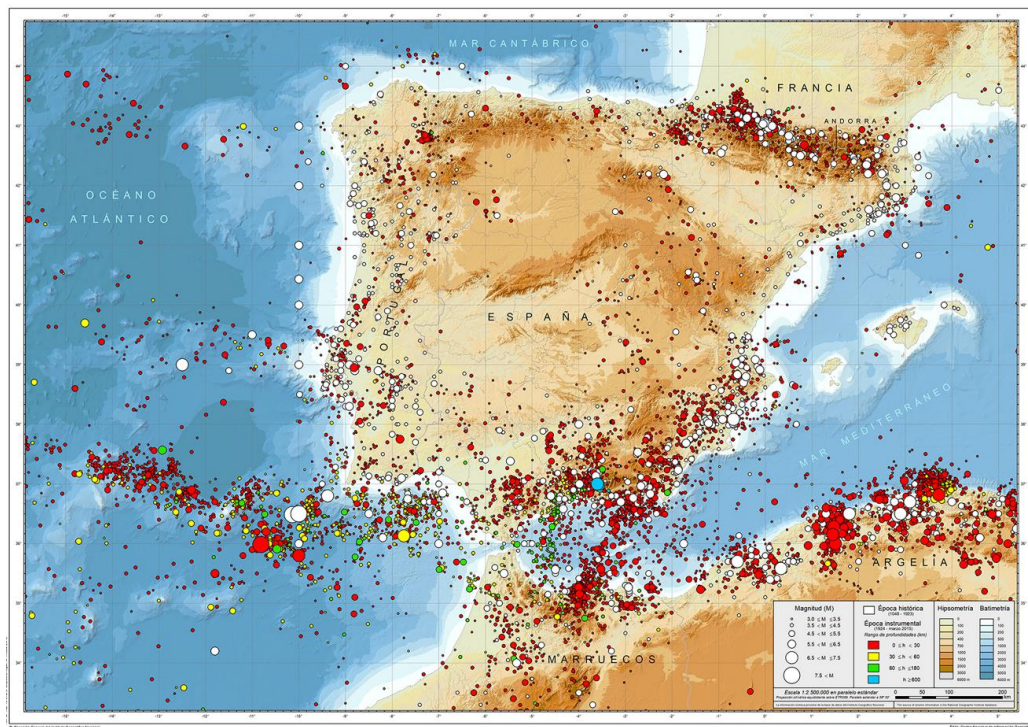


Ilustración 5. Mapa de Actividad Sísmica. Fuente Instituto Geográfico Nacional

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



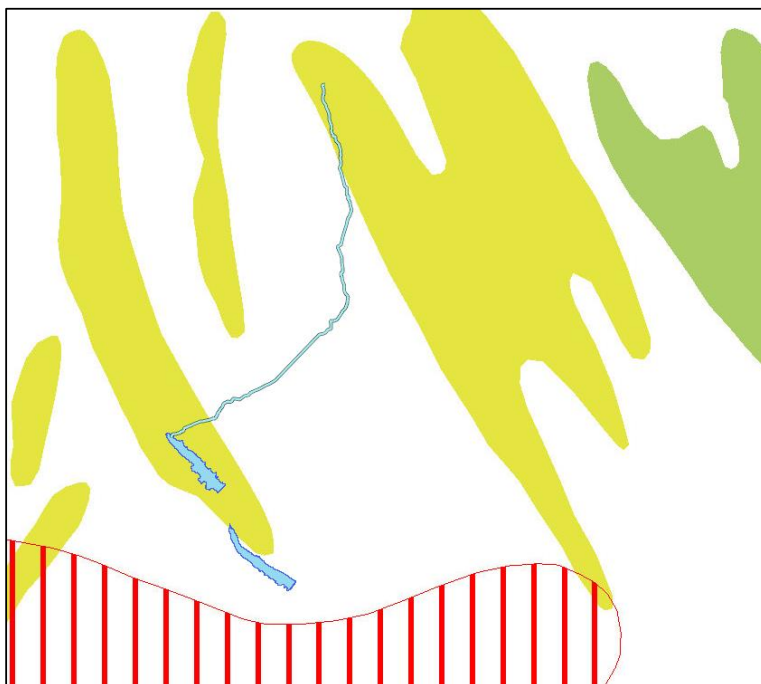


## 2. RIESGOS MOVIMIENTOS GEODINÁMICOS Y GRAVITATORIOS

Los procesos geodinámicos y gravitatorios que afectan a la superficie terrestre dan lugar a movimientos del terreno de diversas características, magnitud y velocidad. Así, se cuenta con territorios en los que existe mayor o menor predisposición a que un evento de estas características suceda.

Como aspecto básico, es necesario determinar la susceptibilidad del entorno ante desprendimientos, deslizamientos y hundimientos en la zona en que se proyecta el estudio.

Con carácter general y dada la naturaleza del terreno (materiales tipo suelo o rocas blandas) la zona de actuación puede ser propensa en cierta medida a deslizamientos de laderas. Se descartar por improbables otros tipos de movimientos como desprendimientos y hundimientos.



*Ilustración 6. Cartografía IGME. Mapa de movimientos del terreno de España escala 1/1.000.000*

La superficie en verde claro representa las áreas con movimientos actuales y potenciales, principalmente deslizamientos en formaciones blandas y en color verde

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



oscuro las áreas con movimientos actuales y potenciales, principalmente desprendimientos en formaciones duras.

En rayado de color rojo se representan las áreas con posibles movimientos verticales por arcillas expansivas.

### **Factores determinantes y factores desencadenantes**

La inestabilidad de las laderas depende de la acción conjunta de varios factores diferentes. Estos factores se pueden agrupar en factores determinantes o condicionantes, que controlan la estabilidad en el espacio y factores desencadenantes o activadores, que controlan la actividad en el tiempo.

Los **factores determinantes** son aquellos que condicionan la inestabilidad sin que ésta se inicie (equilibrio límite). La combinación de los factores determina la relación entre las fuerzas resistentes y activadoras de la inestabilidad. Los factores determinantes dependen bien de la naturaleza de los materiales (litología, textura, discontinuidades, etc.) o de la morfología del terreno (pendiente, orientación, altitud, curvatura, etc.).

Otro factor importante es la cobertura vegetal. La vegetación actúa positivamente favoreciendo la estabilidad aumentando la cohesión de los suelos mediante las raíces. Sin embargo, este factor no siempre es permanente pudiendo disminuir rápidamente en caso de incendios o cambio del uso de suelo.

Los **factores desencadenantes** son aquellos que inician el movimiento debido a la modificación, frecuentemente rápida, de las condiciones preexistentes de estabilidad. Entre estos destacan la precipitación (intensa o acumulada), que implica el aumento del contenido de agua y la presión intersticial del suelo, y la actividad sísmica, que produce aumento del esfuerzo de cizalla.

Con carácter general, entre los factores naturales se encuentran: el agua (por la acción de los ríos y oleaje, aguas subterráneas, lluvia, hielo y nieve), sismicidad y vulcanismo, actividad biológica, subsidencia regional, etc.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



Hay otros factores, derivados de la actividad humana: excavaciones, voladuras, sobrecargas, actividad minera.

Principales **factores determinantes del movimiento de laderas en los terrenos de las actuaciones.**

Morfológicamente, los terrenos en los que se asientan las actuaciones son:

- terrenos planos (formados por las llanuras de inundación) se presentan en la primera parte de la traza de la conducción de detracción (que atraviesa la vega del Carrión) y en los fondos de los vasos de los dos nuevos embalses propuestos (terrazas fluviales actuales del río Cueva).
- terrenos de transición llano a montañoso. Podría corresponderse en nuestro caso, a ciertos tramos de la segunda parte del trazado de la conducción de detracción, atravesando varias vaguadas del páramo y a las laderas de los embalses de las Cuezas en los que se forman taludes algo más escarpados (si bien las laderas de los embalses también son bastante suaves).

#### EMBALSE DE CUEZA 1

En cuanto a la **morfología**, la pendiente es el condicionante más importante en cuanto a la estabilidad del terreno.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

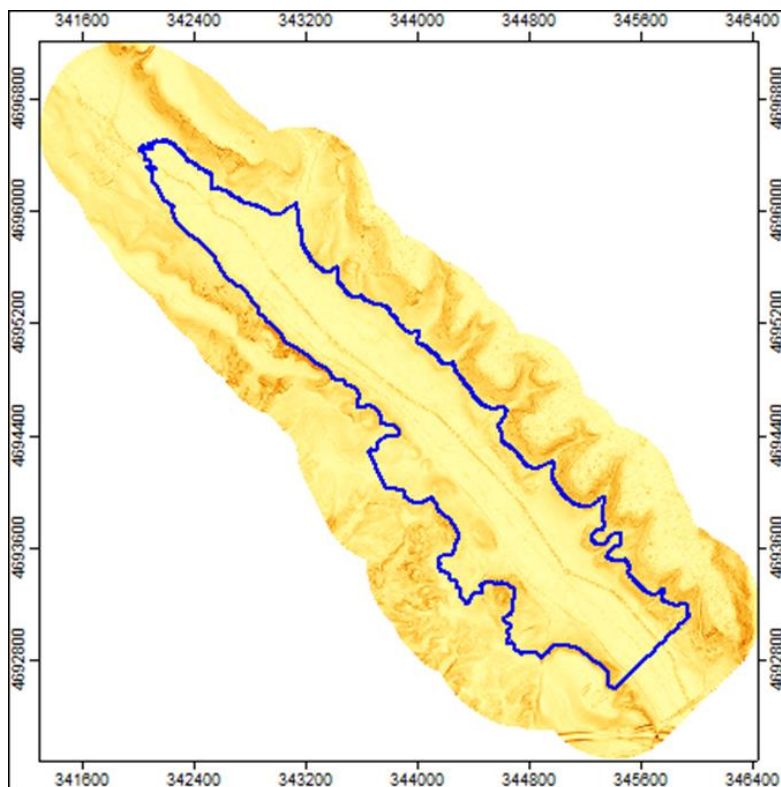


Ilustración 7. Pendientes del entorno del embalse de Cueva 1 (obtenidas a partir del modelo Digital del Terreno 5x5 del año 2017).

El vaso del embalse muestra unas laderas con pendientes bastante reducidas: el mayor valor de pendiente en el vaso del embalse es de unos 27,16° (51%), siendo la pendiente media del vaso 2,73° (5%). En general, las partes algo más escarpadas de las laderas se encuentran por encima del Nivel Máximo Normal.

### Litología

Según la información procedente del ANEJO Nº 6. Estudio Geológico y Geotécnico, del Anteproyecto, los terrenos del vaso del embalse y su entorno inmediato están formados por los siguientes materiales:

Material constitutivo del vaso del embalse de Cueva 1				
SITUACIÓN	LEYENDA	DESCRIPCIÓN	PERIODO	MATERIAL
En fondo del vaso	Qc	Depósitos de cauce actual fluvial	CUATERNARIO	Gravas, arenas, arcillas y limos
	Ql	Depósitos de pie de ladera		
En las laderas del vaso	M	Facies de "la Serna"	MIOCENO SUPERIOR	Arcillas limosas duras

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

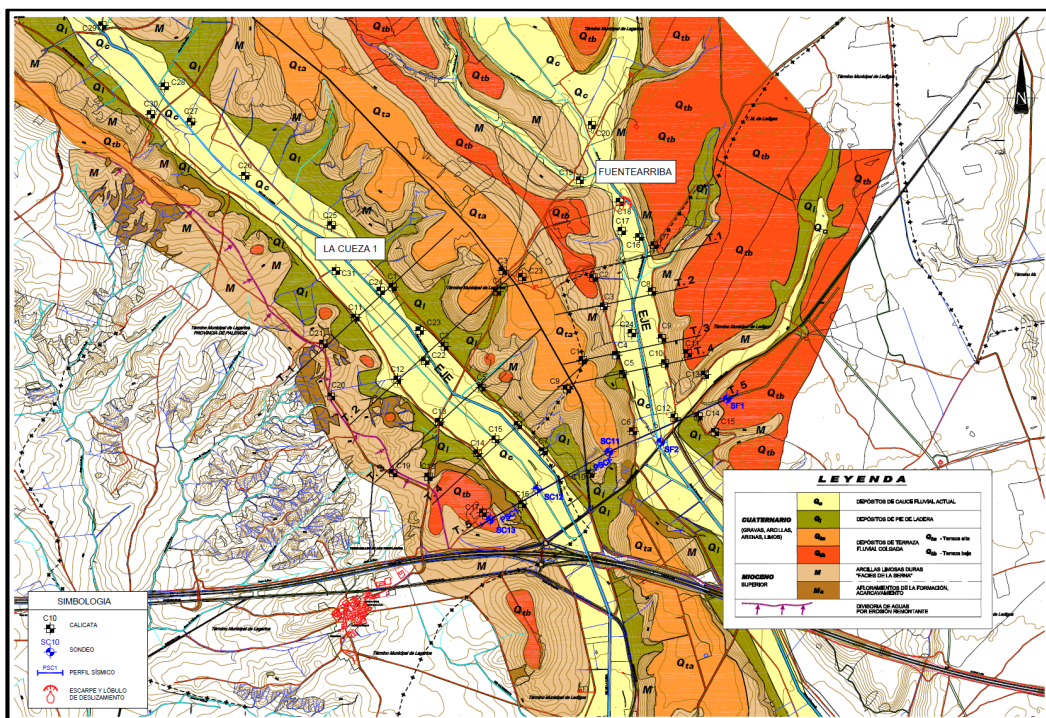


Ilustración 8. Litología Embalse Cueva 1

## EMBALSE DE CUEZA 2

### Morfología (relieve, pendientes).

También el vaso del embalse de Cueva 2 muestra unas laderas con pendientes bastante reducidas: el mayor valor de pendiente en el vaso del embalse es de unos 30,26° (58%), pendiente media del vaso 3,3° (6%). Como en Cueva 1, las partes más escarpadas de las laderas también se encuentran por encima del Nivel Máximo Normal de embalse.

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

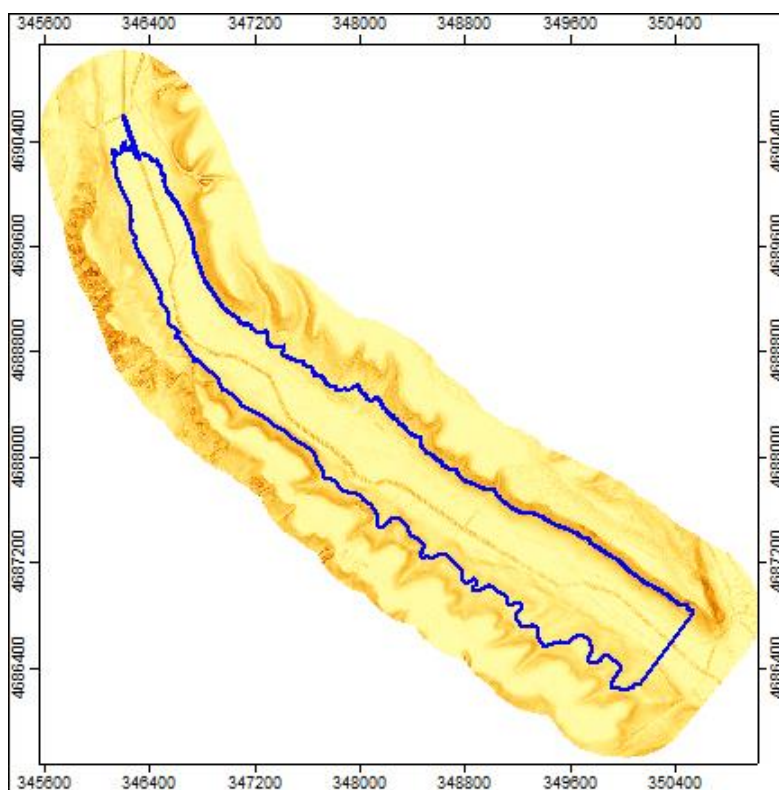


Ilustración 9. Pendientes del entorno del embalse de Cueva 2 (obtenidas a partir del modelo Digital del Terreno 5x5 del año 2017).

## Litología

Según la información procedente del ANEJO Nº 6. Estudio Geológico y Geotécnico, del Anteproyecto, los terrenos del vaso del embalse y su entorno inmediato están formados por los siguientes materiales:

Material constitutivo del vaso del embalse de Cueva 2				
SITUACIÓN	LEYENDA	DESCRIPCIÓN	PERIODO	MATERIAL
En fondo del vaso	Qc	Depósitos de cauce actual fluvial	CUATERNARIO	Gravas, arenas, arcillas y limos
	Ql	Depósitos de pié de ladera		
	Qt	Depósitos de terraza fluvial colgada		
En las laderas del vaso	M	Facies de "la Serna"	MIOCENO SUPERIOR	Arcillas limosas duras

## FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

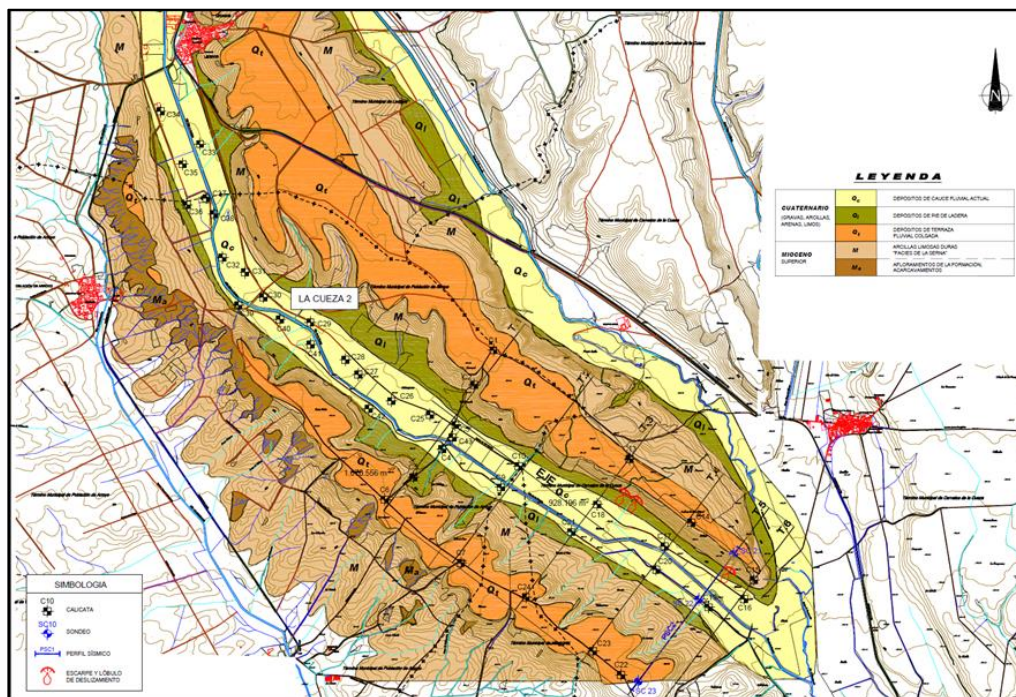


Ilustración 10. Litología del embalse de Cueva 2

Según esto, los materiales presentes en los terrenos de los dos embalses son muy heterogéneos, pero en todos los casos se trata de suelos o rocas sedimentarias poco consistentes.

## CONDUCCIÓN DE DETRACCIÓN (DEL CARRIÓN A LOS EMBALSES DE LAS CUEZAS)

### Morfología (relieve, pendientes)

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

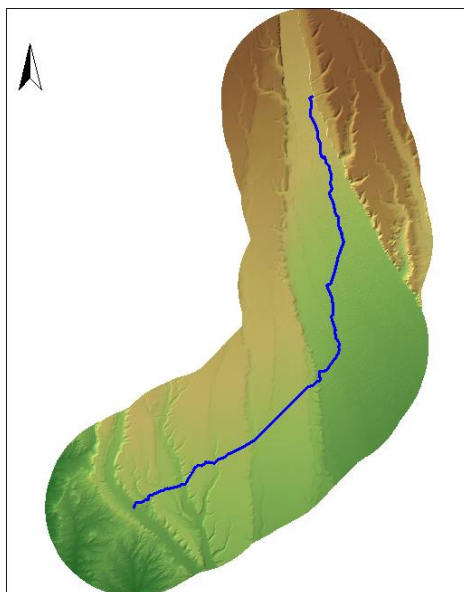
JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

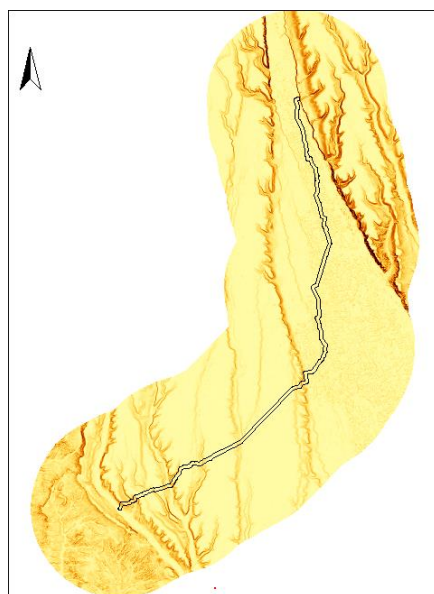
CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS



*Ilustración 11. Modelo digital del terreno. Elevaciones en la zona de la conducción de detracción*



*Ilustración 12. Modelo digital del terreno. Pendientes en la zona de la conducción de detracción*

La conducción atraviesa terrenos con poca pendiente.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





Analizando una franja de 200 metros de ancho (100 metros a cada lado del eje de la conducción) a lo largo de la conducción, la pendiente máxima del terreno es de sólo 23,28º (pendiente del 43%) y la media es de 1,21º (pendiente del 2%)

### **Litología**

Los materiales geológicos del terreno atravesado por la traza de la conducción pueden observarse en las láminas 3.1 a 3.4 de los Planos del Estudio de Impacto Ambiental (anexo 10).

La larga conducción atraviesa diversas bandas de estos materiales:

- Conglomerados, areniscas, arenas arcósicas, arcillas, calizas y yesos
- Conglomerados, gravas, arenas, areniscas, limos y arcillas. Terrazas fluviales y marinas.
- Gravas, arenas, arcillas y limos. Aluvial, playas, flechas litorales.

Se trata en todos los casos de materiales sedimentarios muy diversos formados por rocas poco consistentes y suelos.

### **Susceptibilidad deslizamientos laderas:**

La comunidad autónoma de Castilla y León cuenta con el Geoportal de Protección Civil en el que se puede consultar la cartografía existente en materia de riesgos elaborada para esta comunidad. En concreto entre la cartografía disponible de los riesgos geológicos de Castilla y León, resulta de interés, de cara a evaluar los movimientos geodinámicos y gravitatorios la siguiente:

Mapa ráster que clasifica todo el territorio de Castilla y León según el rango de susceptibilidad de deslizamiento de laderas. Los diferentes niveles en los que se clasifica el territorio son: Muy alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo (representados gráficamente con la simbología de colores: rojo, naranja, amarillo, verde claro y verde oscuro). Gracias

#### **FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

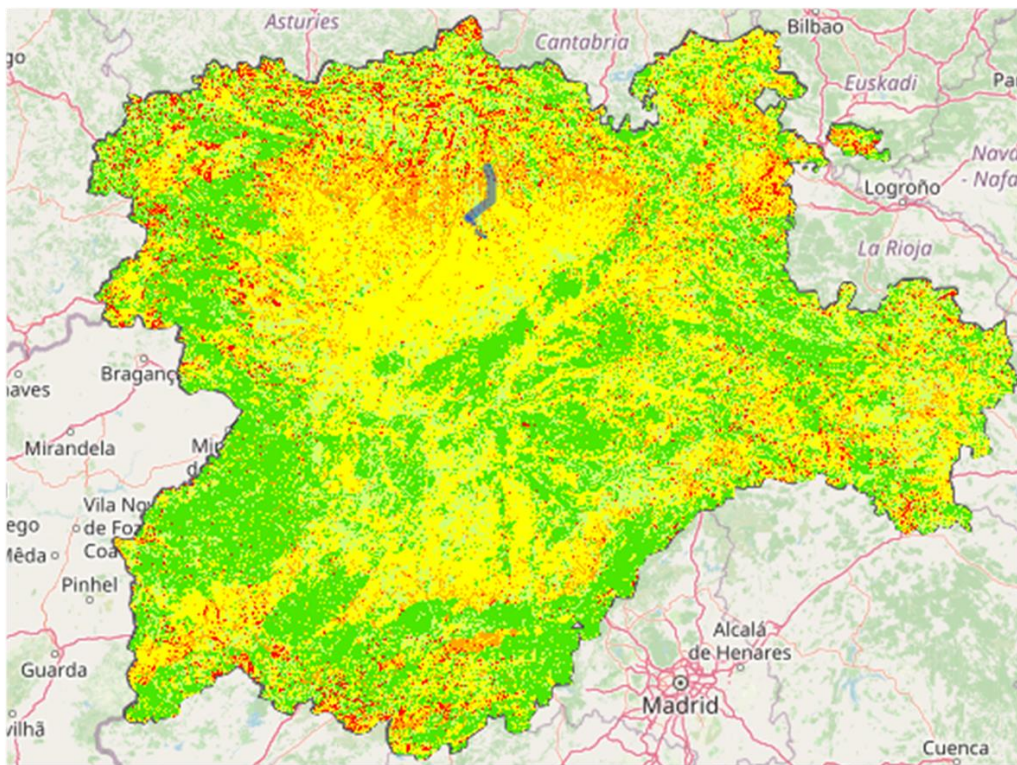
"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





La zona de actuación se caracteriza por poseer mayoritariamente una susceptibilidad media al deslizamiento (color amarillo). Excepto alguna zona concreta donde el riesgo aumenta.

En relación al lugar dónde se ejecutarán ambos embalses la susceptibilidad al deslizamiento de laderas en general es media y alta como así refleja la imagen 13. (colores amarillo y naranja)

ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

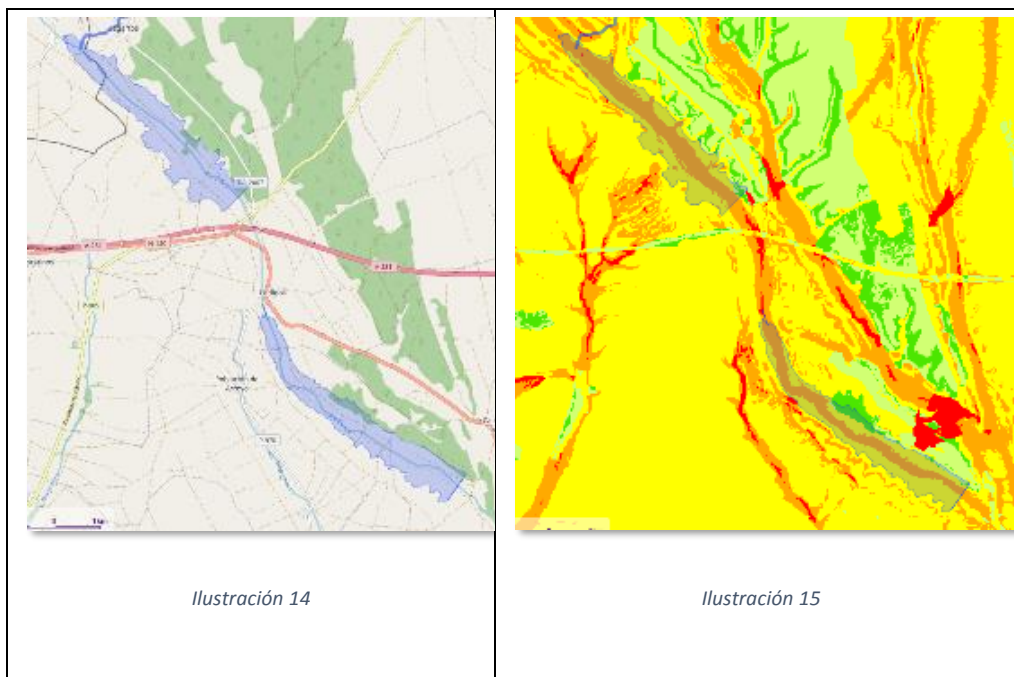


Ilustración 14

Ilustración 15

*Detalle zona aledaña a la ejecución de los embalses Cueva 1 y Cueva 2. Fuente*

Otra de las zonas con mayor susceptibilidad se visualiza en la zona de ejecución de los futuros embalses, en puntos principalmente desprovistos de vegetación colindantes al futuro embalse las Cuezas 2.

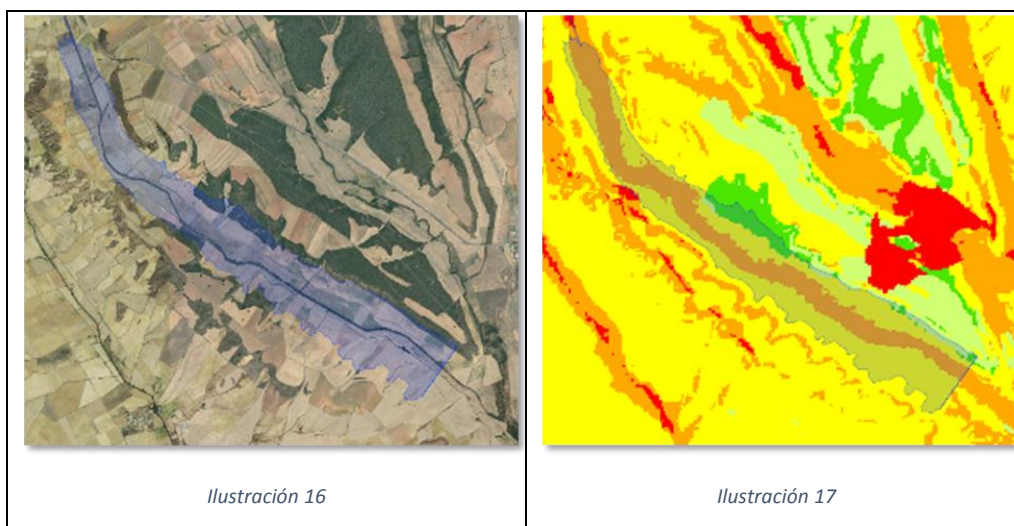


Ilustración 16

Ilustración 17

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

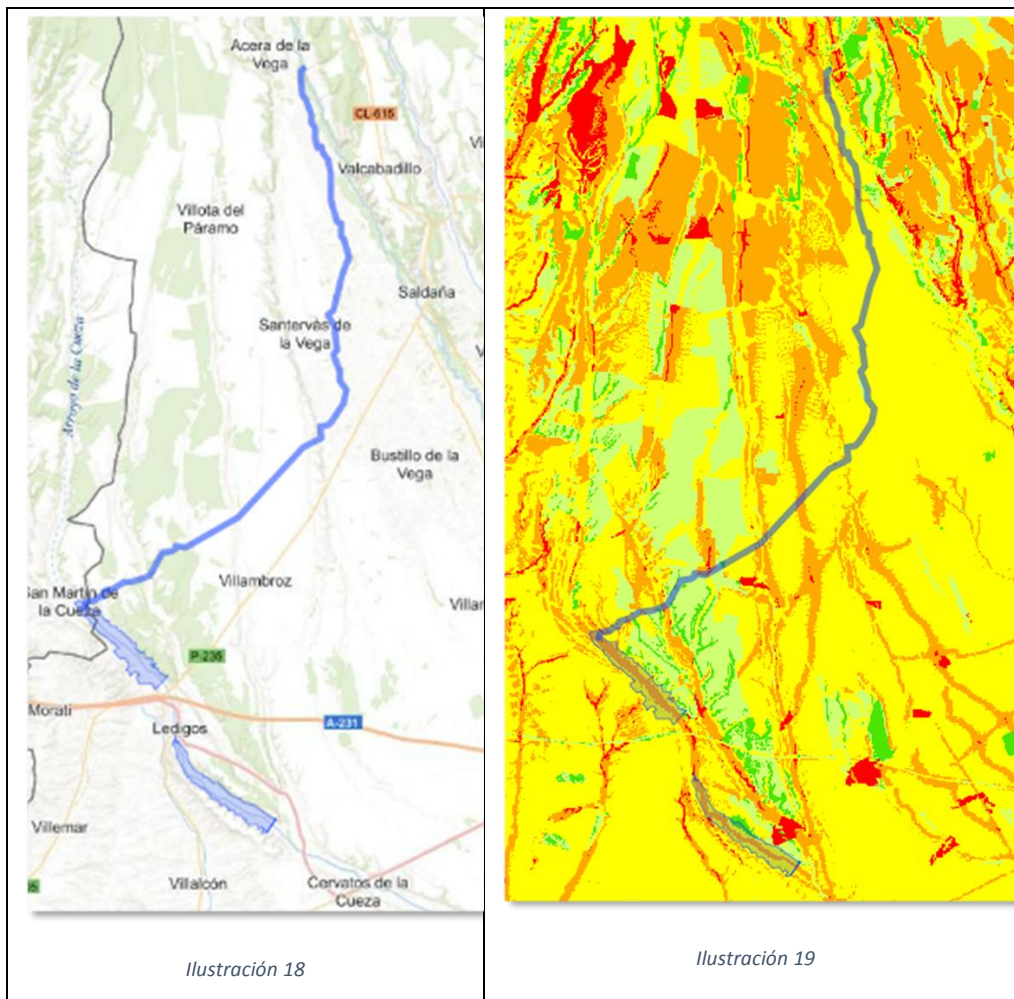
RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





### CONDUCCIÓN DE DETRACCIÓN (DEL CARRIÓN A LOS EMBALSES DE LAS CUEZAS)



*Detalle zona ejecución tubería detracción y embalses y análisis susceptibilidad deslizamiento de ladera. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>*

La susceptibilidad al deslizamiento en la mayor parte del trazado es media (color amarillo).

Uno de los puntos de mayor susceptibilidad se representa en una zona desprovista de vegetación entre los términos municipales de Villarrabé y Lagartos.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



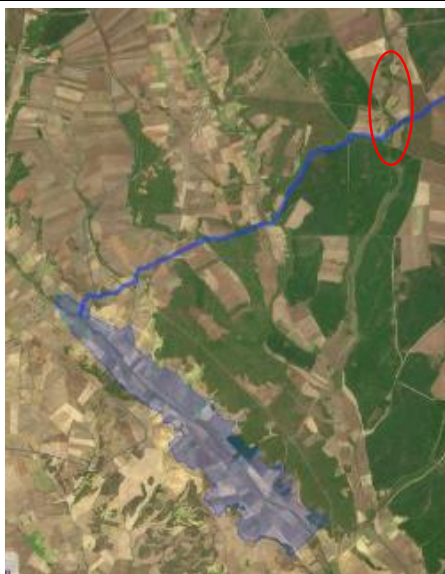


Ilustración 20

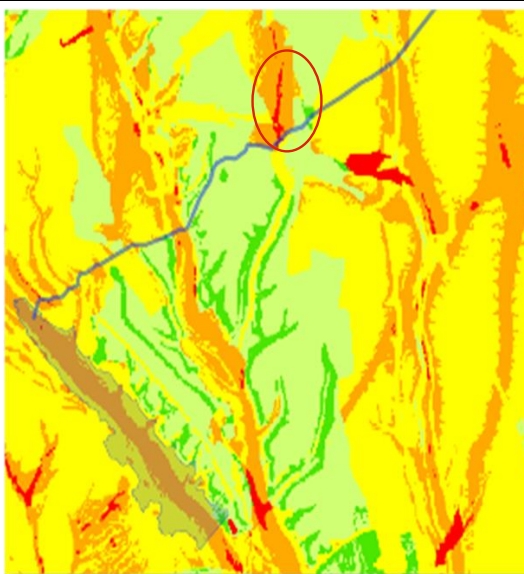


Ilustración 21

*Detalle de zona con mayor susceptibilidad a deslizamiento de laderas en el trazado de la conducción. Fuente  
<https://geoportalpc.jcyl.es/>*

### Potencialidad de los movimientos en masa

Para estimar la posibilidad de aparición de movimientos en masa (deslizamientos y desprendimientos) en las cercanías de la zona de estudio, también se ha consultado la cartografía digital del ministerio, concretamente la siguiente capa SIG:

Biodiversidad - Erosión - Movimientos en masa

<https://wms.mapama.gob.es/sig/Biodiversidad/INESMovimientosMasa/wms.aspx>

*Servicio Web de Mapas conforme al perfil INSPIRE de ISO19128-WMS 1.3.0 denominado Potencialidad de movimientos en masa (..)*

*Los movimientos en masa son mecanismos de erosión, transporte y deposición que se producen por la inestabilidad gravitacional del terreno. Partiendo de la superposición de las coberturas correspondientes a los distintos factores que intervienen, se elaboró la cartografía de potencialidad. En las zonas con mayor potencialidad, se determinó también la tipología predominante de los posibles movimientos, generándose también la correspondiente cartografía. El inventario se realiza entre los años 2002-2019.*

Según esta cartografía los terrenos se clasifican de la siguiente manera:

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

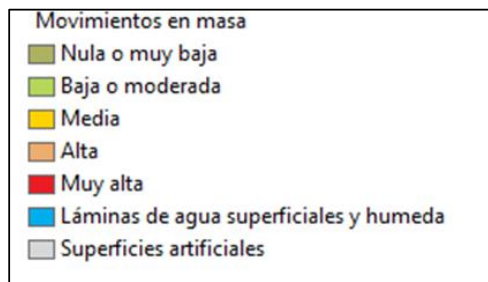
"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





#### Vaso del embalse de Cueva 1

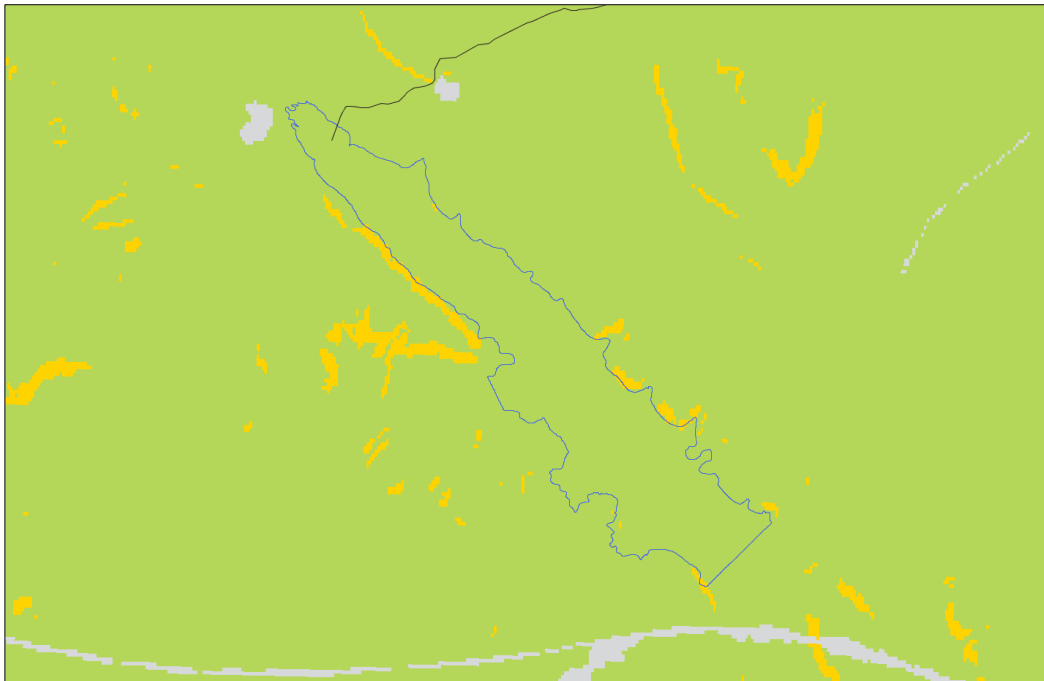


Ilustración 22

Según esta otra cartografía específica la superficie ocupada por el vaso del embalse de la Cueva 1 y sus alrededores inmediatos se corresponden en su mayor parte a terrenos con baja o moderada potencialidad de inestabilidad en cuanto a movimientos en masa (color verde). Dentro del vaso en la parte superior de las laderas (próximas a la cota de Nivel Máximo Normal) existen pequeñas zonas clasificadas como de potencialidad media (color amarillo). Estas zonas se corresponden con los terrenos de mayor pendiente del embalse.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## EMBALSE DE CUEZA 2

Como ocurre con el embalse de Cueva 1, esta cartografía muestra que la superficie ocupada por el vaso del embalse de la Cueva 2 y sus alrededores inmediatos se corresponden en su mayor parte a terrenos con **baja o moderada potencialidad de inestabilidad** en cuanto a movimientos en masa (color verde). También dentro del vaso, en la parte superior de las laderas (próximas a la cota de Nivel Máximo Normal) existen pequeñas zonas clasificadas como de **potencialidad media** (color amarillo). Estas zonas se corresponden con los terrenos de mayor pendiente del embalse.

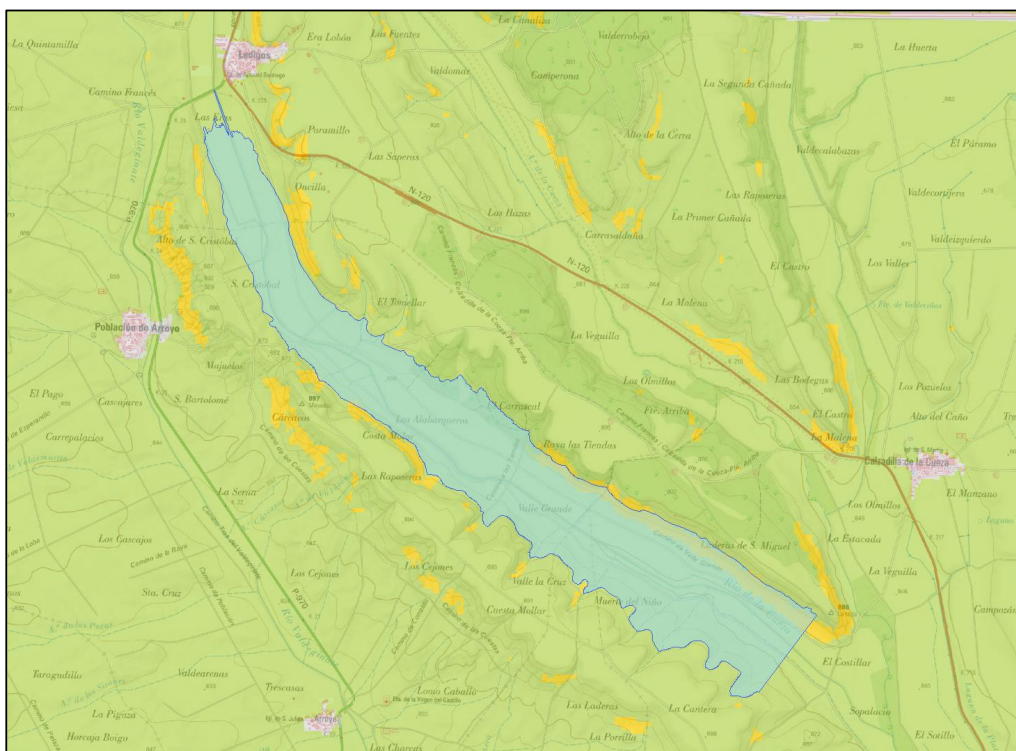


Ilustración 23

## CONDUCCIÓN DE DETRACCIÓN (DEL CARRIÓN A LOS EMBALSES DE LAS CUEZAS)

Lo mismo ocurre en los terrenos atravesados por la conducción de detracción desde el Carrión a Cueva 1. Los terrenos atravesados en su inmensa mayoría son de **baja o**

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





**moderada inestabilidad** (color verde) con algunas pequeñas zonas clasificadas de inestabilidad media (color amarillo).

Es de destacar que, fuera del ámbito de esta actuación, pero relativamente cerca, la cartografía muestra **zonas de elevada inestabilidad situadas en la margen izquierda del Carrión**. Una primera zona desde Poza de la Vega a Saldaña y una segunda zona más abajo en Carrión de los Condes y la Serna. La situación se ha destacado en el gráfico.

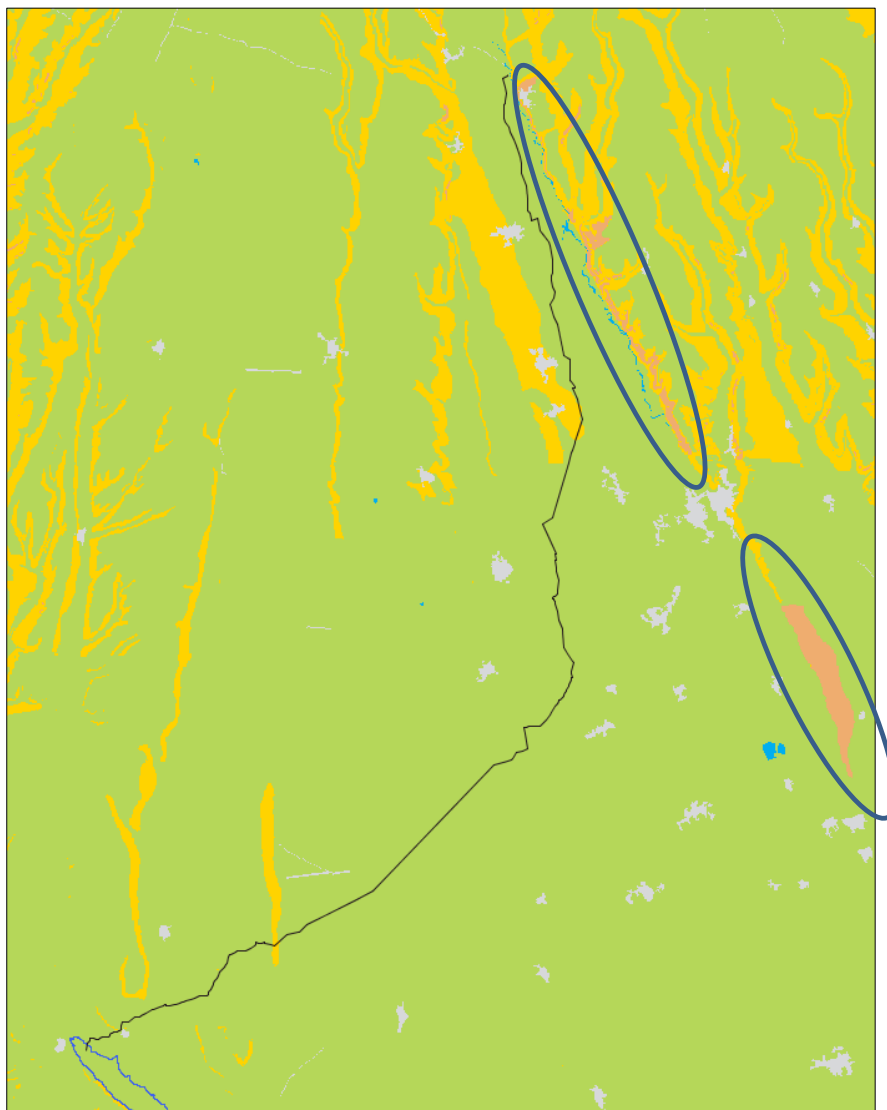


Ilustración 24

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>







*Ilustración 25. Reciente deslizamiento en la margen izquierda del Carrión cerca de la localidad de Poza de la Vega (Palencia), foto abril de 2022.*

Las únicas zonas en las que se observan deslizamientos frecuentes son las remarcadas en la ilustración 24. Como se puede ver en la fotografía 25, son superficies muy escarpadas producidas por la gran fuerza erosiva del río Carrión sobre materiales blandos.

#### **Observaciones sobre ambas cartografías**

Cartografía: GEOPORTAL PROTECCIÓN CIVIL CyL. -Susceptibilidad deslizamientos laderas

Cartografía: MAPAMA Biodiversidad - Erosión - Movimientos en masa

- La cartografía GEOPORTAL PROTECCIÓN CIVIL CyL, asigna una mayor posibilidad de deslizamiento a los suelos del cuaternario que a los materiales del mioceno. También pondera más el efecto de las superficies sin cobertura vegetal.
- La cartografía del MAPAMA concede un mayor peso a la pendiente del terreno minorando la influencia de otros factores.
- Según esto, los resultados de la cartografía procedente del Geoportal de Protección Civil muestran unos resultados en la zona de estudio en general más desfavorables en la zona de estudio.

#### **FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### Peligrosidad de los deslizamientos

Existe una relación de dependencia entre distintos tipos de movimientos y sus consecuencias. En los movimientos de taludes hay una serie de factores que influyen en las consecuencias que pueden originar. Estos factores son:

- La **velocidad** con la que se desarrolla el fenómeno. La velocidad con que se producen los movimientos depende, a su vez de la pendiente del talud, de la forma de la superficie de rotura y de las propiedades físicas de los materiales. Como consecuencia existe una relación de los diferentes movimientos y la velocidad con que se desarrollan.

En nuestro caso, debido a la escasa pendiente, el tipo de rotura predominante y el tipo de material (suelo granular arcilloso) se estima que la velocidad del fenómeno sería **lenta o moderada**.

- El **volumen de material** que se moviliza.

Como hemos visto las superficies más expuestas son muy reducidas por lo que el volumen de material movilizable sería **muy pequeño**.

- La **frecuencia** con que se producen los movimientos.

A pesar de que la potencialidad de los movimientos sea baja-media o bien media-alta (según la cartografía consultada), la frecuencia actual de estos movimientos en las superficies más próximas a las infraestructuras es **muy baja**, sin embargo, ciertos fenómenos derivados del funcionamiento de las infraestructuras podrían modificar las condiciones iniciales e incrementar algo los factores desencadenantes de deslizamientos.

### Efectos negativos previsibles relacionados con las infraestructuras

Durante la fase de construcción (presas, conducciones, caminos, etc.) puede tener incidencia la ejecución de:

- Excavaciones y movimiento de tierras (desmontes y terraplenes)

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



- Voladuras. En principio no se prevén dado que el terreno se considera ripable.

Con la construcción y explotación de los **embalses**, se pueden modificar las condiciones iniciales:

- en el llenado de los embalses, se producirá la  saturación materiales vaso del embalse . La presencia de agua en el terreno reduce la estabilidad del talud, disminuyendo la resistencia a rotura.
- Aparición de presiones intersticiales en los materiales de las laderas por vaciado rápido. Con mayor relevancia en los materiales arcillosos que dificultan su drenaje.

Respecto a la **conducción de detración** (para llenado de Las Cuezas) procedente del Carrión.

- Podría producirse un aumento de humedad o la saturación del terreno en caso de producirse filtraciones o roturas localizadas. En cualquier caso, no se considera que los improbables deterioros o roturas en la infraestructura derivadas de deslizamientos de ladera pongan en situación de riesgo núcleos de población cercanos, ni tampoco que la posible afluencia de agua debida a esas posibles roturas no pudiera ser absorbida normalmente por los cauces más próximos, como si de una avenida habitual se tratase.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### **RIESGOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS**

Los riesgos meteorológicos hacen referencia a eventos extraordinarios relacionados con el clima tales como nieve y hielo; lluvias intensas; inundaciones; olas de frío y calor; vientos fuertes, etc.

Muchos de estos riesgos están influidos por el actual cambio climático, con un probable incremento en la probabilidad para las lluvias intensas y grandes tormentas, así como en las olas de calor y los vientos fuertes. Las lluvias intensas, grandes tormentas y granizo son fenómenos que se encuentran muy relacionados con el riesgo de inundación. Motivo por el cual en este apartado se analizará el riesgo de inundación en asociación a situaciones meteorológica adversas.

En la zona de estudio se ha identificado como riesgos meteorológicos adversos los provocada por inundaciones y temperaturas extremas.

### **3. RIESGO DE INUNDACIÓN**

En lo relativo a la inundación, el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación y sus modificaciones, transpuso al ordenamiento jurídico español lo dispuesto en la Directiva 2007/60, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

Así, son varios los aspectos que se referencian en dicho marco normativo, mejorando, por ejemplo, la coordinación entre Administraciones Públicas. Además, se definen las zonas con mayor riesgo de inundación, denominadas “Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs)” Dichas áreas se encuentran identificadas en el “Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), desarrollado por el Ministerio con competencias en materia ambiental, que permite a todos los interesados visualizar los estudios de delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y los estudios de cartografía de zonas inundables, elaborados por el Ministerio y aquellos que

#### **FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



han aportado las Comunidades Autónomas. Se han desarrollado dos ciclos, el primer ciclo en 2011 y el segundo en 2019.

En relación a las ARPSIs en la página web del Geoportal de Protección Civil podemos visualizar el Mapa de áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), obtenidas a partir de la evaluación preliminar del riesgo de inundación realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y Protección Civil a escala 1:25.000. Definiendo como ARPSIs a aquellas zonas de los Estados miembros de la UE para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), dando cumplimiento al artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

La delimitación de las ARPSIs se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo inundación, que se elabora a partir de la información fácilmente disponible, como datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

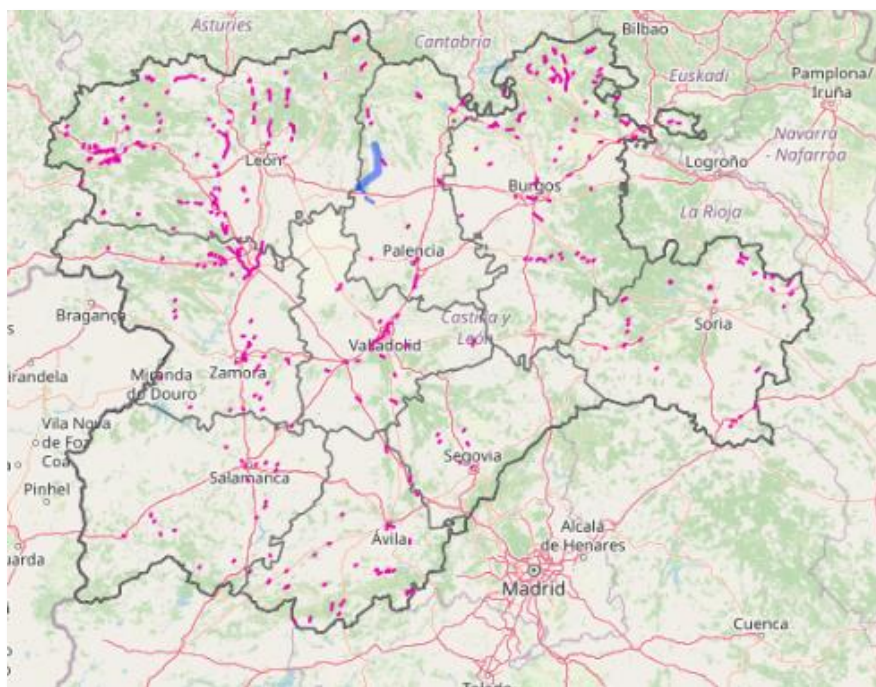


Ilustración 26. Mapa de áreas con riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs). Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>

De las ARPSIs Cartografiadas para la comunidad de Castilla y León la más próxima a la zona de actuación es la localizada en las inmediaciones de Saldaña. Dado que ninguna de las actuaciones proyectadas se localiza en este término municipal. Se puede deducir que la actuación no está proyectada en una zona con Riesgo potencial significativo de Inundación.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

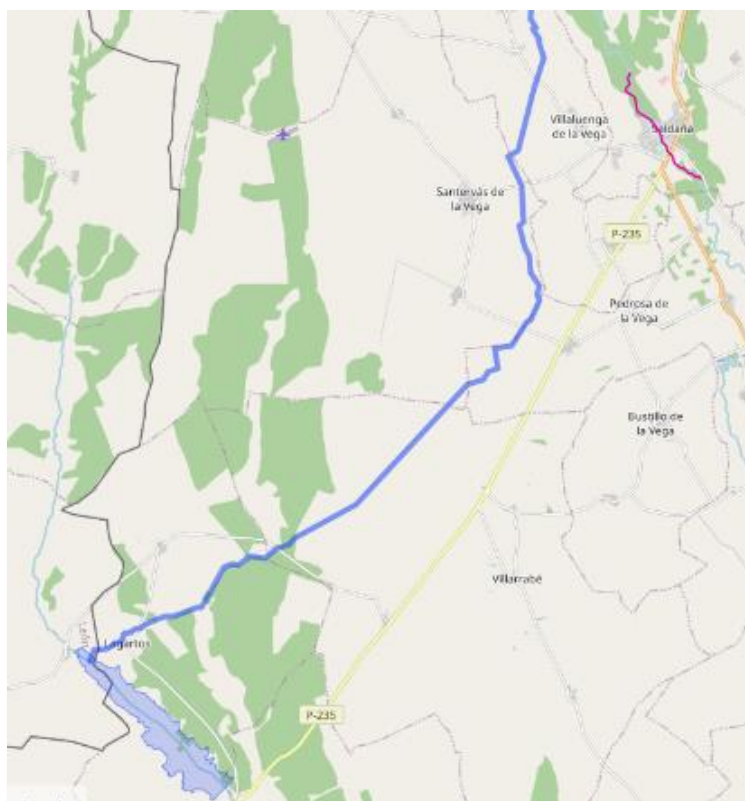
"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





*Ilustración 27. Detalle de ARPSIs en el entorno de actuación.*

Por otro lado, el INUNCYL (Plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad de Castilla y León) analiza el riesgo existente a sufrir inundaciones en la Comunidad autónoma de Castilla y León. El riesgo de inundaciones en Castilla y León, su caracterización y zonificación, constituye un fenómeno de gran complejidad en el que inciden cuestiones de índole hidrológico, meteorológico, territorial, socioeconómico y ambiental.

Tanto en la Directriz Básica de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones (1995) como en la recién aprobada Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, se hace referencia a la Evaluación preliminar del riesgo de inundación.

Teniendo en cuenta tanto la Directriz Básica como la Directiva Europea en el INUNCYL se ha llevado a cabo:

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

- Estudio de las inundaciones históricas, y su análisis estadístico relacionando eventos de inundación con variables físicas de las cuencas.
- Análisis de las cuencas y subcuencas de Castilla y León, determinando sus características.
- Generación de cartografía relativa a variables relacionadas con el análisis de riesgo (peligrosidad y vulnerabilidad) y con la gestión de emergencias.
- Clasificación del nivel de peligrosidad de los núcleos de población de Castilla y León.

Y empleado para la elaboración de toda la información recogida en el INUNCYL, las fuentes de información citadas en el apartado 2.2 de dicho Plan.

De esta forma la información facilitada por el INUNCYL relativa al riesgo poblacional de inundaciones, visualizarse a través de Geo portal de Protección Civil de Castilla y León, es la siguiente:

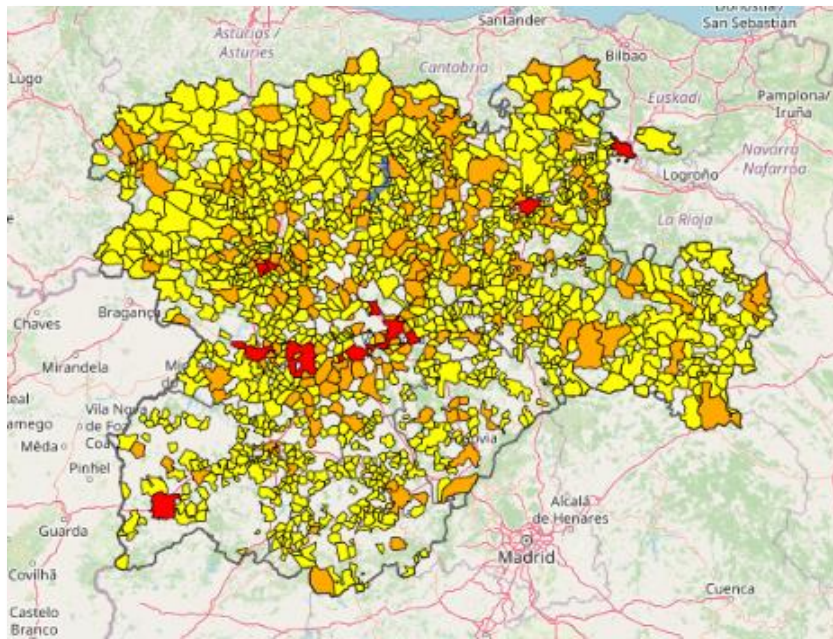


Ilustración 28. Riesgo población inundaciones INUNCYL. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





Esta capa de registro de municipios con riesgo potencial poblacional de inundaciones, identifica los municipios catalogados asignándoles un nivel de riesgo: alto, medio y bajo (representados en color rojo, naranja y amarillo respectivamente).

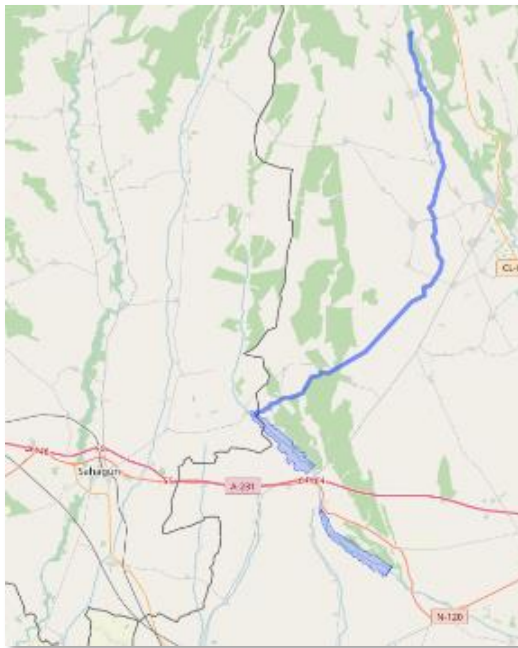


Ilustración 29

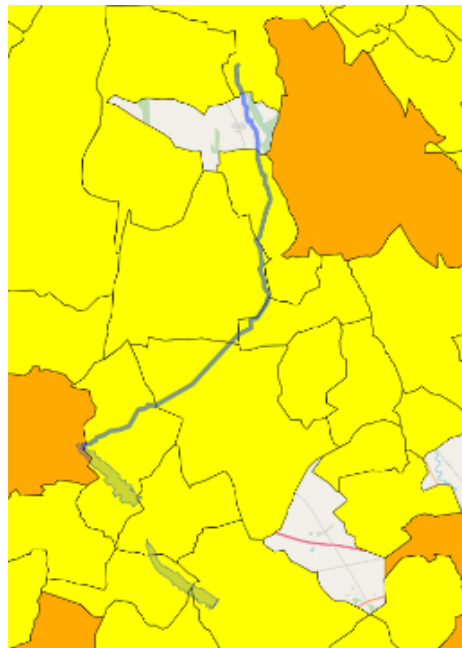


Ilustración 30

*Zona de actuación Riesgo población inundaciones INUNCYL. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>*

La zona de actuación del proyecto presenta un riesgo potencial poblacional de inundaciones bajo a excepción de las poblaciones de Sahagún y Saldaña, que presentan un riesgo medio.

Por otro lado, el INUNCYL realiza un análisis de peligrosidad que tiene por objetivo caracterizar los fenómenos de las inundaciones que pueden producir daños. Esta caracterización implica conocer, entre otros, la distribución espacial con su intensidad o magnitud y su frecuencia, es decir, conocer el alcance, los valores de caudales, y la frecuencia con que se presentan y, los puntos negros.

A efectos de este plan se consideran las siguientes tipologías de inundaciones:



- Inundaciones por precipitaciones in situ, o sea, inundaciones provocadas por la incapacidad del terreno para drenar la precipitación.

Este tipo de inundaciones suelen originarse cuando las precipitaciones son de fuerte intensidad y el territorio no es capaz de drenar el agua con la misma rapidez. Por tanto, la intensidad de la precipitación se convierte en un factor determinante, así como la geomorfología del territorio ya que son las zonas llanas y cóncavas donde el peligro de este tipo de precipitación es más acusado.

Este tipo de inundación es analizada en diferentes planos incluidos en el INUNCYL, entre ellos los reflejados a continuación:

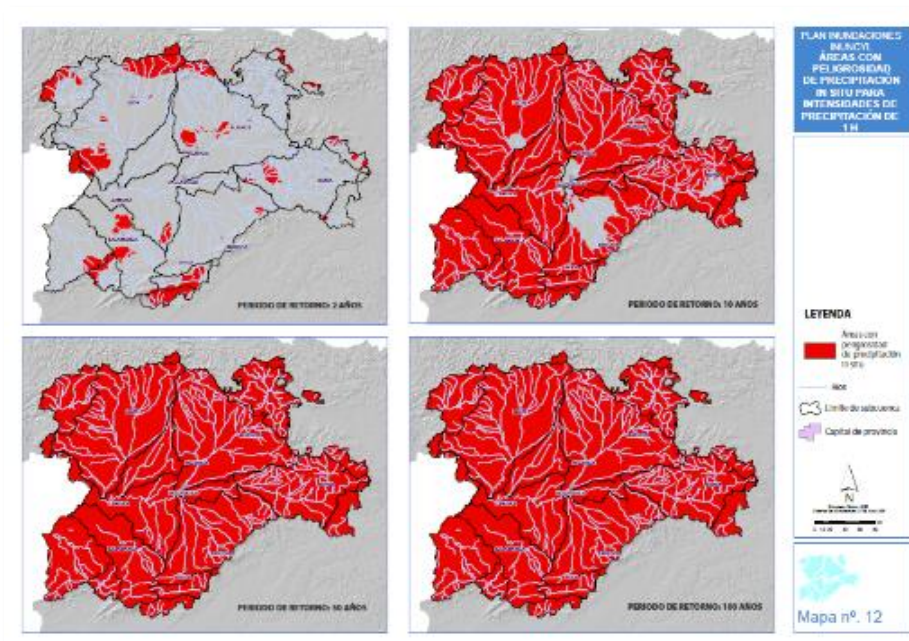


Ilustración 31. Áreas con Peligrosidad de precipitación in situ para intensidad de Precipitación de 1 hora. Fuente Mapa nº 12 INUNCYL.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificacion: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

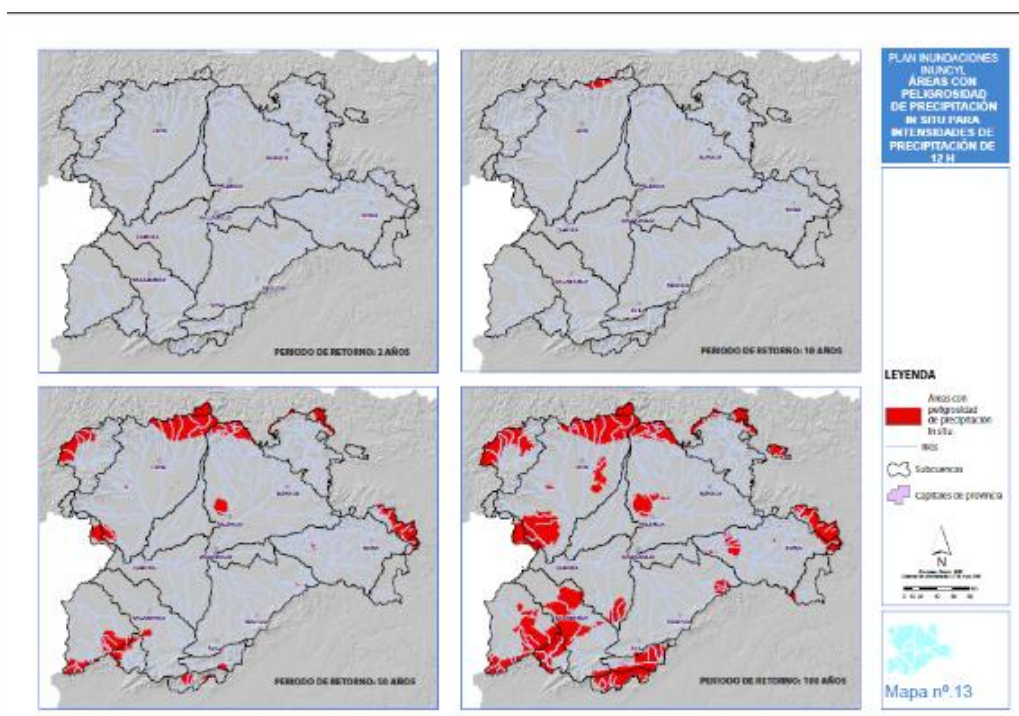


Ilustración 32. Áreas con Peligrosidad de precipitación in situ para intensidad de Precipitación de 12 horas. Fuente Mapa nº 13 INUNCYL.

Las imágenes 31 y 32 muestran las áreas de peligrosidad por precipitación in situ para intensidades de precipitación de 1 hora y 12 horas para diferentes periodos de retorno.

En base estos mapas, la zona de actuación se considera área de peligrosidad in situ para intensidades de precipitación de 1 hora, para un período de retorno de 10 años. Considerando un periodo de retorno 50 años si lo que se evaluase fuese la intensidad de precipitación de 12 horas. De este modo, se considera que el Riesgo de inundación por precipitaciones in situ para intensidades de 1 hora es media y para intensidades de 12 horas baja.

- Inundaciones por avenidas o desbordamiento de los cauces de los ríos y lagos provocados o potenciados por precipitaciones, deshielo o fusión de nieve obstrucción de cauces.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

La peligrosidad provocada por desbordamiento en cauces ha sido analizada en el INUCYL estableciéndose tres niveles de Peligrosidad para las diferentes poblaciones, estos niveles atienden a la siguiente clasificación:

- Peligrosidad Nivel A: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que en su totalidad o parte de los mismos están dentro de áreas inundables, presentando además una frecuencia de al menos 2 eventos desde 1959 y 15 o más en el histórico.
- Peligrosidad Nivel B: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que en su totalidad o parte de los mismos están dentro de áreas inundables, presentando además desde 1959 una frecuencia de al menos 2 eventos y no están incluidos en el grupo de nivel A.
- Peligrosidad Nivel C: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que no están incluidos en los grupos de nivel A ó B.

El resto de núcleos de población no están categorizados por estar fuera de llanuras de inundación y no registrar eventos en la base de datos histórica.

Consultado el Anexo V del INUNCYL los núcleos de población más cercanos a la zona de actuación se clasifican de la siguiente manera:

Provincia	Municipio	Núcleo de Población	Peligrosidad
Palencia	Pino del Río	Celadilla del Río	C
Palencia	Villota del	Acera de la Vega	-
Palencia	Poza de la Vega	Poza de la Vega	-
Palencia	Villaluenga de la Vega	Barrios de la Vega	-
Palencia	Villaluenga de la Vega	Santa Olaja de la Vega	C
Palencia	Villaluenga de la Vega	Villaluenga de la Vega	B
Palencia	Santervás de la Vega	Villapun	-

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

Provincia	Municipio	Núcleo de Población	Peligrosidad
Palencia	Santervás de la Vega n	Villarrobejo	-
Palencia	Santervás de la Vega n	Santervás de la Vega n	B
Palencia	Pedrosa de la Vega	Villarrodrigo de la Vega	C
Palencia	Villarrabé	San Martin del Valle	C
Palencia	Villarrabé	Villambroz	C
Palencia	Lagartos	Villambran de Cea	C
Palencia	Lagartos	Lagartos	B
León	Sahagún	San Martin de la Cueva	C
Palencia	Ledigos Ledigos	Ledigos Ledigos	B
Palencia	Cervatos de la Cueva	Calzadilla de la Cueva	C
Palencia	Cervatos de la Cueva	Quintanilla de la Cueva	C
Palencia	Cervatos de la Cueva	Cervatos de la Cueva	B
Palencia	Riberos de la Cueva	Riberos de la Cueva	B
Palencia	Villamuera de la Cueva	Villamuera de la Cueva	B
Palencia	Villoldo	Villoldo	B

*Tabla 1. Clasificación de peligrosidad de los núcleos de Población de la zona de actuación. Fuente*

INUNCYL

De las 22 poblaciones analizadas 5 de ellas se localizan fuera de llanuras de inundación, el resto de poblaciones se localizan en llanuras de inundación, pero ninguna clasifica con peligrosidad tipo A, por lo que se considera que el Riesgo de sufrir inundaciones motivadas por avenidas o desbordamientos de cauces es baja.

- Inundaciones por rotura o por operación incorrecta de embalses o presas

La zona de actuación se localiza al sur de las Grandes Presas localizadas en la provincia de León y Palencia. Ninguna de las presas existentes indicadas en la imagen 33 se sitúa la cuenca vertiente de la zona de actuación. Por lo que, si su rotura se llegase a producir,

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

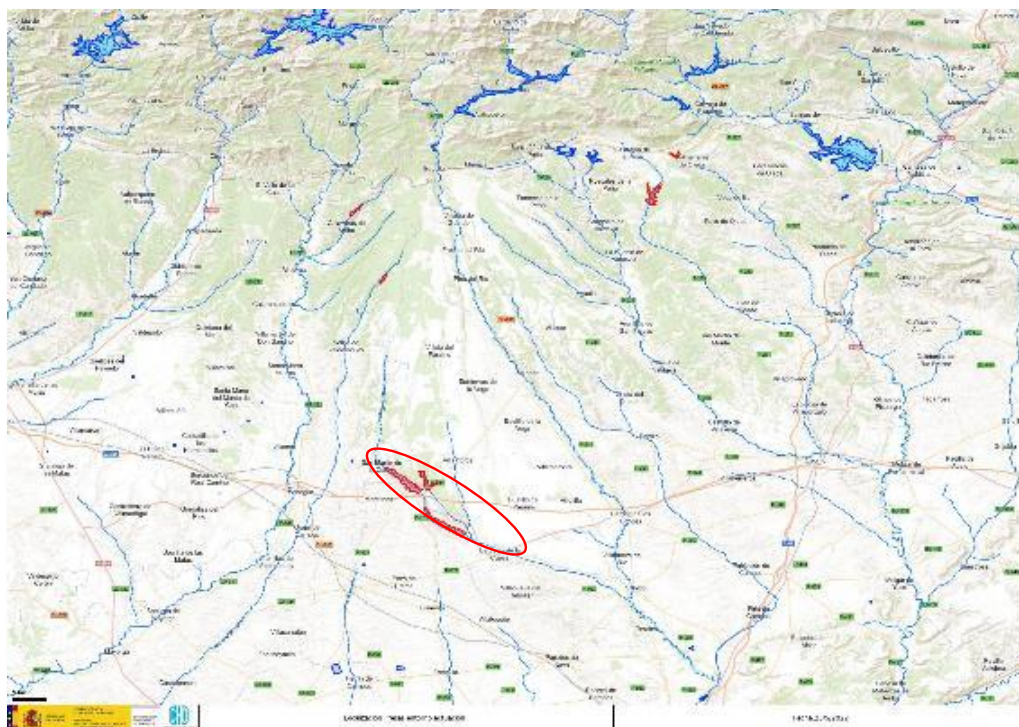
CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

no inundaría la zona de actuación, sino a la superficie de las diferentes cuencas donde han sido ejecutadas estas infraestructuras. Este riesgo es inexistente.



*Ilustración 33. Localización de grandes presas al norte de la Zona de Actuación. Fuente visor MIRAME Confederación Hidrográfica del Duero.*

Además, todas estas presas cuentan con un Plan de emergencia (PEP) aprobado, en el que se analiza este tipo de inundaciones provocado por su rotura.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

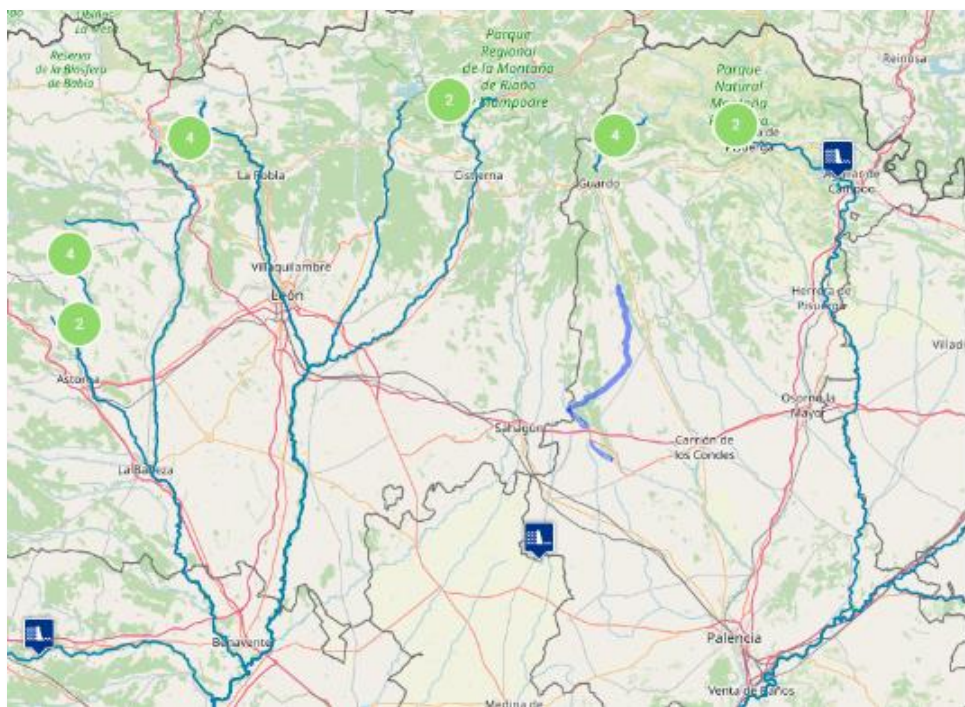


Ilustración 34. Planes de emergencia de Presas (PEPs) y tramos PEPs aprobados. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>

#### 4. RIESGO TEMPERATURAS EXTREMAS

Riesgo ocasionado por altas temperaturas, olas de calor y frío, vientos fuertes, climas con hielo y nieve, principalmente.

Para analizar este riesgo se ha analizado a partir de la información existente, la probabilidad de sufrir tanto bajas temperaturas como altas.

Esta zona presenta un periodo frío o con heladas de 8 meses y un periodo seco o árido de 2-3 meses al año.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

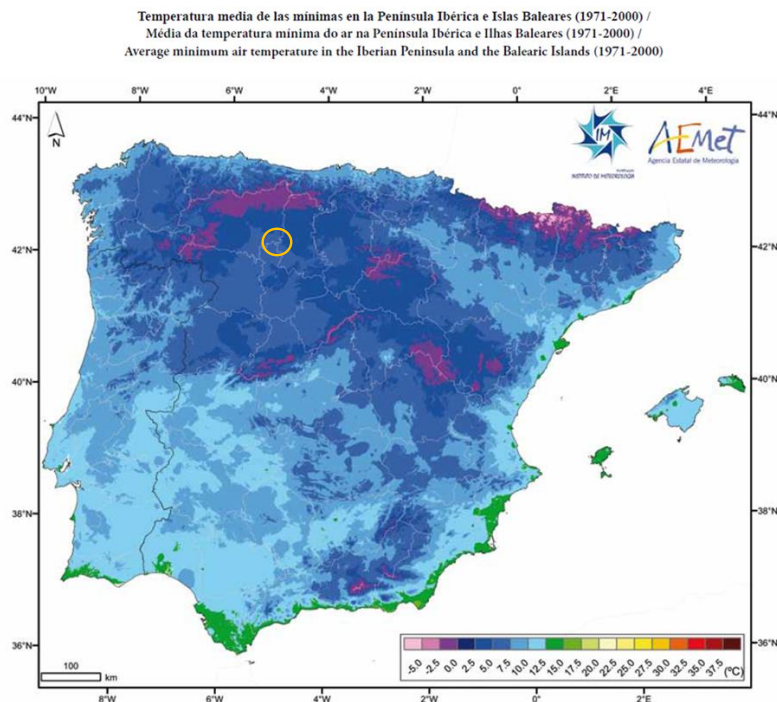


Ilustración 35

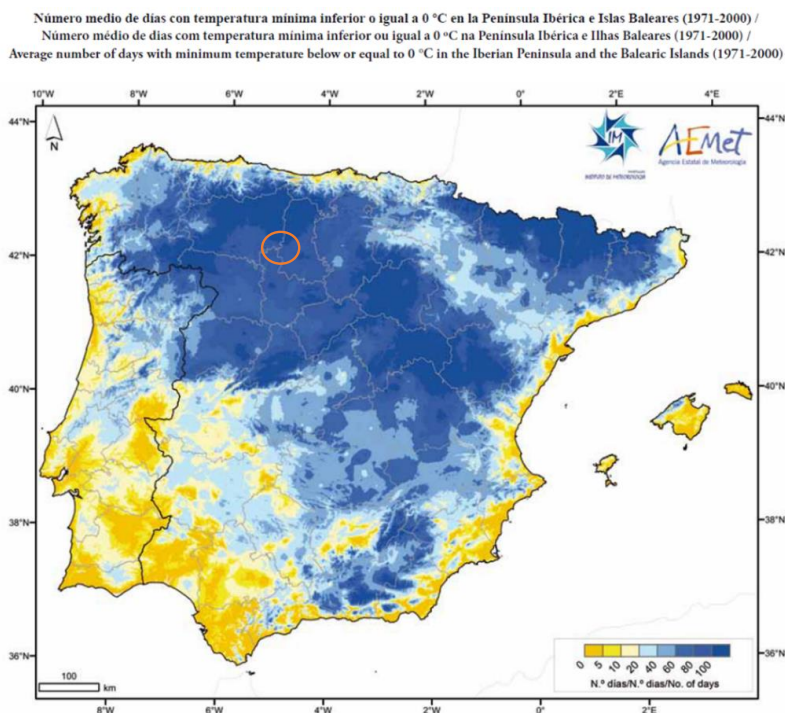


Ilustración 36

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>

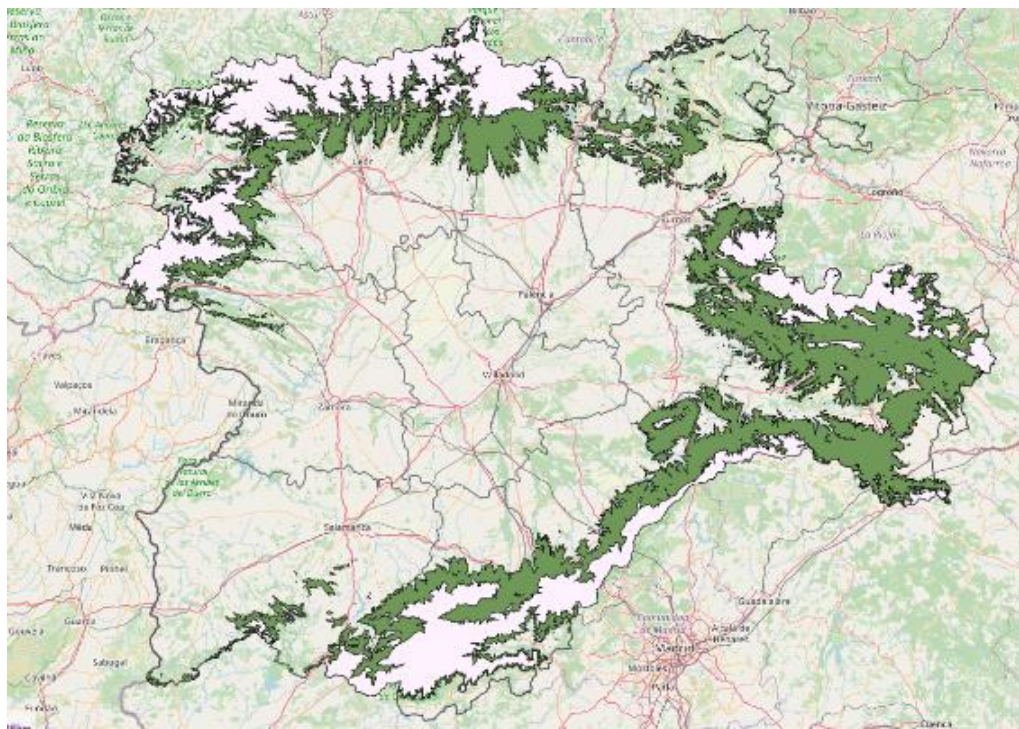




ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

*La temperatura media de las mínimas en la zona del estudio está entre 0,0 y 2,5°C y tiene entre 80 a 100 días al año con temperaturas inferiores a 0°C.*

Se ha estudiado también la probabilidad de nevadas en la zona. La zona de actuación no ha sido incluida en mapa de áreas con riesgo potencial de nevadas por la altitud del territorio, al poseer un valor inferior a 1.000 m. No catalogándose por tanto como una zona de peligrosidad por nevadas.



*Ilustración 37. Mapa de áreas con riesgo potencial de nevadas por la altitud del territorio. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>*

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

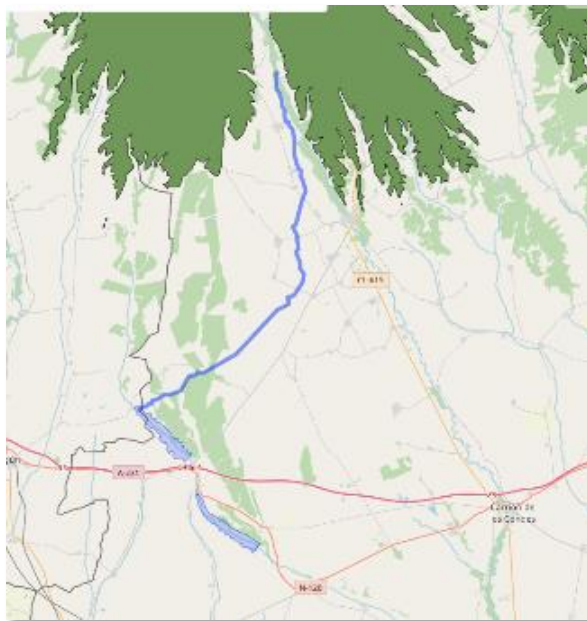


Ilustración 38. Detalle zona de actuación. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>

Respecto a las altas temperaturas la zona de actuación no se caracteriza por sufrir altas temperatura, como así se deduce de la información consultada. La AEMT ha elaborado a partir datos estadísticos básicas climatológicos del periodo 1981-2010 de diversos observatorios, un conjunto de mapas en los que se puede visualizar diferentes valores climáticos normales. Analizando los valores de temperatura máxima media se deduce que la zona de actuación se caracteriza por una temperatura máxima media comprendida entre los 15 y 17, 5 grados centígrados.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





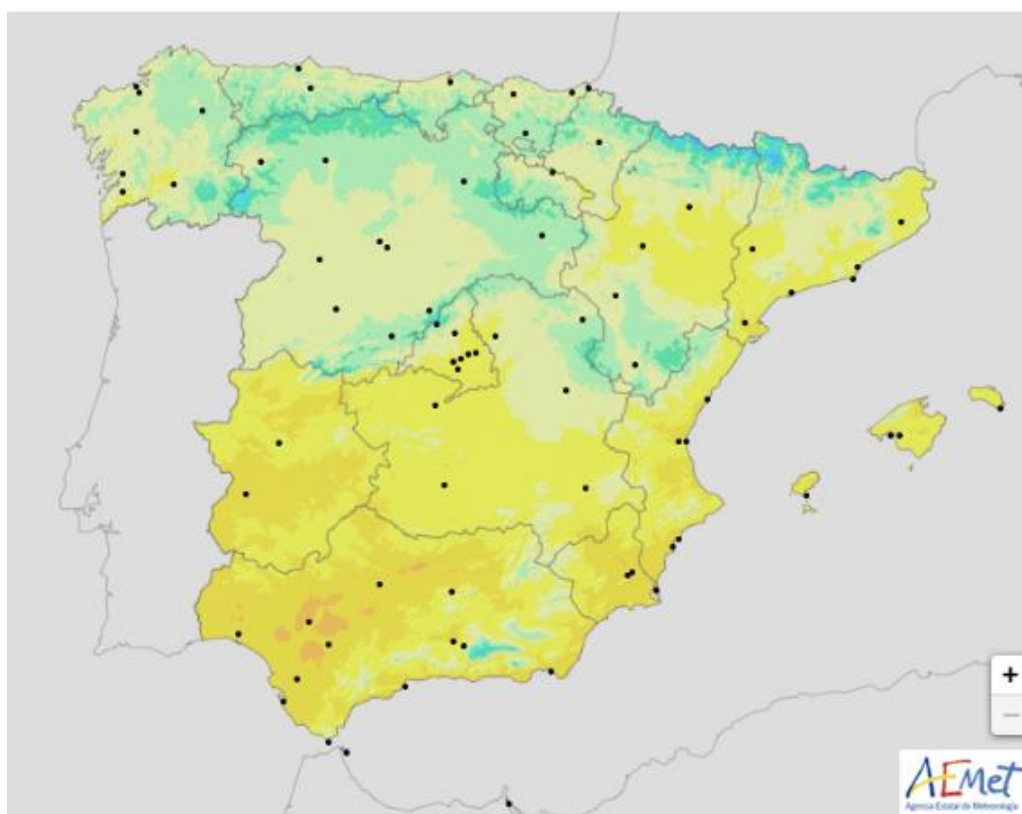
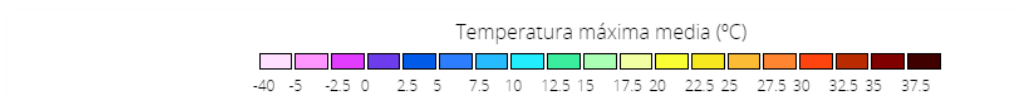


Ilustración 39.



*Temperatura máxima media*

Fuente: <https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos>

Deduciéndose, por tanto, que existe un riesgo bajo de sufrir altas temperaturas extremas y un riesgo moderado en cuanto a bajas temperaturas extremas.

En cuanto al riesgo de nevadas, tampoco es muy destacable en el ámbito regional.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## RIESGOS ANTRÓPICOS

En el desarrollo de este apartado se analizará el riesgo ante diferentes peligros antrópicos como son los Incendios, el desplome o fallos en la infraestructura y la contaminación.

### 5. RIESGO INCENDIO FORESTAL

Son varios y complejos los factores que influyen en la generación de los incendios forestales. Entre ellos se tienen los incendios forestales producidos por la actividad humana, bien sea de carácter intencionado o por negligencia. Pero existen además otros factores como los climáticos, época del año, etc. que influyen de forma determinante en la posibilidad de que se produzcan los mismos, así como en sus consecuencias. De esta forma el grado de humedad y pluviosidad son elementos clave a la hora de abordar el posible riesgo de incendio forestal.

El Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios forestales en Castilla y León (INFOCAL) entre sus funciones básicas, zonifica el territorio en función del riesgo y vulnerabilidad. Delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención y despliegue de medios y recursos, así como localiza la infraestructura física a utilizar en operaciones de emergencia. Esta zonificación está reflejada en la cartografía asociada a dicho Plan, pudiendo ser utilizada para describir el Riesgo que la zona de actuación posee ante incendios forestales.

A efectos de este Plan, se entiende por riesgo la contingencia o probabilidad de que se produzca un incendio forestal en una zona en un intervalo de tiempo determinado y por vulnerabilidad se entiende el grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente.

Para realizar el análisis de riesgo INFOCAL ha tenido en cuenta los siguientes factores:

- Inventario Forestal de Castilla y León.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

- Mapa de combustibilidad.
- Características topográficas.
- Estadísticas de variables meteorológicas.
- Estadísticas de frecuencia y casualidad.

Siendo elaborada una cartografía específica de análisis de riesgo local de incendios, identificando los municipios en función del grado de riesgo local de sufrir incendios forestales. Representando para ello el valor cualitativo municipal del índice de riesgo local de incendio forestal a partir de 5 niveles: muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo. Identificando de este modo, los municipios en función del grado de riesgo local de sufrir incendios forestales.

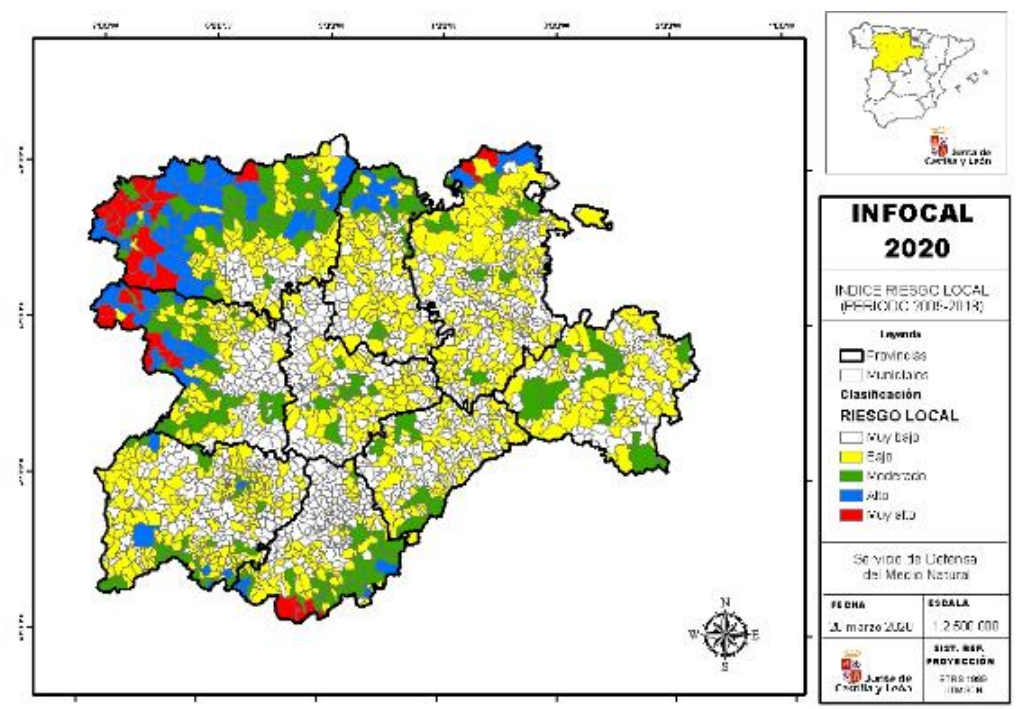


Ilustración 40. Riesgo local incendio forestal. Fuente INFOCAL.

Por otro lado, INFOCAL analiza la vulnerabilidad tomando como valores a proteger los siguientes:

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

- La vida de las personas.
- Zonas habitadas, infraestructuras e instalaciones.
- Valores económicos.
- Valores ecológicos.
- Valores paisajísticos.
- Patrimonio histórico artístico.
- Valores de protección contra la erosión del suelo

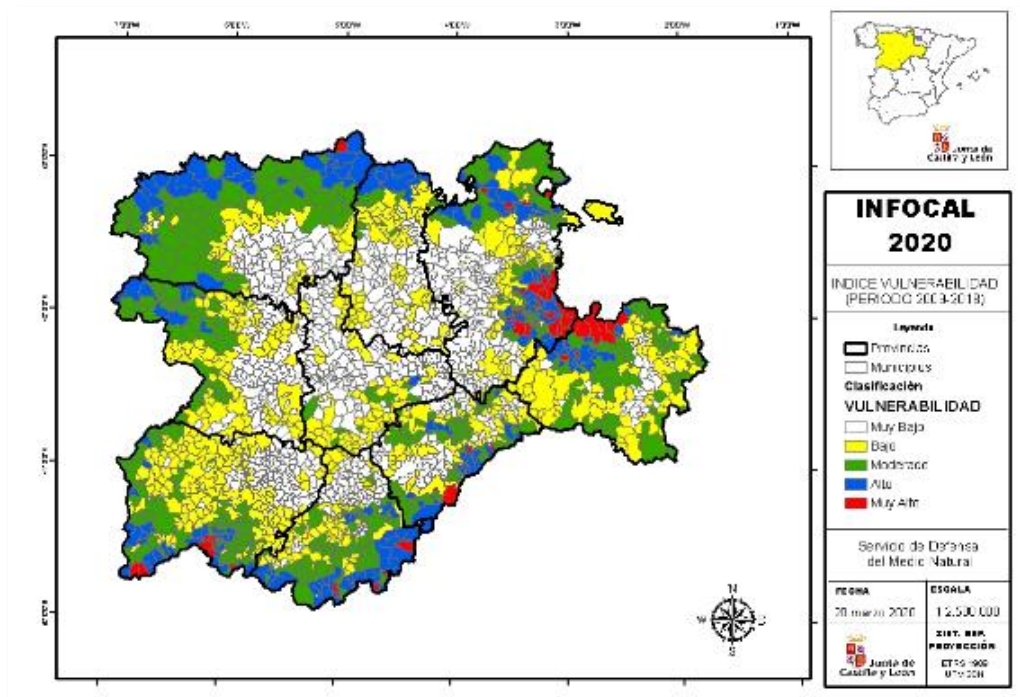


Ilustración 41. Índice de Vulnerabilidad. Fuente INFOCAL

Pudiendo indicar a partir de estos dos parámetros que la zona de actuación presenta un riesgo local ante incendios como vulnerabilidad a los mismos clasificada por el INFOCAL como muy baja y baja.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

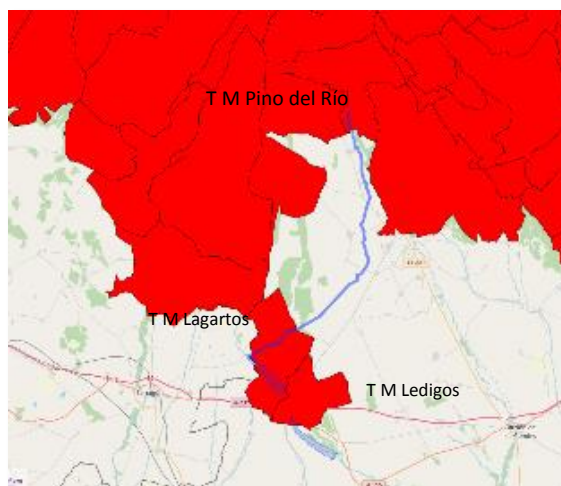
RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>









*Ilustración 43. Detalle de la zona de actuación. Fuente <https://geoportalpc.jcyl.es/>*

Para elaborar esta capa se han considerado todos los términos con más del 30% de superficie forestal o con un riesgo potencial significativo y además incluye terrenos forestales localizados en territorios pertenecientes a varios Ayuntamientos (con la denominación genérica de «Comunidad o Comunidad de Villa y Tierra»).

A pesar de que estos tres términos municipales han sido incluidos como ZARI, se considera que el riesgo de sufrir un incendio forestal es bajo, ya que la zona en la que se desarrollará el proyecto no se caracteriza por ser entorno con más del 30 % de superficie forestal.

Por otra parte, las actuaciones previstas pueden elevar algo el riesgo de incendios por accidente principalmente en la fase de obras y en menor medida durante la explotación.

Es de destacar además la reducida vulnerabilidad de las principales actuaciones proyectadas (Presas de regulación y conducción enterrada de llenado de estas) frente a los posibles incendios forestales del entorno.

## 6. RIESGOS ASOCIADOS A LAS PRESAS

Entre los riesgos intrínsecos asociados a las presas están:



- Grandes avenidas por rotura/ rebose de presas.
- Vertido de aguas con sedimentos con la apertura de desagües de fondo de presa.
- Desembalses en condiciones no normales.
- Obstrucciones o cierres accidentales en desagües que pudieran dejar el cauce seco o con caudales menores a los mínimos estipulados.
- Otros riesgos en aprovechamientos hidroeléctricos: vertido de aceite de turbina, incendios en turbina (por ejemplo, en cojinetes), funcionamiento anómalo de turbina, desprendimiento de turbina/cojinetes. No aplicable en este caso por carecer de central hidroeléctrica.

De todos estos riesgos el primero, con diferencia el más grave por las consecuencias que pudiera tener sobre el medio ambiente y sobre todo para la población.

Son varias las situaciones que pudieran comprometer la seguridad de la presa y que en el peor de los casos pudieran dar lugar a la rotura de esta o desembocar en un malfuncionamiento grave.

La normativa de Seguridad de Presas, que establece el contenido del Plan de Emergencias, relaciona las siguientes situaciones a analizar en el Análisis de la seguridad de la presa y que nos orientan en la identificación de estas posibles situaciones de riesgo:

- a) Avenidas.
- b) Comportamiento anormal de la presa o el embalse.
- c) Situaciones climáticas extraordinarias.
- d) Seísmos y erupciones volcánicas.
- e) Avalanchas de roca, nieve o hielo, o deslizamientos en el embalse.
- f) Acciones antrópicas.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



g) Rotura, avería grave o declaración de emergencia de presas situadas aguas arriba.

Teniendo en cuenta las características de las actuaciones y el fin para el que se proyectan. Los accidentes graves que se contemplan son los siguientes:

**a. Rotura total o parcial del cuerpo de la presa.**

El colapso de la estructura se puede deber a catástrofes naturales extremas, a una ejecución defectuosa, malas características de los materiales, conservación deficiente, etc., y sobre todo, a una desgraciada combinación de varios factores anteriores.

Como vemos, varias de estas situaciones se relacionan con riesgos naturales: avenidas extremas, riesgos geológicos, etc.

En el caso de las presas de materiales sueltos, como son las presas previstas y prediseñadas en el Anteproyecto, los modos de fallo más factibles por su tipología son los relacionados con los sobrevertidos (bien por coronación o por los cajeros de los aliviaderos) y a los fallos de cimentación o materiales de la propia presa que pudieran dar lugar a fenómenos de sifonamiento o erosión interna.

**b. Accidente asociado a fallo o rotura de equipos auxiliares.**

Una presa lleva asociada una serie de equipos, mecanismos y componentes que hacen, ya sea de forma independiente o en su conjunto, que su funcionamiento sea el adecuado en cada momento. Los equipos o elementos principales de una presa que pueden estar expuestos a accidentes serán: elementos de regulación de caudal, sistemas de medición y control de caudal, tuberías o conducciones auxiliares y sala de mando y gestión del embalse.

En base a lo anterior, un accidente que supusiera un fallo o rotura de uno de estos componentes implicaría un cierto riesgo.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



**c. Incendios y/o explosiones en infraestructuras o equipamientos asociados a la presa.**

Atendiendo a diferentes estadísticas consultadas, los más frecuentes suelen darse en subestaciones eléctricas y en los equipos de turbinas. Este último caso, es descartable, ya que en las presas objeto de estudio no se llevará a cabo aprovechamiento hidroeléctrico. Por otro lado, este tipo de accidentes son más susceptibles de producirse en instalaciones antiguas y presumiblemente en las nuevas instalaciones y equipamientos este riesgo se minimiza en gran medida.

**7. RIESGO DE CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL.**

**Contaminación del aire.**

No se prevén riesgos de importancia que puedan afectar significativamente a la calidad del aire relacionados con las infraestructuras (excepto los debidos a incendios forestales o de equipos, ya tratados en otros apartados 5 y 6.c).

**Contaminación de las masas de agua.**

La contaminación de las aguas se ha descrito en el apartado 4.1.4.5 del Estudio de Impacto Ambiental (Evaluación de presiones antrópicas en las masas de agua objeto del estudio)

En este apartado podemos mencionar el riesgo de **vertidos accidentales** propiciados por las actuaciones, como todas las obras civiles, sobre todo en la fase de construcción.

En la fase de explotación se puede mencionar el riesgo de **vertido de aguas con sedimentos con la apertura de desagües de fondo de presa.**

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## 2.2. VALORACION DE RIESGOS Y ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL ANTEPROYECTO ANTE LOS MISMOS.

Tras haber identificado, descrito y analizado en los apartados anteriores todos los riesgos derivados de catástrofes o accidentes graves, se procede a la valoración de los mismos.

### METODOLOGÍA

Con objeto de determinar el alcance y repercusiones de las afecciones que los sucesos estudiados puedan tener sobre el medio ambiente en caso de que éstos tengan lugar, y efectuar de este modo, un análisis de la vulnerabilidad del Anteproyecto, se describe a continuación la metodología a seguir en el presente estudio.

### Posibilidad de ocurrencia

Se establecen cinco categorías relacionadas con la probabilidad de ocurrencia de un accidente o catástrofe; éstas son las siguientes:

PROBABILIDAD	DEFINICIÓN	VALOR
FRECUENTE	Es posible que suceda (ha ocurrido anteriormente frecuentemente)	5
OCASIONAL	Es probable que suceda (ha ocurrido anteriormente, aunque con poca frecuencia)	4
REMOTO	Es poco probable que suceda, aunque no imposible (rara vez ha ocurrido anteriormente)	3
IMPROBABLE	Es muy poco probable que suceda (se desconoce si ha ocurrido anteriormente)	2
MUY IMPROBABLE	Es prácticamente imposible que suceda (nunca ha ocurrido anteriormente)	1

### Intensidad o severidad de ocurrencia

En función de la siguiente tabla, se establecen cinco categorías de intensidad (severidad de ocurrencia del riesgo), mediante la cual quedan definidas:

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

INTENSIDAD	DEFINICIÓN	EFFECTO AMBIENTAL	VALOR
CATASTRÓFICO	- Infraestructura y edificaciones próximas destruidas. - Varias muertes.	Efecto masivo	A
PELIGROSO	- Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional. - Lesiones graves. - Daños importantes.	Efecto importante	B
GRAVE	- Reducción importante de los márgenes de seguridad operacional. - Incidente grave. - Lesiones para las personas o animales.	Efecto contenido	C
LEVE	- Molestias. - Limitaciones operacionales. - Uso de procedimiento de emergencia. - Incidente leve.	Efecto leve	D
INSIGNIFICANTE	- Pocas consecuencias.	Sin efectos	E

#### Interrelación de riesgos

La presentación de sucesos catastróficos (de origen natural) puede elevar el nivel de varios riesgos debidos a accidentes graves.

Éste sería el caso de sucesos sísmicos severos, avenidas excepcionales, movimientos del terreno masivos y rápidos, etc., que podrían desembocar a partir de cierta magnitud, por su sola aparición o en conjunción con otros factores, en los fallos de las presas.

También es el caso de fenómenos meteorológicos extremos: p.e. altas temperaturas extremas podrían elevar el riesgo preexistente de incendio accidental. O bien la aparición de vientos extremos podrían elevar el riesgo de fallo o rotura de equipos auxiliares o instalaciones.

Por otro lado, con el fin de eliminar duplicidades en su valoración, Hay que destacar que el riesgo de rotura de presa (incluido el que se produce con un escenario hidrológico extremo) se analiza sólo en el apartado de RIESGOS ASOCIADOS A ACCIDENTES GRAVES.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificacion: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

RELACIÓN CON OTROS RIESGOS DEBIDOS A ACCIDENTES GRAVES				
CATÁSTROFES	1	Sismicidad	6a, 6b, 6c	en la práctica es despreciable en este caso
	2	Mov. Terreno	6a, 6b	este caso no se prevé importante
	3	Inundación	6a, 6b	6a sólo en escenarios superiores a los límites de proyecto o asociados a accidentes simultáneamente
	4	Temperaturas o fenómenos meteorológicos extremos	5, 6b	poco importante

## Resultados

Una vez obtenida la probabilidad de ocurrencia y la intensidad de cada uno de los riesgos estudiados, se procede a su valoración mediante la aplicación de la siguiente matriz de doble entrada, obteniendo finalmente la calificación e ALTO, MEDIO o BAJO.

INTENSIDAD/PROBABILIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

RANGO DEL ÍNDICE DE RIESGO	RIESGO
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	ALTO
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	MEDIO
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	BAJO

## FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### VALORACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A CATÁSTROFES

En el presente apartado se procede a realizar la valoración de riesgos asociados a catástrofes, identificados y analizados en el apartado 2.1, acorde a la metodología descrita anteriormente.

#### **1. RIESGO DE SISMICIDAD**

Teniendo en cuenta lo analizado en el apartado correspondiente, al suceso se le asigna una Probabilidad de “MUY IMPROBABLE” y una intensidad en caso de producirse de “PELIGROSO”, ya que un evento sísmico, dependiendo de su magnitud, podría ocasionar daños graves a ciertas partes de las instalaciones. Por ello, tras aplicarlo en la matriz de valoración de riesgos, se obtiene un riesgo BAJO.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

#### **2. RIESGO DE MOVIMIENTOS GEODINÁMICOS Y GRAVITATORIOS**

Una vez obtenida y estudiada toda la información, se asigna una probabilidad de “REMOTO” y una intensidad en caso de producirse de “GRAVE”, ya que este tipo de fenómenos, en el caso de la actuación en cuestión, dependiendo la magnitud y la localización del mismo, puede ser reparable y no del todo irreversible. En la matriz de riesgo se obtiene un riesgo MEDIO:

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E

#### **FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

### 3. RIESGO DE INUNDACIÓN \*

Tras el análisis realizado en el apartado 2.1 se estima la posibilidad de ocurrencia de un episodio de inundaciones que pudiera afectar al medio ambiente, como “IMPROBABLE”, y la intensidad de los efectos que pudiera causar en caso de producirse, se establece en “LEVE”. Por todo ello, el riesgo que desprende la matriz es de “BAJO”.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

Hemos de indicar que, en este caso, debido a la laminación de las avenidas naturales mediante las dos presas se puede hablar de una reducción del nivel de riesgo (menor probabilidad de producirse las inundaciones y menores consecuencias aguas abajo).

*\* el riesgo de rotura de presa (incluido el que se produce con un escenario hidrológico extremo) se analiza en el apartado de RIESGOS ASOCIADOS A ACCIDENTES GRAVES.*

### 4. RIESGO DE TEMPERATURAS EXTREMAS Y OTROS FENOM. METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Este tipo de infraestructuras previstas en el anteproyecto (conducción enterrada y presas de regulación) es muy poco vulnerable ante el riesgo de temperaturas extremas.

Se pueden alcanzar ocasionalmente bajas temperaturas extremas y más raramente altas temperaturas extremas. No obstante, se realiza la valoración del riesgo, estimando la

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



probabilidad de ocurrencia global en “REMOTO” y la intensidad en “INSIGNIFICANTE”, con lo que se obtiene un riesgo de “BAJO”.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

### VALORACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A ACCIDENTES GRAVES

En el presente apartado se llevará a cabo la valoración de los riesgos asociados a accidentes graves.

### **5. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES**

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el apartado de riesgos antrópicos, a pesar de que la zona donde se ubicará el embalse “Cuezas 1” está dentro de una zona catalogada como “Zona de Alto Riesgo de Incendios Forestales” se cataloga la probabilidad de que ocurra un incendio forestal que pueda afectar a la infraestructura del anteproyecto, como “REMOTO”. Esta decisión se ha basado teniendo en cuenta además que la única infraestructura a crear vulnerable a los incendios forestales serían las infraestructuras auxiliares aledañas a las presas, y que además en las proximidades a las presas no existe masa forestal arbórea existiendo en la actualidad un buffer importante de terreno con explotaciones agrícolas, por lo que el tipo de combustible existente que pudiera producir afección sería el de Pastizales.

Por otro lado, en la fase de explotación y más probablemente durante la fase de obras de ejecución de las infraestructuras, se puede elevar algo el riesgo de incendios preexistente.

#### **FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

La intensidad que se le asigna en caso de ocurrencia es de “LEVE” lo que, tras aplicar la matriz, se obtiene un riesgo de “MEDIO”.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

## 6. RIESGOS INTRÍNECOS DE LA INFRAESTRUCTURA

### 6.1. ROTURA TOTAL O PARCIAL DEL CUERPO DE LA PRESA.

#### Valoración del riesgo

Una vez estudiado el suceso, se le asigna una probabilidad de “MUY IMPROBABLE” y una intensidad en caso de producirse de “CATASTRÓFICO” ya que, en el peor de los supuestos, es decir, una rotura total de cualquiera de las dos presas se estaría ante un efecto masivo con destrucción total de la infraestructura y la posibilidad de producir pérdidas humanas. Por ello, tras aplicarlo en la matriz de valoración de riesgos, se obtiene un riesgo MEDIO.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## 6.2 FALLO O ROTURA DE EQUIPOS AUXILIARES

### Valoración del riesgo

La probabilidad asignada a este tipo de accidentes es “REMOTO” y la intensidad en caso de producirse se designa como “GRAVE”. En este caso se está ante un tipo de accidentes que tienen una probabilidad de ocurrencia más alta que otros de los aquí estudiados, pero que sin embargo en caso de producirse tendrían unas consecuencias menos severas. Una vez introducido estas asignaciones en la matriz, se obtiene un riesgo “MEDIO” (3C).

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

## 6.3 INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES EN INFRAESTRUCTURAS O EQUIPAMIENTOS

### Valoración del riesgo

Este tipo de accidentes, dependiendo de la intensidad del incendio o explosión, pueden causar daños graves y perjuicios en la gestión del embalse, nunca podrán poner en integridad del cuerpo de la presa. En base a ello, se le asigna una intensidad en caso de producirse de “PELIGROSO”.

Con la probabilidad de ocurrencia estimada como “REMOTO” se obtiene un riesgo de “MEDIO”.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

## 7. CONTAMINACIÓN DEBIDA A ACCIDENTES

### Valoración del riesgo

Consideramos la probabilidad “REMOTO” (como mayor que improbable y menor que ocasional).

En todos los casos la intensidad de los efectos como “LEVE”.

El riesgo considerado por lo tanto es “MEDIO”.

PROBABILIDAD/INTENSIDAD	CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE 5	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL 4	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO 3	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE 2	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE 1	1A	1B	1C	1D	1E

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### 2.3. EFECTOS SOBRE EL MEDIO DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO, ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.

#### METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los factores contemplados en el artículo 35 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, se ha elaborado para cada uno de los riesgos contemplados, una matriz evaluadora de los efectos sobre los mismos, en caso de producirse el riesgo determinado. La matriz es de doble entrada y en una de ellas se han contemplado los factores del medio, y en la otra entrada de la matriz se han recogido las 3 fases del ciclo de vida del Proyecto: fase de ejecución, explotación y desmantelamiento. De este modo, la matriz es la siguiente:

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAMIENTO																

#### EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO DERIVADOS DE CATÁSTROFES

Acorde a la metodología indicada anteriormente, se realiza a continuación la evaluación de los efectos sobre los factores del medio ante la vulnerabilidad del proyecto frente a las catástrofes indicadas en el apartado 2.2.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### RIESGO DE SISMICIDAD

Se incluye a continuación la matriz de efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de un terremoto o evento sísmico:

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS SÍSMICOS															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

Los mayores efectos identificados en las tres fases del Proyecto se darán sobre la Población, y bienes materiales.

### RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LADERAS

La matriz de efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de producirse un desplazamiento de ladera es la siguiente:

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE MOVIMIENTOS DEL TERRENO															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





Los factores del medio estudiados que tendrían un mayor efecto en caso de producirse un movimiento de ladera, sobre todo atendiendo a los términos de recuperación en el tiempo, serían el Paisaje el Suelo y en menor medida la flora. En el caso del paisaje los efectos negativos de un movimiento de tierras, dependiendo de su magnitud, serían recuperables a largo plazo.

### RIESGO DE INUNDACIÓN

Se incluye a continuación la matriz de efectos sobre los factores del medio derivados de la vulnerabilidad del proyecto en caso de que se produjera una inundación:

En el caso de producirse una inundación, se podrían producir afecciones sobre 5 factores del medio en las tres fases del Proyecto, siendo los más importantes el “Agua”, “Población” y “Bienes materiales”.

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE INUNDACIÓN															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

### RIESGO DEBIDO A FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Observando la matriz, se extrae que en caso de producirse fenómenos meteorológicos extremos que pudieran afectar (en este caso de forma indirecta tal y como se ha explicado en el anterior apartado) a las infraestructuras del anteproyecto, se verían algo afectados la “población”, “salud humana”, “flora”, “fauna” y Biodiversidad”, sólo en fase de explotación.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE FENOM.METEOROLÓGICOS EXTREMOS															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES**

Con la misma metodología que la empleada para hacer la evaluación ante catástrofes, se realiza ahora, en el presente apartado, la evaluación de los efectos sobre los factores del medio ante la vulnerabilidad del proyecto frente a los accidentes graves contemplados.

**RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES**

Se incluye a continuación la matriz de efectos sobre los factores del medio derivados de la vulnerabilidad del proyecto en caso de que se produjera un incendio forestal:

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



Los factores del medio más afectados en el caso de darse el supuesto planteado son el “Aire” y el “Paisaje”. Dependiendo de la severidad del suceso podrían afectarse otros factores.

#### ROTURA TOTAL O PARCIAL DEL CUERPO DE LA PRESA.

Se incluye a continuación la matriz de efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de producirse una rotura total o parcial del cuerpo de la presa:

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ROTURA TOTAL O PARCIAL DEL CUERPO DE LA PRESA															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

De la matriz se desprende que los mayores efectos sobre los factores en caso de producirse el accidente se producirían en la fase de explotación, siendo los más significativos los que se ocasionarían sobre la población y otros muchos sobre el medio ambiente. Durante la ejecución también se podrían producir con consecuencias menos graves.

#### FALLO O ROTURA DE EQUIPOS AUXILIARES

La matriz de efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de producirse un fallo o rotura de algún equipo auxiliar que intervenga en el normal funcionamiento de la presa, es la siguiente:

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE FALLO O ROTURA DE EQUIPOS AUXILIARES															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

Este tipo de accidente conllevaría una afección muy leve sobre 3 de los factores y únicamente en fase de explotación.

### INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES EN INFRAESTRUCTURAS O EQUIPAMIENTOS

Se muestra a continuación la matriz de los efectos que se producirían sobre los factores del medio ante el caso de accidente por incendio y/o explosiones en infraestructuras o equipamiento de la presa:

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES EN INFRAESTRUCTURAS O EQUIPAMIENTOS															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

Observando la matriz, se deduce que en el caso de producirse un accidente del tipo de un incendio y/o explosiones en infraestructuras asociadas a la presa, se producirían afecciones en todas las fases del proyecto.

Los factores del medio más destacados sobre los que se produciría afección serían la Población y la Salud humana.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



## CONTAMINACIÓN DEBIDA A ACCIDENTES

Vertidos accidentales al medio acuático afectarían a la fauna acuática, la biodiversidad (en casos extremos) y al factor “AGUA”.

Podrían producirse en las fases de obras y en la explotación.

	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL															
	Población	Salud humana	Flora	Fauna	Biodiversidad	Geodiversidad	Suelo	Subsuelo	Aire	Agua	Medio Marino	Clima	Cambio Climático	Paisaje	Bienes materiales	Patrimonio cultural
EJECUCIÓN																
EXPLOTACIÓN																
DESMANTELAM.																

### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





#### 2.4. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL EFECTO ADVERSO SIGNIFICATIVO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE DEL PROYECTO.

En general las medidas previstas en el EIA son las correspondientes a los efectos frente a los riesgos de incendio forestal accidental (en la fase de obra y explotación), de vertido accidental y de inestabilidad de taludes y laderas.

Como medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo en el medio ambiente y medio social podemos citar las siguientes:

##### **MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL EIA**

En la fase de diseño (redacción del proyecto constructivo)

Se deberá redactar un Plan de Emergencias, tanto para la fase de construcción como para la explotación de las presas.

Se debe contar con un Plan de emergencias y redacción de un plan de autoprotección contra incendios, en el que se incidirá directamente en la protección de la vegetación y que debe estar en conocimiento de todo el personal implicado.

En la fase de construcción (obras)

Prevención y extinción de incendios forestales, atendiendo a lo dispuesto en la Orden anual de incendios de la Junta de Castilla y León.

Medidas sobre la vegetación y la flora /Prevención de Incendios (medidas indicadas en el apartado 6.2.2.6. de EIA)

##### **MEDIDAS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL EIA**

Seguimiento de medidas durante la fase de obras

Control del cumplimiento de la normativa contra incendios

Seguimiento de medidas durante la fase de explotación

##### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



Seguimiento de la calidad del agua

Control de la estabilidad de los taludes

**MEDIDAS A ADOPTAR DERIVADAS DE LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD  
DE PRESAS**

(Para hacer frente a los riesgos específicos de las presas)

Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.

- a) Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de presas y sus embalses.
- b) Norma Técnica de Seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de presas y llenado de sus embalses.
- c) Norma Técnica de Seguridad para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de presas.

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



**ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS**

1	<b>SISMOS</b> (el riesgo en esta localización es bajísimo)	En redacción del proyecto Proyecto según Normas Seguridad Presas y Norma Sismorresistente NCSE-02	En la fase de obras No son necesarias	En la Explotación No son necesarias
2	<b>MOVIMIENTO Y ESTABILIDAD DE LADERAS</b>	En redacción del proyecto Proyecto según Normas Seguridad Presas incluye Estudio de estabilidad de laderas	En la fase de obras	En la Explotación PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL EIA: Control de la estabilidad de los taludes
3	<b>INUNDACIÓN</b> (la actuación produce una mejora sobre este riesgo natural)	En redacción del proyecto Estudios de Laminación (Proyecto según Normas Seguridad Presas)	En la fase de obras No son necesarias	En la Explotación No son necesarias
4	<b>FENOM./MET. EXTREMOS</b> (sin apenas incidencia)	En redacción del proyecto No son necesarias	En la fase de obras No son necesarias	En la Explotación No son necesarias
5	<b>INCENDIOS FORESTALES</b>	En redacción del proyecto Realización y revisión del Plan de Emergencias y Autoprotección Frente a Incendios.	En la fase de obras Se debe contar con un Plan de emergencias y redacción de un plan de autoprotección contra incendios, en el que se incidirá directamente en la protección de la vegetación y que debe estar en conocimiento de todo el personal implicado. Prevención y extinción de incendios forestales, atendiendo a lo dispuesto en la Orden anual de incendios de la Junta de Castilla y León Medidas sobre la vegetación y la flora /Prevención de Incendios (medidas indicadas en el apartado 6.2.2.6. de EIA) PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL EIA: Control del cumplimiento de la normativa contra incendios	En la Explotación Prevención y extinción de incendios forestales, atendiendo a lo dispuesto en la Orden anual de incendios de la Junta de Castilla y León
6a	<b>ROTURA TOTAL O PARCIAL DEL CUERPO DE LA PRESA</b> Supone un riesgo importante a considerar, con una probabilidad muy pequeña pero con importantes consecuencias potenciales	En redacción del proyecto Clasificación presas según riesgo potencial Redacción del Plan de Emergencia Proyecto según Normas Seguridad Presas	En la fase de obras Aprob. PE. Ataguías Obras según Normas Seguridad Presas	En la Explotación Aprob. E Implantación PEP Sistemas de auscultación Normas de Explotación, Revisiones de Seguridad, etc
6b	<b>FALLO O ROTURA DE EQUIPOS AUXILIARES</b>	En redacción del proyecto Proyecto según normativas específicas Proyecto según Normas Seguridad Presas	En la fase de obras Control de calidad y ejecución equipos auxiliares	En la Explotación Conservación y mantenimiento adecuados Personal cualificado en el manejo de equipos
6c	<b>INCENDIOS Y/O EXPLOSIONES EN INFRAESTRUCTURAS O EQUIPAMIENTOS</b>	En redacción del proyecto Proyecto según normativas específicas Proyecto según Normas Seguridad Presas	En la fase de obras Control de calidad y ejecución equipamiento Se debe contar con un Plan de emergencias y redacción de un plan de autoprotección contra incendios, en el que se incidirá directamente en la protección de la vegetación y que debe estar en conocimiento de todo el personal implicado.	En la Explotación Conservación y mantenimiento adecuados Personal cualificado en la explotación de los embalses
7	<b>CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL</b>	En redacción del proyecto	En la fase de obras PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL EIA: Seguimiento de la calidad del agua Seguimiento Calidad de las Aguas CHD	En la Explotación PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL EIA: Seguimiento de la calidad del agua Seguimiento Calidad de las Aguas CHD
	Normativas específicas			
	Presente en el EIA			
	Buenas Prácticas			

*Ilustración 44. Tabla no exhaustiva de las medidas preventivas y correctivas*

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
 EMBALSES DE LAS CUEZAS

2.5. RESUMEN

TIPO DE RIESGO				VALORACIÓN	MEDIDAS	
CATÁSTROFES	1	Sismicidad			BAJO	NO son necesarias
	2	Mov. Terreno			MEDIO	RED. ESTUDIOS ESPECÍFICOS y MEDIDAS SEGÚN NORMAS SEGURIDAD PRESAS
	3	Inundación			BAJO	RED. ESTUDIOS ESPECÍFICOS y MEDIDAS SEGÚN NORMAS SEGURIDAD PRESAS
	4	Temperaturas o fenómenos meteorológicos extremos			BAJO	NO son necesarias
ACCIDENTES GRAVES	5	Incendios forestales			MEDIO	SI, medidas correctoras y preventivas, plan de Vigilancia ambiental en EIA
	6	Riesgos intrínsecos presas	6a	Rotura cuerpo presa	MEDIO	TODAS LAS FASES SEGÚN NORMAS SEGURIDAD PRESAS
			6b	Fallos en equipos	MEDIO	TODAS LAS FASES SEGÚN NORMAS SEGURIDAD PRESAS y NORMATIVAS EXPECÍFICAS
			6c	Incendios o Explosiones equipamientos	MEDIO	TODAS LAS FASES SEGÚN NORMAS SEGURIDAD PRESAS y NORMATIVAS EXPECÍFICAS.
	7	Contaminación accidental			MEDIO	SI, medidas correctoras y preventivas, plan de Vigilancia ambiental en EIA. Vigilancia CHD calidad aguas

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### 3. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO CON RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO

#### 3.1. ACTUACIÓN PROYECTADA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Es de destacar que la previsión y adaptación al cambio climático justifican en gran parte la necesidad de acometer la actuación propuesta.

*El objetivo planteado es solucionar el déficit existente en el suministro de las UDA (unidades de demanda agraria) del sistema Carrión. Este déficit existente actual se agravará con toda seguridad tras la previsible disminución de aportaciones producida por el cambio climático y por la reducción de las aportaciones reguladas procedentes del Sistema Esla a través del canal de trasvase Cea Carrión.*

El incremento de disponibilidad de agua para riego de la actuación (satisfaciendo una demanda estimada de unos 37 hm<sup>3</sup>/año con un aumento de capacidad de embalse de 55 hm<sup>3</sup>) compensará una parte de la disminución de recursos totales previstos para el futuro en la subcuenca del Carrión.

Los recursos actuales procedentes del suministro de los embalses existentes en la cabecera del Carrión (Compuerto y Camporredondo) también se verán afectados cada vez más por la disminución de aportaciones debidas al cambio climático.

De la misma manera, los importantes aportes procedentes del Esla (a través del canal Cea-Carrión) se verán progresivamente reducidos de acuerdo con las previsiones del Plan Hidrológico. Siendo esta reducción obligada por las necesidades crecientes en esa subcuenca y su propia reducción de aportaciones naturales por cambio climático.

Esta disminución total de aportes hídricos prevista en el futuro es superior al incremento de disponibilidad de recursos que generará la actuación proyectada por lo que se hace necesario además acometer una reducción de consumo de riego para los escenarios futuros.

Sin embargo, la propia actuación que se evalúa previsiblemente también se verá afectada por la incidencia del cambio climático de la forma que a continuación se expone.

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





### 3.2. REFERENCIAS

Principales referencias normativas:

- Ley 7/2021 de cambio climático:
  - Artículo 19. *Consideración del cambio climático en la planificación y gestión del agua*

Referencias técnicas:

- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). MITECO (2020)
- Informe. Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España (2021). Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).
- NOTA, 26 OCT 2020. INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS DEL TERCER CICLO. CEDEX.
- Plan Hidrológico de la cuenca del Duero. Revisión de tercer ciclo (2022-2027). ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES. APÉNDICE IV. ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS SERIES DE APORTACIONES. MARZO 2022.
- Informe. Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. CEDEX. 2017

Terminología:

**Vulnerabilidad:** estado de susceptibilidad del ecosistema o sistema socio-ecológico de estudio a las perturbaciones del cambio climático. Está compuesto de tres elementos generales: exposición al impacto, sensibilidad al impacto y capacidad adaptativa al impacto (Cinner et al., 2013).

**Peligro:** Ocurrencia potencial de una tendencia o suceso físico de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2018).

**Riesgo:** Potencial de que se produzcan consecuencias adversas por las cuales algo de valor está en peligro y en las cuales un desenlace o la magnitud del desenlace son inciertos. En el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para hacer referencia al potencial de consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro, en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro),

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra (IPCC, 2018).

Escenario de emisión: Representación plausible de la evolución futura de las emisiones de sustancias que podrían ser radiativamente activas (por ejemplo, gases de efecto invernadero, aerosoles), basada en un conjunto coherente de supuestos sobre las fuerzas que las determinan (por ejemplo, el desarrollo demográfico y socioeconómico y la evolución tecnológica) y las principales relaciones entre ellos (IPCC, 2013). Los escenarios de emisiones que utiliza el IPCC actualmente se denominan trayectorias de concentración representativas (más conocidas por sus siglas en inglés, RCPs).

Trayectorias de Concentración Representativas: Escenarios que abarcan series temporales de emisiones y concentraciones de la gama completa de gases de efecto invernadero, así como el uso del suelo y la cubierta terrestre. La palabra representativa significa que cada trayectoria de representación ofrece uno de los muchos posibles escenarios que conducirían a las características específicas de forzamiento radiativo. La palabra trayectoria hace hincapié en que únicamente son de interés los niveles de concentración a largo plazo, pero también indica el camino seguido a lo largo del tiempo para llegar al resultado en cuestión (IPCC, 2013).

RCP 2.6: Trayectoria en la que el forzamiento radiativo alcanza el valor máximo a aproximadamente  $3 \text{ W m}^{-2}$  antes de 2100 y posteriormente disminuye (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada en el supuesto de que sean constantes las emisiones después de 2100).

RCP 4.5 y RCP 6.0: Dos trayectorias de estabilización intermedias en las cuales el forzamiento radiativo se estabiliza aproximadamente a  $4,5 \text{ W m}^{-2}$  y  $6 \text{ W m}^{-2}$  después de 2100 (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada en el supuesto de que sean constantes las concentraciones después de 2150).

RCP 8.5: Trayectoria alta para la cual el forzamiento radiativo alcanza valores superiores a  $8,5 \text{ W m}^{-2}$  en 2100 y sigue aumentando durante un lapso de tiempo (la correspondiente trayectoria de concentración ampliada en el supuesto de que sean constantes las emisiones después de 2100 y sean constantes las concentraciones después de 2250).

Eventos extremos: Fenómenos meteorológicos raros en determinado lugar y época del año. La rareza normal de un fenómeno meteorológico extremo sería igual o superior a los percentiles 10º ó 90º de la estimación de la función de densidad de probabilidad observada, aunque las definiciones de raro son diversas y, por definición, las características de un fenómeno meteorológico extremo pueden variar de un lugar a otro (IPCC, 2019b).

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



### 3.3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO REFERENTES AL AGUA Y RECURSOS HÍDRICO

#### Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)

A continuación, se describen los efectos más probables que contempla el PNACC referentes al agua y los recursos hídricos.

#### - Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

*Las proyecciones sobre cambio climático, a pesar de su elevado grado de incertidumbre en lo relativo a las precipitaciones, apuntan hacia una reducción progresiva de los recursos hídricos en España. En el peor de los escenarios se prevé una reducción de caudales medios de los ríos para finales de siglo, del orden del 24% respecto a la serie de tomada como referencia 1961-2000, pudiendo situarse entre el 30 y el 40% en las zonas más sensibles.<sup>107</sup> La reducción de la recarga de acuíferos se estima en proporciones similares.*

#### - Efectos del cambio climático sobre eventos extremos (sequías e inundaciones).

*Todos los estudios prevén asimismo un aumento de la variabilidad climática, con una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de las precipitaciones.*

*Esto supondrá un previsible incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados.*

*Los episodios torrenciales podrán venir acompañados de desequilibrios geomorfológicos en las cuencas, pudiendo dar lugar a una colmatación más acelerada de embalses, con la consiguiente reducción de su capacidad, que se verá acentuada por la necesidad de resguardo para laminación de avenidas. El incremento de temperaturas también aumentará las pérdidas por evaporación en embalses, que podrían duplicarse en las próximas décadas. Por otra parte, las infraestructuras hidráulicas han sido diseñadas con unos márgenes de seguridad que, en algunos casos, podrían verse superados por efecto del cambio climático.*

#### - Efectos del cambio climático sobre los usos del agua.

*El aumento de la evapotranspiración por efecto de la temperatura, junto con la posible ampliación de la temporada de riego, podría provocar incrementos en las demandas para regadíos y usos agrarios, que ya suponen en nuestro país más del 70% de la demanda total. Además del agrario, el sector energético es altamente vulnerable por su dependencia de la disponibilidad de agua.*

*En general, el aumento de la temperatura generará un incremento de la demanda hídrica, que junto con la menor disponibilidad de recursos hídricos puede provocar déficit hídrico en los cultivos, mermas en la producción o pérdidas de la cosecha.*

*En secano, los impactos debidos a temperaturas más cálidas y precipitaciones más escasas dependen del tipo de cultivo. Así, está previsto que en un escenario a corto plazo (hasta 2030) sean los cultivos de secano de verano (maíz, remolacha y girasol principalmente) de las regiones del sur europeo las que más sufran los impactos. Por ejemplo, en algunas zonas de Galicia las pérdidas de producción de maíz y remolacha azucarera podrían llegar al 50%.*

*En España, los regadíos constituyen un 65% de la demanda total de agua. En las simulaciones en las que el agua no es un factor limitante, en un escenario a corto plazo (hasta 2030) la bajada de producción de los principales cultivos de regadío sería básicamente debido a altas temperaturas, y se situaría sobre un 20%, mucho menor que en secano (Ciscar et al., 2018). Si no hubiera ningún otro factor limitante (agua, nutrientes del suelo, materia orgánica), la mayor concentración de CO2 respecto a los niveles actuales tendría un efecto fertilizante que podría compensar los otros impactos (Ciscar et al., 2018). Sin embargo, los episodios de sequía sí afectan a la cantidad de agua que reciben los*

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

*agricultores, la cual puede ser insuficiente para cubrir las demandas de los cultivos, con la consecuente bajada de rendimientos y sus efectos en la rentabilidad (De Stefano and Llamas, 2012).*

**- Efectos del cambio climático sobre el estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados.**

*La calidad del agua y los ecosistemas acuáticos también se verá sensiblemente afectada por los efectos del cambio climático.*

*El incremento de temperaturas y la reducción de caudales favorecerán procesos de eutrofización y el aumento de la concentración de los contaminantes. La reducción del oxígeno disuelto en las aguas, debido al incremento de temperatura y los procesos de eutrofización, pondrá en peligro las condiciones de vida de numerosas especies acuáticas. También, el aumento de lluvias torrenciales vendrá acompañado del arrastre de sedimentos y contaminantes y, adicionalmente, el incremento del nivel del mar favorecerá procesos de intrusión salina en las zonas costeras.*

**Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Informe MITERD 2021**

Posteriormente el informe “Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Informe MITERD 2021”, indica lo siguiente:

*Recursos hídricos.*

*En cuanto al impacto del cambio climático en los recursos hídricos se espera un aumento generalizado en la intensidad y magnitud de las sequías meteorológicas e hidrológicas bajo escenarios de cambio climático, debido principalmente al aumento de la evapotranspiración y, secundariamente, a la reducción de las precipitaciones. Estos cambios se traducen en proyecciones de escorrentía y recarga subterránea decrecientes, y por tanto una reducción de la aportación hídrica a los ríos.*

*Ya se ha observado una reducción del caudal de los principales ríos de la península ibérica durante la segunda mitad del siglo XX, con una tendencia a la baja de los caudales anuales más pronunciada en primavera e invierno, que se puede atribuir a varias causas, incluyendo los cambios en el patrón de lluvias estacionales además de a otros factores no climáticos de gran importancia y que deben tenerse en cuenta para explicar mejor las tendencias temporales y espaciales.*

*El incremento de las temperaturas, la posible disminución de la precipitación anual, el cambio en la estacionalidad, cambio de régimen nival o la intensidad de las precipitaciones, así como el aumento del nivel del mar pueden producir alteraciones en los procesos del ciclo hidrológico en su fase subterránea (salinización, concentración de contaminantes) y superficial (inundaciones por eventos extremos o deshielo rápido, etc.).*

*El aumento de la intermitencia de los flujos de agua o los cambios estacionales pueden impactar muy negativamente en algunos hábitats acuáticos de agua dulce (humedales, manantiales, etc.) y sus especies.*

*En general, incluso en los escenarios de bajas emisiones, se prevén considerables repercusiones en el ciclo hidrológico, cuya consecuencia será la disminución de la disponibilidad de agua y su calidad. Los recursos hídricos están íntimamente relacionados con todos los sectores económicos, especialmente aquellos que son más críticos para nuestra economía. Por lo tanto, los cambios en su disponibilidad y calidad podrían generar vulnerabilidad a nivel sistémico con posibilidades de efectos de cascada.*

*Es importante resaltar la vulnerabilidad del sistema por el actual uso de los recursos hídricos que está altamente regulado y con un uso muy intensivo en ciertas áreas. Esta elevada vulnerabilidad debería ser considerada para adoptar un enfoque sistémico en las respuestas de adaptación.*

El citado informe asigna una categoría de urgencia a los riesgos derivados del cambio climático en los recursos hídricos:

**URGENTE:**

- 1 Riesgo de reducción de los caudales de los ríos o de cambios en sus patrones estacionales.

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

- 2 *Riesgo de cambio de distribución y biodiversidad de las comunidades acuáticas en masas de agua dulce.*
- 3 *Riesgo de reducción de la disponibilidad de recursos hídricos para uso doméstico y en el sector servicios.*
- 4 *Riesgo de reducción de la disponibilidad de recursos hídricos, por incremento la intensidad y frecuencia de las sequías, para usos agrícolas e industriales.*
- 5 *Riesgo de incremento de inundaciones fluviales y pluviales.*
- 6 *Riesgo de incremento de la eutrofización y/o deterioro de la calidad del agua.*

MENOS URGENTE:

- 7 *Riesgo de subsidencia en el terreno que afecte a edificios e infraestructuras por la menor recarga de acuíferos.*
- 8 *Riesgo de mayor colmatación de embalses.*
- 9 *Riesgo de impactos en piscifactorías de agua dulce.*

Plan Hidrológico de la cuenca del Duero y cambio climático

Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero.  
Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

En la Normativa establece lo siguiente:

*Artículo 3. Adaptación al cambio climático.*

*En consonancia con lo dispuesto en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, a lo largo de este ciclo de planificación se deberá elaborar un estudio específico de adaptación a los efectos del cambio climático en la demarcación para su futura consideración en la revisión de este plan hidrológico que, al menos, analice los siguientes aspectos:*

- a) Escenarios climáticos e hidrológicos que recomiende la Oficina Española de Cambio climático, incorporando la variabilidad espacial y la distribución temporal.*
- b) Identificación y análisis de impactos, nivel de exposición y vulnerabilidad de los ecosistemas terrestres y acuáticos y de las actividades socioeconómicas en la demarcación.*
- c) Medidas de adaptación que disminuyan la exposición y la vulnerabilidad, así como su potencial para adaptarse a nuevas situaciones, en el marco de una evaluación de riesgo.*

3.4. EFECTOS Y REPERCUSIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA  
ACTIVIDAD PROYECTADA

- Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

Previsión con carácter general:

*Las proyecciones sobre cambio climático, a pesar de su elevado grado de incertidumbre en lo relativo a las precipitaciones, apuntan hacia una reducción progresiva de los recursos hídricos en España. (..)*

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

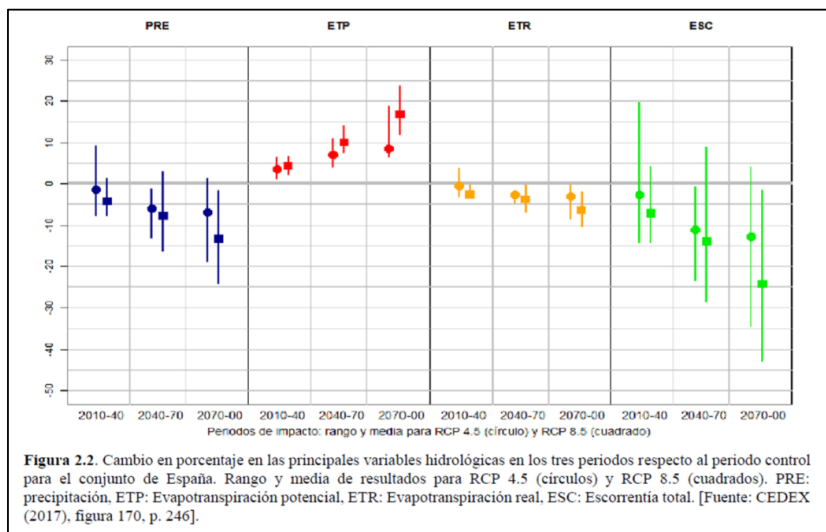


Ilustración 45. Variables hidrológicas y su variación con el CC (conjunto España)

*Previsión referente a la actividad proyectada.*

- **NOTA, 26 OCT 2020. INCORPORACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS DEL TERCER CICLO. CEDEX.**

Incluye las siguientes referencias a la subcuenca del Carrión

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

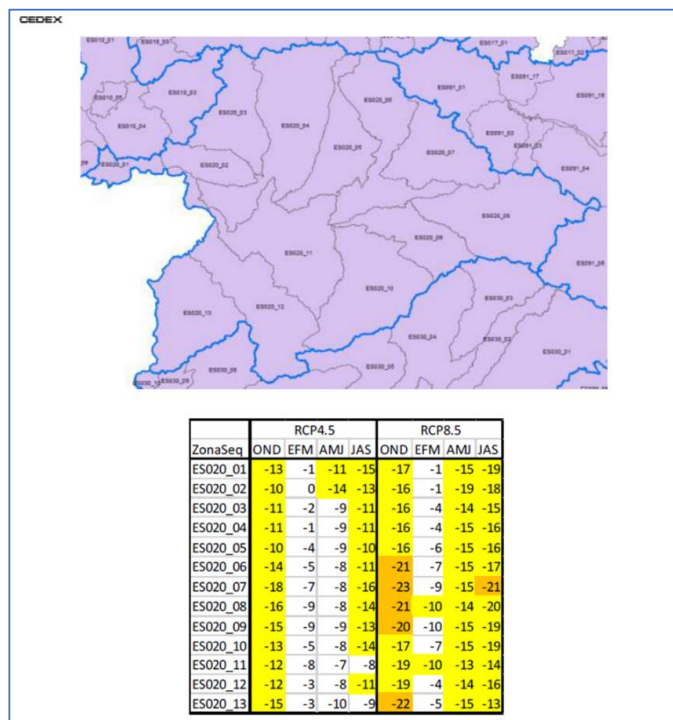


Ilustración 46. Disminución Aportaciones en la Cuenca del Duero.

Según la nota técnica del Cedex para la Zona ES020\_04, correspondiente a la subcuenca del Carrión, la reducción de aportaciones (por trimestres) para los dos escenarios de emisión serían:

Reducción de aportaciones en la Subcuenca del Carrión				
ES020_04	OND	EFM	AMJ	JAS
RCP 4,5	-11	-1	-9	-11
RCP 8,5	-16	-4	-15	-16

Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero.  
Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

ANEJO 2 INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.APÉNDICE IV. ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS SERIES DE APORTACIONES. MARZO 2022

OBTENCIÓN DEL % DE REDUCCIÓN DE APORTACIONES POR CAMBIO CLIMÁTICO

Para obtener las series de aportaciones afectadas por Cambio Climático (CC) y masa de agua se han seguido los principios considerados por el CEDEX en su nota del 26 de octubre de 2020, es decir, la base está en la comparación de Periodo de Control con Periodos de Impacto:

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



**ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS**

- Se trabaja con las capas ráster del CEDEX, analizando los resultados por subcuencas de masa de agua.
- Se ha trabajado con el escenario de emisión más perjudicial, el 8.5.
- Se trabaja con las 6 proyecciones.
- En cuanto a periodos, se utilizan el Periodo de Control (PC) y los Periodos de Impacto 2010-2040 y 2040-2070.

Se acuerdo este criterio y con los datos procedentes del borrador del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero. Revisión de tercer ciclo (2022-2027) se ha previsto la siguiente reducción de aportaciones en las masas de agua que alimentarían los embalses de las Cuezas:

**Datos ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES:**

APORTACIÓN TOTAL NATURAL ACUMULADA													
Masa 30400150.- Río Carrión desde el retorno del canal de Villalba hasta confluencia con el arroyo de la Raya													
PROMEDIOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
1940/41-2017/18	24,33	37,88	42,20	44,51	42,86	56,29	51,82	40,85	24,11	12,36	6,88	7,87	391,95
1980/81-2017/18	26,53	38,76	46,99	46,62	41,17	47,07	51,27	36,80	22,23	11,28	6,29	6,47	381,48
%	9,1	2,3	11,4	4,7	-3,9	-16,4	-1,0	-9,9	-7,8	-8,7	-8,5	-17,8	-2,7
CAMBIO CLIMATICO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
1940/41-2017/18	21,38	33,24	36,85	43,95	42,33	55,79	45,55	35,60	21,01	10,58	5,87	6,67	358,82
1980/81-2017/18	23,77	34,82	41,76	46,13	40,82	46,77	46,73	33,19	19,98	9,99	5,55	5,64	355,15

	1940/41	1980/81
PROMEDIO hm3/año	2017/18	2017/18
SIN CAMBIO CLIMÁTICO	391,95	381,48
CON CAMBIO CLIMÁTICO	358,82	355,15
% DE REDUCCIÓN	8%	7%

APORTACIÓN TOTAL NATURAL ACUMULADA													
Masa 30400179.- Río de la Cueva desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Fuentearriba													
PROMEDIOS	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
1940/41-2017/18	0,44	1,30	2,45	3,26	3,13	2,69	1,84	1,16	0,60	0,24	0,10	0,07	17,28
1980/81-2017/18	0,54	1,38	2,89	3,50	2,63	2,06	1,57	1,07	0,54	0,23	0,10	0,06	16,56
%	23,8	5,9	18,0	7,3	-16,1	-23,5	-14,5	-7,9	-9,5	-6,3	-4,1	-9,5	-4,2
CAMBIO CLIMATICO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
1940/41-2017/18	0,33	0,97	1,82	3,02	2,90	2,49	1,58	1,00	0,51	0,21	0,09	0,06	15,00
1980/81-2017/18	0,43	1,08	2,22	3,27	2,48	1,94	1,41	0,96	0,48	0,21	0,09	0,06	14,62

**FIRMADO POR:**

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



- Efectos del cambio climático sobre eventos extremos (sequías e inundaciones).

Previsión con carácter general:

*Todos los estudios prevén asimismo un aumento de la variabilidad climática, con una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de las precipitaciones.*

*Esto supondrá un previsible incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados.*

*Los episodios torrenciales podrán venir acompañados de desequilibrios geomorfológicos en las cuencas, pudiendo dar lugar a una colmatación más acelerada de embalses, con la consiguiente reducción de su capacidad, que se verá acentuada por la necesidad de resguardo para laminación de avenidas. El incremento de temperaturas también aumentará las pérdidas por evaporación en embalses (...)*

Previsión referente a la actividad proyectada.

Respecto al aumento de la irregularidad de las aportaciones hídricas debidas al aumento de la variabilidad climática.

No hay datos para cuantificar el aumento de irregularidad en las aportaciones hídricas, sin embargo, se prevén los siguientes efectos de la actuación proyectada sobre ese aspecto:

Efecto positivo de la actuación: laminación de avenidas:

La actuación propuesta a pesar de no estar concebida ni justificada en su uso principal para la laminación de avenidas tendrá los siguientes efectos favorables para disminución de posibles daños en las avenidas del río Carrión y afluentes.

Efectos directos:

Debidos a la detracción de caudales en la toma del río Carrión. En situaciones normales, con elevados caudales en el Carrión, será posible detraer una caudal de 8 m<sup>3</sup>/s. Los efectos se dejarán notar en el río Carrión aguas abajo de la toma en Acera de la Vega (aguas arriba de Celadilla). Esta detracción sólo será posible (con las condiciones impuestas) en el periodo de octubre a abril (periodo coincidente con gran parte de las avenidas) y en el caso de que el volumen de los embalses de Las Cuezas permita alojar el volumen detraído. El efecto de esta detracción es pequeño, al estar limitada a la capacidad de la conducción, pero puede ser relativamente más significativo en las pequeñas avenidas más frecuentes.

Debido a la laminación de las presas Cuezas1 y Cuezas 2 en las avenidas de la subcuenca del río Cueva. Los efectos más notables se producirán en el río Cueva y en menor medida en el río Carrión aguas abajo de la confluencia cerca de Villoldo.

Efectos indirectos:

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



La ampliación de la capacidad de almacenamiento en la subcuenca del Carrión (pasando de 165 hm<sup>3</sup> actuales con Camporredondo y Compuerto a los 220 hm<sup>3</sup> previstos con los embalses de Las Cuezas) permitiría mantener unos resguardos estacionales de explotación más amplios en cabecera que los actuales para hacer frente a las avenidas más habituales.

Asimismo, la posibilidad de detraer 8 m<sup>3</sup>/s en la toma de trasvase podría facilitar mayores caudales de vertido desde Compuerto al Carrión para gestionar las avenidas sin agotar el resguardo y sin causar daños aguas abajo, respetando los caudales máximos actuales de alerta y alarma:

	<i>Q alerta</i>	<i>Q alarma</i>
<i>Carrión Celadilla</i>	<i>42</i>	<i>61</i>
<i>Carrión Villoldo</i>	<i>71</i>	<i>97</i>
<i>Carrión Palencia</i>	<i>143</i>	<i>220</i>

*Ilustración 47. Caudales alerta y alarma. Río Carrión.*

Con estos dos factores mencionados (la posibilidad de ampliación de los volúmenes de resguardo estacionales y la posibilidad de mayores caudales de vertido desde Compuerto sin causar daños) se podrá gestionar la laminación de avenidas más eficazmente y laminar mayores avenidas con el propósito de reducir posibles daños.

Efecto positivo: Efecto de una mayor regulación interanual.

La ampliación de la capacidad conjunta de almacenamiento posibilita aumentar algo la regulación interanual (prácticamente nula en la actualidad), amortiguando el efecto creciente de las sequías y reduciendo la irregularidad anual de suministro conjunta de los embalses del Carrión.

Efecto negativo: colmatación más acelerada de embalses.

La colmatación de los futuros embalses se ha estudiado en el Anejo 7.1 (5. Estudio de Erosión) del Anteproyecto (2012).

El incremento de colmatación debido al cambio climático se estima poco relevante en la cuenca de los embalses del río Cueva, debido sobre todo a la orografía suave del terreno de la cuenca y la escasa capacidad erosiva del río. Por otra parte, la mayor parte de las aportaciones que llegarán a los embalses son las detraídas del Carrión y llegarán a los embalses de las Cuezas desprovistas de sedimentos acumulables.

Más importante puede ser el incremento de colmatación en los embalses existentes de cabecera del Carrión, con lo que su reducción de capacidad acrecienta la necesidad de la actuación.

Efecto negativo: aumento de la evaporación en los embalses



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

La evaporación en los futuros embalses dependerá de:

Factores climáticos: insolación, temperatura del agua y atmosférica, humedad del aire, precipitaciones, viento, humedad del aire, etc.

Factores del embalse: profundidad (que determinará junto con el régimen de temperaturas su estratificación térmica) y sobre todo la superficie de la lámina de agua en cada momento.

Tasa de evaporación.

Obtención de la evaporación en la zona de los embalses. Desglose temporal de evaporación (mensual)

Aplicando los valores de evaporación en los tanques de evaporación que se miden diariamente en los diferentes embalses en explotación de la Confederación Hidrográfica del Duero, se han obtenido los siguientes valores medios (agregados por meses) y los porcentajes mensuales:

	COMPUERTO		AGUILAR		SANTA TERESA		CUEZAS (ESTIMADO)	
	Ev. Mes	% s/anual	Ev. Mes	% s/anual	Ev. Mes	% s/anual	Ev. Mes	% s/anual
enero	1,7	0%	8,6	1%	20,2	2%	11,0	1%
febrero	5,5	1%	13,0	1%	32,0	3%	18,7	2%
marzo	34,6	4%	47,8	5%	66,1	6%	50,3	5%
abril	69,1	8%	84,1	9%	87,7	8%	78,4	8%
mayo	106,9	12%	118,0	12%	123,9	11%	115,4	12%
junio	145,3	17%	144,1	15%	167,2	15%	156,2	16%
julio	170,8	20%	172,9	18%	205,7	18%	188,3	19%
agosto	152,4	18%	155,2	16%	188,5	17%	170,4	17%
septiembre	100,6	12%	105,6	11%	119,4	11%	110,0	11%
octubre	51,8	6%	58,5	6%	68,4	6%	60,1	6%
noviembre	16,7	2%	25,8	3%	33,1	3%	24,9	2%
diciembre	3,8	0%	10,7	1%	21,2	2%	12,5	1%
<b>Anual</b>	<b>859,0</b>	<b>100%</b>	<b>944,3</b>	<b>100%</b>	<b>1.133,5</b>	<b>100%</b>	<b>996,3</b>	<b>100%</b>
Kp							0,70	
Anual (embalse)							697	

Ilustración 48.

Evaporación medida en tanque de evaporación mm/m2. Datos de embalses 1991-2020. Fuente CHD.

Con ello y por similitud climática, estimamos unos valores mensuales aproximados para los futuros embalses de Las Cuezas. Podemos suponer la tasa anual de evaporación sin cambio climático en la zona como de 697 mm/m2.

*Nota: se ha aplicado un coeficiente de 0,70, valor habitual para tanques de evaporación estándar tipo A (el valor real de evaporación en embalse es menor que el obtenido en los tanques de evaporación).*

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>







ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

Los cambios en la ETP anual estimada para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia creciente según todas las proyecciones y en ambos escenarios de emisiones RCP (Figura 61). El rango de variabilidad entre proyecciones, que se muestra en la banda sombreada de gris indica una incertidumbre que no va más allá de cinco puntos porcentuales arriba o abajo. La tendencia creciente se puede considerar estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para ambas proyecciones y ambos RCP; la proyección R4A determina la tendencia del promedio para RCP 4.5. Como se aprecia en la figura 60, la pendiente del promedio de cambios es mayor en el RCP 8.5 que en el RCP 4.5.

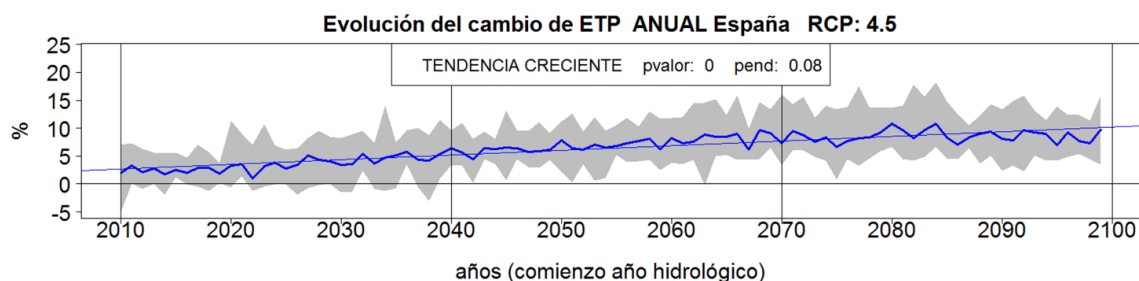


Ilustración 50

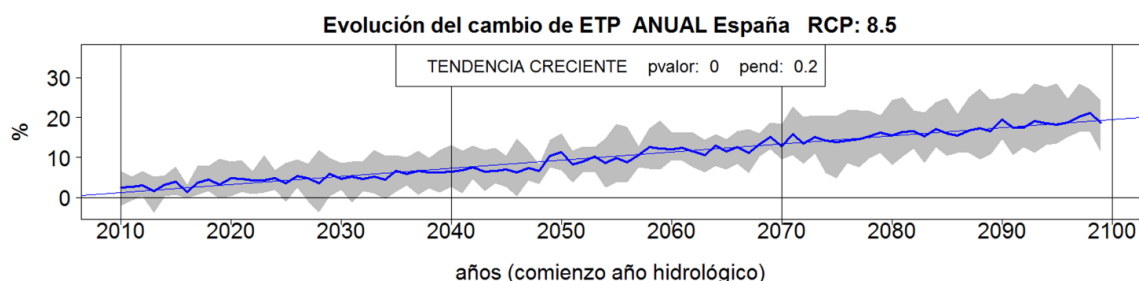


Ilustración 51

Figura 61. Tendencia del  $\Delta$  (%) ETP del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) para el conjunto de España. La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente. Se indica su p-valor según el test de Mann Kendall; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



Evolución de la ETP por Cambio Climático regionalizada

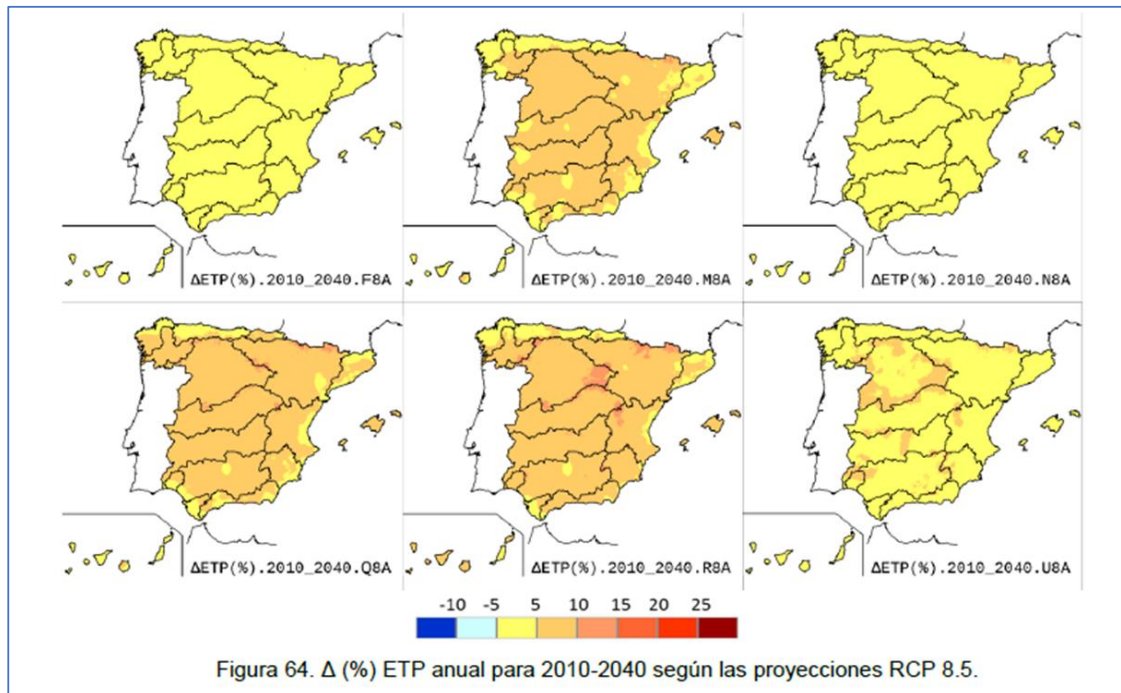


Figura 64.  $\Delta$  (%) ETP anual para 2010-2040 según las proyecciones RCP 8.5.

Ilustración 52. Gráficos Informe CEDEX

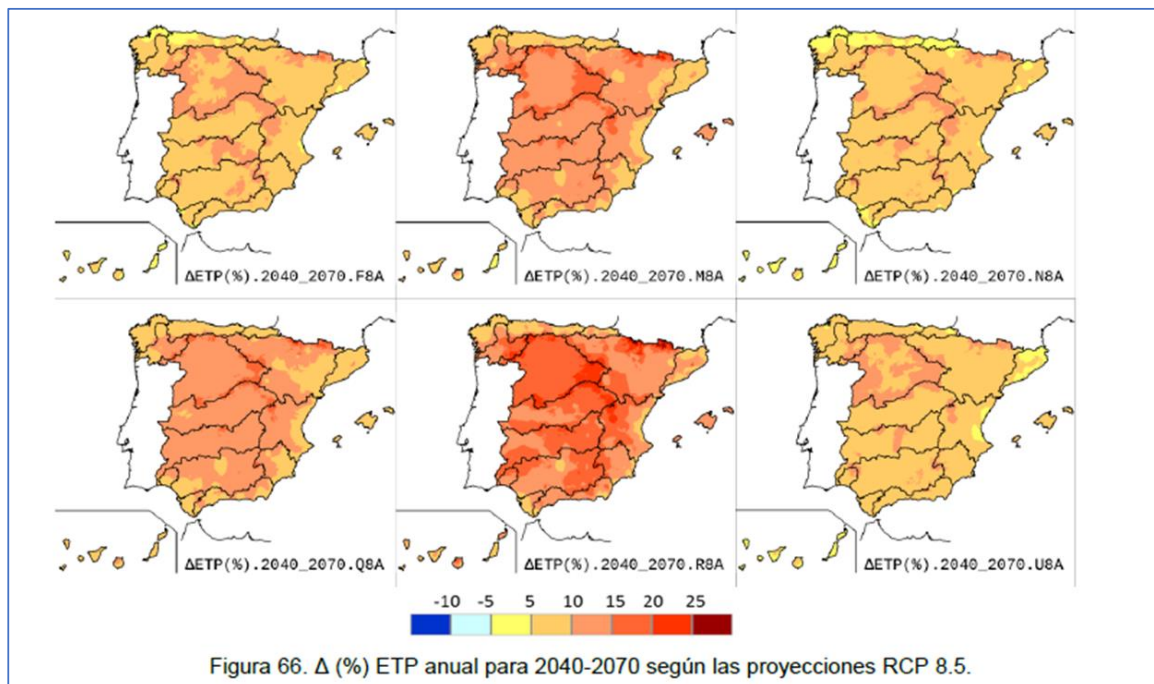


Figura 66.  $\Delta$  (%) ETP anual para 2040-2070 según las proyecciones RCP 8.5.

Ilustración 53. Gráficos Informe CEDEX

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

Tabla 11.  $\Delta$  (%) ETP en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio.

ETP $\Delta$ Anual (%)		RCP 4.5									RCP 8.5								
		F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Med	Mn	F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Med	Mn
Miño-Sil	2010-2040	2	5	2	4	7	1	7	3	1	2	5	2	7	7	4	7	4	2
	2040-2070	6	8	4	8	11	7	11	7	4	8	12	7	11	14	8	14	10	7
	2070-2100	7	11	6	8	14	6	14	9	6	14	19	11	18	24	13	24	17	11
Galicia Costa	2010-2040	2	3	1	3	4	1	4	2	1	1	4	1	5	4	3	5	3	1
	2040-2070	4	6	3	6	8	5	8	5	3	5	8	5	7	9	6	9	7	5
	2070-2100	4	7	4	5	9	4	9	6	4	10	13	7	12	15	9	15	11	7
Cantábrico Oriental	2010-2040	2	4	1	3	4	1	4	2	1	1	4	2	5	4	2	5	3	1
	2040-2070	4	6	2	6	6	4	6	5	2	6	8	3	8	10	5	10	7	3
	2070-2100	4	7	4	6	9	5	9	6	4	11	13	7	13	15	9	15	11	7
Cantábrico Occidental	2010-2040	2	3	1	3	4	1	4	2	1	1	4	2	4	4	3	4	3	1
	2040-2070	4	6	2	5	7	5	7	5	2	5	7	4	7	9	6	9	7	4
	2070-2100	4	6	4	5	9	5	9	6	4	10	12	7	12	16	10	16	11	7
Duero	2010-2040	3	6	2	5	8	2	8	4	2	3	6	3	8	8	5	8	5	3
	2040-2070	7	10	5	10	14	8	14	9	5	10	14	9	13	18	10	18	12	9
	2070-2100	9	13	8	10	18	8	18	11	8	18	24	15	22	30	17	30	21	15

Ilustración 54: Tabla (parcial) Informe CEDEX

No se encuentran referencias concretas para esta zona para estimar el aumento de evaporación debido al cambio climático, pero se ha tanteado la influencia del cambio con un incremento de la tasa de evaporación del 20% (para la evapotranspiración ETP sería una hipótesis muy pesimista, más propia de periodo 2040-2070 o posteriores).

Otro factor muy importante en el cómputo de la evaporación es la superficie libre de la lámina de agua en los embalses, esta varía temporalmente y depende a su vez del volumen almacenado en cada momento. Este volumen dependerá de las aportaciones de llenado y las salidas del embalse (en función de las demandas a satisfacer).

El cambio climático propiciará el incremento de la evaporación en el embalse al aumentar la tasa de evaporación (por factores climáticos), sin embargo, el cambio climático también causará la disminución de las aportaciones de entrada al embalse, con lo que por este motivo disminuirá el volumen almacenado y con ello la superficie de lámina de agua.

Aun así, con estos dos efectos contrapuestos, se estima (según modelación de funcionamiento de los embalses) que, en conjunto, el cambio climático producirá un volumen algo mayor de pérdidas por evaporación.

#### - Efectos del cambio climático sobre los usos del agua.

Previsión con carácter general:

*El aumento de la evapotranspiración por efecto de la temperatura, junto con la posible ampliación de la temporada de riego, podría provocar incrementos en las demandas para regadíos y usos agrarios, (...)*

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



Previsión referente a la actividad proyectada.

La actividad proyectada asume las proyecciones de consumo y las demandas previstas en los Planes Hidrológicos de Cuenca.

El Plan Hidrológico no prevé la ampliación de la demanda para regadíos debida al cambio climático (tanto el actual aprobado como el futuro propuesto). Al contrario, se prevé la reducción futura de consumo mediante el empleo de mejores técnicas y la modernización de los regadíos existentes.

Una probable mayor evaporación y un alargamiento de la temporada de riego debidos al CC se tendrán que compensar forzosamente con una eficiencia creciente en el riego si se quiere mantener la viabilidad futura de las explotaciones.

- Efectos del cambio climático sobre el estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados.

Previsión con carácter general:

*La calidad del agua y los ecosistemas acuáticos también se verá sensiblemente afectada por los efectos del cambio climático.*

*El incremento de temperaturas y la reducción de caudales favorecerán procesos de eutrofización y el aumento de la concentración de los contaminantes (...)*

*Previsión referente a la actividad proyectada*

Previsiblemente las sueltas durante los meses de riego (de mayo a septiembre) desde los embalses de las Cuezas producirán en el río (al menos en las masas de agua 179 y 182, río Cueva desde el embalse de Cueva 2 hasta el Carrión) un efecto contrario al descrito con carácter general, es decir se producirán mayores caudales y con temperaturas más bajas del agua al proceder esta de las tomas de los embalses, como ocurre en la actualidad en el río Carrión.

Sobre el riesgo de eutrofización en los nuevos embalses generados (Cueva 1 y Cueva2): previsiblemente el riesgo de eutrofización podría ser algo mayor al elevarse la temperatura del agua (al menos en superficie) debidas a una mayor insolación. Sin embargo, se ha de tener en cuenta que los nuevos embalses tendrán muy pocos nutrientes de la cuenca aportante (escasos vertidos urbanos y ganaderos) y una tasa de renovación del agua elevada. Se estima poco importante.

Arrastre de sedimentos y contaminantes. Poco importante. La mayoría de los sedimentos quedarán confinados en los embalses. Por otra parte, la calidad del agua soltada por los embalses previsiblemente será buena al proceder en su mayoría del Carrión captada en época invernal o en primavera.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



Afección a la calidad de las aguas del río Carrión por la reducción de caudales en el Carrión (detracción de caudales en la toma):

Con carácter general, el mantenimiento de los caudales mínimos por debajo de los cuales no se produciría la detracción de caudales asegura que las situaciones de disminución de la calidad del agua no se produzcan, aún en el futuro cuando las temperaturas aumenten y las aportaciones disminuyan.

Además, se ha propuesto mantener una segunda condición más estricta en el funcionamiento del trasvase (hipótesis 2) mediante la cual el trasvase queda limitado de forma variable (hasta en un 50% en los meses más sensibles), con lo que el caudal circulante por el río aguas abajo de la toma será superior a esos caudales mínimos considerados en el Plan Hidrológico.

Es decir, previsiblemente y a consecuencia del CC se reducirá la cantidad detrída pero la calidad del agua aguas debajo de la toma no debería resentirse.

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





### 3.5. CONCLUSIONES

Los efectos negativos previsibles del cambio climático más importantes con relación a la actuación del proyecto serán:

- ✓ La disminución de las aportaciones de llenado de las presas, tanto las procedentes del río Carrión a través de la conducción de detracción como de la propia aportación de la cuenca del río Cueva.
- ✓ El aumento de la evaporación en los embalses proyectados.

Con lo anterior se puede deducir una reducción de la eficacia de la actuación propuesta respecto a un hipotético escenario sin cambio climático.

A pesar de la pérdida de prestaciones de la actuación prevista como consecuencia de los efectos del cambio climático, la actuación seguirá siendo eficaz para los fines previstos. Se estima que con una hipótesis de reducción de las aportaciones hídricas del 7% en su conjunto (procedentes del río Carrión y del río Cueva, acordes con las hipótesis consideradas en el Plan hidrológico) sobre las registradas en el periodo 1998-2018 y un aumento de la tasa de evaporación del 20% (hipótesis bastante pesimista) los embalses consiguen satisfacer la demanda prevista de 37 hm<sup>3</sup>/año. Eso sí, con un aumento del déficit medio y una reducción de la garantía de suministro (la garantía volumétrica, % de Riego satisfecho s/Demanda Riego: puede bajar del 94,0% hasta el 90,6% en el escenario CC considerado)

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>





**ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALES DE LAS CUEZAS**

DEMANDA 37 hm3			DISMINUCIÓN APORTACIONES	
VOLUMEN RIEGO SATISFECHO			NO	SI
			0%	7%
EVAPORACIÓN EN LOS EMBALSES	NO	Aumento 0%	34,78	33,75
	SI	Aumento 20%	34,64	33,53
DEMANDA 37 hm3			DISMINUCIÓN APORTACIONES	
DÉFICIT MEDIO RIEGO			NO	SI
			0%	7%
EVAPORACIÓN EN LOS EMBALSES	NO	Aumento 0%	2,22	3,25
	SI	Aumento 20%	2,36	3,47
DEMANDA 37 hm3			DISMINUCIÓN APORTACIONES	
% GARANTÍA VOL. RIEGO			NO	SI
			0%	7%
EVAPORACIÓN EN LOS EMBALSES	NO	Aumento 0%	94,00%	91,22%
	SI	Aumento 20%	93,62%	90,62%
DEMANDA 37 hm3			DISMINUCIÓN APORTACIONES	
VOLUMEN DETRAIDO DEL CARRIÓN			NO	SI
			0%	7%
EVAPORACIÓN EN LOS EMBALSES	NO	Aumento 0%	30,06	29,01
	SI	Aumento 20%	30,31	29,22
DEMANDA 37 hm3			DISMINUCIÓN APORTACIONES	
VOLUMEN EVAPORADO EN CUEZAS 1 y 2			NO	SI
			0%	7%
EVAPORACIÓN EN LOS EMBALSES	NO	Aumento 0%	2,72	2,58
	SI	Aumento 20%	3,23	3,07
DEMANDA 37 hm3			DISMINUCIÓN APORTACIONES	
VOLUMEN EVAPORADO % s/CAPACIDAD			NO	SI
			0%	7%
EVAPORACIÓN EN LOS EMBALSES	NO	Aumento 0%	4,9%	4,7%
	SI	Aumento 20%	5,9%	5,6%

*Ilustración 55. Tablas Resultados*

En las tablas anteriores se muestran los principales valores obtenidos en la simulación del funcionamiento de los embalses con las dos hipótesis combinadas:

- Con y sin disminución de aportaciones (7%)
- Con y sin incremento de la evaporación (del 20%)

Los datos obtenidos más representativos son (con una demanda de riego de 37 hm3/año):

- Riego medio satisfecho hm3/año.
- Déficit de riego medio hm3/año.
- % de garantía volumétrica (s/demanda).

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



ADENDA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.  
EMBALSES DE LAS CUEZAS

- Volumen medio detraído del Carrión hm<sup>3</sup>/año.
- Volumen total medio evaporado en los embalses de Las Cuezas 1 y 2.
- % Volumen evaporado s/ capacidad de los embalses (55 hm<sup>3</sup>).

FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>



#### 4. AUTORÍA DEL ESTUDIO

AUTORES DE LOS TRABAJOS, POR TRAGSATEC:	
Ingeniero Técnico Forestal Nº Col. 5.128 <i>(Firmado electrónicamente)</i>  Fdo.: M <sup>a</sup> José Zapata Carpintero	Ingeniero Técnico Forestal Nº Col. 7.148 <i>(Firmado electrónicamente)</i>  Fdo.: Héctor Lázaro Gutiérrez
El director y autor de los trabajos Ingeniero Técnico de Obras Públicas <i>(Firmado electrónicamente)</i>  Fdo.: Juan Carlos Bernabé de la Iglesia	

Conforme,

EL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS, OBRAS Y ASISTENCIA TÉCNICA

*Firmado electrónicamente*

Fdo.: Rafael López Argüeso

#### FIRMADO POR:

HECTOR LAZARO GUTIERREZ - 07/06/2022 10:05:54

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:36

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

"ZAPATA CARPINTERO, MARIA JOSE (FIRMA)" - 07/06/2022 10:43:49

JUAN CARLOS BERNABE DE LA IGLESIA - JEFE SECCION INFORMATICA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:00:37

RAFAEL LOPEZ ARGÜESO - JEFE AREA - CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL DUERO - 07/06/2022 13:21:33

CSV: MA0021JW3FYBSANI09RIOIUONN1654599654 - URL de verificación: <https://sede.miteco.gob.es>

