ANEJO 3

JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES DEL PLAN

MAYO 2021

ÍNDICE

1 Introducción 5

2 Memorias resumen de los análisis coste/beneficio y estudios de viabilidad social y ambiental de las medidas estructurales 7

2.1 Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y Rambla Honda. T.M. Quintanar del Rey. (Cuenca, Castilla-La Mancha) 7

2.2 Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del Río Seco. Río Seco. T.M. Castellón de la Plana. (Comunidad Valenciana) 11

2.3 Actuación 30. Plan General de Inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios. (Comunidad Valenciana) 14

2.4 Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del término municipal de Alginet (Valencia). Bco Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. T.M. Alginet y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana) 20

2.5 Actuación 33. Mota de defensa de Albalat. Río Júcar. T.M. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana) 24

2.6 Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia nuevo cauce del Turia. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia, Xirivella y Alaquàs. (Comunidad Valenciana) 26

2.7 Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. TTMM Aldaia, Alaquàs, Torrent, Picanya, Valencia, Paiporta, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Massanassa, Alfafar, Benetússer, Sedaví y Llocnou de la Corona (Valencia, Comunidad Valenciana) 29

2.8 Actuación 54. Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar. (Castellón, Comunidad Valenciana) 32

3 Descripción de las medidas estructurales propuestas para su estudio en el segundo ciclo 35

3.1 Acondicionamiento del río Turia 35

3.2 Encauzamiento del barranco del Carraixet y tramo alto del Palmaret 36

3.3 Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en la Rambla de Escartana 37

3.4 Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en el canal de María Cristina (Albacete) 38

3.5 Adaptación de la cuenca del Vinalopó al riesgo de inundación (Barraco de San Antón y Barranco del Grifo) 39

3.6 Adaptación al riesgo de inundación del Barranco de les Fonts (Oliva) 40

3.7 Drenaje integral de la rambla Alcalá 41

3.8 Laminación y mejora del drenaje en la cuenca del río Vaca 42

3.9 Acondicionamiento del Barranco Mandor en TM L´Eliana y Ribarroja del Júcar 43

3.10 Adecuación hidrológica y recuperación ambiental para la mejora en la gestión del riesgo de inundación en el entorno de la depresión de la llanura de Almansa (Albacete).....44

APÉNDICES

APÉNDICE 1: RESUMEN DE LOS ESTUDIOS DE COSTE BENEFICIO YA ELABORADOS

Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y Rambla Honda. T.M. Quintanar del Rey. (Cuenca, Castilla-La Mancha)

Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del Río Seco. Río Seco. T.M. Castellón de la Plana. (Comunidad Valenciana)

Actuación 30. Plan General de Inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios. (Comunidad Valenciana)

Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del término municipal de Alginet (Valencia). Bco Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. T.M. Alginet y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana)

Actuación 33. Mota de defensa de Albalat. Río Júcar. T.M. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana)

Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia nuevo cauce del Turia. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia, Xirivella y Alaquàs. (Comunidad Valenciana)

Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. TTMM Aldaia, Alaquàs, Torrent, Picanya, Valencia, Paiporta, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Massanassa, Alfafar, Benetússer, Sedaví y Llocnou de la Corona (Valencia, Comunidad Valenciana)

Actuación 54. Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar. (Castellón, Comunidad Valenciana)

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 28 10

Tabla 2- Descripción del medio. Actuación 28 10

Tabla 3.- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 28 11

Tabla 4- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 29 13

Tabla 5- Descripción del medio. Actuación 29 13

Tabla 6- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 29 13

Tabla 7- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 30 18

Tabla 8- Descripción del medio. Actuación 30 19

Tabla 9- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 30 19

Tabla 10- Nuevas infraestructuras proyectadas. Actuación 32 22

Tabla 11- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 32 22

Tabla 12- Descripción del medio. Actuación 32 23

Tabla 13- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 32 23

Tabla 14- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 33 25

Tabla 15- Descripción del medio. Actuación 33 25

Tabla 16- Mejora sobre la población afectada (%).Actuación 33 25

Tabla 17- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 34 28

Tabla 18- Descripción del medio. Actuación 34 28

Tabla 19- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 34 28

Tabla 20- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 36 30

Tabla 21- Descripción del medio. Actuación 36 31

Tabla 22- Mejora sobre la población afectada. Actuación 36 31

Tabla 23- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación 54 33

Tabla 24- Descripción del medio. Actuación 54 34

Tabla 25.- Mejora sobre la población afectada. Actuación 54 34

Tabla 26-Descripción del medio. Actuación: Acondicionamiento del río Turia. 35

Tabla 27-Descripción del medio. Actuación: Encauzamiento del barranco del Carraixet y tramo alto del Palmaret. 36

Tabla 28-Descripción del medio. Actuación: Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en la Rambla de Escartana.....37

Tabla 29-Descripción del medio. Actuación: Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en el canal de María Cristina (Albacete) 38

Tabla 30-Descripción del medio. Adaptación de la cuenca del Vinalopó al riesgo de inundación (Barraco de San Antón y Barranco del Grifo) 39

Tabla 31-Descripción del medio. Adaptación al riesgo de inundación del Barranco de les Fonts (Oliva).....40

Tabla 32-Descripción del medio. Actuación: Drenaje integral de la rambla Alcalá.....41

Tabla 33-Descripción del medio. Actuación: Laminación y mejora del drenaje en la cuenca del río Vaca.....42

Tabla 34-Descripción del medio. Actuación: Acondicionamiento del Barranco Mandor en TM L´Eliana y Ribarroja del Júcar.....43

Tabla 35-Descripción del medio. Actuación: Adecuación hidrológica y recuperación ambiental para la mejora en la gestión del riesgo de inundación en el entorno de la depresión de la llanura de Almansa (Albacete) 44

1 Introducción

El contenido esencial del PGRI es el programa de medidas, orientado, como se recoge en el artículo 11.5 del Real Decreto 903/2010, a lograr los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada zona identificada partiendo de los principios generales de solidaridad, coordinación entre las distintas Administraciones Públicas e instituciones implicadas, coordinación con otras políticas sectoriales (ordenación del territorio, protección civil, agricultura, forestal, minas, urbanismo o medio ambiente), respeto al medio ambiente, y el planteamiento estratégico con criterios de sostenibilidad a largo plazo.

De todas las medidas posibles, aquellas clasificadas como medidas estructurales deben disponer de los estudios coste-beneficio que las justifican, cumpliendo así con el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, Anexo, Parte A. También deben disponer, según se indica en el artículo 46.5 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Aguas, de los estudios base para realizar el informe que justifique la viabilidad económica, técnica, social y ambiental de una obra, incluyendo un estudio específico sobre la recuperación de los costes.

La inversión en infraestructuras y medidas relacionadas con los recursos hídricos y la gestión de riesgos ambientales, como las inundaciones, requieren una programación de costes asociados, fuentes de financiación y criterios de recuperación de inversiones hacia un desarrollo sostenible y seguro, puesto que desencadenan efectos políticos, sociales y ambientales en el territorio. Es importante justificar adecuadamente cualquier inversión, no solo desde el punto de vista de la rentabilidad sino hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. La Comisión Europea ha destacado que las diez prioridades políticas de UE contribuyen a la aplicación de la Agenda 2030 y que la UE alcanzará dichos objetivos.

La Comisión Europea también exige que se justifique la viabilidad de las actuaciones estructurales de los planes españoles en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por una medida estructural, que se encuentran fijados en los planes hidrológicos, o la exención al cumplimiento de los mismos, según los artículos 4.1. y 4.7. de la Directiva Marco del Agua y otros puntos de aplicación del artículo 4. Objetivos ambientales. Por último, también se debe cumplir con los objetivos medioambientales indicados en el artículo 92 bis del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Desde el punto de vista ambiental las futuras obras deberán cumplir con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y seguir las “Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.” del MITECO.

Por último, en cuanto a la legislación vigente de aplicación para realizar estos estudios, cabe añadir la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, y la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente para el desarrollo de actuaciones de conservación, protección y recuperación en cauces de dominio público hidráulico en el ámbito territorial de las confederaciones hidrográficas, de 8 julio de 2020.

Cada uno de los informes realizados, relativos a cada una de las medidas estructurales analizadas comprende los siguientes estudios principales:

- Análisis de la documentación precedente.
- Análisis de la peligrosidad, en el escenario actual y considerando construidas cada una de las alternativas de la obra analizada. Índices de peligrosidad y riesgo.
- Análisis de los daños por inundación producidos en esos escenarios.
- Determinación de los costes de la obra, de las expropiaciones, del mantenimiento de la seguridad y de explotación y de mantenimiento en el periodo de considerado (100 años), actualizados al año 2018.
- Aplicación del protocolo hidromorfológico a las ARPSI y a las masas de aguas afectadas, en situación actual y con obra.
- Valoración de los posibles efectos producidos en los cauces y en las masas de agua tras la construcción de la obra y evaluación necesidad de aplicación del artículo 4.7. de la DMA.
- Análisis de afecciones ambientales a zonas o figuras protegidas (Red Natura 2000, Espacio Natural Protegido, hábitats, vías pecuarias y BIC).
- Identificación del procedimiento de tramitación ambiental.
- Análisis de la demanda de la obra y la aceptación social. Encuesta a los agentes sociales, económicos y ambientales relacionados con la obra.
- Análisis de la disponibilidad de terrenos para la ejecución de la obra y ámbito competencial de la misma.
- Valoración del impacto del Cambio Climático.

Dentro de la bibliografía aplicada en las metodologías específicas para este trabajo se destaca:

- Jiménez, A., Hernández, A, 2018. *Guía metodológica para el análisis coste-beneficio de actuaciones estructurales de defensa frente a inundaciones* (Borrador). Centro de Estudios Hidrográficos. Cedex. Madrid, España.
- García Cantón, A, 2012. Guía *Técnica para la caracterización de las actuaciones a considerar en planes hidrológicos y estudios de viabilidad*, Centro de Estudios Hidrográficos. Cedex. Madrid, España.
- *Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos*. MITECO, 2019.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar se ha realizado un informe completo. Excepto la actuación 32, el resto de las actuaciones han sido consideradas como obras de interés general del Estado.

La memoria resumen de los estudios completos se adjunta en el Apéndice “Memoria resumen de los análisis coste/beneficio y estudios de viabilidad social y ambiental de las medidas estructurales”. En los apartados siguientes se describen brevemente los análisis realizados y sus conclusiones.

2 Memorias resumen de los análisis coste/beneficio y estudios de viabilidad social y ambiental de las medidas estructurales

2.1 Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y Rambla Honda. T.M. Quintanar del Rey. (Cuenca, Castilla-La Mancha)

ARPSI: ES080_ARPS_0016_02 “Río Valdemembra desde Almodóvar del Pinar hasta río Júcar”.

Masas de agua: MAS ES080MSPF18.12.01.02 “Río Valdemembra: Motilla del Palancar - Quintanar del Rey” y MASb ES080MSBT080-129 “Mancha Oriental”.

Incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida “Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar” (Cuenca),
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida “Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar”,
- La Ley 26/2009 “Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar (Cuenca)”, en la que es considerada obra de interés general.

Descripción: Se establece el nivel de protección para el período de retorno de 500 años para la rambla Honda, y de 100 años para el río Valdemembra. En el río Valdemembra se plantean los siguientes muros de protección:

- Tramo aguas arriba del puente Tejeras. En la margen izquierda, 409 m de longitud de mota revegetada con núcleo de hormigón con 2 m de altura media y 66 m de longitud de muro con 2 m de altura media. En la m de protección margen derecha 400 m de longitud de mota revegetada con núcleo de hormigón con 1,5 m de altura media.
- Tramo comprendido entre el puente Tejeras y el puente Casasimarro: 173 m de longitud de muro total con 0,75 m de altura media en la margen izquierda y 472 m de longitud de mota revegetada con núcleo de hormigón con 1,5 m de altura media en la margen derecha.
- Tramo comprendido entre el puente Casasimarro y el puente de la calle Puente: 362 m de longitud con 1 m de altura media en la margen izquierda y 318 m de longitud con 1 m de altura media en la margen derecha.

- Tramo aguas abajo del puente de la calle Puente: protección de 560 m de longitud con 1,5 m de altura media en la margen izquierda. Del total de la protección, el primer tramo de 190 m es muro, mientras que el siguiente tramo de 370 m es mota revegetada con núcleo de hormigón.

Por otro lado, se propone la elevación del camino perimetral de la margen izquierda del río Valdemembra aguas arriba del puente de Tejeras. Este camino elevado tiene una longitud de 83 m y un aumento máximo de rasante de 1 m. También es necesaria la elevación del camino perimetral de la margen izquierda del río Valdemembra en la zona comprendida entre el puente de Tejeras y el de Casasimarro. Esta elevación se lleva a cabo en dos tramos:

- El primer tramo se sitúa inmediatamente a continuación del puente de Tejeras. Esta prolongación se produce de forma lineal desde el punto de cruce con la continuación de la calle Rey a la cota 725,8 m hasta donde confluye con el puente Tejeras a la cota 726,2 m. De esta forma, la elevación de camino resultante en este tramo tiene una longitud de unos 257 m.
- El siguiente tramo se sitúa aguas abajo del primero, a unos 52 m de distancia de éste. Tiene una longitud de 140 m y se eleva 0,2 m la rasante.

Hay que añadir:

- La ampliación del puente de Tejeras por su margen derecha. La geometría del nuevo puente permite disponer de una sección neta de 47 m² bajo el tablero del puente y por tanto una capacidad mayor gracias a una longitud de vano total de 24,5 m y una viga de 0,6 m. Esto se consigue mediante un puente tipo viga,
- la ampliación del puente de Casasimarro mediante 3 marcos bicelulares de 4,00 x 1,40 m,
- y la ampliación del puente de la calle Puente mediante 2 marcos bicelulares de 4,00 x 1,40 m.

Para garantizar la correcta colocación de los marcos y para permitir la libre circulación del agua por el cauce, es necesario sobreexcavar la zona ocupada actualmente por el paseo ferial (que se encuentra elevado sobre la cota natural del cauce), lugar donde se ubica normalmente el mercado semanal de la población. El área en el que se lleva a cabo esta medida abarca desde la sección del puente de Casasimarro y finaliza 150 m aguas abajo del puente de la calle Puente. Todo ello en la margen derecha del río.

Sobre la rambla Honda se propone un encauzamiento desde aguas arriba del puente CM-220, que consiste en un muro dispuesto sobre la margen derecha en 3 tramos, cuyas dimensiones aproximadamente son (desde aguas arriba hasta aguas abajo): 52 m de longitud con 1 m de altura media, 216 m de longitud con 1,5 m de altura media y 23 m de longitud con 0,5 m de altura media.

Además, se lleva a cabo la adecuación del cauce del río Valdemembra y de Rambla Honda en el ámbito de la actuación.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. La alternativa 2 se corresponde a la descrita en el punto anterior. También se ha estudiado como alternativa

de obra (alternativa 1), la correspondiente al "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y Rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey", elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en diciembre de 2013.

Los objetivos de protección de la alternativa 1 son:

- Mejora de la capacidad del río Valdemembra a su paso por el casco urbano de Quintanar, hasta un período de retorno de retorno de 200 años.
- El encauzamiento de la rambla Honda con capacidad para desaguar un caudal correspondiente a un período de retorno de 500 años.
- Otras obras complementarias para la reposición del paseo ferial y la adecuación de los accesos a la población desde la margen derecha del río.

Para el cumplimiento de estos objetivos se plantean en el río Valdemembra las siguientes protecciones:

- Tramo aguas arriba del puente Tejeras. En la margen izquierda, mota revegetada en un tramo de 350 m de longitud con 1,3 m de altura y en otro tramo de 121 m de longitud con 1,5 m de altura media, y muro de 66 m de longitud con 1,5 m de altura media. En la margen derecha, 530 m de longitud de mota revegetada con 1,3 m de altura media.
- Tramo comprendido entre el puente Tejeras y el puente Casasimarro: 50 m de longitud de mota revegetada con 0,5 m de altura media en la margen izquierda y 370 m de longitud de mota revegetada con 1 m de altura media en la margen derecha.
- Tramo comprendido entre el puente Casasimarro y el puente de la calle Puente: 133 m de longitud de muro con 0,5 m de altura media en la margen izquierda y 118 m de longitud de muro con 1 m de altura media en la margen derecha.
- Elevación del camino perimetral de la margen izquierda del río Valdemembra aguas arriba del puente de Tejeras, en una longitud de 83 m y una elevación máxima de rasante de 1 m.
- Elevación del camino perimetral de la margen izquierda en la zona comprendida entre el puente de Tejeras y el de Casasimarro. Esta elevación se lleva a cabo en dos tramos:
    - El primer tramo se sitúa a continuación del puente de Tejeras, comenzando a unos 56 m de distancia de dicho puente. Tiene una longitud de 198 m y su realización supone un aumento máximo de la rasante de 0,5 m.
    - El siguiente tramo se sitúa aguas abajo del primero, a unos 52 m de distancia de éste. Tiene una longitud de 140 m y produce un aumento máximo de 0,2 m de rasante.

En cuanto al aumento de la capacidad hidráulica de las obras de drenaje, se proyectó el aumento de la capacidad hidráulica de:

- El puente de Casasimarro mediante la ejecución de 3 marcos bicelulares adicionales de 4,00 x 1,40 m.
- La estructura de la calle Puente mediante 2 marcos bicelulares adicionales de 4,00 x 1,40 m.

Para garantizar la correcta colocación de los marcos y para permitir la libre circulación del agua por el cauce, es necesario sobreexcavar la zona ocupada actualmente por el paseo ferial (que se encuentra elevado sobre la cota natural del cauce), lugar donde se ubica normalmente el mercado semanal de la población. El área en el que se lleva a cabo esta medida abarca desde la sección del puente de Casasimarro y finaliza 150 m aguas abajo del puente de la calle Puente. Todo ello en la margen derecha del río. Además, se incluye la adecuación del cauce del río Valdemembra en el ámbito de la actuación.

En la rambla Honda se supone el soterramiento mediante marcos de hormigón armado con las siguientes características:

- El cuenco de recepción es una estructura prismática enterrada de 15 m de longitud, 9 m de anchura y 3,4 m de profundidad. Desde este cuenco parte un encauzamiento de 169,5 m de longitud a través de un marco de hormigón armado de 3,5 m de anchura y 2 m de altura, que conecta con la denominada cámara nº 1 (estructura prismática enterrada de 11 m de longitud, 5,1 m de anchura y 4,25 m de profundidad).
- El encauzamiento continúa con un marco de la misma sección de 199 m de longitud, que termina en la cámara nº 2 (estructura prismática enterrada de 11 m de longitud, 8,85 m de anchura y 3,20 m de profundidad).
- A continuación, se proyectan dos tramos de marcos de dos células de 3,5 m de anchura y 1,5 m de altura. El primero de ellos, de 149 m de longitud, conecta con la denominada cámara nº 3 (estructura prismática enterrada de 11 m de longitud, 8,85 m de anchura y 2,76 m de profundidad), y el segundo de 130,48 m desagua en el río Valdemembra.
- Se eliminan los puentes de Tejeras y de la carretera CM-220 por el soterramiento del cauce.

Sobre el encauzamiento soterrado del río Valdemembra se ha previsto disponer una explanación con suelo seleccionado que permitiría su posible utilización futura como vial.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
QUINTANAR Alt.1	16.581.634,48 €	12,16%	3,35	10,0
QUINTANAR Alt.2	21.528.035,75 €	12,38%	3,41	10,0

Tabla 1- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 28

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones a las masas de agua debidas a la construcción, explotación y mantenimiento de las obras.

Estudio de afección a espacios protegidos.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	No	No	No

Tabla 2- Descripción del medio. Actuación 28

Procedimiento tramitación ambiental: No sujeto a procedimiento de tramitación ambiental.

Mejora sobre la población afectada:

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	**T100**	**T500**
97,5	97,3	99,8

Tabla 3.- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 28

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 13,76 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 11,49 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: Al situarse la actuación en suelo urbano podría ser de aplicación el artículo 28.4. de la Ley 10/2001, por lo que se considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Quintanar del Rey. Por lo tanto, para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

2.2 Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del Río Seco. Río Seco. T.M. Castellón de la Plana. (Comunidad Valenciana)

ARPSI ES080_ARPS_0025-01 “Riu Sec desde aguas arriba A7 hasta playa del Gururú”

Masa de agua: MASb ES080MSBT080-127 “Plana de Castellón”

Incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida “Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida “Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco”.
- En Plan Hidrológico Nacional. Se trata de una obra de interés general del estado según Ley 10/2001. Anexo II: Encauzamiento del río Seco entre A-7 y desembocadura.

Descripción: Sustitución del puente de la carretera CV-1501 ampliando su capacidad de desagüe. El nuevo puente se construirá de forma que las pilas y estribos no alteren el paso del agua ni afecten al cauce. Además, se diseñará considerando un resguardo de 0,5 m entre el nivel de agua para T500 y el tablero del puente. Se realizará un recrecimiento de la carretera en los tramos que conectan con el puente, modificando el acuerdo vertical y se actuará en las conducciones que se apoyan en el puente actual para cruzar el río, de forma que se mantengan en servicio el máximo tiempo posible.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. La alternativa 3 es corresponde a la descrita en el punto anterior. También se han estudiado otras 2 alternativas de obra (alternativa 1 y 2).

La alternativa 1 responde a las medidas descritas en el pliego de bases redactado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Como hipótesis y medidas planteadas, se considera la demolición de la actual mota de playa y de la mota del margen derecho del encauzamiento del río Seco. La posible solución consta de la modificación del puente de la carretera CV-1501, el aumento de la sección en el tramo final y excavación en la desembocadura ya que existe una barra de sedimentos que limita la salida de las aguas.

- El puente situado en la desembocadura en la carretera CV-1501 supone una sección crítica, ya que su capacidad es insuficiente. La CHJ ha calculado que entra en carga con un caudal de 280 m3/s. Por ello, se ha considerado la construcción de un nuevo puente de 150 m de longitud por 30 m de ancho de tablero con 3 vanos en la carretera CV-1501 acorde a la ampliación de la sección en desembocadura, junto con la reposición y mantenimiento en servicio durante la obra de las conducciones de servicio adosadas al puente actual.
- La longitud de nueva mota es de 550 m con 1 m de altura media sobre terreno existente y 2,50 m desde nuevo fondo de cauce.
- Además, se han eliminado 335 m de mota y 190 m de espigón. Las características del nuevo espigón son similares a las del existente, 190 m de longitud y 2,5 m altura.

La alternativa 2 supone una modificación de la solución de la alternativa 1, de forma que aumente el nivel de protección garantizando que el encauzamiento tenga capacidad para el periodo de retorno de 500 años. Para el cumplimiento de este objetivo se contempla la demolición de los muros existentes del encauzamiento (los recrecimientos deben contemplar la sustitución de las barreras "New Jersey") y la construcción de nuevos muros de mayor altura localizados en ambas márgenes del encauzamiento. Las obras son:

- Nuevo cajero del encauzamiento por la margen derecha, de 4.228 m de longitud, altura máxima de 2,5 m y altura media de 1,5 m. Se eliminarían 3.115 m de muro existente (1,43 m de altura máxima y 0,75 m de altura media).
- Nuevo cajero del encauzamiento por la margen izquierda de 4.171 m de longitud, con una altura máxima de 2,25 m y una altura media de 1 m. Este muro sustituye a 1.619 m de muro existente de 1,45 m de altura máxima y 0,70 m de altura media.
- Modificación del trazado en planta de la desembocadura acorde a los usos de suelo existentes. En concreto, la nueva mota no produce afección a la pista de aterrizaje del aeródromo de Castellón manteniendo todo su recorrido.
- Eliminación de 335 m de mota en la playa (de 2,5 m de altura) y 190 m de espigón. La longitud de la nueva mota, también de 2,5 m de altura es de 560 m y la longitud del nuevo espigón es de 190 m.
- Construcción de un nuevo puente de 150 m de longitud por 30 m de ancho de tablero con 3 vanos en la carretera CV-1501 acorde a la ampliación de la sección en desembocadura, junto con la reposición y mantenimiento en servicio durante la obra de las conducciones de servicio adosadas al puente actual.
- No se incluye la excavación contemplada en la alternativa 1, manteniendo la cota del fondo de cauce en su estado actual.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Río Seco Alt.1	-10.804.946,61 €	-0,74%	0,24	No rentable
Río Seco Alt.2	-21.754.248,29 €	-4,26%	0,16	No rentable
Río Seco Alt.3	-1.405.173,93	1,69	0,67	No rentable

Tabla 4- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 29

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones a las masas de agua debidas a la construcción, explotación y mantenimiento de las obras.

Estudio de afección a espacios protegidos.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	No	No	No

Tabla 5- Descripción del medio. Actuación 29

Procedimiento tramitación ambiental: No sujeto a procedimiento de tramitación ambiental.

Mejora sobre la población afectada:

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
0,0	100,0	82,5

Tabla 6- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 29

Disponibilidad de terreno: No es necesario expropiar. Todo el suelo es de titularidad pública.

Conclusión: Estudiadas las alternativas, se concluye que tienen limitaciones importantes, ya que los problemas de inundaciones en la zona no son debidos únicamente al eventual desbordamiento del Rio Seco, sino que pueden ser causados también a los desbordamientos de los barrancos del tramo final en el entorno de Castellón, en especial del Barranco del Sol y de otros barrancos, es por ello que incluso el Plan Director de pluviales de Castellón de la Plana prevé la construcción de colectores que recojan el agua de los barrancos de la zona y los conduzcan hasta el río Seco junto con el agua caída *in situ* que es recogida mediante el sistema de alcantarillado. Por último señalar que los ratios de coste beneficio de estas alternativas no son rentables desde el punto de vista estrictamente económico.

Por lo tanto y a la vista de lo anteriormente expuesto, cabría recomendar, que dado que las soluciones planteadas y evaluadas en este estudio, con los datos disponibles, no parecen abarcar todos los aspectos hidráulicos de la zona además de presentar un ratio beneficio/coste inferior a 1, se debería proceder a la redacción de un Proyecto que permitiera conseguir una solución óptima y ambientalmente equilibrada que incluyese:

- La solución a los problemas de los barrancos que desembocan en el río Seco y en especial el Bco. del Sol.
- Ejecución de puente nuevo en el tramo final que permita adecuar el flujo de crecida en dicho tramo.
- Mejoras ambientales del encauzamiento, incluyendo actuaciones locales, especialmente en la zona de desembocadura, con recrecimientos puntuales de muros y eliminación de las actuales barreras New Jersey.

Al situarse en terrenos de naturaleza urbana podría ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Castellón de la Plana.

Previamente a la ejecución de las obras, conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020, deberá formalizarse un convenio de colaboración entre las administraciones competentes en el cual se identifiquen las obras que deberá ejecutar cada administración en el ámbito de sus competencias y se asegure el adecuado mantenimiento futuro de las mismas.

2.3 Actuación 30. Plan General de Inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios. (Comunidad Valenciana)

ARPSIs: ES080_ARPS_0014-04 “Río Júcar desde embalse de Tous hasta Alzira”, ES080_ARPS_0014- 18 “Río Júcar desde Alzira hasta Cullera”, ES080_ARPS_0014-19 “Riu Vert o Ullal desde CV-544 hasta río Júcar”, ES080_ARPS_0014-03 “Río Magro desde rambla de L'Algoder hasta río Júcar”, ES080_ARPS_0014-09 “Río Albaida desde embalse de Bellus hasta río Júcar”, ES080_ARPS_0014-10 “Barranc de Barcheta desde Pobla Llarga (La) hasta Alzira”, ES080_ARPS_0014-11 “Barranco Ample desde Carcaixent hasta Barranc de Barcheta”, ES080_ARPS_0014-20 “Barranco del Estrecho desde CV-50 a Cruz de la Barraca”, ES080_ARPS_0014-14 “Barranco del Estrecho desde Barranco del Marqués hasta Alzira”, ES080_ARPS_0014-16 “Rambla de la Casella desde Casa Rama hasta rio Júcar”.

Masas de agua: El ámbito de actuación se extiende por multitud de masas de agua categoría ríos (MAS), se ha tomado como referencia el tramo final del río Júcar denominado Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca (ES080MSPF18-34), situada como masa de cierre del tramo en estudio. Además se encuentra la MASb ES070MSBT080.142 Plana de Valencia Sur.

Incluida en: El Programa de medidas del Plan de gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (primer ciclo), y por tanto del Plan Hidrológico de cuenca (2º ciclo), se incluyen las siguientes actuaciones:

- Plan General de Inundaciones del Júcar. Acondicionamientos y mejoras red de drenaje. Fases I y II.
- Recuperación geomorfológica del Estany de Cullera.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Montesa.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Sellent.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa del Marquesado.

Están declaradas como obras de interés general del Estado e por la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional, Anexo II las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7.
- Mejora del drenaje del Marjal sur del río Júcar.
- Presa de Montesa.
- Presa de río Sellent.
- Presa del Marquesado.

Descripción: Se han estudiados las obras desarrolladas en 2 proyectos previos:

"Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)". El ámbito del proyecto se localiza desde aguas abajo de la confluencia del río Albaida con el Júcar hasta la población de Albalat de la Ribera, aguas abajo de la autopista AP-7 (ruta europea E-15). Las actuaciones estructurales incluidas en este proyecto afectan a los siguientes términos de la provincia de Valencia: Alberic, Benimuslem, Carcaixent, Alzira, Algemesí, Polinyà del Xúquer y Albalat de la Ribera (Valencia).

Este proyecto desarrolla parte de las actuaciones estructurales basadas en el acondicionamiento de cauces y en la mejora de las redes de drenaje incluidas en el Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar, elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en junio de 2000 y cuya finalidad era reducir el riesgo de inundación en la Ribera del Júcar. Esta proyecto de Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía Ap-7 consiste en:

I. Acondicionamiento del Júcar entre el TM de Albalat y la Ap-7;

II. Acondicionamiento del Júcar entre la Ap-7 y el TM de Alzira;

III. Acondicionamiento del Júcar entre los TM de Alzira y Carcaixent;

IV. Acondicionamiento del río Verde;

V. Actuaciones en barrancos de Casella, Vilella y Estret

VI. actuaciones en barranco del Barxeta y afluentes

Las actuaciones básicamente consisten en:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Albalat de la Ribera y el cruce del río con la estructura de paso del AVE en el término municipal de Carcaixent. Esta actuación permite evacuar la avenida de periodo de retorno de 100 años, alcanzando una reducción en los niveles del río (disminución de la altura de energía) de modo que resulta compatible con el desagüe de los barrancos de su margen derecha en las poblaciones de Alzira y Carcaixent.
- Además, se ha previsto la ejecución de una serie de motas de protección de las zonas urbanas que albergarían los flujos desbordados para una avenida de 250 años de periodo de retorno.
- Adecuación de la margen izquierda del río Júcar y río Verde, de modo que se redirijan los flujos que en la actualidad desbordan por la margen izquierda del Júcar en dirección hacia el río Verde a la altura de las poblaciones de Alberic y Benimuslem. Para ello se ejecutará una depresión en el terreno (a modo de aliviadero) para dirigir los flujos desbordados y se construirán unas motas, cuyo

trazado seguirá siempre que sea posible por caminos rurales existentes, lindes de parcelas o motas actuales.

- Acondicionamiento de los barrancos Casella, Vilella y Estret en Alzira y del barranco de Barxeta en su tramo final y la confluencia con barranco de Casella, de modo que se alcance un nivel de protección de la zona urbana de 100 años.
    - Acondicionamiento Barranco de La Casella: se ha dividido en dos tramos con un total de cuatro secciones tipo diferentes y con sus correspondientes transiciones. Sección trapecial constante con una solera en tierras de 26,35 m de anchura, el talud en la margen derecha tiene una pendiente 1H:1V, el talud de la margen izquierda es 3H:2V. Sección tipo es trapecial con el mismo ancho en la base, 26,35 m, los taludes en este caso son simétricos y presentan una inclinación 1H:1V. Sección tipo rectangular con anchura variable entre los 18,00 y 26,35 m. Entre cada cambio de sección se realizará una transición de 20 metros de longitud que permita adaptar los taludes de las márgenes a cada sección tipo. Sección trapecial con que varía de 30,0 metros de ancho hasta 15 metros, los taludes son tendidos con pendiente 3H:2V.
    - Acondicionamiento Barranco de Vilella: Sección trapecial de 3,0 metros de ancho y 1,50 metros de altura de cajeros, en el que se ha proyectado un cauce de aguas bajas, Los taludes son tendidos con pendiente 3H:2V. Sección bitrapecial con una solera de 1,50 m de anchura en la base, taludes 3H:2V y altura de 1,00 m, bermas de 2,00 m y taludes 3H:2V hasta alcanzar el terreno natural.
    - Acondicionamiento del Barranco Estret: Consta de dos tramos con una sección tipo diferente por tramo. Sección trapecial con una solera en tierras de 6,00 metros de anchura y taludes 1H:1V. Sección trapecial de 15,0 metros de ancho, los taludes son tendidos con pendiente 3H:2V.
    - Acondicionamiento Barranco de Barxeta: límite TT.MM. Alzira y Carcaixent y confluencia con barranco de Casella: Sección trapecial con una solera de 20,0 m de anchura en la base, taludes 3H:2V.
- Acondicionamiento del barranco Barxeta y sus afluentes y ejecución de un canal interceptor para captar las aportaciones de los barrancos de la sierra, de manera que los nuevos cauces acondicionados sean capaces de evacuar la avenida de 100 años de periodo de retorno, y que además la zona urbana (Carcaixent y Cogullada) esté protegida frente a avenidas de 250 años de periodo de retorno mediante la construcción de una mota en su margen derecha.
- Permeabilización de la zona inundable de la margen izquierda del Júcar a la altura de Algemesí y Albalat de la Ribera, que permitirá desviar parte del caudal punta del Júcar hacia la Albufera mediante el desarrollo de un corredor protegido entre ambas poblaciones (Qaprox=650 m³/s).

“Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)”. En la margen izquierda, la zona de actuación se localiza en la llanura de inundación del río Júcar, entre este y el Parque Natural de l'Albufera de Valencia, a la altura aproximada de los municipios de Algemesí y Albalat de la Ribera. En la margen derecha la actuación abarca los barrancos de la Murta y del Duch y la zona húmeda "Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer".

Se define el acondicionamiento de estos barrancos y la ordenación y acondicionamiento de las zonas de desborde natural del río Júcar hacia la Albufera, la Marjal Sur, y marjal de Tavernes de la Valldigna. Esto se consigue mediante la permeabilización de infraestructuras, creación de depresiones fluviales y recrecimiento de motas de delimitación de corredores y de protección urbana. Además, se mejora el desagüe por el Estany de Cullera, delimitando un corredor entre motas y restaurando y mejorando el entorno inmediato del Estany. El caudal de diseño corresponde a un periodo de retorno de 250 años.

Este proyecto contempla las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del corredor verde del Estany de Cullera.
- Derivación del Júcar hacia el Marjal Sur y corredor verde del Marjal Sur.
- Acondicionamiento de los barrancos de la Murta y del Duch.
- Corredor Verde de la Albufera.

Las obras que se desarrollan en el proyecto son las siguientes, divididas por su ubicación:

- Corredor verde de l'Estany de Cullera: mejora del desagüe del Júcar por l'Estany para un caudal de 310 m³/s.
    - Ampliación de la bocana de los 45 m actuales hasta 65 m y se prevé el dragado del fondo hasta la cota -1 m.s.n.m., tal y como se realiza actualmente.
    - Rebaje del dique de escollera de la margen derecha en la desembocadura.
    - Protección de la zona urbana mediante un pretil de 1 de altura integrado en el entorno.
    - Motas de delimitación de corredores de protección de 1 m de altura.
    - Permeabilización de la línea de FF.CC. mediante cajones hincados.
    - Permeabilización de la carretera CV-605.
    - Retirada de rellenos y usos incompatibles en las orillas del Estany y restauración de esas zonas.
    - Conservación de la vegetación existente de valor relevante y mejora de la misma en las zonas actualmente degradadas y en las afectadas por las obras.
    - Actuación de mejora del litoral situado al norte del Estany. Se ha previsto recuperar un tramo de 500 m del litoral situado al norte del Estany. Para ello el dique norte de la desembocadura se ha diseñado hasta la cota -3, de forma que pueda apoyarse sobre él una amplia playa.
    - Esta actuación precisa la eliminación de la escollera exenta situada justo al norte de la desembocadura, la eliminación de otras escolleras contiguas a las edificaciones y la remodelación del extremo sur de la siguiente escollera exenta existente.
- Corredor verde del Marjal Sur: Construcción de un aliviadero en la margen derecha del Júcar y las actuaciones asociadas a la Marjal Sur (para un caudal de 920 m³/s), el corredor verde del Estany y las actuaciones asociadas a los barrancos de la margen derecha del Júcar en la zona de Carcaixent y Alzira.
    - Instalación de dos aliviaderos en la margen derecha del Júcar aguas abajo de Alzira.

- Incorporación de cauce de aguas bajas de unos 60m de anchura.
- Realización de motas en ambas márgenes para la delimitación y control de la avenida.
- Elevación de la rasante y permeabilización de la CV505, CV 507, CV508, CV509 y N332.
- Acondicionamiento de los Barrancos Murta y Duch:
- Acondicionamiento de un nuevo corredor fluvial excavado, que lleve a la marjal las avenidas extraordinarias.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. Como alternativa 3 se han estudiado las obras descritas en el punto anterior. Como alternativa 1, se ha considerado el efecto de la construcción de las presas previstas en los estudios antecedentes relativos al Plan Global del río Júcar. Las características generales de las presas son:

- Presa del Marquesado en el río Magro. Presa de hormigón de planta recta, de 35 m de altura.
- Presa de Sellent en el río Sellent. Presa de escollera con núcleo de arcilla un núcleo arcilloso vertical con una altura máxima sobre cimientos de 70 m.
- Presa de Montesa, en el río Canyoles que es afluente del Albaida. Presa de arco de curvatura doble o presa bóveda, con una altura máxima de 56 m.

Como alternativa 2, se ha estudiado la alternativa 1 más la alternativa 3 descrita en el punto anterior.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Júcar Alt.1	139.925.319,49 €	4,65%	1,42	33
Júcar Alt.2	805.711.032,91 €	4,16%	1,40	36
Júcar Alt.3	824.570.896,43 €	4,40%	1,51	32

Tabla 7- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 30

Como se puede ver en los resultados, las tres alternativas planteadas como solución ante la problemática producida en la zona de la ribera baja del Júcar son rentables, aunque la alternativa 3 es la más rentable en tres de los cuatro indicadores y por tanto, en caso de llevarse a cabo su construcción, es la que producirá más beneficios de todas desde el punto de vista económico. Sin embargo, es la que está sujeta a una mayor incertidumbre ya que no se han calculado las zonas inundables correspondientes, sino que se ha realizado un cálculo simplificado de daños. No obstante, la alternativa, 2 y la 3, desde el punto de vista de la rentabilidad son muy parecidas.

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: En cuanto al cumplimiento de los Objetivos Ambientales incluidos en el PHC de la MAS ES080MSPF18.34 (río Júcar) y de la MASb ES070MSBT080.142 (Plana de Valencia Sur), aunque en el caso de la masa de agua subterránea no parece significativo, en el caso de la masa del río Júcar es necesario demostrar que todo el diseño ambiental de los proyectos cumple con las directrices del Plan

Hidrológico de cuenca y no impide el cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos. En el caso de que estas afecciones comprometieran dicho cumplimiento en el plazo establecido, sería necesario la aplicación del artículo 4.7. de la DMA en su apartado c.

Estudio de afección a espacios protegidos.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 8- Descripción del medio. Actuación 30

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria (Anexo I).

Mejora sobre la población afectada:

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
89,9	89,3	85,3

Tabla 9- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 30

Disponibilidad de terreno: El coste previsto de las expropiaciones es de 69.361.721,35 €, que se corresponde con el 5,90% del presupuesto de la obra.

Conclusión: Se considera necesario estudiar la adecuación de las soluciones propuestas a los requerimientos actuales del PHC y del PGRI de la Demarcación del Júcar para alinear así todo los objetivos que debería cumplir esta actuación. Al comprender un conjunto de obras que beneficiarían a varios términos municipales o que se ubican en el casco urbano, como es el caso de Alzira y Carcaixent, puede ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y los Ayuntamientos beneficiados y/o competentes

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes y/o beneficiadas durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

2.4 Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del término municipal de Alginet (Valencia). Bco Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. T.M. Alginet y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana)

ARPSI: ES080_ARPS_0014 "Barranco de Alginet desde canal Júcar - Turia hasta acequia Real del Rey".

Masa de agua: MASb ES080MSBT080-142 "Plana de Valencia sur".

Incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *"Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet (Valencia)".*
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *"Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet (Valencia)".*

Descripción: Se trata de acondicionar y restaurar el barranco el Agua, realizar una derivación del barranco del Señor, construir una zona de laminación del barranco de Alginet aguas arriba del cruce con la A-7, acondicionar y restaurar el barranco Belenguera y los que cruzan el núcleo urbano: Garrofera, Forca y Señor.

Las actuaciones pretenden, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos del M.A.R.M, dotar de capacidad suficiente los cauces para proteger las zonas urbanas frente a avenidas de 100 años de periodo de retorno y de 25 años las no urbanas. Las soluciones de revestimiento serán siempre "blandas" (cauce en tierras, geoceldas, mantas orgánicas,) excepto en algunos tramos urbanos en los que no se dispone de espacio o cuando la velocidad del agua no lo permita. A continuación se presentan descritas de forma resumida:

- Agua trazado actual:
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 2.750 m
  - restauración, 1.709
  - sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 1.429 m
- Agua trazado derivado:
  - -Trapecial geocelda + hidrosiembra, 2.850 m
- Zona de laminación del barranco de Alginet aguas arriba del cruce con la A-7:
- Belenguera:
  - trapecial escollera, 2.296 m
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 2.900 m
  - hormigón, 250 m
  - restauración
  - sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 350 m
- Forca:
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 230 m

  - hormigón, 1.422 m
  - restauración, 544 m
  - sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 430 m
- Garrofera:
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 320 m
  - hormigón, 400 m
  - restauración, 1113 m
  - sin actuación (desde canal Júcar - Turia)
- Señor trazado actual:
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 878 m
  - hormigón, 191 m
  - mixta hormigón + geocelda, 431 m
  - restauración, 680 m
  - sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 1.094 m
- Señor trazado derivado:
  - trapecial escollera, 450 m
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 2.406 m
- Acondicionamiento del barranco de Alginet:
  - trapecial geocelda + hidrosiembra, 4.236 m.

En al ámbito de las actuaciones proyectadas existen diversas infraestructuras que son cruzadas por los barrancos en los que se actúa, tanto los que se ubican dentro de los cauces existentes como los que corresponden a derivaciones y definición de nuevos trazados. A continuación, se describen:

Barranco	Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Barranco del Agua	Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	3+420	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
	Carretera Carlet- Alginet + vía servicio	4+743	Obra nueva puente. Protección lecho con escollera.
	Autovía A-7	4+840	Obra nueva puente. Protección lecho con escollera.
	Carretera CV-525	5+610	Obra nueva. Marco.
Barranco Derivado del Señor	Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	1+065	Obra nueva. Marco.
	Carretera antigua N-340 (Carretera Carlet- Alginet)	2+083	Obra nueva. Marco.
	Autovía A-7	2+060 y 2+093	Obra nueva puente. Protección lecho con escollera.
Barranco de la Belenguera	Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	1+320 Eje 1	Ampliación de la obra de drenaje existente con marco. Protección con escollera.
	Autovía A-7	1+800 Eje 1	Obra nueva. Puente. Protección con escollera. Obra nueva. Marco ollera
	Autovía A-7	0+370 Eje 2	No se modifica.
	Ramal de la autovía A-7	1+905 Eje 1	

Barranco	Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
	AVE Valencia - Madrid	3+025 Eje 1	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
	Acequia Real del Júcar	4+000 Eje 1	Se cruza sobre la acequia mediante sección rectangular de hormigón sin afectar altura de cajeros existentes.
Barranco del Señor	Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	0+610	No se modifica. Protección con escollera y hormigón.
	Autovía A-7	2+030	Obra nueva. Puente previsto por Ministerio de Fomento.
Barranco de Forca	Autovía A-7	2+040	Obra nueva. Puente previsto por Ministerio de Fomento
Barranco de la Garrofera	Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	1+550	No se modifica. Protección con hormigón.
Barranco de Alginet	AVE Valencia - Madrid	0+730	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
	Acequia Real del Júcar	0+800	No se modifica. Paso sobre sifón existente. Protección con escollera
	Ferrocarril Valencia – Xátiva (La Encina)	2+640	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
	Carretera CV-42	4+195	Obra nueva. Puente. Protección con escollera
	Autopista AP-7	4+910	Se mantiene el puente existente. Se excava aprox. 1,50 m. Protección con escollera

Tabla 10- Nuevas infraestructuras proyectadas. Actuación 32

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. La alternativa 2 es corresponde a la descrita en el punto anterior. También se han estudiado otras 2 alternativas de obra (alternativa 1 y 3).

- Alternativa 1: Acondicionar y restaurar el barranco el Agua, realizar una derivación del barranco del Señor y construir una zona de laminación del barranco de Alginet aguas arriba del cruce con la A-7.
- Alternativa 3: A la alternativa 1 y 2 se le añade acondicionar el barranco de Alginet y zona de laminación al borde del Parque Natural de la Albufera.

En esta actuación se han analizado como alternativas la solución incluida en el proyecto de "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)", de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
ALGINET Alt.1	- 40.665.628,58 €	-0,90%	0,35	No rentable
ALGINET Alt.2	- 76.114.612,54 €	-0,73%	0,37	No rentable
ALGINET Alt.3	- 87.575.089,69 €	-0,74%	0,36	No rentable

Tabla 11- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 32

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones significativas en la masa de agua, no obstante pudiera ser conveniente estudiarlo en detalle.

Estudio de afección a espacios protegidos.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	No	No

Tabla 12- Descripción del medio. Actuación 32

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II).

Mejora sobre la población afectada: En este caso, debido al método de cálculo no queda registrada la mejora prevista en la población.

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	**T100**	**T500**
0,0	0,0	0,0

Tabla 13- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 32

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 132,23 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 16,5 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: Por todo ello se propone replantear la actuación, siendo necesario establecer una solución integral considerando medidas que mejoren el drenaje en ciertos puntos y la capacidad del casco urbano, que mejoren el nivel de autoprotección en el casco urbano de Alginet, y definiendo claramente las actuaciones a realizar por cada una de las Administraciones involucradas, debiéndose tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

2.5 Actuación 33. Mota de defensa de Albalat. Río Júcar. T.M. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana)

ARPSI: ES080_ARPS_0014-18 “Rio Jucar desde Alcira hasta Cullera”.

Masas de agua: MASb ES080MSBT080-142 “Plana de Valencia Sur”.

Incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida “Mota de defensa en Albalat”,
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida “Mota de defensa en Albalat”.
- Además es una actuación de interés general del estado. Las obras contempladas en esta actuación se enmarcan en el Anexo II de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio), en el "Listado de inversiones" dentro del epígrafe "Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar", en la cuenca del Júcar.

Descripción: El objetivo es proteger al casco urbano de Albalat de la Ribera de los desbordamientos que sufre la mota del río Júcar hasta caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años. Esta alternativa se basa en la construcción de una mota de aproximadamente 1 km de longitud conectando la calle Barca con la calle Pintor Mulet recorriendo el perímetro sur del casco urbano más un parque en el sur del casco urbano. La localización de la nueva mota se sitúa en la zona intermedia entre la actual mota de defensa y la margen izquierda del río Júcar, de tal forma que no se deja ninguna de las zonas que actualmente se encuentran edificadas sin protección.

El trazado propuesto tiene una longitud de mota total de 1.013 m y altura media será de 2 m, aunque puntualmente puede llegar hasta 3 m dependiendo de la topografía de la zona. En coronación la mota tendrá una anchura de 8,5 m, sobre los que se construirá una vía de servicio con uso común para carril-bici, un paseo peatonal y en la parte central se procederá a la plantación de una línea arbolada.

En el trazado del perfil longitudinal del nuevo tramo de mota de defensa se han tenido en consideración las cotas de los puntos de entronque con la mota existente aguas arriba y aguas abajo, así como la cota de la carretera de entrada al puente de Albalat de la Ribera, que debe coincidir con la coronación de la mota.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. La alternativa 2 es corresponde a la descrita en el punto anterior. También se ha estudiado otra alternativa de obra (alternativa 1), que corresponde a la solución incluida en el proyecto de "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda “, de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Esta alternativa incluye la colección de la alternativa 2 más un parque fluvial.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
ALBALAT DE LA RIBERA Alt.1	- 7.972.773,85 €	0,11%	0,46	No rentable
ALBALAT DE LA RIBERA Alt.2	- 3.876.489,96 €	0,82%	0,61	No rentable

Tabla 14- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 33

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones significativas en la masa de agua, no obstante, pudiera ser conveniente estudiarlo en detalle.

Estudio de afección a espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	No	Sí	Sí	No

Tabla 15- Descripción del medio. Actuación 33

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II).

Mejora sobre la población afectada: En este caso, debido al método de cálculo no queda registrada la mejora prevista en la población.

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
17.7	10,4	28,7

Tabla 16- Mejora sobre la población afectada (%).Actuación 33

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 3,8 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 8,8 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: La alternativa no es rentable y la actuación no mejora los daños ocasionados por las inundaciones producidas por el desbordamiento del Júcar en otras secciones de la mota y que afectan a la zona norte del casco urbano. Por todo ello se propondría replantear la actuación, integrándola en el análisis del eje del Júcar, dentro de las actuaciones comprendidas en el Plan Global.

2.6 Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia nuevo cauce del Turia. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia, Xirivella y Alaquàs. (Comunidad Valenciana)

ARPSI: Asociado a ES080_ARPS_0022 “Bajo Turia”.

Masas de agua: MAS ES080MSPF15-19 “Río Turia: Nuevo cauce – Mar” y MASb ES080MSBT080-141 “Plana de Valencia Norte”.

Incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida “Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida “Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia”.
- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: “Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)” y “Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet”.

Descripción: De aguas abajo a aguas arriba la obra consiste en lo siguiente.

Vía Verde:

La vía verde proyectada se inicia en la rotonda de unión entre Aldaia, Xirivella y Alaquàs y finaliza en las proximidades de la EDAR Quart-Benáger para su vertido en el Nuevo cauce del río Turia. La longitud de este encauzamiento es de 3.602 m aproximadamente. Con las cotas impuestas de entrada y salida, se ha necesitado proyectar siete saltos donde además se ha dispuesto de siete pasarelas peatonales. Estos saltos son similares y están formados por 3 subtramos distintos, el primero es una transición a lo largo de 10 m desde la vía verde hasta una sección trapezoidal (S1) de escollera recebada de 17,59 m de ancho (2 m en base) y una altura de 4,5 m, el segundo tramo de 20 m de longitud (menos el salto nº 6 y 7 que son de 14,5 y 17 m respectivamente) es el salto propiamente de dicho de 2 m de altura (salvo el salto nº 6 y 7 que son de 1,45 y 1,7 m respectivamente) desde la sección S1 hasta una sección S2 también trapezoidal de escollera recebada de 20,59 m de ancho (5 m en base) y 4,5 m de altura, el tercer tramo de 10 m es una transición hasta la vía verde.

Se han proyectado 4 tramos con distintos tipos de secciones para el encauzamiento:

- Tramo 1: los primeros 132 m están situados bajo la rotonda Alaquás-Xirivella donde el encauzamiento tiene una sección formada por un marco bicelular de hormigón de dimensiones 5,75 m x 2,5 m.
- Tramo 2: Este tramo incluye los saltos descritos. Corresponde con la vía verde el cual se inicia en el PK 0+132 con una doble transición, de los marcos de hormigón se pasa a una sección trapezoidal de escollera recebada con hormigón de 20,59 m de ancho (5 m en la base) y 4,5 m de altura con taludes de 30º con la horizontal a lo largo de 20 m, a esta transición le sigue otra de 10 m hacia la vía verde la cual

cuenta con una sección asimétrica de 31,59 m de ancho (5 m en la base) y 4,5 m de altura con la berma derecha situada 2 m por encima de la base mientras que la berma izquierda se sitúa 2,63 m por encima de la base, ambas con 5,5 m de ancho. Este tramo es constante a lo largo de 2.776,24 m.

- Tramo 3: Este tramo se inicia en el P.K. 3+210 m con una sección trapezoidal S3 de escollera recebada que se inicia con una transición desde la vía verde. Esta sección tiene un ancho de 17,47 m y 4 m de altura a lo largo de 251,75 m.
- Tramo 4: Este tramo consta de 2 transiciones y un tramo de hincado de tubos hasta el río Turia. La primera transición de 20 metros de longitud parte de la sección S3 hasta una sección R1, rectangular de hormigón armado con 7 m de ancho y 4 m de alto. La segunda transición parte de la sección R1 hasta la sección de hincado R2, también rectangular de 31,25 m de ancho y 7 m de alto. El último tramo hasta el río Turia está formado por 6 tubos de hormigón armado de 2.500 m de diámetro de 75,81 m de longitud, salvando así la V-30.

En el proyecto se define una entrega al Turia mediante un sifón que disponga de unas rejas verticales con barras de sección circular de 15 mm de diámetro y 120 mm de separación.

Derivación por Aldaia:

Derivación en conducción soterrada, a modo de by pass, hasta la vía verde (encauzamiento) Saleta-Turia.

- Restauración o adecuación ambiental en el barranco de la Saleta, en el tramo comprendido entre el puente de la A-3 y la glorieta que enlaza la CV-33 con la avenida de Montllor Ovidi.
- Encauzamiento que se inicia a la altura de la CV-33 en el acceso a Aldaia, a su zona industrial y al centro comercial Bonaire. El primer tramo es una sección trapecial y revestimiento de escollera recebada de hormigón donde se sitúa un aliviadero lateral (17 m de longitud) que entraría en funcionamiento a partir de los 80 m³/s.
- Después enlazaría con la derivación. Ésta se ha proyectado como una conducción cerrada de 3.431 m de longitud, con 2 secciones: el primer tramo de 2.640 m diseñados para un caudal de 80 m^3/s y el resto para 100 m^3/s. La sección es de hormigón armado, marco bicelular, dimensiones variables de entre 4,5 y 5 m (cada célula) y altura de 3,3 m.
- Al final de la conducción soterrada se sitúa la transición al marco diseñado en el proyecto “Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)” que salva el paso bajo la rotonda Alaquàs-Aldaia mediante una sección bicelular de 5,75 m de anchura y 2,5 m de altura. Esta estructura enlaza con el encauzamiento de la vía verde.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. La alternativa 1 corresponde con la solución definida en el proyecto "Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)".Como alternativa 2, se han estudiado las soluciones definidas en los proyectos "Drenaje del Barranco de la Saleta a su paso por Aldaia y Quart del Poblet" y "Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)", descritas en el punto anterior.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
La Saleta Alt.1	-4.839.084,41 €	1,99%	0,80	No rentable
La Saleta Alt.2	36.072.092,73 €	5,03%	1,49	29

Tabla 17- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 34

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones significativas en la masa de agua, no obstante pudiera ser conveniente estudiarlo en detalle.

Estudio de afección a espacios protegidos.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	Sí	Sí	No	No

Tabla 18- Descripción del medio. Actuación 34

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II).

Mejora sobre la población afectada: En este caso, debido al método de cálculo no queda registrada la mejora prevista en la población.

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
0,0	96,4	44,8

Tabla 19- Mejora sobre la población afectada (%). Actuación 34

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 4,75 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 0,88 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: Sería necesario revisar y definir ciertos puntos de la solución y elaborar un nuevo proyecto de construcción que integre los 2 proyectos existente. Al situarse en una población podría ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Aldaia. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

2.7 Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. TTMM Aldaia, Alaquàs, Torrent, Picanya, Valencia, Paiporta, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Massanassa, Alfafar, Benetússer, Sedaví y Llocnou de la Corona (Valencia, Comunidad Valenciana)

ARPSI: ES080_ARPS_0022-05 "Barranc dels Cavalls desde rambla del Poyo hasta Torrent" y ES080_ARPS_0022-07 "Barranc de Torrent desde barranc dels Cavalls hasta Albufera".

Masas de agua: MAS ES080MSPF16-02 "Rbla. Poyo: Bco. Cavalls – Paiporta", ES080MSPF16-03 "Rbla. Poyo: Paiporta - Parque Albufera" y ES080MSPF16-04 "Rbla. Poyo: Parque Albufera - Lago Albufera", ES080MSPF15-19 "Río Turia: Nuevo cauce – Mar" y MASb ES080MSBT080-140 "Buñol – Cheste" y ES080MSBT080-141 "Plana de Valencia Norte".

Incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II".
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II".
- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: "Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)" y "Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet".

Descripción: La actuación contempla la realización de un nuevo cauce (vía verde) que conecta el barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. El punto de arranque de la vía verde proyectada se sitúa entre los municipios de Picanya y Paiporta. El objetivo de esta obra es proteger las poblaciones por las que discurre el barranco del Poyo aguas abajo de Picanya hasta un nivel de protección de 500 años de período de retorno. Para ello, se deriva al Turia el exceso de caudal que no es capaz de admitir el encauzamiento del Poyo recientemente ejecutado aguas abajo de Paiporta. Se proyecta un nuevo cauce de 2.233 m de longitud y un azud de derivación de 5 m de altura transversal al cauce del barranco del Poyo, aguas abajo del inicio de la vía verde.

Aguas abajo de Paiporta, el barranco está encauzado para un caudal máximo de 800 m^3/s, por lo tanto, para alcanzar un nivel de protección correspondiente a un período de retorno de 500 años, se deberá desviar hacia la vía verde la diferencia del total del caudal que circula en el barranco del Poyo hacia el río Turia. Para que esto sea posible, se proyecta un azud de derivación en el cauce del barranco del Poyo que garantice que el caudal máximo aguas abajo de Paiporta no supere los 800 m^3/s. Esta estructura consiste en un azud de escollera recebada de hormigón de 5,0 m de altura dispuesto transversalmente en el barranco del Poyo aguas abajo del inicio de la vía verde.

La vía verde tiene 2.233 m de longitud. Para adaptar el trazado a las cotas del terreno colindante son necesarios tres saltos hidráulicos; dos de 1,6 m situados en los PK 1+880 y 0+800 y uno de 0,5 m en el PK 0+400.

En cuanto al río Turia, el encauzamiento se recrece para poder contener el caudal correspondiente al periodo de retorno de 500 años.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. Como alternativa 2, se ha estudiado la solución definida en el proyecto constructivo de la "Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta", de la Confederación Hidrográfica del Júcar. La alternativa 1, descrita en el punto anterior, corresponde al tramo de la derivación o "Vía verde". La alternativa 2 se describe a continuación:

La alternativa 2, además de la vía verde anteriormente descrita, incluye la adecuación del barranco del Poyo y la adecuación medioambiental e integración territorial del proyecto. Dicha adecuación medioambiental e integración territorial se llevan a cabo mediante la ejecución de un camino de servicio, un carril bici y una senda peatonal. La adecuación del barranco del Poyo consiste en la realización de las siguientes obras:

- Adecuación del cauce en la zona del acueducto Júcar-Turia. Se realiza una regularización de la pendiente aguas arriba del acueducto y de las secciones del cauce entre las pilas y los estribos del acueducto y un ensanchamiento de la base del cauce en el entorno inmediato del acueducto.
- Talud de protección de la margen izquierda en el tramo curvo aguas abajo de la confluencia del barranco de Cavalls con el barranco de Horteta, con una altura media de 2 m.
- Mota de protección de la carretera CV-36 a la altura del puente de la calle Dr Gómez Ferrer, por la margen izquierda del barranco del Poyo con una altura media de 2,5 m.
- Mota de protección al inicio de la zona urbana de Picanya, donde se ubica la zona industrial existente en la margen izquierda del barranco del Poyo, con una altura media de 3,5 m.
- Adecuación del cauce e infraestructuras en Picanya. Se realiza la sustitución del puente Pont Vell por otro de mayor capacidad hidráulica. Además, se adecúa el cauce en el tramo comprendido entre el puente de la calle del Sol y la pasarela situada aguas abajo (a continuación del Pont Vell).

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Poyo Alt.1	6.417.758,07 €	3,43%	1,10	64
Poyo Alt.2	-9.086.737,07 €	2,49%	0,89	No rentable

Tabla 20- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. Actuación 36

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones significativas en las masas de agua según los estudios ya realizados, no obstante pudiera ser conveniente estudiarlo en detalle.

Estudio de afección a espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí. Indirecta	Sí	Sí	No	No

Tabla 21- Descripción del medio. Actuación 36

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II).

Mejora sobre la población afectada: En este caso, debido al método de cálculo no queda registrada la mejora prevista en la población.

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
0,0	0,0	99,6

Tabla 22- Mejora sobre la población afectada. Actuación 36

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 14,16 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 4,42 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: La actuación es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental mientras se cumplan los requerimientos de la DIA del proyecto existente. Sería necesario adecuar el proyecto de construcción. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

2.8 Actuación 54. Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar. (Castellón, Comunidad Valenciana)

ARPSI: ES080_ARPS_0028 “Barranco de la Murta”.

Masas de agua: MASb ES080MSTBT080-127 “Plana de Castellón”.

Incluida en:

- El Plan Hidrológico Nacional, según la Ley 10/2001 de 5 de julio, dentro de los Anexo III y IV como “Encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón).”
- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como “Encauzamiento barranco Juan de Mora (Nules)”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como “Encauzamiento barranco Juan de Mora (Nules)”.

Descripción: Se basa en la ampliación del cauce actual hasta la capacidad de transportar 620 m³/s en su tramo inicial y 250 m³/s en el resto de tramos; estos tramos están acompañados de dos zonas de laminación, una entre la EDAR y la AP-7 mediante el recrecimiento de caminos y otra dentro del Marjal en su parte sur, confinada entre motas laterales a la cota +2,5 y posterior vertido a través de la duna costera natural (vertedero).

El encauzamiento del barranco cuenta con 6 tipos de sección, acondicionamiento de puentes, sobrelevación de caminos, derivación, zonas de aliviadero de emergencia, motas de protección, áreas de laminación y adecuación de las salidas al mar.

La descripción por tramos de la obra es la siguiente:

- Tramo 1: los primeros 1.170 m están situados aguas abajo del punto de comienzo, llegando hasta la actual E.D.A.R., los cuales se dimensionarán con una sección trapezoidal de una anchura entre 31,75 m y 99 m y una altura de 3,50 m, con berma de 3 m de ancho que permita evacuar, de acuerdo con los estudios hidrológicos e hidráulicos del proyecto, 620 m³/s. En el tramo aguas arriba y abajo del paso de FF.CC. el canal es rectangular de 43 m de ancho y 3,50 m de altura, y aguas abajo del puente del FF.CC.C trapezoidal con 50 m de ancho y 3,50 de altura, berma de 3 m de ancho. La primera estructura para el drenaje del barranco Randero es de 15m de anchura que permitirá un desagüe de 152 m³/s. La segunda estructura, añadirá tres nuevos vanos de 7,5 x 3,5 m c/u, al paso debajo del FF.CC. para poder desaguar 620 m³/s.
- Tramo 2: a partir de la E.D.A.R., el nivel de protección bajaría hasta el periodo de retorno 50 años por lo que el cauce reduce su sección hidráulica, dimensionándose para unos 250 m³/s, siendo las nuevas anchuras de la sección de 30 m en la parte inferior del cauce y de 74 m la anchura superior y la profundidad de 3 m de forma trapezoidal. En este tramo se realizarían unas motas de sobreelevación de caminos existentes, paralelos al cauce, que confinarían la inundación que no tuviese cabida en el cauce, dando una protección frente a la inundación para un periodo de retorno de 100 años. Las alturas de sobrelevación estarán comprendidas en su mayoría entre 0,6 y 0,8 m. En la estructura de paso bajo la AP-7 se sobre excavará el fondo

actual y se dejará libre de servicios que actualmente obstaculizan al flujo con dos vanos de sección libre de 20 x 2.25 m cada uno, pasando de evacuar entre 70-80 m³/s a los 250 m³/s necesarios.

- Tramo 3: aguas abajo de la AP-7 es necesario aumentar la anchura de la sección de forma significativa con respecto a la sección situada aguas arriba de la autopista, que pasará a ser de 30 m de anchura en la parte inferior y 108 m en la parte superior, con dos plataformas que permitan el paseo de 15 m cada una a media altura, siendo la profundidad de la sección de 3 m. Se realizaría una estructura tipo azud que permitiera verter sobre el canal actual un caudal máximo de unos 8 m³/s, pudiéndose regular a voluntad mediante compuerta.
- Tramo 4: este tramo se corresponde con la laguna de laminación y por cuatro puntos donde se colocarán los desagües para realizar una evacuación lenta al mar de los volúmenes acumulados. Cada punto de desagüe está formado por 6 marcos de 3,5 x 1,5 m.
- Por otro lado, se plantea la construcción de una mota perimetral que permita confinar la inundación de modo que no se afecten a zonas urbanas sitas en la playa de Nules o la playa de Moncófar, la sobreelevación de la carretera hasta la cota +2,5 m y la colocación en 4 puntos marcos de drenaje transversal a partir de la cota +1 m, de modo que se evacue al mar el excedente de agua del marjal para episodios de avenida.

  Se prevé la construcción de una mota de protección para la zona urbana que comenzará en la continuación del camí del Pou con la intersección con la calle Racó del Pou con una longitud de trazado en dicho camino de unos 205 m. La cota de la mota estará situada aproximadamente en la +2 m.

  Ya en el canal actual del Torrent o Juan de Mora, al objeto de dar continuidad a la protección de la zona urbana de la playa, se sobre elevará entre 1 y 1,2 m a modo de pretil el cajero de la margen derecha del canal, desde el punto de finalización de la mota y hasta el final del canal hasta su desagüe al mar, suponiendo una longitud total de unos 1.350 m.

  Con el objeto de proteger lo máximo posible la zona urbana de la playa, se realiza en la sección final del cauce (entre los p.k.0+510 y p.k. 0+266) un aliviadero frente a las avenidas de mayor periodo de retorno (mayor o igual a 100 años), mediante el rebaje en 0.5 m de la cota del camino de servicio de la margen izquierda. En esta zona la mota perimetral no estará situada a la cota 2,75 m sino a la +2,5 m.

Estudio de alternativas: La alternativa 0 corresponde a la situación actual. Como alternativa 1, se ha estudiado la solución definida en el proyecto constructivo "Proyecto de encauzamiento del Barranco Juan de Mora en Nules (Castellón)" de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Análisis coste-beneficio:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Juan de Mora Alt.1	14.417.889,78 €	4,30%	1,32	38

Tabla 23- Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación 54

Estudio de afección a masas de agua de la DMA: No se han identificado afecciones significativas en la masa de agua según los estudios ya realizados, no obstante pudiera ser conveniente estudiarlo en detalle.

Estudio de afección a espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí. Directa	Sí	Sí	No	Sí

Tabla 24- Descripción del medio. Actuación 54

Procedimiento tramitación ambiental: Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada (Anexo II).

Mejora sobre la población afectada: En este caso, debido al método de cálculo no queda registrada la mejora prevista en la población.

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
44,3	39,1	27,6

Tabla 25.- Mejora sobre la población afectada. Actuación 54

Disponibilidad de terreno: Es necesario expropiar 104,12 ha. El coste previsto de las expropiaciones corresponde al 13,9 % del presupuesto de la obra.

Conclusión: Sería necesario definir y replantear ciertas partes de la alternativa estudiada. Al situarse en terrenos de naturaleza urbana, podría ser de aplicación el artículo 28.4. de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Nules. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

3 Descripción de las medidas estructurales propuestas para su estudio en el segundo ciclo

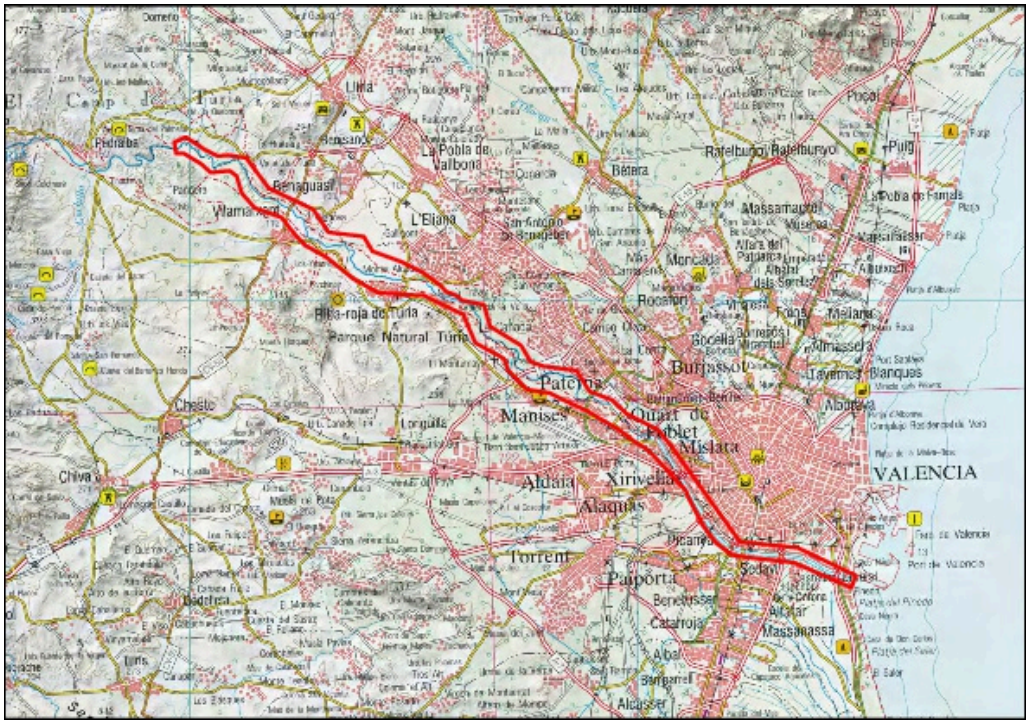
3.1 Acondicionamiento del río Turia

ARPSI: ES080_ARPS_0022-01 “Rio Turia desde barranco Hondo hasta Valencia”

Masa de agua: MAS ES080MSPF15-15 “Río Turia: Barranco de Teulada - Arroyo Granolera”, ES080MSPF15-16 “Río Turia: Arroyo Granolera – Azud de Manises”, ES080MSPF15-17 “Río Turia: Azud de Manises – Azud de la Acequia de Tormos”, ES080MSPF15-18 “Río Turia: Azud de la Acequia de Tormos - Nuevo cauce”, ES080MSPF15-19 “Río Turia: Nuevo cauce – Mar” y MASb ES080MSBT080-131 “Llíria - Casinos”; ES080MSBT080-195 “Plana de Valencia Norte”

Descripción: El objeto del proyecto es mejorar la evacuación de crecidas del río Turia desde el cierre de la presa de Vilamarxant hasta su desembocadura en el mar, alcanzando una capacidad de desagüe mínima del río Turia de 5.000 m3/s en el tramo establecido, asegurando la protección de los núcleos de población e infraestructuras principales radicadas en la zona

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 26-Descripción del medio. Actuación: Acondicionamiento del río Turia.

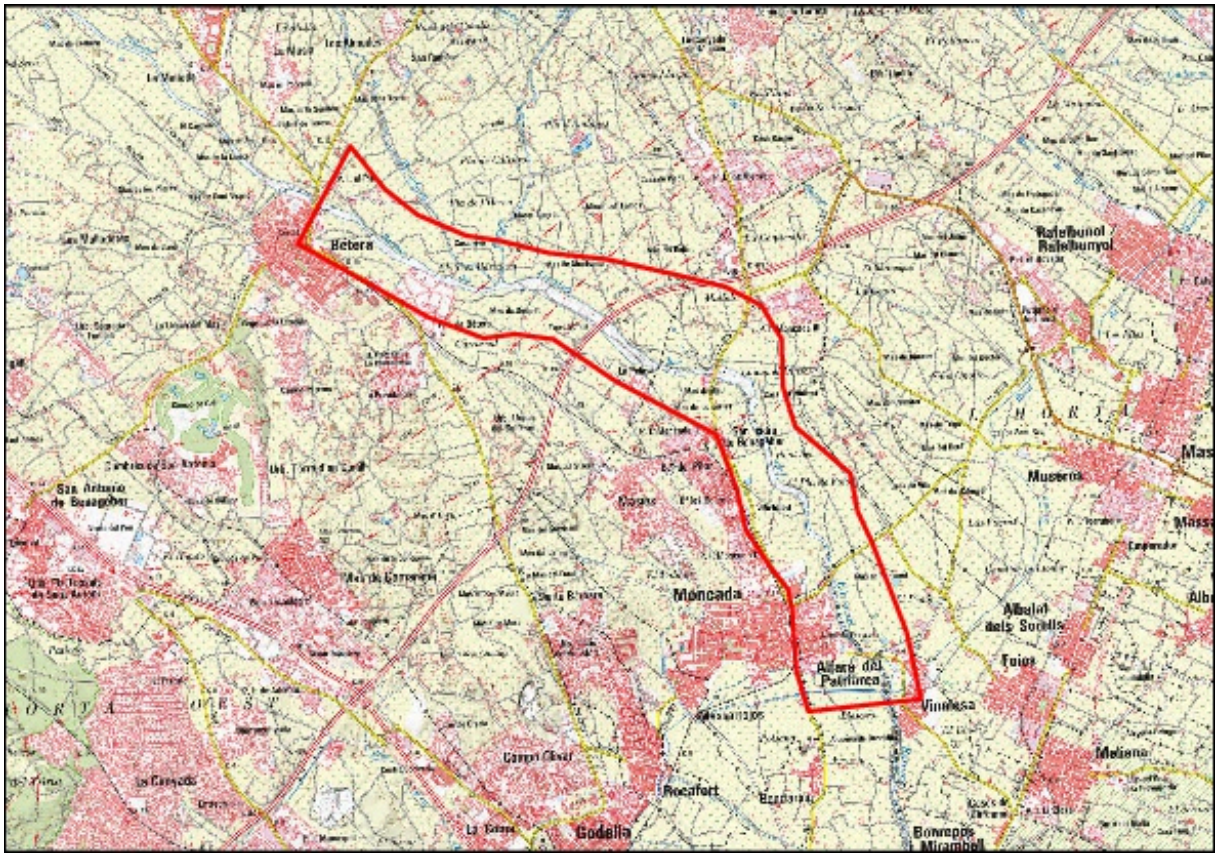
3.2 Encauzamiento del barranco del Carraixet y tramo alto del Palmaret

ARPSI: ES080_ARPS_0021-01 “Barranco del Carraixet desde Bétera hasta Alboraya”, ES080_ARPS_0021-02 “Palmaret Alto”

Masa de agua: MAS ES080MSPF14-01 “Bco. Carraixet: Cabecera - Alfara del Patriarca” y MASb ES080MSBT080-131 “Lliria - Casinos”; ES080MSBT080-195 “Plana de Valencia Norte”

Descripción: El objeto de las obras es el de proporcionar la defensa frente avenidas e inundaciones, garantizando un nivel de protección adecuado tanto en zonas urbanas como en zonas rurales colindantes al barranco del Carraixet, mediante el encauzamiento de 2.280 m. del tramo de barranco que discurre entre Bétera y la acequia de Moncada y la protección de márgenes de barrancos contiguos (entronque Náquera-Cerezo y oeste Bétera).

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	Sí	No

Tabla 27-Descripción del medio. Actuación: Encauzamiento del barranco del Carraixet y tramo alto del Palmaret.

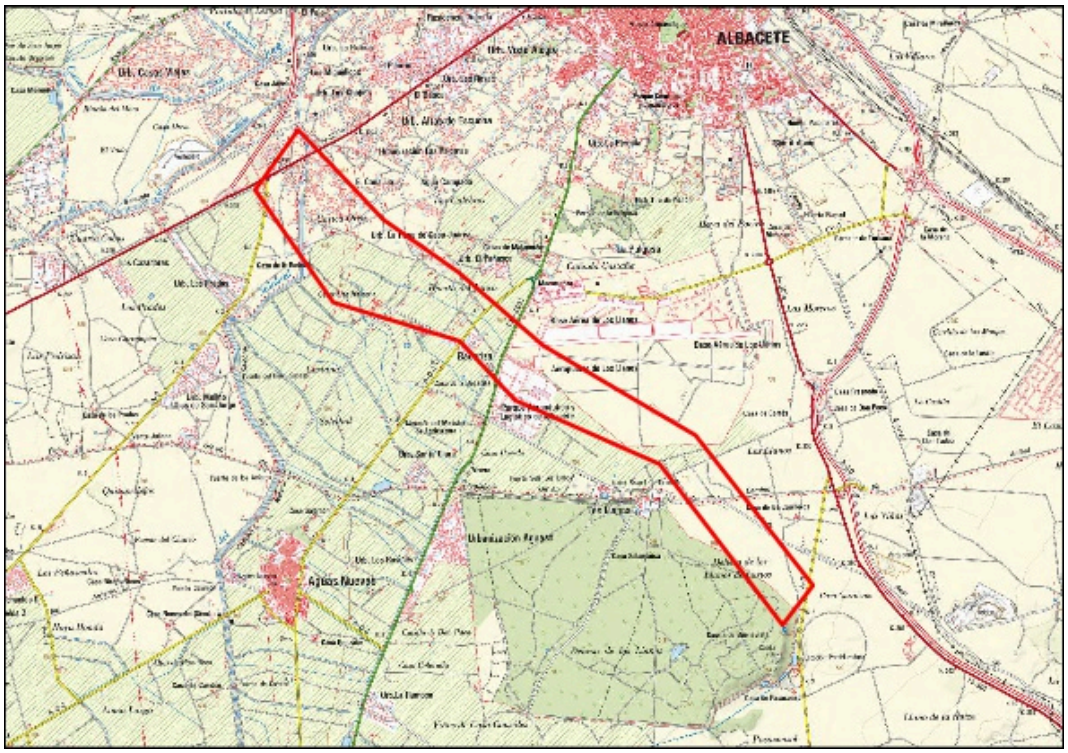
3.3 Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en la Rambla de Escartana

ARPSI: ES080_ARPS_0017-01 “Canal de María Cristina desde Cordel de Lezuza hasta Albacete”

Masa de agua: MAS ES080MSPF18-14-01-06 “Canal María Cristina: Albacete - carretera de Casas de Juan Núñez” y ES080MSPF18-14-01-05 “Río Arquillo: azud de Volada La Choriza – Albacete”

Descripción: El objetivo de las obras consiste en disminuir el riesgo de inundación y reducir los daños producidos por caudales de avenida procedentes de la rambla de Escartana que afectan los municipios al Sureste de la ciudad de Albacete y a la propia ciudad. Las actuaciones principales que se plantean son, por un lado, áreas de retención natural en los t. m. de Higueruela, Hoya Gonzalo, Chinchilla de Montearagón y Albacete, por otro lado balsas de laminación y acondicionamiento de obras de drenaje para la protección de zonas urbanas (P.A.L.A., urbanizaciones de Aguasol y La Humosa).

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	No	Sí

Tabla 28-Descripción del medio. Actuación: Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en la Rambla de Escartana

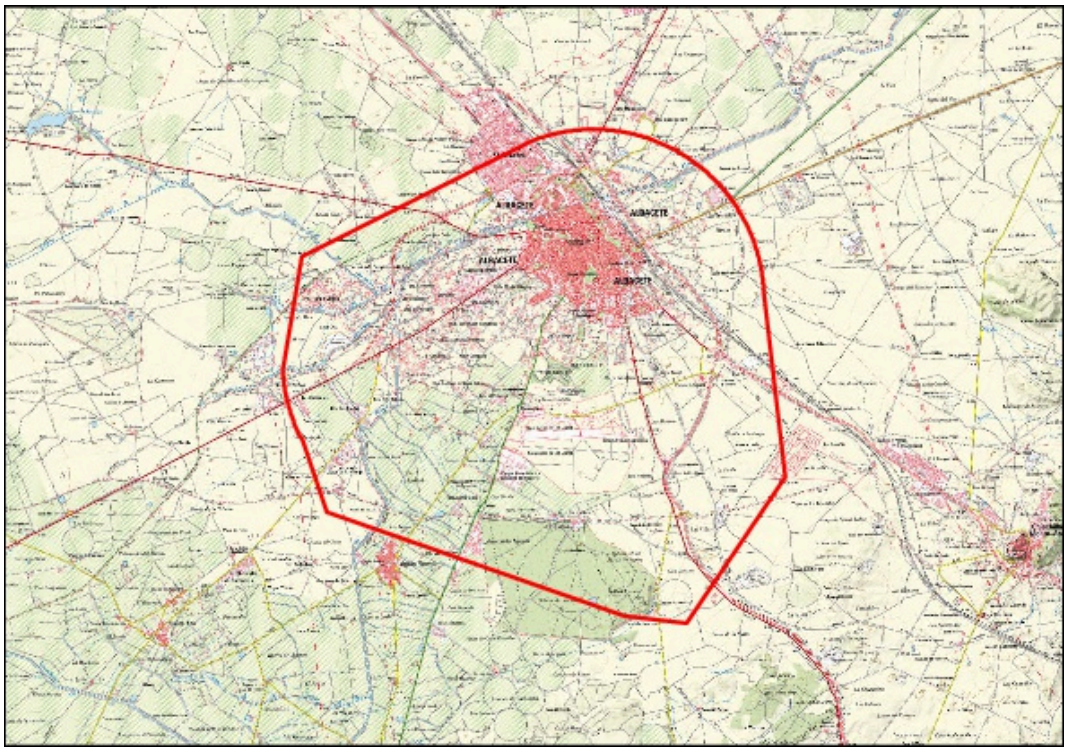
3.4 Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en el canal de María Cristina (Albacete)

ARPSI: ES080_ARPS_0017-01 “Canal de María Cristina desde Cordel de Lezuza hasta Albacete”

Masa de agua: MAS ES080MSPF18-14-01-06 “Canal María Cristina: Albacete - carretera de Casas de Juan Núñez” y ES080MSPF18-14-01-05 “Río Arquillo: azud de Volada La Choriza – Albacete”

Descripción: Conjunto de actuaciones para la gestión del riesgo de inundaciones en las zonas urbanas del noreste de la ciudad de Albacete que pudieran resultar afectadas por caudales de avenidas procedentes de la cuenca de aportación del Canal, que consisten básicamente en: áreas de laminación en la red de canales de María Cristina aguas arriba de la ciudad de Albacete, tanques de tormentas en el sistema de saneamiento municipal y áreas de laminación en el Canal de María Cristina aguas abajo de la ciudad de Albacete.

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	Sí	Sí

Tabla 29-Descripción del medio. Actuación: Actuaciones para la mejora de la gestión del riesgo de inundación en el canal de María Cristina (Albacete)

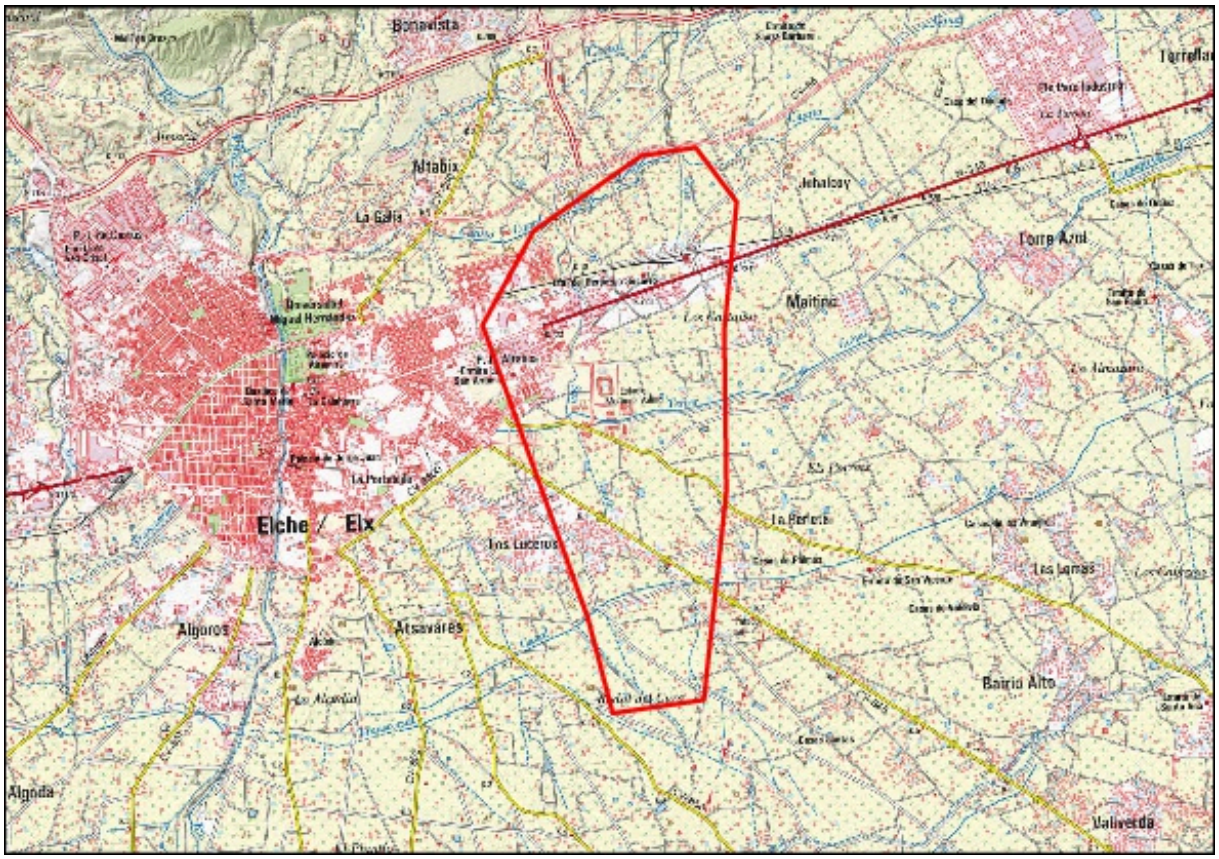
3.5 Adaptación de la cuenca del Vinalopó al riesgo de inundación (Barraco de San Antón y Barranco del Grifo)

ARPSI: ES080_ARPS_0002-02 "Barranco de San Antón" y ES080_ARPS_0002-03 "Barranco de San Antón" "Barranco del Grifo"

Masa de agua: MASb ES080MSBT080-211 "Bajo Vinalopó"

Descripción: Actuaciones puntuales con el objetivo de mejorar la gestión del riesgo de inundaciones en la cuenca del Vinalapó. En los entornos próximos a la ciudad de Elche (Barranco de San Antón y Barranco del Grifo) se plantea aplicar medidas efectivas (áreas de laminación, Infraestructuras verdes, etc.) para prevenir los daños a personas y bienes por las inundaciones en esa zona

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	Sí	No

Tabla 30-Descripción del medio. Adaptación de la cuenca del Vinalopó al riesgo de inundación (Barraco de San Antón y Barranco del Grifo)

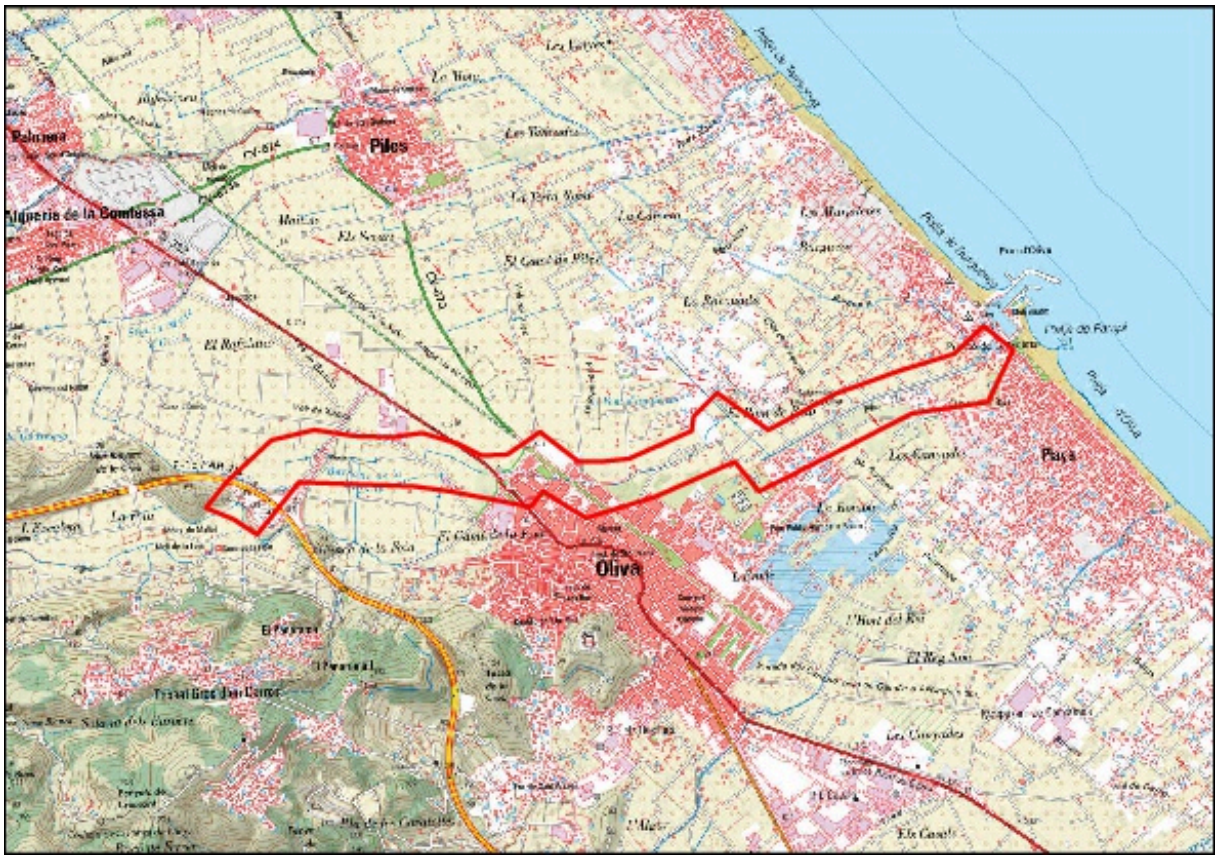
3.6 Adaptación al riesgo de inundación del Barranco de les Fonts (Oliva)

ARPSI: ES080_ARPS_0011-02 “Barranco de Les Fonts desde la Font d´En Carros hasta mar”

Masa de agua: MASb ES080MSBT080-152 “Plana de Gandía”, ES080MSBT080-162 “Almirante Mustalla” y ES080MSBT080-163 “Oliva – Pego”

Descripción: Actuaciones planteadas: adecuación del barranco de Les Fonts, balsas de laminación y adaptación de la capacidad de drenaje transversal de las infraestructuras lineales del entorno del municipio de Oliva. Esta combinación de acciones pretende cumplir con el objetivo prioritario de reducir la peligrosidad de las inundaciones en el entorno urbano de Oliva.

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	No	No

Tabla 31-Descripción del medio. Adaptación al riesgo de inundación del Barranco de les Fonts (Oliva)

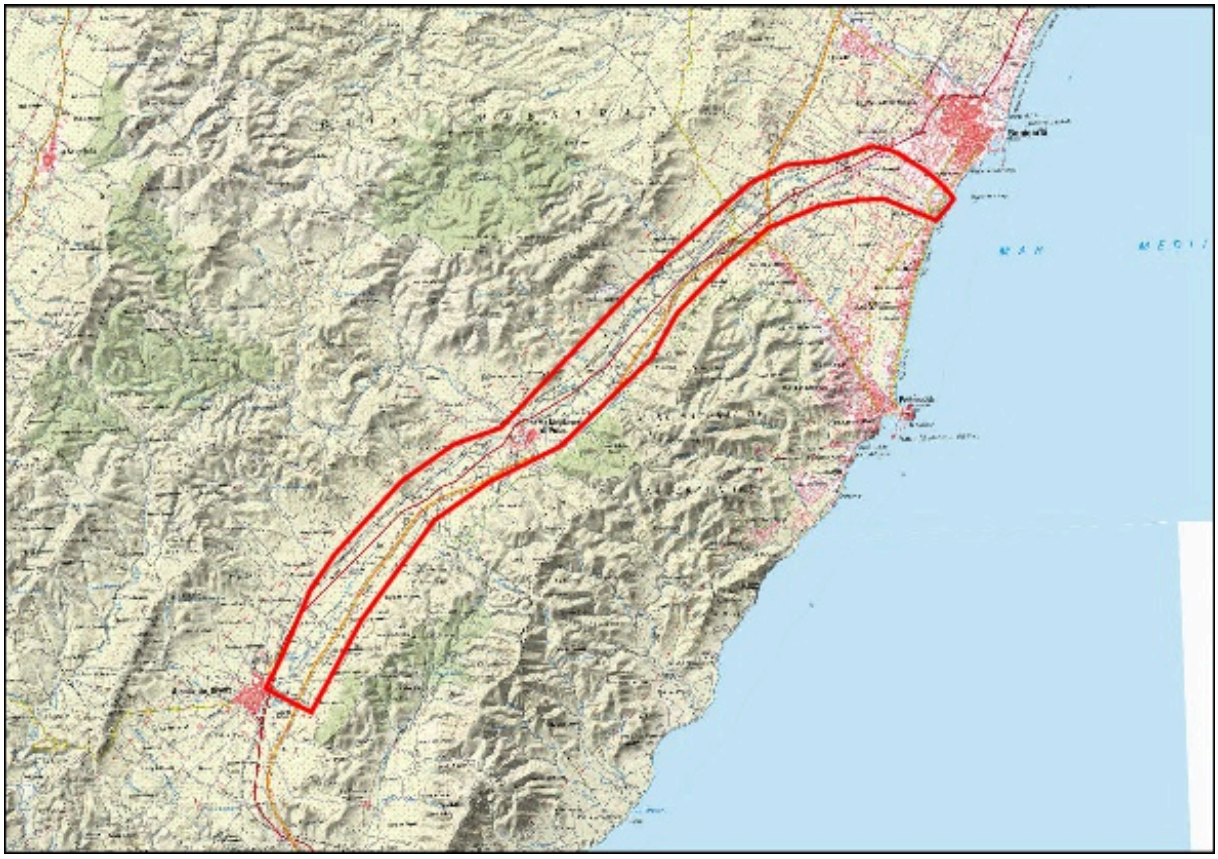
3.7 Drenaje integral de la rambla Alcalá

ARPSI: ES080_ARPS_0029-01 “Rambla d´Alcalà desde A-7 hasta Benicarló”

Masa de agua: MAS ES080MSPF06-01 “Rambla d´Alcalá” y MASb ES080MSBT080-192 “Maestrazgo Oriental”, ES080MSBT080-107 “Plana de Vinarós”

Descripción: El objeto del proyecto es la ampliación de la capacidad hidráulica de la rambla de Alcalá, mediante la ejecución de una zona de laminación de avenidas, adecuación de los drenajes transversales de las infraestructuras existentes y actuaciones puntuales para la mejora de las defensas frente a las avenidas en la zona urbana de Benicarló.

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	Sí	No

Tabla 32-Descripción del medio. Actuación: Drenaje integral de la rambla Alcalá

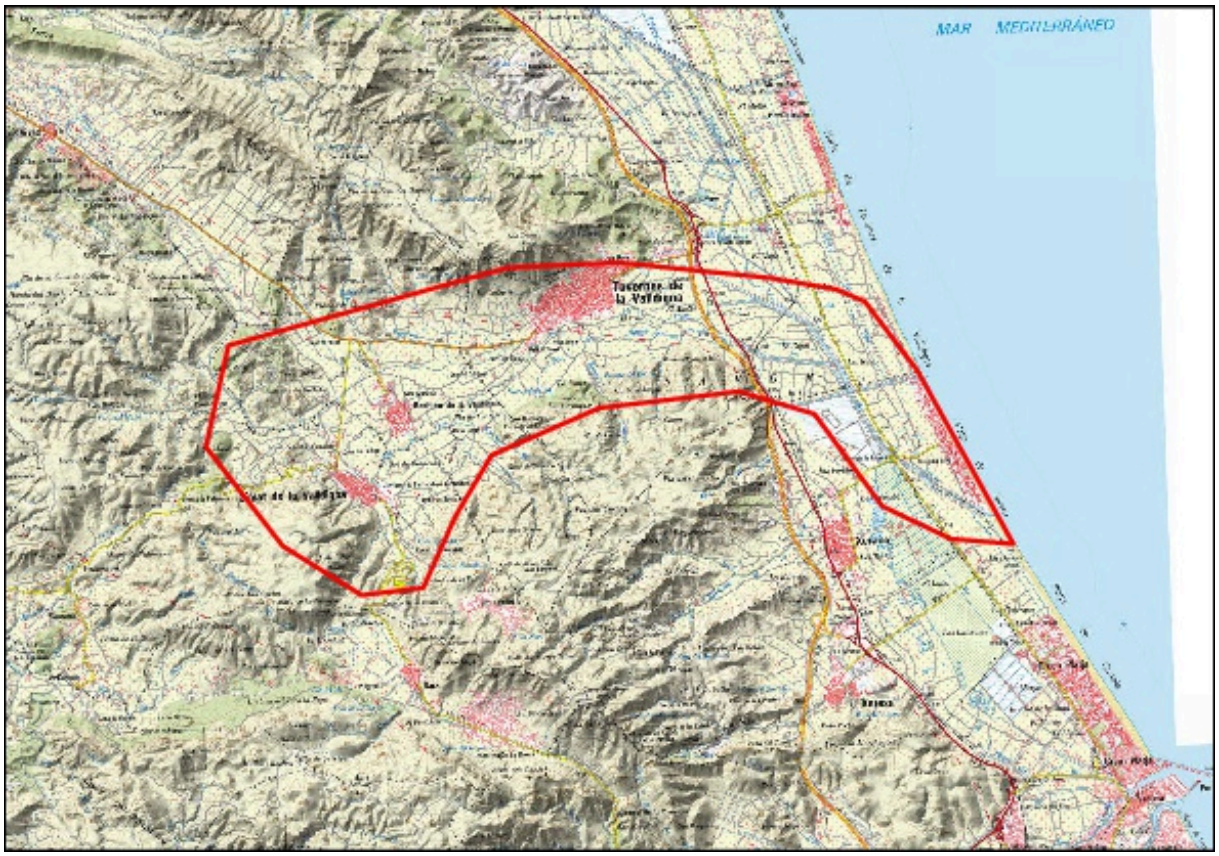
3.8 Laminación y mejora del drenaje en la cuenca del río Vaca

ARPSI: ES080_ARPS_0013-01 "Barranco del Badell desde Fuente del Clot hasta río Xeraco" y ES080_ARPS_0013-02 "Río Vaca desde barranco de Barig hasta Tavernes de la Valldigna"

Masa de agua: MAS ES080MSPF19-01 "Río de Xeraco: cabecera - vía ferrocarril", ES080MSPF19-02 "Río de Xeraco: vía ferrocarril - mar" y MASb ES080MSBT080-150 "Barig" y ES080MSBT080-151 "Plana de Xeraco"

Descripción: El objeto de las actuaciones contenidas en el proyecto es paliar los efectos de las inundaciones, en la medida de lo posible, en los cascos urbanos de Tavernes, Simat y Benifairó de la Valldigna y evitar los cortes habituales de las vías de comunicación en los casos de avenidas en el río Vaca y sus afluentes, así como en el cercano barranco de les Fonts. Este estudio ha sido iniciado en el primer ciclo del PGRI y el objetivo es terminarlo en el segundo.

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 33-Descripción del medio. Actuación: Laminación y mejora del drenaje en la cuenca del río Vaca

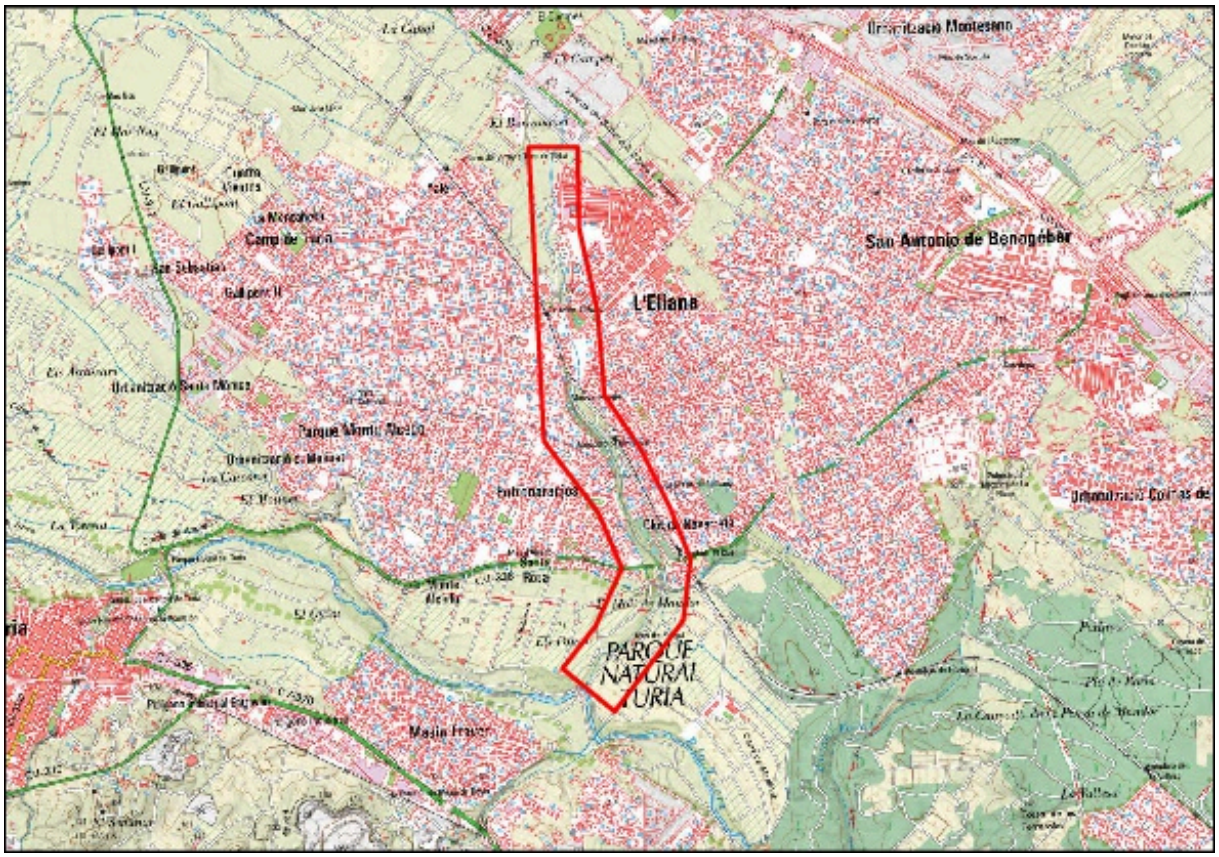
3.9 Acondicionamiento del Barranco Mandor en TM L´Eliana y Ribarroja del Júcar

ARPSI: ES080_ARPS_0022-01 “Arroyo de la Granolera – Barranco del Mandor”

Masa de agua: MASb ES080MSBT080-131 “Llíria – Casinos”

Descripción: Compatibilizar la defensa frente a inundaciones con la recuperación del espacio fluvial lo que, además de mejorar el paisaje urbano y periurbano de la zona de actuación permitirá preservar, en condiciones ambientales adecuadas, áreas de dominio público libres de urbanización, mejorando al mismo tiempo la oferta de espacios para recreo y disfrute de la naturaleza por la población.

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	Sí	Sí	No	No

Tabla 34-Descripción del medio. Actuación: Acondicionamiento del Barranco Mandor en TM L´Eliana y Ribarroja del Júcar

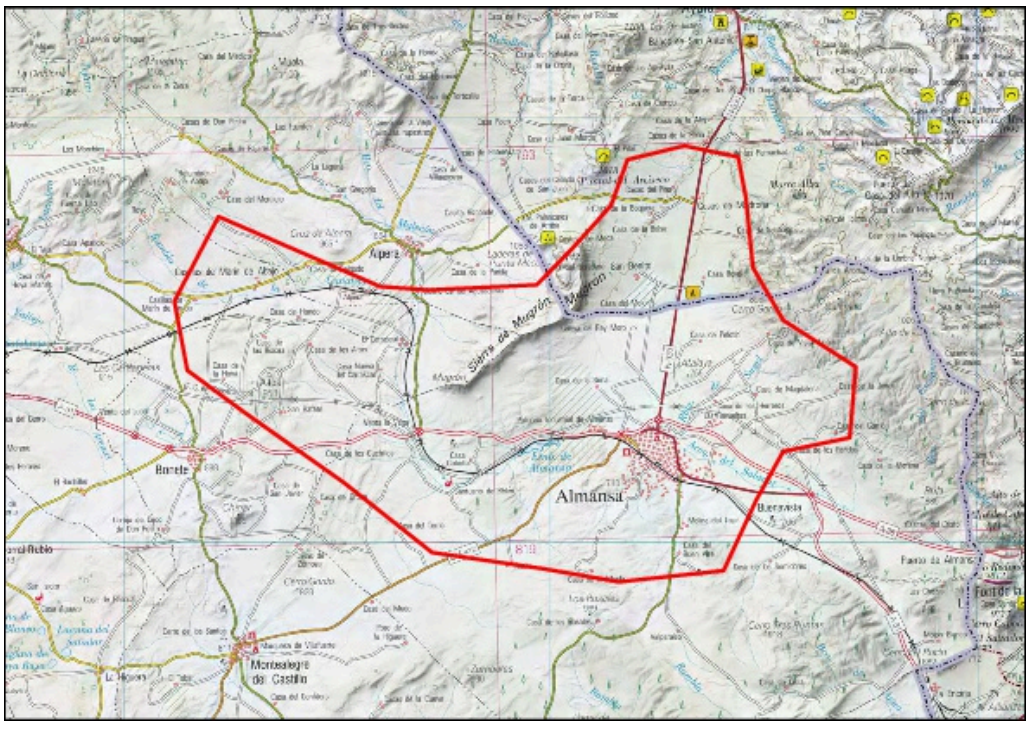
3.10 Adecuación hidrológica y recuperación ambiental para la mejora en la gestión del riesgo de inundación en el entorno de la depresión de la llanura de Almansa (Albacete)

ARPSI: ES080_ARPS_0019-01 “Rambla de las Hoyuelas desde Camino de las Fuentecicas hasta N-430”

Masa de agua: MAS ES080MSPF32-03 “Rambla del Pantano”, MASb ES080MSBT080-146 “Almansa”, MASb ES080MSBT080-147 “Caroch Sur”, MASb ES080MSBT080-197 “Sierra de Oliva”, MASb ES080MSBT080-200 “Mancha Oriental”, MASb ES080MSBT080-916 “Impermeable o acuífero de interés local 16”, MASb ES080MSBT080-916” y ES080MSPF32.02 “Embalse de Almansa”

Descripción: Actuaciones puntuales de adecuación hidrológica y recuperación ambiental con los objetivos de minimización del riesgo de inundación del núcleo urbano del municipio de Almansa y la adaptación al riesgo de inundación de explotaciones agrícolas y ganaderas en el entorno de la depresión de la llanura de Almansa (Rambla de las Hoyuelas, Rambla del Pantano y Rambla de los Molinos).

Localización de la actuación:



Espacios protegidos:

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 35-Descripción del medio. Actuación: Adecuación hidrológica y recuperación ambiental para la mejora en la gestión del riesgo de inundación en el entorno de la depresión de la llanura de Almansa (Albacete)

Apéndice 1: Resumen de los estudios de coste beneficio ya elaborados

Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y Rambla Honda. T.M. Quintanar del Rey. (Cuenca, Castilla-La Mancha)

ANEJO7.1. ACTUACIÓN 28

ADECUACIÓN DEL DRENAJE DEL RÍO VALDEMEMBRA Y RAMBLA HONDA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE QUINTANAR DEL REY. RÍO VALDEMEMBRA Y RAMBLA HONDA.

T.M. QUINTANAR DEL REY (CUENCA, CASTILLA-LA MANCHA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 3
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 7
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 7
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 9
7. MODELO HIDRÁULICO 11
7.1. Situación actual. Alternativa 0 11
7.2. Alternativa 1 11
7.3. Alternativa 2 12
7.4. Zonas inundables 13
7.5. Zona de alta peligrosidad 13
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 15
8.1. Valoración económica de cada alternativa 15
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 16
8.1.2. Resumen de costes actuación 16
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 16
8.2. Puntos de especial importancia 17
8.3. Análisis de daños 18
8.4. Coste beneficio de cada alternativa 20
8.5. Análisis de sensibilidad 20
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 21
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 23
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 24
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 24
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 26
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 26
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 27
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 29
15. ANÁLISIS SOCIAL 30
15.1. Disponibilidad de terrenos 31
15.2. Encuesta 33
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 34
15.4. Ámbito competencial de la actuación 34
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 35
16. PLANOS 36

17. CONCLUSIONES 38
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 39
17.2. Sobre el coste-beneficio 41
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 41
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 42
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 42
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 43
17.7. Sobre Cambio Climático 43
17.8. Sobre la solución 44
17.9. Conclusión general 44

Apéndice 7.1.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.1.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.1.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.1.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.1.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.1.6. Informe del análisis social de la actuación y objetivos de desarrollo sostenible.

Apéndice 7.1.7. Informe del análisis social de la actuación

Apéndice 7.1.8. Encuesta

Apéndice 7.1.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.1.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.1.11. Planos de la actuación

7.1.0. Ámbito de la actuación

7.1.1. Actuación 28. Río Valdemembra y Rambla Honda. TM Quintanar del Rey. ZI- Situación Actual

7.1.2. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. ZI- Alternativa 1

7.1.3. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. ZI- Alternativa 2

7.1.4. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Daños-Situación Actual

7.1.5. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Daños-Alternativa 1

7.1.6. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Daños-Alternativa 2

7.1.7. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Expropiaciones-Alternativa 1

7.1.8. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Expropiaciones-Alternativa 2

7.1.9. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.1.10. Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Zona de alta peligrosidad - Alternativa 1

7.1.11 Actuación 28. Rio Valdemembra. TM Quintanar del Rey. Zona de alta peligrosidad - Alternativa 2

FIGURAS

Figura 1: Quintanar del Rey. Fuente MTN25 IGN. 1

Figura 2: Crecimiento urbano de Quintanar del Rey 2

Figura 3: Croquis de las obras propuestas en la alternativa 1 (proyecto) y alternativa 2 7

Figura 4: MDT generados. De izquierda a derecha: Alternativa 0, 1 y 2. 8

Figura 5: Cuenca del río Valdemembra. Fuente GEODE 9

Figura 6: Simulación unidimensional del tramo soterrado para un caudal de diseño de 20m^3/s 12

Figura 7: Zonas inundables estimadas para las diferentes alternativas. 13

Figura 8: Superficie de alta peligrosidad Quintanar, alternativa 0, 1 y2. 15

Figura 9: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación. 17

Figura 10: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años 19

Figura 11: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 19

Figura 12: ARPSIS ES080_ARPS_0016-02 Río Valdemembra desde Almodóvar del Pinar hasta Río Júcar 21

Figura 13: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2). 22

Figura 14: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1 y 2. 23

Figura 15: Caracterización ponderada del río Valdemembra entre Motilla del Palancar y Quintanar del Rey. 26

Figura 16: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana 32

Figura 17: Agentes encuestados 33

TABLAS

Tabla 1: Valores del método racional en rambla Honda y su cuenca. 10

Tabla 2: Caudales punta utilizados. 10

Tabla 3: Caudales punta determinados en el proyecto. 10

Tabla 4: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 13

Tabla 5: Listado de puntos de especial importancia. 18

Tabla 6: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 18

Tabla 7: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 20

Tabla 8: Resumen estudio rentabilidad. 20

Tabla 9: Índice global de peligrosidad y riesgo 22

Tabla 10: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 24

Tabla 11: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 25

Tabla 12: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 25

Tabla 13: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 25

Tabla 14: Comparativa de calidad de MAS Valdemembra sin proyecto y con proyecto 27

Tabla 15: Comparativa de calidad de MASb Mancha Oriental sin proyecto y con proyecto. 27

Tabla 16: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Quintanar del Rey (Cuenca) 28

Tabla 17: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Quintanar del Rey (Cuenca) 28

Tabla 18: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en Quintanar del Rey (Cuenca). 29

Tabla 19: Descripción del medio 29

Tabla 20: Tramitación actual 30

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 31

Tabla 22: Mejora sobre la población afectada (%) 31

Tabla 23: Administraciones competentes 34

Tabla 24: Objetivos de Desarrollo Sostenible mejorados con el proyecto. 36

Tabla 25: Indicadores hidromorfológicos. 41

Tabla 26: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento 42

1. Marco general de la actuación

El ámbito de esta actuación se centra en la población de Quintanar del Rey, provincia de Cuenca (Castilla-La Mancha), en la confluencia del río Valdemembra con la rambla Honda. Esta actuación se encuentra prevista en el PGRI y en el Plan Hidrológico de Cuenca vigentes, estando catalogada además como obra de Interés General del Estado según la Ley 26/2009, en la que se incluye como "Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar (Cuenca)".

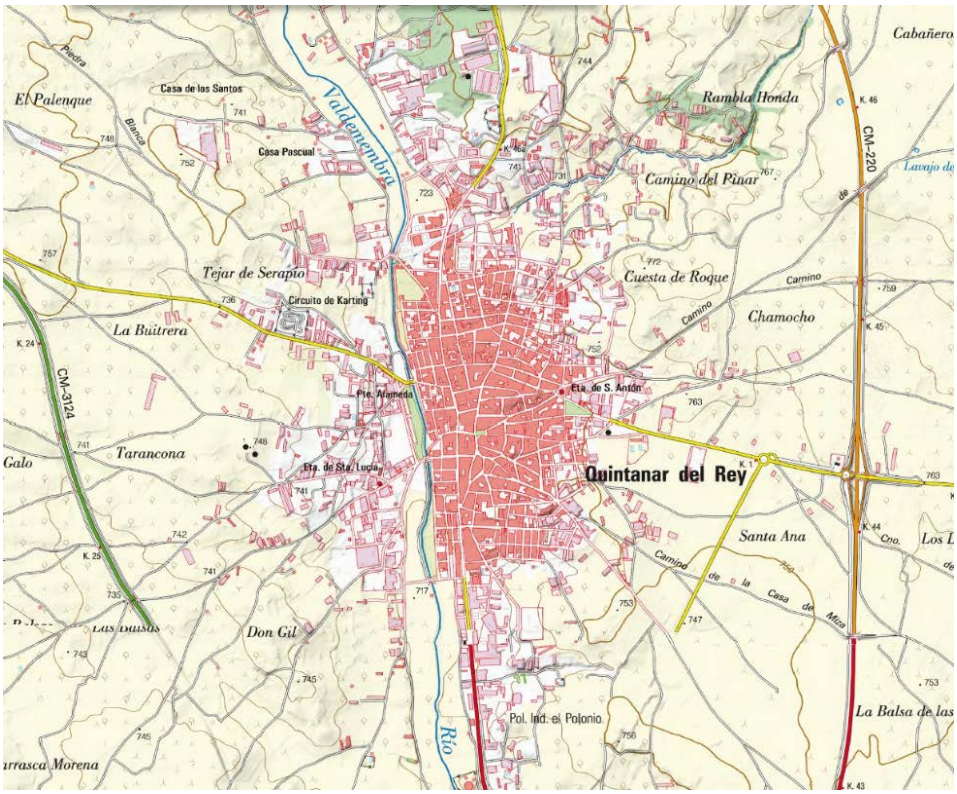


Figura 1: Quintanar del Rey. Fuente MTN25 IGN.

El río Valdemembra recorre el casco urbano de Quintanar del Rey de norte a sur, situándose en la margen izquierda del mismo el mayor número de población. La rambla Honda es tributaria de éste por la margen izquierda, atravesando el norte del casco urbano de este a oeste confluyendo con el río Valdemembra en las inmediaciones del polideportivo Ángel Lancho.

El tramo de estudio del río Valdemembra fue catalogado como ARPSI en la EPRI del primer ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Su código identificador es ES080_ARPS_0016. El ámbito hidráulico estudiado no coincide exactamente con dicha ARPSI debido a su gran longitud y a las limitaciones del cálculo hidráulico bidimensional, por lo que se limita al entorno urbano. El río Valdemembra a su paso entre las localidades de Motilla del Palancar y Quintanar del Rey está catalogado como masa de agua superficial categoría río (MAS) con código ES080MSPF18.12.01.02. Esta MAS presenta además, alto grado de conexión con la masa de agua subterránea (MASb) con código ES080MSBT080-129.

La población del término municipal de Quintanar del rey asciende a 7.589 habitantes según el INE (2018).

El problema básico de los daños por inundación que se podría producir en Quintanar del Rey se debe a que el casco urbano de Quintanar ocupa ambas márgenes de la rambla Honda y del río Valdemembra, especialmente la margen izquierda de este último. Como punto especialmente crítico en cuanto al comportamiento hidráulico se puede citar el puente de la calle Tejeras, el cual se sitúa en un estrechamiento de la sección útil del cauce.

La actuación dispone de un proyecto de construcción titulado "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y Rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey", elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en diciembre de 2013, cuyo objeto es acometer las medidas necesarias de protección frente a las avenidas y desbordamientos del río Valdemembra y su afluente en el término municipal de Quintanar del Rey (Cuenca).

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice 7.1.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.1.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

Históricamente la población de Quintanar del Rey ha sufrido inundaciones a causa del desbordamiento del río Valdemembra tras episodios de fuertes precipitaciones, siendo las más significativas las acontecidas los años 1963, 1968, 1996, 2004, 2007 y 2015. El desarrollo urbanístico del casco urbano ha llevado consigo una ocupación de la margen izquierda del río y del espacio fluvial.

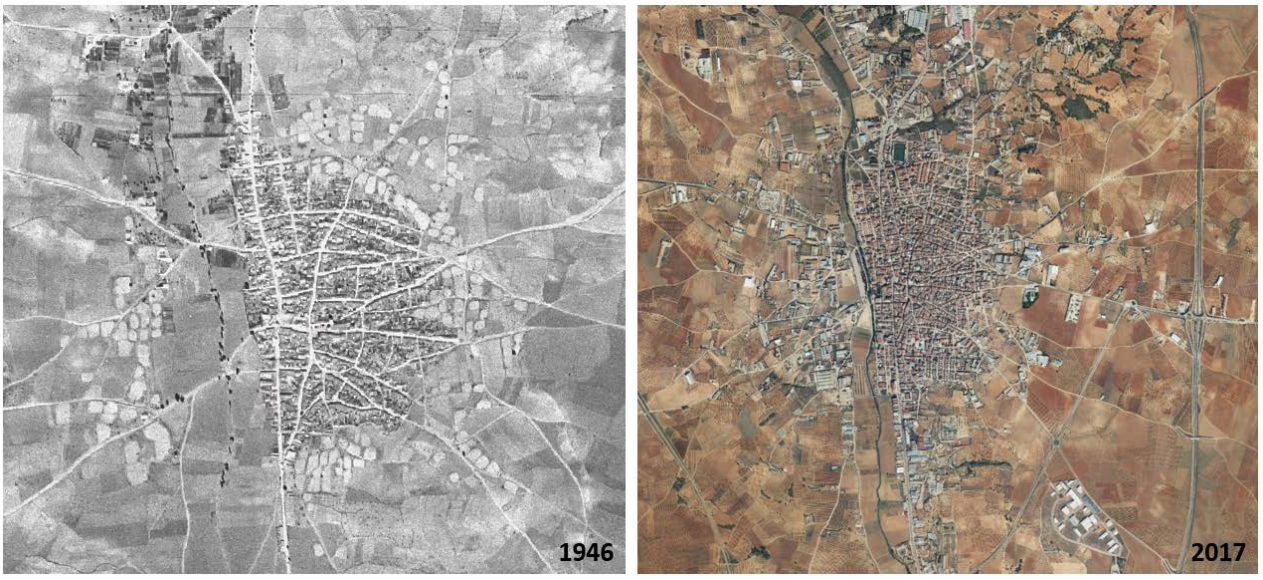


Figura 2: Crecimiento urbano de Quintanar del Rey.

En este ámbito, se han realizado distintos estudios previos al proyecto de construcción que tratan de analizar la problemática, como son los siguientes:

- Estudio hidrológico de la cuenca del río Valdemembra a su paso por los núcleos urbanos de Motilla de Palancar y Quintanar del Rey (Cuenca).
- Estudios para el análisis, diagnóstico y propuesta de soluciones al problema de inundabilidad en el entorno de los municipios de Motilla del Palancar y Quintanar del Rey (Cuenca).

- Análisis, diagnóstico y propuesta de soluciones al problema de inundabilidad en el entorno del municipio de Quintanar del Rey (Cuenca)".

El 17 de noviembre de 2011 es autorizada por la Confederación Hidrográfica del Júcar, la separación en dos proyectos del "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar (Cuenca)" con clave FP.816.006/2111, y a su vez se deja sin efecto la autorización de fecha 30 de julio de 2009 para la redacción del mismo. Estos dos proyectos se denominan "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey (Cuenca)" con clave FP.816.015/2111 y "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla del Riato en el término municipal de Motilla del Palancar (Cuenca)" con clave FP.816.016/2111.

La solución estudiada en el "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y Rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey" para paliar los daños causados por los desbordamientos de ambos cauces consiste en mejorar la capacidad del río Valdemembra y de rambla Honda en sus tramos urbanos, proponiendo para la rambla un soterramiento de la misma.

En el ***Apéndice 7.1.1**. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos, pero en el **Apéndice 7.1.2.** Informe documentación de la actuación, se puede consultar el resumen de datos importantes del proyecto como descripción de las alternativas, caudales de diseño y caudales considerados por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incluir.

3. Descripción de las alternativas

Se ha analizado la situación actual del ámbito de estudio (**alternativa 0**). A partir de su evaluación y del análisis del proyecto constructivo, se han establecido las dos alternativas que a continuación se describen a continuación.

En primer lugar, la **alternativa 1** contempla las soluciones planteadas en el proyecto antecedente "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y Rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey", elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en diciembre de 2013. Los objetivos de protección tomados en cuenta en el proyecto son las siguientes:

- Mejora de la capacidad del río Valdemembra a su paso por el casco urbano de Quintanar, para un período de retorno de retorno de 200 años.
- El encauzamiento de la rambla Honda con capacidad para desaguar un período de retorno de 500 años.
- Otras obras complementarias para la reposición del paseo ferial y la adecuación de los accesos a la población desde la margen derecha del río.

Para el cumplimiento de estos objetivos se plantean en el río Valdemembra las siguientes protecciones:

- Tramo aguas arriba del puente Tejeras. En la margen izquierda, mota revegetada en un tramo de 350 m de longitud con 1,3 m de altura y en otro tramo de 121 m de longitud con 1,5 m de altura media, y muro de 66 m de longitud con 1,5 m de altura media. En la margen derecha, 530 m de longitud de mota revegetada con 1,3 m de altura media.

- Tramo comprendido entre el puente Tejeras y el puente Casasimarro: 50 m de longitud de mota revegetada con 0,5 m de altura media en la margen izquierda y 370 m de longitud de mota revegetada con 1 m de altura media en la margen derecha.

- Tramo comprendido entre el puente Casasimarro y el puente de la calle Puente: 133 m de longitud de muro con 0,5 m de altura media en la margen izquierda y 118 m de longitud de muro con 1 m de altura media en la margen derecha.

Por otro lado, se plantea la elevación del camino perimetral de la margen izquierda del río Valdemembra aguas arriba del puente de Tejeras, dando lugar al camino de acceso a la antena de telefonía y al centro de transformación existentes al inicio de la actuación. Este camino elevado tiene una longitud de 83 m y un aumento máximo de rasante de 1 m.

Además, se plantea la elevación del camino perimetral de la margen izquierda en la zona comprendida entre el puente de Tejeras y el de Casasimarro. Esta elevación se lleva a cabo en dos tramos:

- El primer tramo se sitúa a continuación del puente de Tejeras, comenzando a unos 56 m de distancia de dicho puente. Tiene una longitud de 198 m y su realización supone un aumento máximo de la rasante de 0,5 m.

- El siguiente tramo se sitúa aguas abajo del primero, a unos 52 m de distancia de éste. Tiene una longitud de 140 m y produce un aumento máximo de 0,2 m de rasante.

En cuanto al aumento de la capacidad hidráulica de las obras de drenaje, se proyectó el aumento de la capacidad hidráulica de:

- El puente de Casasimarro mediante la ejecución de 3 marcos bicelulares adicionales de 4,00 x 1,40 m.

- La estructura de la calle Puente mediante 2 marcos bicelulares adicionales de 4,00 x 1,40 m.

Para garantizar la correcta colocación de los marcos y para permitir la libre circulación del agua por el cauce, es necesario sobreexcavar la zona ocupada actualmente por el paseo ferial (que se encuentra elevado sobre la cota natural del cauce), lugar donde se ubica normalmente el mercado semanal de la población. El área en el que se lleva a cabo esta medida abarca desde la sección del puente de Casasimarro y finaliza 150 m aguas abajo del puente de la calle Puente. Todo ello en la margen derecha del río.

Además, se lleva a cabo la limpieza del cauce del río Valdemembra en el ámbito de la actuación.

En la rambla Honda se supone el soterramiento mediante marcos de hormigón armado con las siguientes características:

- El cuenco de recepción es una estructura prismática enterrada de 15 m de longitud, 9 m de anchura y 3,4 m de profundidad. Desde este cuenco parte un encauzamiento de 169,5 m de longitud a través de un marco de hormigón armado de 3,5 m de anchura y 2 m de altura, que conecta con la denominada cámara nº 1 (estructura prismática enterrada de 11 m de longitud, 5,1 m de anchura y 4,25 m de profundidad).

- El encauzamiento continúa con un marco de la misma sección de 199 m de longitud, que termina en la cámara nº 2 (estructura prismática enterrada de 11 m de longitud, 8,85 m de anchura y 3,20 m de profundidad).

- A continuación, se proyectan dos tramos de marcos de dos células de 3,5 m de anchura y 1,5 m de altura. El primero de ellos, de 149 m de longitud, conecta con la denominada cámara nº 3 (estructura prismática enterrada de 11 m de longitud, 8,85 m de anchura y 2,76 m de profundidad), y el segundo de 130,48 m desagua en el río Valdemembra.
- Se eliminan los puentes de Tejeras y de la carretera CM-220 por el soterramiento del cauce.

Sobre el encauzamiento soterrado del río Valdemembra se ha previsto disponer una explanación con suelo seleccionado que permitiría su posible utilización futura como vial.

Por otro lado, la **alternativa 2** se ha desarrollado como una modificación de la solución planteada en la alternativa 1. Así, para esta alternativa se establece el nivel de protección para el período de retorno de 500 años para la rambla Honda, y de 100 años para el río Valdemembra. Además, se plantea la obra de la rambla Honda como encauzamiento desestimando el soterramiento.

En el río Valdemembra se plantean los siguientes muros:

- Tramo aguas arriba del puente Tejeras. En la margen izquierda, 409 m de longitud de mota revegetada con núcleo de hormigón con 2 m de altura media y 66 m de longitud de muro con 2 m de altura media. En la margen derecha 400 m de longitud de mota revegetada con núcleo de hormigón con 1,5 m de altura media.
- Tramo comprendido entre el puente Tejeras y el puente Casasimarro: 173 m de longitud de muro total con 0,75 m de altura media en la margen izquierda y 472 m de longitud de mota revegetada con núcleo de hormigón con 1,5 m de altura media en la margen derecha. El muro de la margen izquierda se dispone en dos tramos, como se representa en el croquis.
- Tramo comprendido entre el puente Casasimarro y el puente de la calle Puente: 362 m de longitud con 1 m de altura media en la margen izquierda y 318 m de longitud con 1 m de altura media en la margen derecha. En ambas márgenes se protege por medio de muros.
- Tramo aguas abajo del puente de la calle Puente: protección de 560 m de longitud con 1,5 m de altura media en la margen izquierda. Del total de la protección, el primer tramo de 190 m es muro, mientras que el siguiente tramo de 370 m es mota revegetada con núcleo de hormigón.

Por otro lado, se plantea la elevación del camino perimetral de la margen izquierda del río Valdemembra aguas arriba del puente de Tejeras, dando lugar al camino de acceso a la antena de telefonía y al centro de transformación existentes al inicio de la actuación. Este camino elevado tiene una longitud de 83 m y un aumento máximo de rasante de 1 m.

Además, se plantea la elevación del camino perimetral de la margen izquierda del río Valdemembra en la zona comprendida entre el puente de Tejeras y el de Casasimarro. Esta elevación se lleva a cabo en dos tramos:

- El primer tramo se sitúa inmediatamente a continuación del puente de Tejeras, lo que supone una ampliación del camino respecto a la alternativa 1 de unos 59 m de longitud. Esta prolongación se produce de forma lineal desde el punto de cruce con la continuación de la calle Rey a la cota 725,8 m hasta donde confluye con el puente Tejeras a la cota 726,2 m. De esta forma, la elevación de camino resultante en este tramo tiene una longitud de unos 257 m.
- El siguiente tramo se sitúa aguas abajo del primero, a unos 52 m de distancia de éste. Tiene una longitud de 140 m y produce un aumento máximo de 0,2 m de rasante.

Para aumentar la capacidad del río Valdemembra, se plantea la ampliación del puente de Tejeras por su margen derecha. La geometría del nuevo puente permite disponer de una sección neta de 47 m² bajo el tablero del puente y por tanto una capacidad mayor gracias a una longitud de vano total de 24,5 m y una viga de 0,6 m. Esto se consigue mediante un puente tipo viga. Este cambio supone un aumento de 14,5 m en la longitud de vano y un aumento de 22 m² de superficie bajo el tablero, respecto a la geometría actual del puente de Tejeras. El puente supone una restricción de sección drástica, por lo cual con esta solución se pretende mejorar aguas arriba sin empeorar la situación aguas abajo de forma significativa.

Con el mismo objetivo de ampliación de capacidad hidráulica del río Valdemembra, se plantea la solución de proyecto de ampliación del puente de Casasimarro y el de la calle Puente. Esta medida se lleva a cabo de la misma forma que se realizó en la alternativa 1:

- El puente de Casasimarro: la ejecución de 3 marcos bicelulares de 4,00 x 1,40 m.
- La estructura de la calle Puente mediante 2 marcos bicelulares de 4,00 x 1,40 m.

Para garantizar la correcta colocación de los marcos y para permitir la libre circulación del agua por el cauce, es necesario sobreexcavar la zona ocupada actualmente por el paseo ferial (que se encuentra elevado sobre la cota natural del cauce), lugar donde se ubica normalmente el mercado semanal de la población. El área en el que se lleva a cabo esta medida abarca desde la sección del puente de Casasimarro y finaliza 150 m aguas abajo del puente de la calle Puente. Todo ello en la margen derecha del río.

Sobre la rambla Honda se propone un encauzamiento, en lugar del soterramiento planteado en la solución de proyecto, lo que supone en el tramo aguas arriba del puente CM-220 un muro dispuesto sobre la margen derecha en 3 tramos, cuyas dimensiones aproximadamente son (desde aguas arriba hasta aguas abajo): 52 m de longitud con 1 m de altura media, 216 m de longitud con 1,5 m de altura media y 23 m de longitud con 0,5 m de altura media.

Además, se lleva a cabo la limpieza del cauce del río Valdemembra y de Rambla Honda en el ámbito de la actuación.

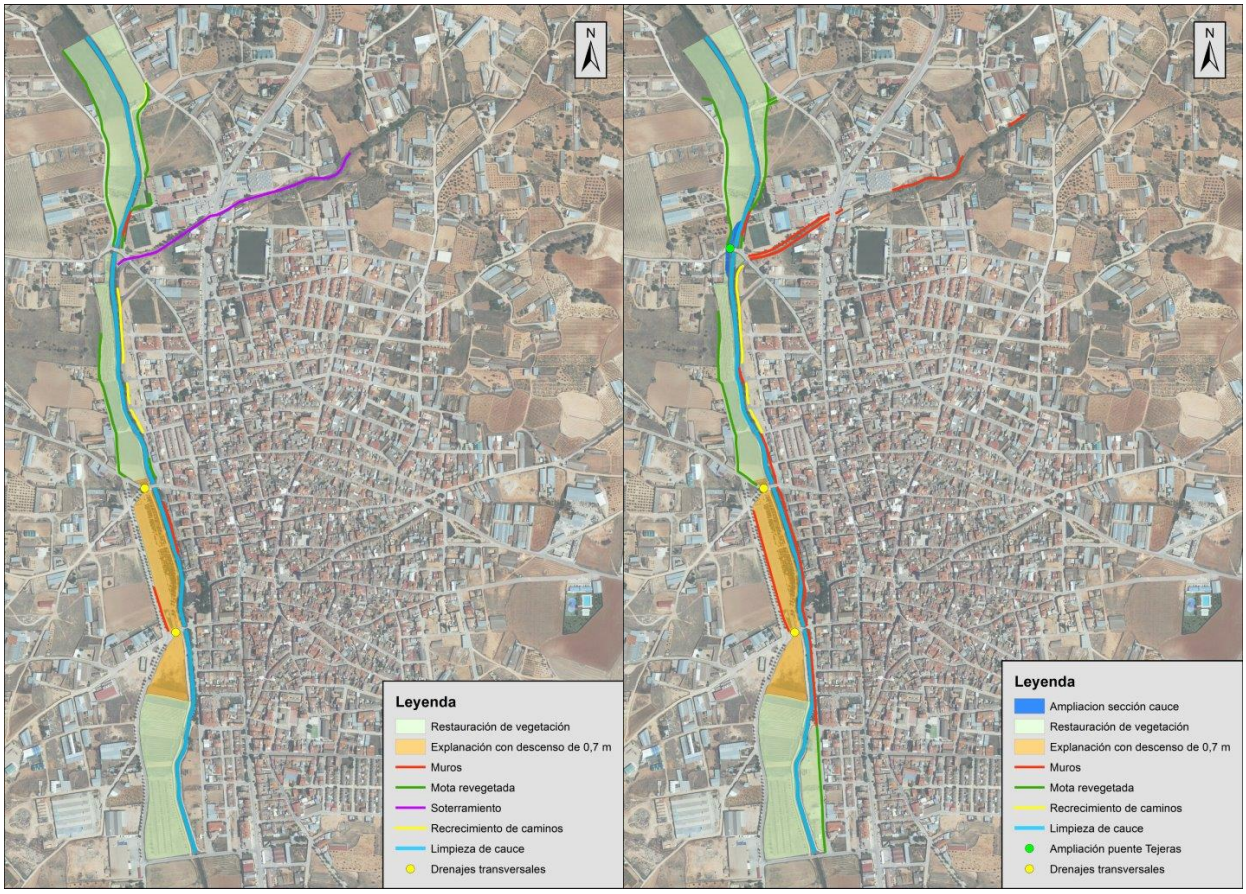


Figura 3: Croquis de las obras propuestas en la alternativa 1 (proyecto) y alternativa 2

Una mayor descripción de las alternativas se incluye en el ***Apéndice 7.1.3**. Informe hidráulico de la actuación.*

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra es urbana y centrada en el río Valdemembra y en el tramo final de la rambla Honda, por lo que resultan más limitantes el resto de factores. El área no se extiende al del modelo hidráulico del tramo ARPSI correspondiente, cuya longitud es aproximadamente 100 km, sino que se limita al entorno de Quintanar del Rey. El área estudiada comprende 157,29 km^2 y 3,55 km de longitud de cauce.

En el ***Apéndice 7.1.11**. Planos de la actuación,* plano *7.1.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT para el cálculo de la **alternativa 0** se ha elaborado a partir del MDT generado en el primer ciclo del SNCZI, el cual se apoyaba en el vuelo LIDAR del PNOA de 2009. Los datos LAS proceden del IGN,

cuentan con una precisión altimétrica de 40 cm y una densidad mínima de 0,5 puntos/m². El MDT generado a través de estos ficheros se ha modificado en función de los datos existentes.

La corrección realizada sobre el MDT se ha apoyado en la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2016), en las capas de usos de suelo existentes (SIOSE y BTN/BCN), en los datos del proyecto, en la información topográfica recibida de estudios anteriores, en la información de las visitas de campo realizadas durante este trabajo y en la información obtenida de GoogleEarth y GoogleMaps. En particular, se han revisado los muros del encauzamiento y los muretes de ambos ríos. El MDT resultante tiene un tamaño de celda de 1 m e incluye la representación de los edificios.

En base a este, se ha elaborado el MDT para la **alternativa 1** incorporando todas las obras que forman la alternativa, consistiendo fundamentalmente en motas y muros, el recrecimiento de caminos, la sobre excavación del cauce mayor y la ampliación de la capacidad hidráulica de las obras de paso, el recrecimiento de caminos de la margen izquierda. En la rambla Honda, tras analizar que el soterramiento tiene suficiente a la capacidad para desaguar la avenida de 500 años, se ha acortado el MDT simulando esta rambla solo desde unos metros aguas arriba de la salida del mismo. De esta forma se reducen los tiempos de cálculo del modelo hidráulico al disminuir el tamaño del MDT.

De igual manera que para la alternativa 1, el MDT de la situación actual ha sido modificado incorporando las hipótesis consideradas en la **alternativa 2**. Esta alternativa considera un aumento del nivel de protección a 500 años de periodo de retorno para ambos cauces. Para ello, se han incorporado al modelo los muros y adecuaciones del terreno necesarias para simular hidráulicamente estas obras. En la rambla Honda se supone el encauzamiento de rambla.

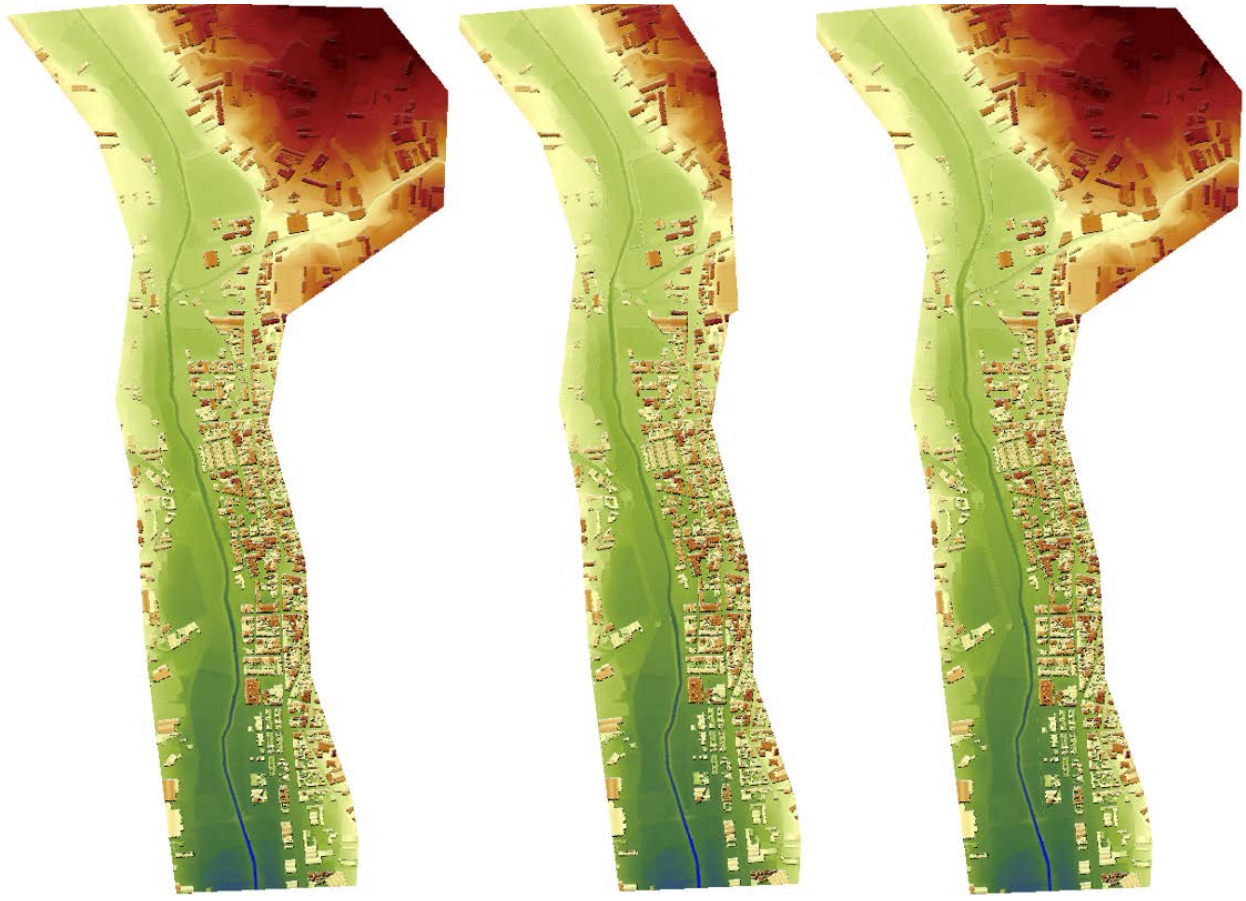


Figura 4: MDT generados. De izquierda a derecha: Alternativa 0, 1 y 2.

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

Para el cálculo hidráulico se han utilizado los hidrogramas de los modelos utilizados para los mapas de peligrosidad y riesgo.

La cuenca del río Valdemembra en Quintanar del Rey tiene una superficie aportante de 349,4 km^2, una longitud de cauce de 70 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 20 h. La cuenca de la rambla Honda tiene una superficie aportante de 8,1 km^2, una longitud de cauce de 8,4 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 3,7 h.

En el caso del río Valdemembra el valor de caudal utilizado en la modelización fue facilitado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Dicho valor se calculó para la elaboración de los Mapas de Peligrosidad durante el 1º ciclo del planificación, no considerando su revisión en el segundo ciclo. La cuenca de este río se sitúa en terrenos permeables y solubles, que modifican los caudales de avenida de forma significativa. El valor para el río Valdemembra es del mismo orden de magnitud para 500 años, siendo significativamente distinto para periodos de retorno bajo. Esto, en principio se justifica por la laminación de la punta producida por la aportación subterránea cuyos efectos son mayores para caudales menores.

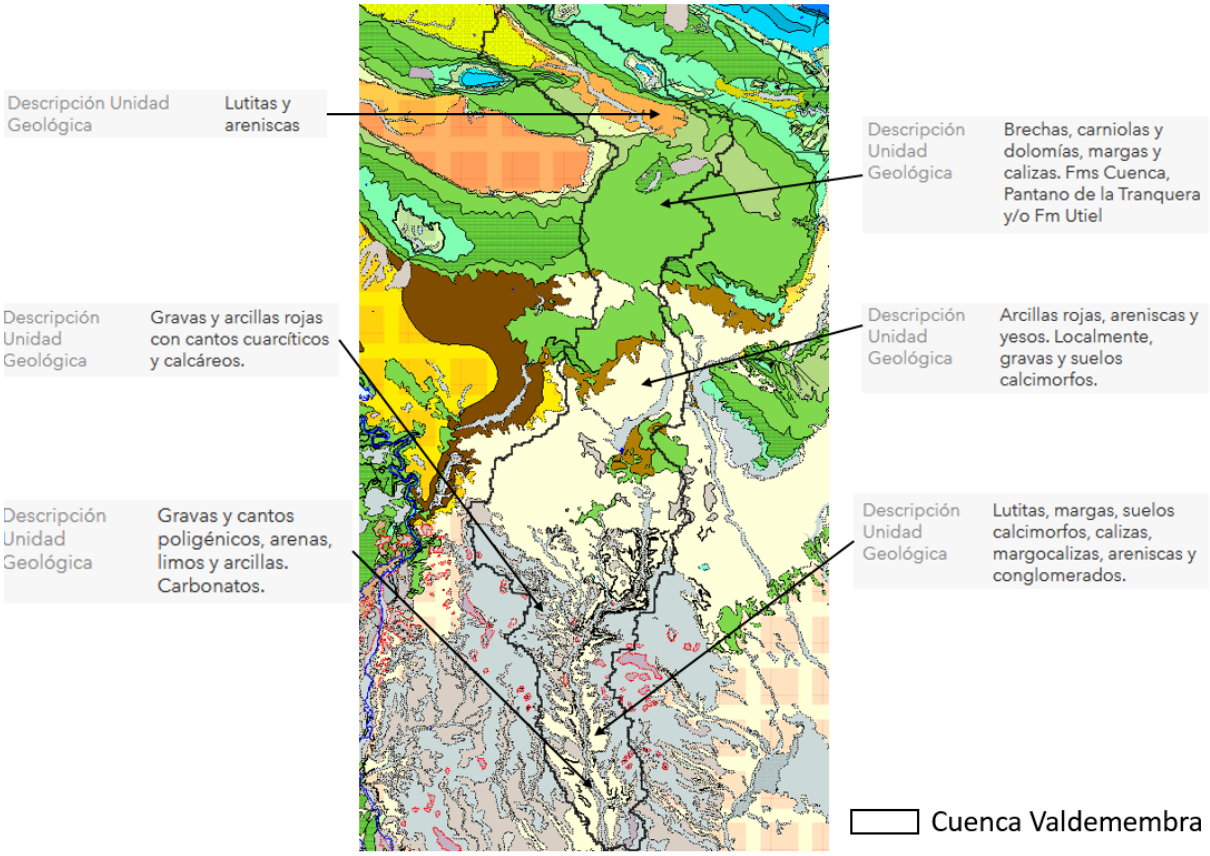


Figura 5: Cuenca del río Valdemembra. Fuente GEODE

El valor del caudal de proyecto para 500 años de la rambla Honda es casi 3 veces más alto que el resultado de la aplicación del método racional según la metodología de la aplicación CAUMAX. La diferencia estriba en la aplicación del parámetro β. Se ha analizado la efectividad de las obras con este último. El caudal de rambla Honda se define por tanto de esta forma y los resultados se incorporarán en el 2º ciclo de planificación.

Para la determinación de los parámetros de cálculo se ha utilizado como base el MDT de 5m del IGN modificado (garantizando el paso de los flujos en las carreteras) y las lluvias del CAUMAX estimadas por el CEDEX. Como factores de corrección del umbral de escorrentía para los periodos de retorno considerados se han considerado los de la región 83 dada la ubicación del ámbito de estudio.

Los datos y resultados son los siguientes:

Región	83	
Superficie	8.1	km^2
L máx.	8.4	km
Tc	3.7	horas
P0	15.96	
II/Id	10	
LLUVIA T10	61.0	mm
LLUVIA T100	96.9	mm
LLUVIA T500	125.9	mm
Q10	2.6	m^3/s
Q100	4.7	m^3/s
Q500	7.0	m^3/s

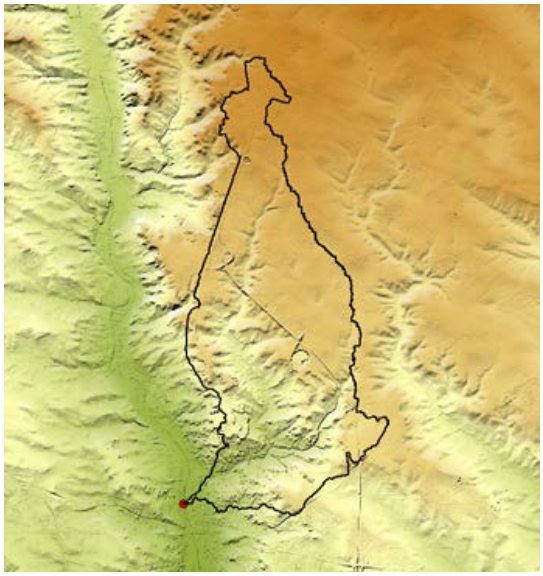


Tabla 1: Valores del método racional en rambla Honda y su cuenca.

En ambos casos se ha considerado caudal constante. Los hidrogramas de cálculo son los mismos para todas las alternativas.

Los caudales punta de los hidrogramas de cálculo que se han introducido en los modelos hidráulicos se muestran en la siguiente tabla.

Cauce	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Río Valdemembra	31,0	59,0	95,0
Rambla Honda	2,6	4,7	7,0

Tabla 2: Caudales punta utilizados.

Los caudales punta de diseño del proyecto 66,69 m^3/s para el río Valdemembra y 20,43 m^3/s para rambla Honda, que equivalen según la hidrología de proyecto al periodo de retorno de 200 años y 500 años respectivamente.

La siguiente tabla muestra los caudales punta por periodo de retorno calculados en el proyecto de construcción.

Cauce	Q25 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Río Valdemembra	13,9	44,2	106,7
Rambla Honda	2,7	8,9	20,4

Tabla 3: Caudales punta determinados en el proyecto.

En el ***Apéndice 7.1.3****. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen los hidrogramas de la misma y el cálculo de los caudales punta por el método racional de la rambla Honda.

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

El modelo hidráulico bidimensional utilizado ha sido el Guad 2D. Como cartografía base se ha empleado el MDT descrito en el apartado 5. A partir de este MDT se ha generado un mallado triangular en el que se admite un error máximo de 15 cm en cota.

La rugosidad se define a través de la clasificación de usos de suelo de la zona de estudio, obtenida mediante combinación cartográfica de las coberturas de usos (SIOSE y BTN/BCN) con las correcciones pertinentes mediante digitalización en base a la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2016). A cada uso de suelo de la capa resultante se le ha asignado un valor del número de Manning acorde con lo establecido en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables".

Por otro lado, en el modelo se han introducido 6 estructuras existentes en el tramo de estudio, 5 en el río Valdemembra y 1 en rambla Honda.

Como condiciones de contorno de entrada se han introducido los hidrogramas del río Valdemembra y del rambla Honda. Como condición de salida se ha impuesto flujo crítico. Se ha simulado suficiente longitud de cauce para que la condición de contorno no afecte al ámbito de estudio, comprobándose con los resultados de la modelización realizada para la elaboración los mapas de peligrosidad y riesgo de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Los resultados del modelo hidráulico se han contrastado con los resultados del proyecto en situación actual y con los datos de zona inundable del SNCZI.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0.

7.2. Alternativa 1

Esta alternativa se ha calculado a partir de la solución planteada en el "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y Rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey". Así, la cartografía introducida corresponde al MDT de la alternativa 0 al que se han añadido las obras y movimientos de tierra del proyecto, tal y como se indica en el apartado 3.

Dentro de las obras contempladas se incluyen la mejora de la capacidad hidráulica del puente de Casasimarro y el de la calle Puente. Esta ampliación se lleva a cabo mediante la ejecución de 2 baterías de marcos como prolongación de los puentes actuales, por la margen derecha. Ambos puentes han sido modificados.

Los hidrogramas de entrada y la condición de salida se mantienen respecto a la alternativa 0, aunque se ha cambiado de lugar la condición de entrada de rambla Honda situándola en la salida del soterramiento proyectado.

La rugosidad se ha estimado a partir de la que se obtuvo en la Alternativa 0 y se ha modificado para representar la limpieza del cauce definida en el proyecto, cuyo número de Manning es de 0,025.

En cuanto a los puentes se modifican sobre el río Valdemembra los de las calles Casasimarro y Puentes por ampliación de capacidad hidráulica. Mientras que sobre rambla Honda se eliminan los puentes de

Tejeras y de la carretera CM-220 por el soterramiento del cauce. En total, en el modelo se han introducido 6 estructuras.

Para más información, se pueden consultar los croquis del modelo y detalles del mismo en el ***Apéndice 7.1.3**. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1.

Para determinar el funcionamiento del soterramiento diseñado en proyecto, se ha simulado este tramo mediante un modelo hidráulico unidimensional HEC-RAS de apoyo.

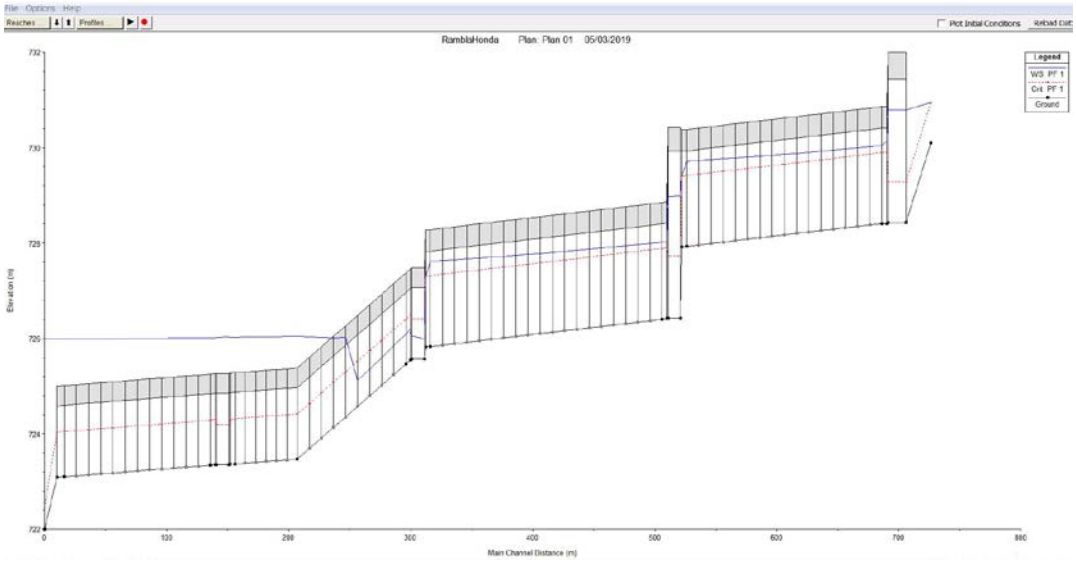


Figura 6: Simulación unidimensional del tramo soterrado para un caudal de diseño de 20 m^3/s

La condición de salida introducida en este modelo corresponde al nivel del río Valdemembra para un periodo de retorno de 500 años. Como se puede apreciar, en el caso de que los caudales punta se produzcan de forma coincidente en el tiempo el desagüe se ve comprometido y la estructura entra en carga.

7.3. Alternativa 2

Esta alternativa contempla el conjunto de obras necesarias para aumentar el nivel de protección al periodo de retorno de 500 años en rambla Honda y de 100 años en el río Valdemembra. Para ello, se ha modificado el MDT introduciendo las modificaciones necesarias en las obras para alcanzar este nivel de seguridad. Las principales modificaciones respecto de la alternativa 1 son:

- Cambio de la tipología de obra en rambla Honda (de encauzamiento soterrado a abierto).
- Modificación del trazado en planta del encauzamiento aguas arriba del puente de Tejeras.
- Además de la modificación de los puentes de las calles Casasimarro y Puentes se amplía el puente de Tejeras sobre el río Valdemembra en su margen derecha.
- Se mantienen las dos estructuras existentes en rambla Honda (el puente de la calle Tejeras y el de la carretera CM-220) que habían sido eliminadas con la opción del soterramiento.

La rugosidad y los caudales de entrada se mantienen respecto de la alternativa 1.

En total, en el modelo se han introducido 6 estructuras.

Para más información, se pueden consultar los croquis del modelo y detalles del mismo en el ***Apéndice 7.1.3**. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2.

7.4. Zonas inundables

La siguiente imagen muestra la comparativa de las zonas inundables para las 3 alternativas y los 3 periodos de retorno analizados.

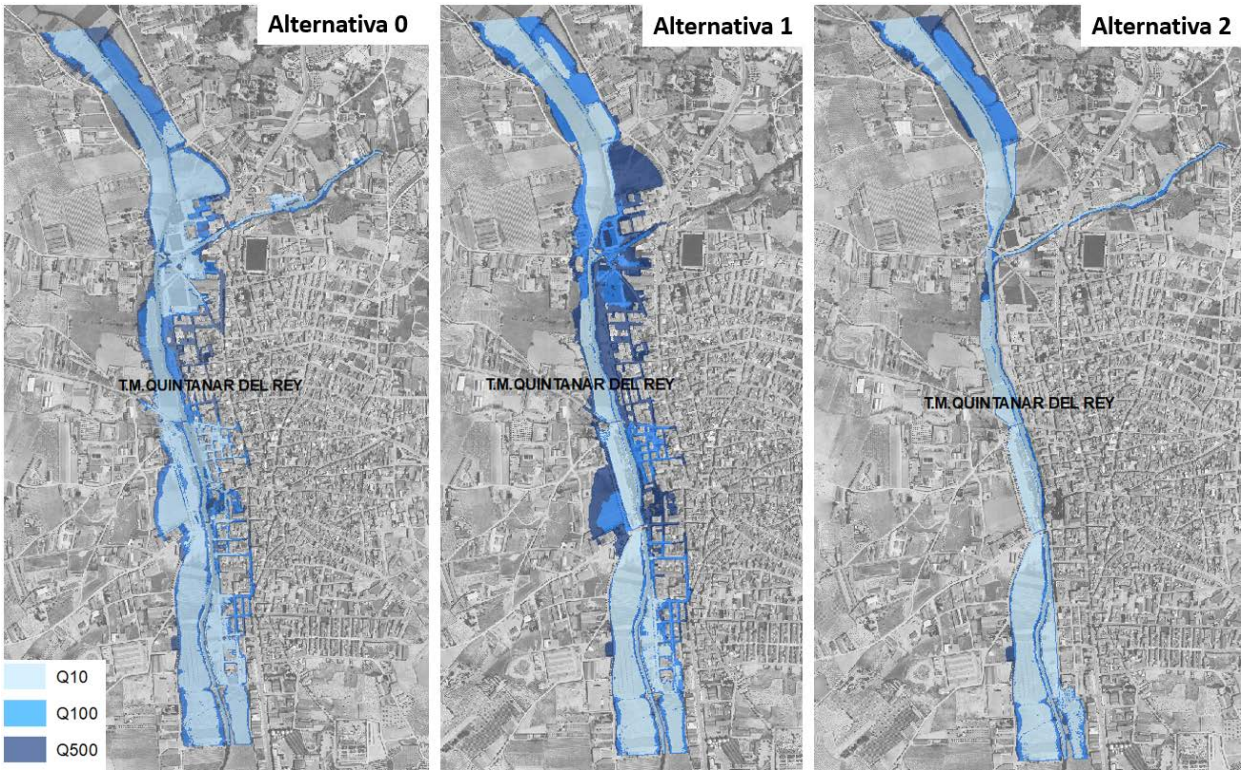


Figura 7: Zonas inundables calculadas para las diferentes alternativas.

Para más información, se pueden consultar los mapas en el ***Apéndice 7.1.11.*** *Planos de la actuación*.

7.5. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Quintanar Alt.0	Quintanar Alt.1		Quintanar Alt.2	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T10	36.319	37.535	-3,3	28.636	21,2
T100	95.104	100.038	-5,2	93.134	2,1
T500	211.311	171.812	18,7	154.535	26,9

Tabla 4: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1 y 2:

Figura 8: Superficie de alta peligrosidad Quintanar, alternativa 0, 1 y2.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa se encuentra descrito dentro del ***Apéndice 7.1.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se ha seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se han analizado las actuaciones propuestas anteriormente, se ha establecido el alcance las alternativas estudiadas y por último se han realizado las adecuaciones a los presupuestos de proyectos existentes, necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.1.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.). Se han revisado las expropiaciones, se han incluido los costes de adecuación de los proyectos existentes, de la revisión de la documentación ambiental y realización de la tramitación correspondiente, los costes de los servicios de control y vigilancia de las obras y los costes de mantenimiento y explotación de la obra durante el periodo de estudio y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores resumidos del análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey (Cuenca)" de diciembre de 2013, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 3.132.641,19 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 4.624.404,92 €.
- Costes expropiación: 782.610,65 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 5.407.015,57 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 3.932.837,31 €.
- Presupuesto total asociado a la Actuación (con IVA): 6.887.938,89 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 5.662.892,45 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 169.886,77 €.
    - Costes de tramitación ambiental y revisión documentación asociada (con IVA): 59.460,37 €.
    - Costes expropiaciones: 995.699,30 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la alternativa 2, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 5.337.753.06 €.
- Presupuesto total asociados a la Actuación (con IVA): 8.808.524,15 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 7.685.830,63 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 38.429,15 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 230.574,92 €.
    - Costes expropiaciones: 853.689,45 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 34.884,61 €.
- Costes de reposición de equipos electromecánicos (cada 25 años): 7.370,32 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 394.025,08 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 44.640,02 €.
- Costes de reposición de equipos electromecánicos (cada 25 años): 14.885,11 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 431.106,32 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 10 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

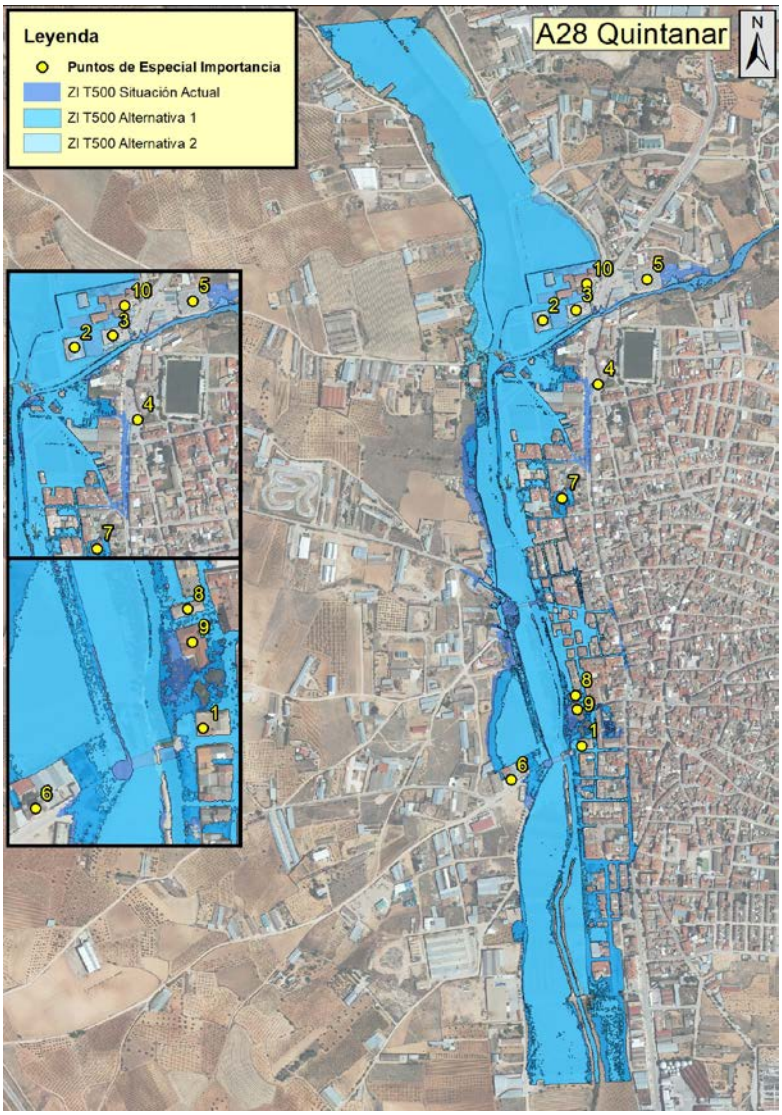


Figura 9: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan centros comerciales e industrias de especial importancia no contempladas específicamente en el PGRI. En este caso, dichos puntos corresponden a edificios de la administración pública, centros de Salud, centros de enseñanza, gasolineras y supermercados.

ID	Puntos de especial importancia
1	Centro cultural
2	Instalaciones deportivas
3	Centro de salud
4	Gasolinera
5	Supermercado
6	Discoteca
7	Escuela Infantil
8	Colegio
9	Centro Tercera Edad
10	Instituto

Tabla 5: Listado de puntos de especial importancia.

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas es el siguiente:

Actuación	T10	T100	T500
Quintanar Alt.0	5.282.167,46 €	8.725.388,84 €	13.405.431,39 €
Quintanar Alt.1	426.004,71 €	3.204.802,79 €	10.094.418,98 €
Quintanar Alt.2	229.203,97 €	400.285,08 €	649.745,30 €

Tabla 6: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio producido se ha calculado a partir del daño anual medio evitado. Los valores para cada alternativa son:

- Daño anual medio Alt.0: 1.009.782,55 €
- Daño anual medio Alt.1: 261.492,30 €
- Daño anual medio Alt.2: 45.286,82 €
- Beneficio anual medio Alt.1: 748.290,25 €
- Beneficio anual medio Alt.2: 964.495,73 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.1.11****. Planos de la actuación*.

Estos planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

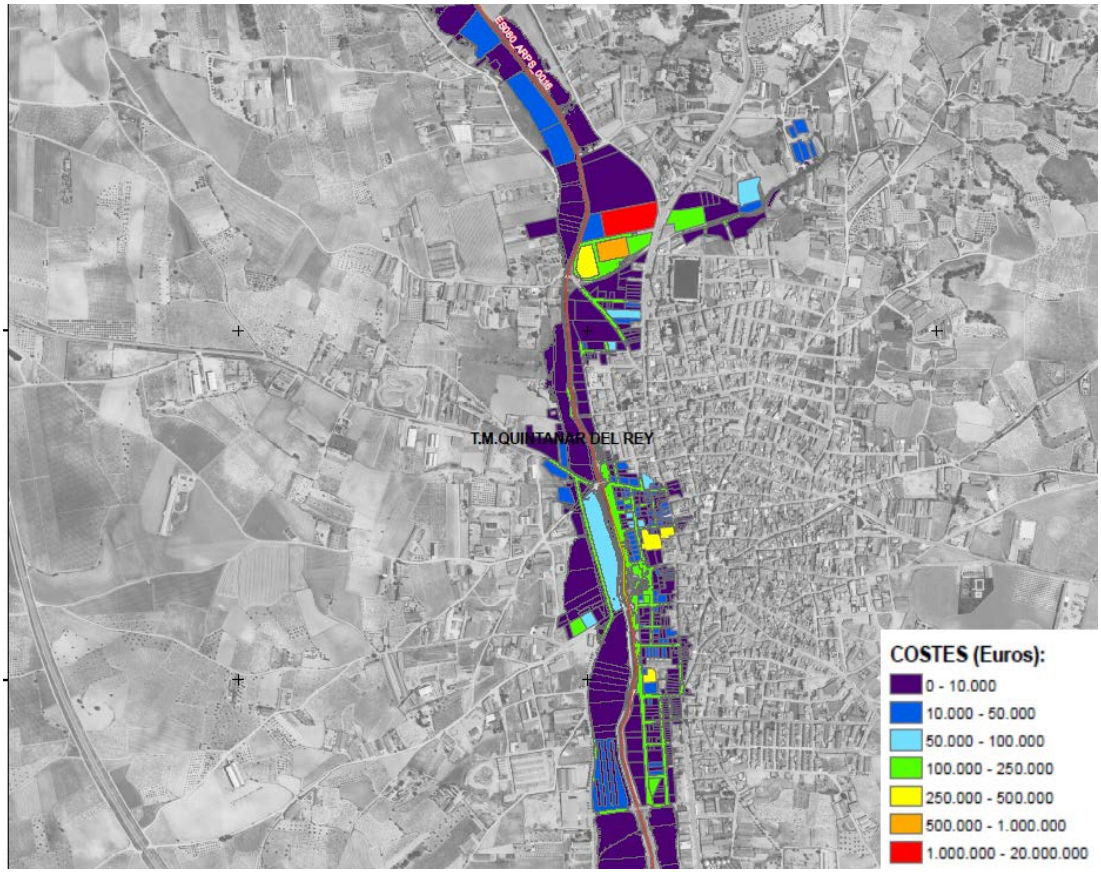


Figura 10: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose el grado de reducción del riesgo.

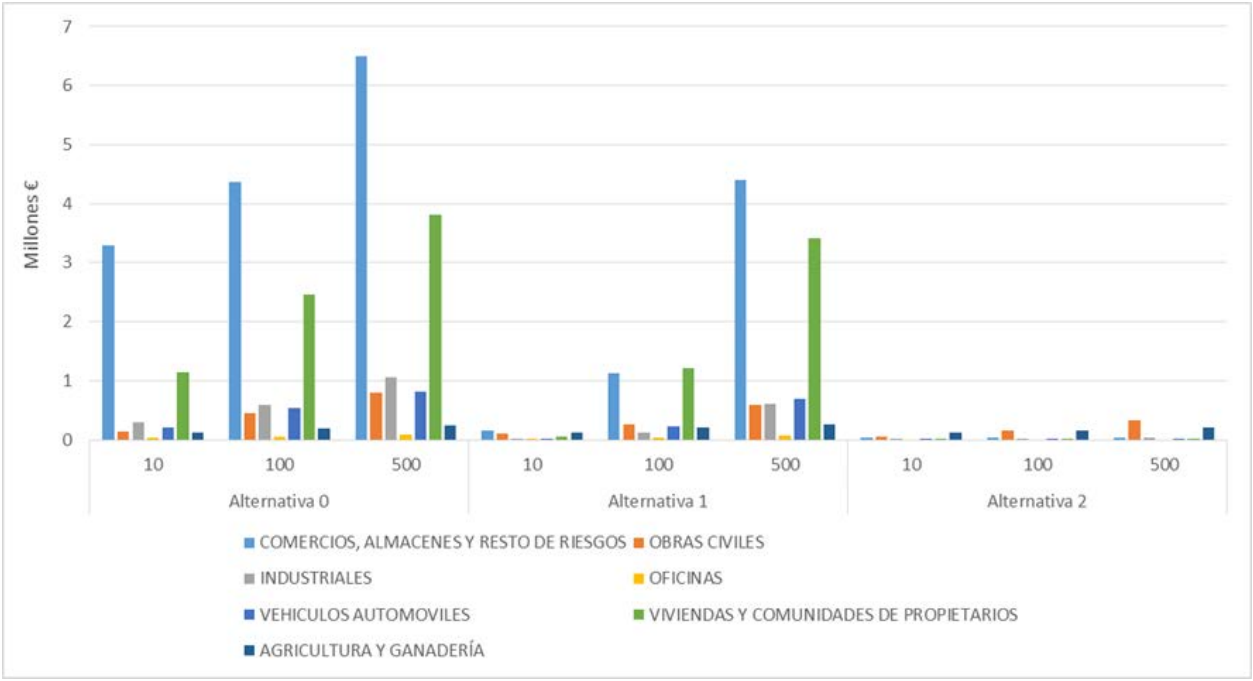


Figura 11: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2008, representando un 45% del total de indemnizaciones en la serie de años de 2005 a 2017. En el análisis de los datos del Consorcio, las indemnizaciones por daños a vehículos automóviles fueron las mayores, seguidas por las indemnizaciones a viviendas y comunidades de propietarios. Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.4. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Actuación	VAN (€)	TIR	Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
QUINTANAR Alt.1	16.581.634,48 €	12,16%	3,35	10,0
QUINTANAR Alt.2	21.528.035,75 €	12,38%	3,41	10,0

Tabla 7: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Como se puede ver en los resultados, la Alternativa 2 es la más rentable de las dos, aunque ambas alternativas resultan rentables.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.1.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Baja	Media-alta	No
Variación costes de inversión_Alt.1	Baja	Media-alta	No
Variación beneficio_Alt.2	Baja	Media-alta	No
Variación costes de inversión_Alt.2	Baja	Media-alta	No

Tabla 8: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar en los resultados que la rentabilidad es igual de sensible a variaciones en los costes de inversión que a los beneficios generados en ambas alternativas. Es una inversión de poca volatilidad que no produce cambios de rentabilidad con variaciones menores al 60%.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para la parte del ámbito del tramo del área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0016-02 Río Valdemembra desde Almodóvar del Pinar hasta Río Júcar en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus alternativas (1 y 2).

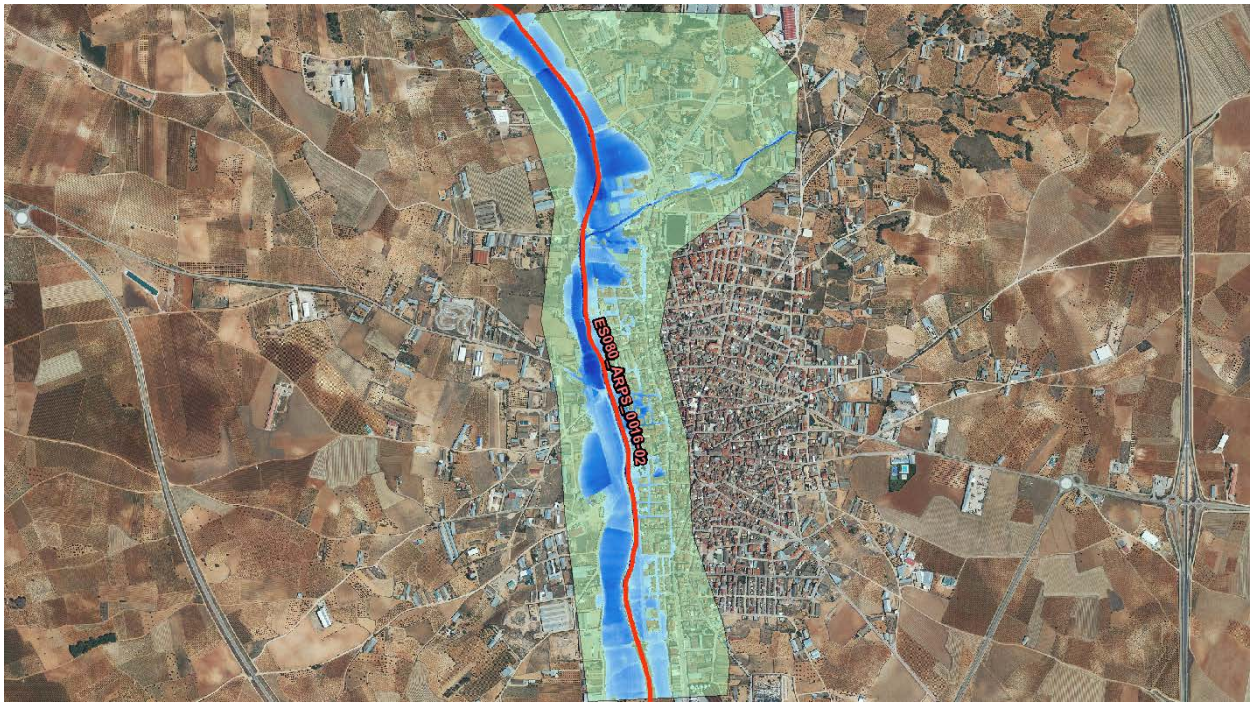


Figura 12: ARPSIS ES080_ARPS_0016-02 Río Valdemembra desde Almodóvar del Pinar hasta Río Júcar

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

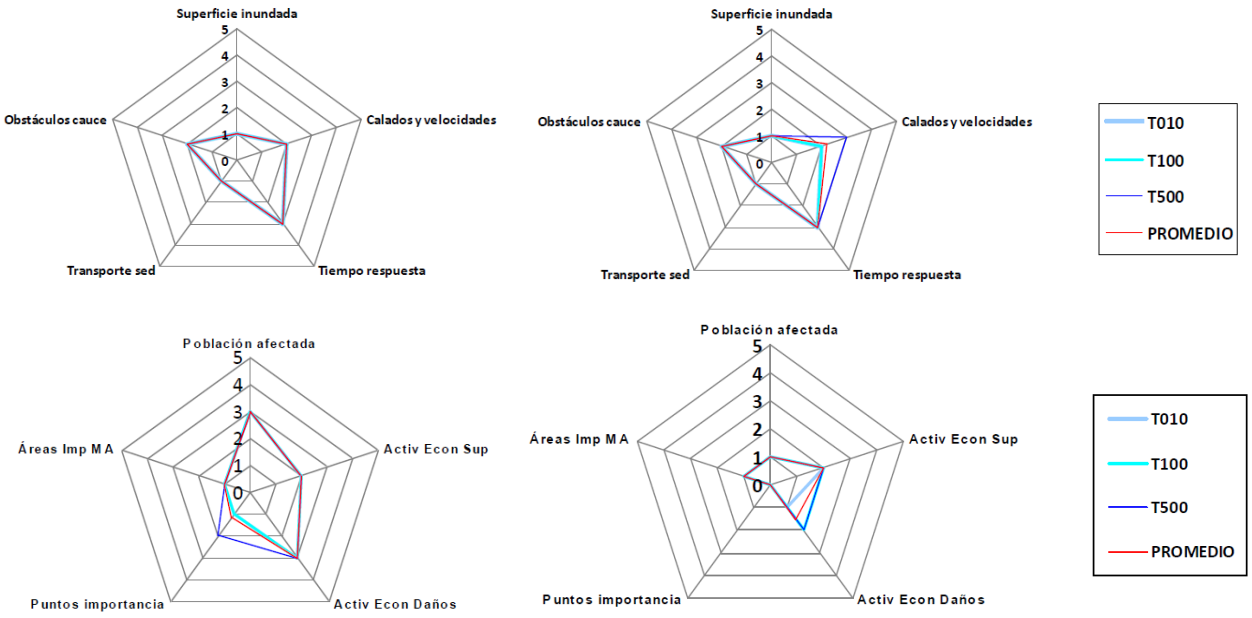


Figura 13: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A28_0_ES080_ARPS_0016-02	0	1,7	2,1
1	A28_1_ES080_ARPS_0016-02	1	1,7	1,5
2	A28_2_ES080_ARPS_0016-02	2	1,7	1,0

Tabla 9: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

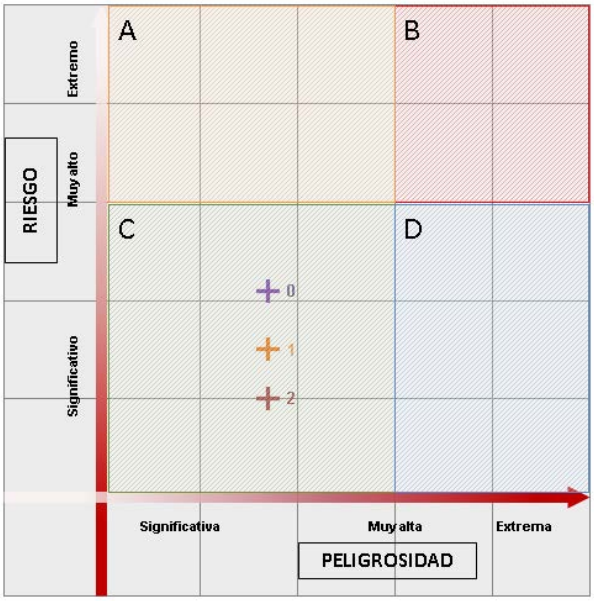


Figura 14: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1 y 2.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso tanto la situación actual, como las 2 alternativas de Quintanar se encuentran en el cuadrante C de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto: la ARPSI ubicada en este cuadrante posee valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Se reduce el riesgo de ARPSI ES080_ARPS_0016-02 en las alternativas frente a situación actual. La que más reduce el riesgo es la alternativa 2. La peligrosidad es la misma en las 3 alternativas.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.1.9 Índices de Peligrosidad y riesgo.***

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del **cambio en los caudales punta**.
- Por una aproximación cualitativa de los **efectos del cambio climático** en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la Evaluación preliminar de los Riesgos de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto

Demográfico), entre los más importantes. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.1.10**. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y escenario RCP 8.5 solo aumentará en 5 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2,7°C, y la mínima en 2,4 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
96,8	98,7	101,8	67,2	68,8	71,6	16,7	19 (↑2,3°C)	19,4 (↑2,7°C)	6,3	8,1 (↑1,8°C)	8,7 (↑2,4°C)

Tabla 10: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de Quintanar del Rey, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.1.10**. Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 17 mm, y a futuro se estima que será 13 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumentará en un 20 % en el escenario RCP 4.5, y en un 30% en el escenario RCP 8.5.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*".

Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el ***Apéndice 7.1.10**. Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico experimentará cambios de influencia baja para ambos escenarios de RCP, a los cuales se les asigna un valor de 1. La actuación de Quintanar del Rey no se

encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de Quintanar del Rey es 1 para ambos escenarios de RCP.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	13,6	Baja	1	15,5	Baja	1
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (Valor = 0)					

Tabla 11: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia baja en el cambio de usos suelo. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, este factor tiene el valor de 1. La erosión del cauce tiene una influencia alta, mientras que los incendios forestales tienen una influencia muy baja, al igual que la superficie impermeabilizada.

Ninguna de estas tres últimas variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 1, por tanto, la actuación de Quintanar del Rey está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Bajo	1
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Alto	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Muy bajo	0
	Total	1

Tabla 12: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 13: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de Quintanar del Rey, el valor global es 2 y el riesgo es significativo en los dos escenarios RCP.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada se consideran indivisibles, o que no sería rentable dividir la obra de una forma que produzca mejoras puntuales a la vez que permite escalonar los gastos de construcción. El plazo previsto para la realización de las obras es de 12 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) a la masa de agua río Valdemembra para la situación actual y futura (considerando las nuevas actuaciones propuestas para la protección frente a inundaciones, en el tramo urbano de Quintanar del Rey).

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el conjunto de los cauces estudiados.

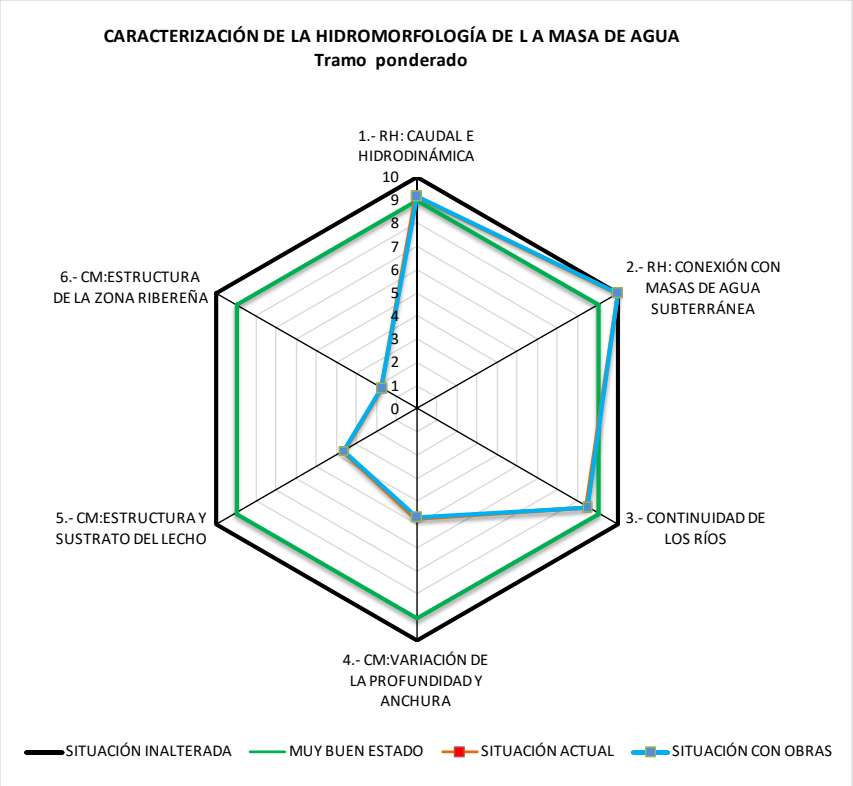


Figura 15: Caracterización ponderada del río Valdemembra entre Motilla del Palancar y Quintanar del Rey.

La ponderación realizada para los tres tramos hidromorfológicos estudiados indica un mal estado general de los cauces presentando alteraciones derivadas de las presiones agricolas y urbanas presentes en esta MAS.

Las presiones agrícolas que existen se deben a ocupación de la llanura de inundación, en algunos tramos representando un 11% de la longitud de la MAS, además, para evitar las inundaciones de las tierras agrícolas se han construido sobreelevaciones en ambas márgenes en un 67% de la MAS. Por otra parte, debido a la desconexión de la vegetación ribereña con la humedad del nivel freático, ha producido una regresión de la vegetación autóctona y ha aparecido colonización de especies oportunistas.

En cuanto a las presiones urbanas, destaca el encauzamiento en los tramos de las localidades de El Peral, Villafranca de la Jara y Quintanar del Rey.

Por otra parte, la MAS presenta una buena continuidad al no existir grandes obstáculos transversales. Tanto su hidrodinamica como régimen de caudales tampoco se ven afectadas por las actuaciones. La conexión de con la MASb no se ve afectada, siendo el río Valdemembra un río perdedor en este tramo que aporta al acuífero.

Las actuaciones propuestas en Quintanar del Rey no suponen una alteración significativa a la hidromorfología fluvial del río Valdemembra.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El río Valdemembra está catalogado como masa de agua categoría río. Se ha procedido al estudio de los efectos sobre los objetivos ambientales de esta masa de agua superficial (MAS) y la masa de agua subterránea (MASb) que se encuentra dentro del ámbito de actuación.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

- **MAS ES080MSPF18.12.01.02 "río Valdemembra"**

Desde el punto de vista del estado de las MAS, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADORES BIOLÓGICOS	INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS	INDICADORES MORFOLÓGICOS	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Moderado	Moderado	Malo	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta

Tabla 14: Comparativa de calidad de MAS Valdemembra sin proyecto y con proyecto

Las obras llevadas a cabo en la actuación no afectan negativamente a la hidromorfología de la MAS estudiada, en realidad mejoran la capacidad en el tramo urbano de Quintanar del Rey.

- **MASb ES080MSBT080.129 "Mancha Oriental"**

En el ámbito de actuación se encuentra la masa de agua subterránea Mancha Oriental con alto grado de conexión con el cauce estudiado. En la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre su estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Malo	No alcanza el buen estado	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta

Tabla 15: Comparativa de calidad de MASb Mancha Oriental sin proyecto y con proyecto.

Las MASb estudiadas no se ve afectadas por las obras dado que no hay un deterioro significativo de su estado.

Por lo tanto, aunque en este caso la masa no cumple con los objetivos ambientales, el proyecto no impide su futuro cumplimiento en el plazo establecido y no se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7. de la DMA motivada por la ejecución de las obras.

Las actuaciones previstas están en concordancia con las medidas de mitigación elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)*".

En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Estructuras de protección de márgenes	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos	Sustitución de estructuras artificiales "duras" por "blandas" (ingeniería ecológica)
Estructuras de protección de márgenes	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos	Creación de irregularidades de aspecto natural
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Manejo (corta) de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas
Pérdida de hábitats	Pérdida de hábitats (diversidad biológica y ecológica)	Desarrollar el bosque de galería

Tabla 16: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Quintanar del Rey (Cuenca)

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Recuperación del cauce original y el espacio fluvial roturado por las ocupaciones agrícolas en el tramo aguas arriba de El Peral.
Eliminación o retranqueo de las motas existentes junto al cauce a lo largo de toda la masa de agua entre El Peral y Quintanar del Rey
Recuperación del espacio fluvial mediante el tendido de taludes y la mejora de la cobertura riparia asociada al cauce activo a lo largo de todo el cauce
Control de las masas de alóctonas de cañaveral (Arundo donax). Desbroce de la parte aérea mediante medios físicos o químicos y eliminación del rizoma
Restauración de la vegetación riparia mediante la plantación de formaciones de saucedas blancas, alamedas y olmedas a lo largo del cauce.

Tabla 17: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Quintanar del Rey (Cuenca)

Además, también se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las obras del proyecto de Quintanar del Rey. En dichas medidas se especifican:

MEDIDAS PROTECTORAS/CORRECTORAS PARA LAS OBRAS		
Medida	**Descripción**	**Impacto sobre el que actúa**
Delimitación de zonas de actuación	Las zonas donde se estén realizando tareas de excavación y movimiento de tierras estarán perfectamente delimitadas para evitar ocupación innecesaria de suelos.	Ocupación de suelo
Vertederos	Los materiales de desecho y restos deberán llevarse a vertedero legalizado fuera del ámbito del dominio público hidráulico.	Residuos

Tabla 18: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en Quintanar del Rey (Cuenca).

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

Como antecedente no posee ningún estudio de impacto ambiental, pero sí un documento de impacto dentro del proyecto "Adecuación del drenaje del río Valdemembra y Rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey", diciembre de 2013, contiene un anejo denominado "Tramitación ambiental" en el que se desarrolla otra alternativa, dicha alternativa no fue tramitada ambientalmente porque no requería realizar el procedimiento de impacto ambiental. La alternativa propuesta en la actualidad es una modificación a la solución del proyecto. Este proyecto posee dos anexos:

- Anexo I.- Documento básico de información ambiental del proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey (cuenca).
- Anexo II.- Informe remitido por la Dirección Técnica de la Confederación Hidrográfica del Júcar a la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

En el área de estudio no existe ningún Espacio Natural Protegido por legislación europea, nacional o autonómica. No hay afección a ENP. Vías pecuarias, BIC o hábitats de interés comunitario.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	No	No	No

Tabla 19: Descripción del medio

Con fecha febrero de 2012, la Confederación Hidrográfica del Júcar emite el “Informe de tramitación de la evaluación del impacto ambiental del proyecto Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey (Cuenca)” donde concluye lo siguiente: Evaluado el proyecto de referencia se constata que no se definen actuaciones que se encuentran en los anexos I y II de la legislación estatal ni en los de la autonómica.

Tampoco se prevé que afecte negativamente a espacios de la Red Natura 2000. Para la selección de la alternativa definitiva a ejecutar se estará a lo dispuesto en la contestación de la Dirección General de Montes y Espacios Naturales de la Consejería de Agricultura. En cualquier caso, deberán respetarse las medidas previstas en la documentación ambiental presentada.

Por tanto, se considera que esta actuación se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la Ley 21/2013. 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	No	Sí	-

Tabla 20: Tramitación actual

La viabilidad ambiental se considera sin dificultad como conclusión del análisis de la tramitación ambiental.

En el ***Apéndice 7.1.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.1.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio en el municipio de Quintanar asciende a 7.589 habitantes. La densidad de población asciende a 94,96 hab/Km² (INE 2018).

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será

multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T10	A0_T100	A0_T500	Aselecc T10	Aselecc T100	Aselecc T500
7.589	6.440	641	808	1.205	16	22	32

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es de 7.589 habitantes a nivel municipal, pero si se consideran los habitantes a nivel censal se reduce ajustándose a la población potencial del ámbito. En este caso ambas cifras son muy parecidas, lo que indica que la población se concentra en el ámbito de la actuación.

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es más alta en 500 años, existiendo poca diferencia entre 10 y 100 años de periodo de retorno en la situación actual. En cambio, para la alternativa elegida la población afectada se reduce considerablemente para todos los periodos de retorno.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el porcentaje de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.

Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
8,2	10,4	15,5	9,7	12,2	18,2

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
97,5	97,3	99,8

Tabla 22: Mejora sobre la población afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 2, no se encuentran expropiados. En el ***Apéndice 7.1.11****. Planos de la actuación* está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación.

No se ha redactado todavía el proyecto de la alternativa más rentable (alternativa 2), aunque en el proyecto de construcción existente (alternativa 1), las expropiaciones fueron identificadas, aunque sin llegar a acuerdos con los propietarios. Siendo la alternativa 2 similar a la alternativa 1, se ha

comprobado que mayoritariamente es válida la información que elaborada en el proyecto de construcción sobre las expropiaciones.

Los terrenos afectados son de uso principalmente agrario, produciendo afecciones menores a suelo industrial y urbano sin edificar. Además, se producirán afecciones al Paseo Ferial y a varios edificios situados en parcelas agrarias (caseta, depósito y cochera).

Se afectará a las calzadas de acceso desde la margen derecha del río (calles Casasimarro, del Puente y Tejeras), por la construcción de nuevos marcos y puente para el paso del río. El encauzamiento de la rambla afectará a la calle Federico García Lorca.

Los terrenos afectados son en un 79,48% de titularidad privada y en un 20,52% de titularidad pública. Según la clasificación del suelo, los terrenos son un 73,06% suelo no urbanizable de protección ambiental (12,67 ha), un 11,66% suelo urbanizable (2,02 ha) y un 15,18% suelo urbano (2,63 ha), sumando un total de 17,32 ha de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura:

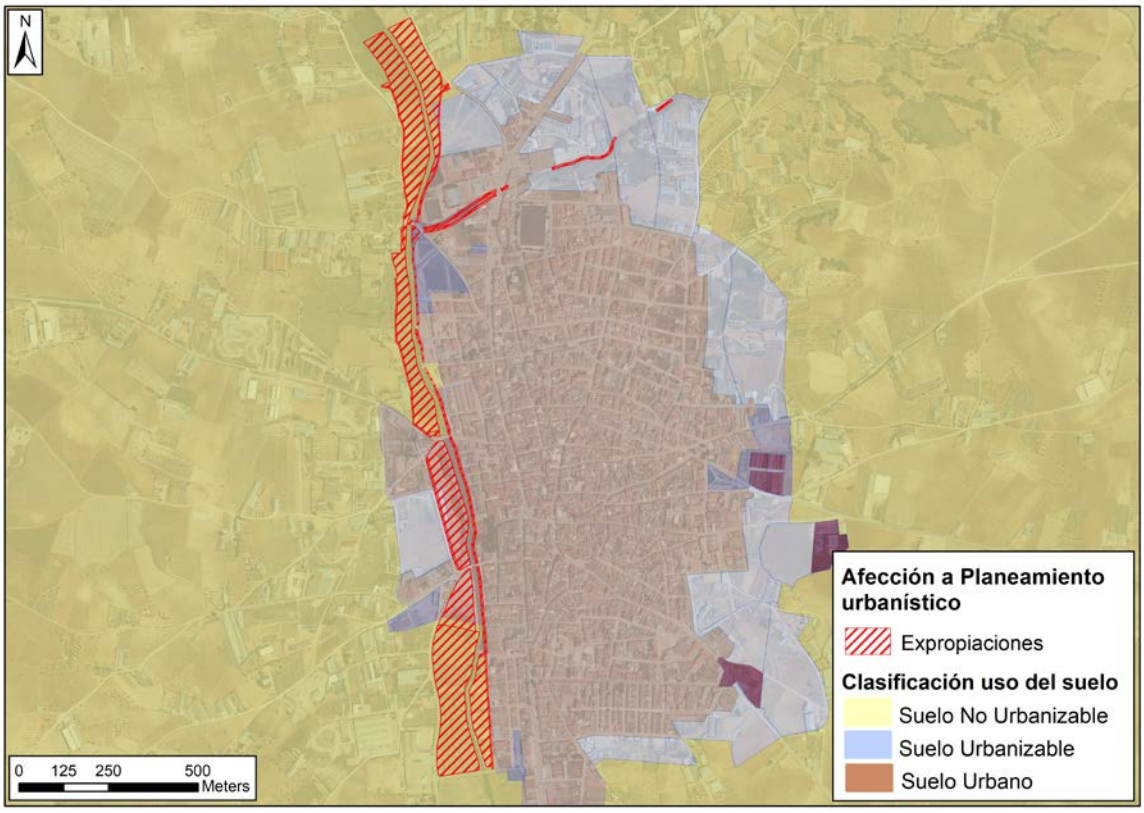


Figura 16: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

El coste previsto de las expropiaciones es de 853.689,45 €, que se corresponde con el 11,49% del presupuesto de la obra y una superficie a expropiar de 13,76 ha.

Los propietarios o titulares de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento de Quintanar del Rey.
- Privados.
- Carreteras: Red Local.

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y vía mail con objeto de valorar la percepción del riesgo en el término municipal de Quintanar del Rey (Cuenca) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron en octubre de 2019.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 29 agentes. Se ha obtenido respuesta de 17 de ellos, 16 han sido obtenidas telefónicamente y 1 por correo electrónico mediante el sistema de cumplimentación en línea, y 12 no han respondido por distintos motivos, bien no contestaron al teléfono, o bien no deseaban participar en la misma. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 17 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: un 29% a la Junta del Gobierno (equipo del ayuntamiento), un 18% a partidos políticos con representación en la corporación municipal, un 6% a protección civil, un 6% a asociaciones agrarias, y finalmente, un 41% a asociaciones municipales.

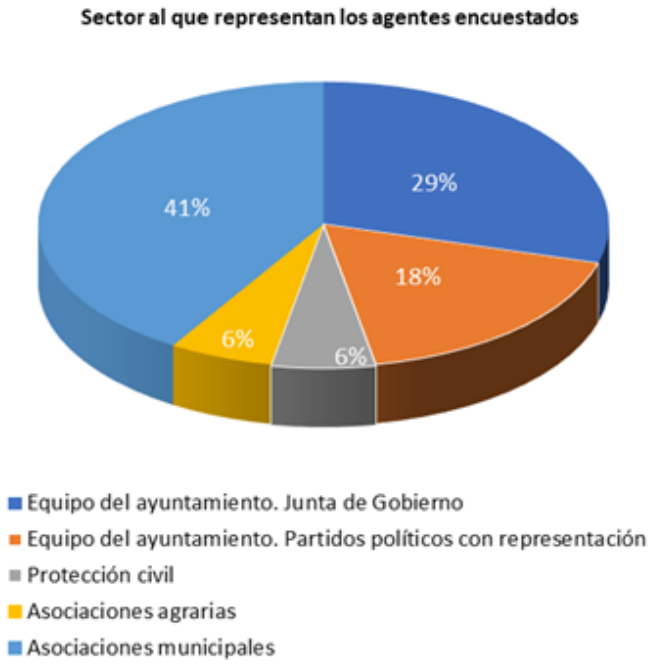


Figura 17: Agentes encuestados

No se ha incluido ninguna asociación de carácter ambiental, ya que actualmente no se encuentra ninguna en funcionamiento en el término municipal.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 18% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación y el 82% dice que no. El episodio más recordado es el de septiembre de 2019.
- El 88% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio, y un 12% considera que no lo son.

- Un 76% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia y un 18% que ha dicho que le es indiferente y un 6% no sabe no contesta.
- El 94% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio y un 6% respondió que no.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido media/alta, y se hace una valoración positiva de la obra. La actuación es demandada, detectan el problema de inundación en su municipio como un problema potencial y quieren su ejecución, aunque existe una opinión en contra pero no justificó porqué.

En el ***Apéndice 7.1.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 4 noticias de prensa y 4 publicaciones, sin información de alegaciones y de proceso de participación pública. En cuanto a las publicaciones, hacen referencia a la declaración de interés general de la obra y a la licitación del "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes".

Con los resultados obtenidos es difícil poder realizar una valoración sobre la aceptación social de la actuación, de todas formas, es importante resaltar que no se han detectado opiniones contrarias a la misma.

Se considera una actuación sencilla desde el punto de vista de la aceptación social.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Sí; Ley 26/2009: Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar (Cuenca)
Administración competente de la obra	Ayuntamiento; MITERD
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 23: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *"Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar"* (Cuenca).

- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *"Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar".*
- La Ley 26/2009 *"Actuaciones de Drenaje en el río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar".*

Luego las Administraciones competentes de esta actuación son el MITERD y el ayuntamiento de Quintanar del Rey, ya que se trata de actuaciones en el ámbito urbano. Los puentes afectados pertenecen a carreteras de titularidad local.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
6.6. De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 10	**REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES**

10.1.De aquí a 2030, lograr progresivamente y mantener el crecimiento de los ingresos del 40% más pobre de la población a una tasa superior a la media nacional	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.1. De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.7. De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.1. Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales	
15.8. Para 2020[1], adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 24: Objetivos de Desarrollo Sostenible mejorados con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.1.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.1.11**. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.1.0. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Ámbito de estudio.

7.1.1. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.1.2. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.1.3. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Zonas Inundables. Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.1.4. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.1.4**. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.1.5. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.1.4**. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.1.6. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Daños-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.1.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.1.7. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.1.8. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Expropiaciones-Alternativa 2

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 2, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.1.9. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.1.10. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

7.1.11. Actuación 28. Adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el Término Municipal de Quintanar del Rey. Río Valdemembra y rambla Honda. TM. Quintanar del Rey (Cuenca, Castilla La Mancha). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 2.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 26,9% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 500 años, 21,2% para 10 años y de un 2,1% para 10 años de periodo de retorno.
- La respuesta hidrológica se divide en función de la cuenca vertiente; Moderada para la cuenca del río Valdemembra, con un tiempo de concentración de 20,29 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como moderada. Respuesta hidrológica rápida para rambla Honda con un tiempo de concentración de 1,69 horas por lo que la peligrosidad se puede categorizar como grave según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MAGRAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales, el valor de caudal utilizado en la modelización del río Valdemembra fue facilitado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Dicho valor se calculó durante el 1º ciclo de planificación, no considerando su revisión en el segundo ciclo.
- Ambas alternativas incrementan la Zona de alta peligrosidad en el ámbito del casco urbano consolidado de Quintanar del Rey.

Sobre el riesgo

- La población actual afectada en Quintanar del Rey según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 808 habitantes y para 500 años es de 1.205 habitantes. La alternativa seleccionada mejora entorno a un 98% la población afectada para todos los periodos de retorno en comparación con la situación actual, suponiendo una mejora del 18,2% para 500 años, 12,2% para 100 años y de un 9,7% para el periodo de retorno de 10 años sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio.
- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales son 8 para periodo de retorno de 10 y 100 años, ascienden a 10 para periodo de retorno de 500 años. La solución alternativa

seleccionada disminuye el número de Puntos de Especial Importancia afectados mejorando un 100% sobre la situación actual para todos los periodos de retorno de. De esta forma, la solución protege los siguientes elementos significativos: centros educativos, centros de salud, residencia, instalaciones deportivas, gasolinera, supermercado y discoteca.

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 1.009.782,55 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio a 964.495,73 €. Esto supone una reducción del 95,52%. Los daños se concentran en los usos comercios, almacenes y resto de riesgos, viviendas y comunidades de propietarios e industrias.

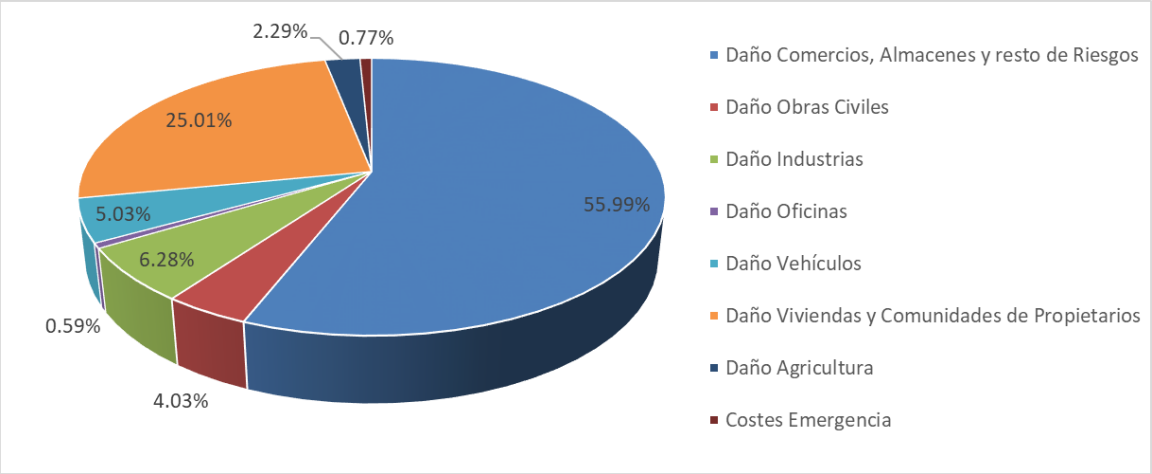


Figura 18: Distribución de daños por sectores

La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a oficinas (100%), viviendas y comunidades de propietarios (99,75%) y comercios, almacenes y resto de riesgos (99,10%).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en 50% frente a la situación actual (4 vías afectadas) para el periodo de retorno de 10 años; un 60% frente a la situación actual (5 vías afectadas) para el periodo de retorno de 100 años y por último un 40% frente a la situación actual (5 vías afectadas) para 500 años de periodo de retorno.

- No existe una especial incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que existe información sobre el valor catastral de cada parcela.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- La situación actual y las 2 alternativas de Quintanar se encuentran en el cuadrante C de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto: la ARPSI ubicada en este cuadrante posee valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Se reduce el riesgo de ARPSI ES080_ARPS_0016-02 en las alternativas frente a situación actual. La alternativa que mejores resultados obtiene tanto en el índice de peligrosidad como en el de riesgo es la alternativa 2.

17.2. Sobre el coste-beneficio

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta es rentable según los índices económicos estudiados. La Alternativa 2 es la más rentable de las dos estudiadas, aunque la alternativa incluida en el proyecto de construcción existente es también rentable.

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 8.948.973,59 € incluyendo costes de mantenimiento y explotación, siendo 17% el coste específico de mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 8.725.388,84 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 95,41% del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 964.495,73 €.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es robusto.

Existe una cierta incertidumbre en el estudio de coste – beneficio ligada a la inexistencia de proyecto constructivo para la alternativa seleccionada, por lo que los valores económicos considerados para los costes de inversión del proyecto son a nivel de estudio de planificación.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

La actuación de estudio afecta a la masa de agua ES080MSPF18.12.01.02 (Río Valdemembra) y a la masa de agua subterránea ES080MSBT080-129 (Mancha Oriental).

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que NO AFECTA, en la medida de los siguientes indicadores:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
9,18	9,18	10,00	10,00	8,49	8,49	4,69	4,68	3,64	3,64	1,76	1,76	No afecta

Tabla 25: Indicadores hidromorfológicos.

En la situación final ponderada se refleja que las obras no constituyen una alteración sobre la hidromorfología ya que se trata de un tramo urbano encauzado altamente alterado.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al estar catalogado como MAS, este cauce tiene definidos sus objetivos ambientales tanto en MAS como en MASb no existiendo una incertidumbre especial en los datos.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación

MAS ES080MSPF18.12.01.02 río Valdemembra	Peor que bueno	No afecta	Buen estado ecológico al 2027, buen estado químico al 2015, Global al 2027	Art.4(4) Prórroga de cumplimiento del buen estado ecológico y global en 2027	No aplica	0%	No aplica
MASb ES080MSBT080.129 Mancha Oriental	No alcanza el buen estado	No afecta	Buen estado ecológico y químico en 2027	Art.4(4) Prórroga de cumplimiento del buen estado ecológico y químico en 2027	No aplica	0%	

Tabla 26: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

A raíz de los resultados del análisis, no parece significativo el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficial y subterránea teniendo en cuenta que este río se encuentra muy modificado por presiones antrópicas. Se considera que los objetivos ambientales de las masas de agua no estarán comprometidos por la ejecución de la obra, por lo tanto, no se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7 de la DMA por la ejecución de las obras.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación no afecta a ninguna zona protegida, en el área de estudio no existe ningún Espacio Natural Protegido por legislación europea, nacional o autonómica.

La tramitación ambiental no es necesaria en aplicación de la Ley 21/2013. 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, el "Proyecto de adecuación del drenaje del río Valdemembra y rambla Honda en el término municipal de Quintanar del Rey (Cuenca)", no requiere realizar el procedimiento de impacto ambiental.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta actuación está catalogada como obra de interés general, al considerarse incluida en la Ley 26/2009: *"Actuaciones de Drenaje en el río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar (Cuenca)".*

Se encuentra en el PGRI y PHC vigentes.

Las Administraciones competentes de esta actuación son Ayuntamiento de Quintanar del Rey y el MITERD. Los servicios afectados dependen del Ayuntamiento. El grado de colaboración entre las distintas administraciones se considera medio.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Para la realización de la alternativa propuesta, están afectadas 17,32 ha, de las cuales un 79% corresponde a terrenos privados con una superficie a expropiar de 13,76 ha suponiendo unos costes de expropiación de 853.689,45 € que suponen el 11,49% respecto al coste total de la obra.

Debido a que la información utilizada proviene de este estudio pero que existía un proyecto base, se considera que puede hacer una cierta incertidumbre en los datos.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

Tras los trabajos realizados se puede concluir que con la información obtenida es difícil realizar una valoración sobre la aceptación social de la actuación, de todas formas, es importante resaltar que no se han detectado opiniones contrarias a la misma. Se considera una actuación sencilla desde el punto de vista de la aceptación social, aunque en la encuesta se identificaron valoraciones en contra.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 59%, han contestado 17 personas sobre el total de la muestra (29).

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 62 % de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra y un 38 % dice no conocerlos.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 76 % de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo, el 18 % dice que sí conoce algún efecto negativo, y por último, un 6 % dice que lo desconoce (no sabe no contesta). Existe unanimidad en las consecuencias negativas, identifican el problema económico, el gasto para la ejecución de la obra.
- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 76 % está a favor de que se ejecute la obra, un 6 % está en contra de la ejecución de esta y, por último, un 18 % dice que no lo sabe.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI y el SNCZI está en torno al 40%, y sobre la existencia del Plan de Emergencia un 77% lo desconoce.
- La encuesta no presenta sesgo, hay variada representación de la población.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 12 objetivos y 20 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años experimentará cambios de influencia baja aumentando solo 5 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2,7°C, y la mínima en 2,4 °C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, sea más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de Quintanar está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

Se calcula que la variación en la producción de la escorrentía será media. El caudal punta podría llegar a un incremento del 20 % en el escenario de RCP 4.5 y un 30% en el escenario de RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra de protección contra inundaciones, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;
- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para el casco urbano de Quintanar, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último se describen las conclusiones sobre la solución adoptada así como aquellas singularidades de la actuación o de la conclusión en las que es necesario incidir porque se escapan a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- La actuación planteada no cuenta con proyecto constructivo, por lo que será necesario la elaboración del mismo previa a la construcción de las obras.

- Ambas alternativas son rentables económicamente hablando, pero la alternativa 2 produce mejores resultados. La alternativa 2 es una obra con una gran rentabilidad basada en unos costes de inversión moderados, que provocan una reducción de la exposición importante. Sin embargo aumenta la Zona de alta peligrosidad en el casco urbano comprometiendo ciertos usos como mercados temporales.

- Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra se producirán daños.

17.9. Conclusión general

Esta actuación puede considerar incluida en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *"Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar"* (Cuenca).

- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *"Adecuación del drenaje del río*

Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar".

- La Ley 26/2009 "Adecuación del drenaje del río Valdemembra y afluentes en los términos municipales de Quintanar del Rey y Motilla del Palancar (Cuenca)".

Las alternativas propuestas para Quintanar del Rey son rentables desde el punto de vista económico, sin embargo, es posible que la solución agrave los problemas de inundabilidad en lugares de uso común del casco urbano de Quintanar limitando la compatibilidad de usos como mercados temporales, por ello será necesario que en el proyecto de construcción se evite incrementar la peligrosidad en el casco urbano de Quintanar del Rey y realizar un nuevo análisis coste/beneficio.

No parece significativo el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficial y subterránea, no viéndose comprometiendo el cumplimiento de los OMA en las masas de agua.

No se considera necesaria la tramitación ambiental según lo establecido en la Ley 21/2013. 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

La aceptación social se considera sencilla. No existe mucha información ni peticiones sobre esta obra pero no se han identificado grupos en contra de ella. Como el resultado de la encuesta se puede concluir que la obra está demandada, pero no es una prioridad absoluta. El principal problema detectado es el económico.

El coste previsto de las expropiaciones es de 853.689,45 €, que se corresponde con el 11,49% del presupuesto de la obra y una superficie a expropiar de 13,76 ha.

No existen servicios afectados importantes, salvo la sustitución del puente.

Al situarse la actuación en suelo urbano podría ser de aplicación el artículo 28.4. de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Quintanar del Rey. Por lo tanto, para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

La coordinación entre administraciones se considera media.

Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del Río Seco. Río Seco. T.M. Castellón de la Plana. (Comunidad Valenciana)

ANEJO7.2. ACTUACIÓN 29

AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE DESAGÜE DEL RÍO SECO. RÍO SECO

T.M. CASTELLÓN DE LA PLANA

(COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 5
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 8
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 8
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 10
7. MODELO HIDRÁULICO 11
7.1. Situación actual. Alternativa 0 11
7.2. Alternativa 1 12
7.3. Alternativa 2 13
7.4. Alternativa 3 14
7.5. Zona de alta peligrosidad 15
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 17
8.1. Valoración económica de cada alternativa 17
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 18
8.1.2. Resumen de costes actuación 18
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 18
8.2. Puntos de especial importancia 19
8.3. Análisis de daños 20
8.4. Coste beneficio de cada alternativa 22
8.5. Análisis de sensibilidad 22
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 23
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 25
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 26
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 26
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 28
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 28
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 29
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 31
15. ANÁLISIS SOCIAL 32
15.1. Disponibilidad de terrenos 33
15.2. Encuesta 34
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 35
15.4. Ámbito competencial de la actuación 35
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 36
16. PLANOS 37

17. CONCLUSIONES 40
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 40
17.2. Sobre el coste beneficio 42
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 42
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 43
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 43
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 44
17.7. Sobre el Cambio Climático 44
17.8. Sobre la solución 45
17.9. Conclusión general 45

Apéndice 7.2.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.2.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.2.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.2.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.2.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.2.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.2.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.2.8. Encuesta

Apéndice 7.2.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.2.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.2.11. Planos de la actuación

7.2.0. Ámbito de la actuación

7.2.1. Actuación 29. Rio Seco. TM. Castellón de la plana. ZI. Situación Actual

7.2.2. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. ZI. Alternativa 1

7.2.3. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. ZI. Alternativa 2

7.2.4. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. ZI. Alternativa 3

7.2.5. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Daños-Situación Actual

7.2.6. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Daños-Alternativa 1

7.2.7. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Daños-Alternativa 2

7.2.8. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Daños-Alternativa 3

7.2.9. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Expropiaciones-Alternativa 1

7.2.10. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Expropiaciones-Alternativa 2

7.2.11. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Expropiaciones-Alternativa 3

7.2.12. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.2.13. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

7.2.14. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

7.2.15. Actuación 29. Río Seco. TM. Castellón de la Plana. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 3

FIGURAS

Figura 1: Ámbito de la actuación. Fuente: MTN25 IGN. 1
Figura 2: Detalle del encauzamiento del río Seco. Fuente Google Maps. 2
Figura 3: Vista del encauzamiento desde el puente CV-1501 hacia aguas arriba. 2
Figura 4: Inundaciones de Castellón de la Plana (2009) 3
Figura 5: Evolución histórica del trazado del tramo final del río Seco 3
Figura 6: New Jersey existente. Fuente Google Maps 4
Figura 7: Croquis de la alternativa 1 5
Figura 8: Espigón margen derecha. 6
Figura 9: Croquis de la alternativa 2 7
Figura 10: Croquis de la alternativa 3 7
Figura 11: Estado actual del puente de la CV-1501 8
Figura 12: MDT utilizado en la alternativa 0 9
Figura 13: MDT generado para la alternativa 1 9
Figura 14: Detalle de la desembocadura. Izquierda alternativa 1 y derecha alternativa 2 10
Figura 15: Cuenca del Río Seco 10
Figura 16: Zonas inundables calculadas para la situación actual (alternativa 0) 12
Figura 17: Ampliación del puente de la carretera CV-1501 12
Figura 18: Puente de la carretera CV-1501 actual, vista desde aguas abajo y desde aguas arriba. 13
Figura 19: Zonas inundables calculadas para la alternativa 1 13
Figura 20: Zonas inundables estimadas para la alternativa 2 14
Figura 21: Zonas inundables calculadas para la alternativa 3 14
Figura 22: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 0. 15
Figura 23: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 1. 16
Figura 24: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 2 16
Figura 25: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 3. 17
Figura 26: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación. 19
Figura 27: Daños por el desbordamiento del río Seco. Dato calculado. 20
Figura 28: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 500 años 21
Figura 29: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 21

Figura 30: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 3). 24

Figura 31: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1, 2 y 3. 25

Figura 32: Valoración del estado HMF ponderado para el conjunto de cauces estudiados. 28

Figura 33: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana 34

Figura 34: Distribución de daños por sectores 41

TABLAS

Tabla 1: Caudales punta para el río Seco. 11

Tabla 2: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 15

Tabla 3: Listado de puntos de especial importancia. 20

Tabla 4: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 22

Tabla 5: Resumen estudio rentabilidad 23

Tabla 6: Índice global de peligrosidad y riesgo 24

Tabla 7: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 26

Tabla 8: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 27

Tabla 9: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 27

Tabla 10: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 27

Tabla 11: Comparativa de calidad de MAS Río Seco Castellón-Mar sin proyecto y con proyecto 29

Tabla 12: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto. 29

Tabla 13: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en T. M. Castellón (C. Valenciana) 30

Tabla 14: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en T. M. Castellón (C. Valenciana) 30

Tabla 15: Descripción del medio 31

Tabla 16: Tramitación actual 31

Tabla 17: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 32

Tabla 18: Mejora sobre la población total, potencial y afectada (%) 33

Tabla 19: Administraciones competentes 35

Tabla 20: Objetivos de Desarrollo Sostenible mejorados con el proyecto. 37

Tabla 21: Indicadores hidromorfológicos. 42

Tabla 22: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento 43

1. Marco general de la actuación

El ámbito de esta actuación se sitúa en el T.M. de Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana), cuya población asciende a 170.888 habitantes (INE 2018). El tramo de cauce estudiado es la desembocadura del río Seco. Como su nombre indica, es un cauce efímero transportando agua solo ocasionalmente. Su cuenca está sometida al régimen torrencial de lluvias derivado del fenómeno meteorológico conocido como gota fría, por lo que el riesgo de sufrir avenidas es alto.

Figura 1: Ámbito de la actuación. Fuente: MTN25 IGN.

Esta actuación se incluye tanto en

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida "Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco".
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida "Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco".
- En Plan Hidrológico Nacional. Se trata de una obra de interés general del estado según Ley 10/2001. Anexo II: Encauzamiento del río Seco entre A-7 y desembocadura.

El tramo de estudio corresponde al subtramo ES080_ARPS_0025-01 del área de riesgo potencial significativo ARPSI ES080_ARPS_0025. El cauce está clasificado como masa de agua: MAS ES080MSPF09-02 "Río Seco Castellón-Mar". La masa de agua subterránea presente en el ámbito de actuación es la MASb ES080MSBT080-127 (Plana de Castellón), presenta un alto grado de conexión con la masa de agua superficial.

La problemática actual en el tramo final del río Seco se caracteriza por la sección insuficiente del encauzamiento y las restricciones al flujo ocasionadas por las infraestructuras, especialmente por el puente de la carretera CV-1501. El tramo final es un cauce colgado donde el cajero del encauzamiento actual está a la altura de la cubierta de las viviendas. La llanura de inundación es una zona periurbana debido a su cercanía a la ciudad de Castellón, y a su cercanía con la playa donde además, algunos de los edificios pueden ser primera vivienda aunque en catastro está considerado como edificaciones en suelo rústico.

El objeto fundamental de las obras consiste en la adecuación de la desembocadura del río Seco de tal forma que permita aumentar la capacidad de desagüe al mar para caudales del río Seco correspondientes a periodos de avenida altos y en temporal de Levante en el mar Mediterráneo.

Figura 2: Detalle del encauzamiento del río Seco. Fuente Google Maps.

Figura 3: Vista del encauzamiento desde el puente CV-1501 hacia aguas arriba.

El encauzamiento actual del río Seco fue construido para un caudal de diseño de 600 m^3/s. En el año 2006 se produjo un episodio significativo con un caudal estimado similar al de diseño de la obra en el que el agua se desbordó. Tras la avenida se realizaron un conjunto de obras de defensa, con carácter urgente. El encauzamiento actual tiene capacidad para desaguar la avenida de 100 años de periodo de retorno, salvo en puntos concretos y en la zona de desembocadura, como se pudo comprobar tras la avenida sufrida en el año 2009.

La poca capacidad del puente y la acumulación de acarreos son el origen fundamental del problema en desembocadura.

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice 7.2.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.2.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

El río Seco es un cauce colgado que ha provocado distintos episodios de inundación a lo largo de su historia. El régimen torrencial de las lluvias supone que las avenidas estén muy ligadas a la propia naturaleza del río, teniendo grandes oscilaciones en su régimen de caudales extremos. Entre los eventos registrados, se pueden citar los ocurridos en los años 1581, 1597, 1700, 1710, 1716, 1776, 1783, 1787, 1790, 1792, 1793, 1801, 1805, 1806, 1838, 1850, 1879, 1881, 1882, 1883, 1884, 1889, 1900, 1949, 1962,

1969, 1989, 1990, 1994, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016 y 2017.

De estos, se pueden destacar las inundaciones producidas en septiembre de 1949, octubre de 1962 y más recientemente en septiembre de 2009.

Figura 4: Inundaciones de Castellón de la Plana (2009)

A lo largo de la historia se han llevado a cabo distintas obras con el objetivo de disminuir los efectos de las avenidas en la llanura de inundación del río Seco, destacando las finalizadas en el año 2007 donde se encauzó parte del recorrido del cauce.

Figura 5: Evolución histórica del trazado del tramo final del río Seco

Con fecha 2005 se redactó el proyecto "Rehabilitación del borde litoral en el sur de Burriana". No sujeto a procedimiento ambiental según resolución de marzo de 2016. El encauzamiento del río Seco fue construido para un caudal de diseño de 600 m^3/s.

En el año 2006 se produjo un episodio significativo con un caudal estimado similar al de diseño de la obra que hizo que el caudal se desbordara en un tramo de aproximadamente 2,5 km de longitud aguas arriba de la desembocadura en el mar. Tras la avenida se realizaron un conjunto de obras de defensa, con carácter urgente. Entre las actuaciones llevadas a cabo, se construyó un muro de hormigón

aprovechando las barreras tipo New Jersey ubicadas en los caminos del encauzamiento. Las barreras existentes (New Jerseys) no disponen de resguardo ante la avenida.

Figura 6: New Jersey existente. Fuente Google Maps

Para esta actuación, no hay proyecto redactado en la actualidad, siendo los documentos antecedentes más relevantes los siguientes:

- "Proyecto de encauzamiento entre el río Seco entre la A-7 y su desembocadura", de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente de 1999.
- "Estudio del encauzamiento del Río Seco en Castellón", realizado por el CEDEX en 2004.
- "Obras de emergencia para la reparación de daños a las infraestructuras hidráulicas y de protección de cauces en la provincia de Castellón, tras las avenidas de septiembre de 2009" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. 2010.
- Pliego de bases del contrato de servicios de asistencia técnica para la redacción del proyecto: "Ampliación de la capacidad de desagüe en la desembocadura del Río Seco de Castellón. T.M. Castellón de la Plana (Castellón)". 2012.
- Adenda al Pliego de bases del contrato de servicios de asistencia técnica para la redacción del proyecto de "Ampliación de la capacidad de desagüe en la desembocadura del Río Seco de Castellón. T.M. Castellón de la Plana (Castellón)" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. 2018.
- Modelo físico del río Seco hasta el puente próximo a la desembocadura.

Dentro de los estudio realizados por la CHJ, se calcularon varios presupuestos iniciales: el de redacción para el proyecto 350.000 €, un presupuesto de ejecución de las obras que ascendía a 9.471.000 € y un presupuesto de dirección de obra de 700.000 € (excluido IVA). Estos presupuestos no incluyen expropiaciones.

Cabe señalar, que debido a la poca capacidad portante del suelo de la desembocadura, pueden existir complicaciones en la cimentación de las pilas del puente (zona de marjal-turba). Por ello, parte del presupuesto está enfocado a la solución de posibles problemas que puedan darse. La sección de la solución planteada en desembocadura afecta a un tramo del aeródromo colindante, incluyendo un recorte de la longitud de la pista de aterrizaje.

Por otro lado, se realizó un modelo físico del cauce del río Seco hasta el puente de la carretera CV-1501 próximo a la desembocadura.

Finalmente, citar que existe una acequia en la margen izquierda del encauzamiento que drena los caudales de inundación provocados por el desbordamiento del río Seco y otros cauces situados al norte del encauzamiento.

Para consultar más datos generales se puede consultar el ***Apéndice 7.2.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.2.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

3. Descripción de las alternativas

En primer lugar, se ha elaborado como **alternativa 0**, la situación actual del tramo de estudio que equivale a la opción de no hacer ninguna obra ni modificar nada respecto al estado actual.

La **alternativa 1** responde a las medidas descritas en el pliego de bases redactado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Como hipótesis y medidas planteadas, se considera la demolición de la actual mota de playa y de la mota del margen derecho del encauzamiento del río Seco. La posible solución consta de la modificación del puente de la carretera CV-1501, el aumento de la sección en el tramo final y excavación en la desembocadura ya que existe una barra de sedimentos que limita la salida de las aguas.

- El puente situado en la desembocadura en la carretera CV-1501 supone una sección crítica, ya que su capacidad es insuficiente. La CHJ ha calculado que entra en carga con un caudal de 280 m^3/s. Por ello, se ha considerado la construcción de un nuevo puente de 150 m de longitud por 30 m de ancho de tablero con 3 vanos en la carretera CV-1501 acorde a la ampliación de la sección en desembocadura, junto con la reposición y mantenimiento en servicio durante la obra de las conducciones de servicio adosadas al puente actual.
- La longitud de nueva mota es de 550 m con 1 m de altura media sobre terreno existente y 2,50 m desde nuevo fondo de cauce.
- Además, se han eliminado 335 m de mota y 190 m de espigón. Las características del nuevo espigón son similares a las del existente, 190 m de longitud y 2,5 m altura.

Para todas las mediciones se ha considerado 0,50 m de resguardo.

Figura 7: Croquis de la alternativa 1

Figura 8: Espigón margen derecha.

La **alternativa 2** supone una modificación de la solución de la alternativa 1, de forma que aumente el nivel de protección garantizando que el encauzamiento tenga capacidad para el periodo de retorno de 500 años. Para el cumplimiento de este objetivo se contempla la demolición de los muros existentes del encauzamiento (los recrecimientos deben contemplar la sustitución de las barreras "New Jersey") y la construcción de nuevos muros de mayor altura localizados en ambas márgenes del encauzamiento. Para todos los cálculos se ha considerado 0,5 m de resguardo. Las obras son:

- Nuevo cajero del encauzamiento por la margen derecha, de 4.228 m de longitud, altura máxima de 2,5 m y altura media de 1,5 m. Se eliminarían 3.115 m de muro existente (1,43 m de altura máxima y 0,75 m de altura media).
- Nuevo cajero del encauzamiento por la margen izquierda de 4.171 m de longitud, con una altura máxima de 2,25 m y una altura media de 1 m. Este muro sustituye a 1.619 m de muro existente de 1,45 m de altura máxima y 0,70 m de altura media.
- Modificación del trazado en planta de la desembocadura acorde a los usos de suelo existentes. En concreto, la nueva mota no produce afección a la pista de aterrizaje del aeródromo de Castellón manteniendo todo su recorrido.
- Eliminación de 335 m de mota en la playa (de 2,5 m de altura) y 190 m de espigón. La longitud de la nueva mota, también de 2,5 m de altura es de 560 m y la longitud del nuevo espigón es de 190 m.
- Construcción de un nuevo puente de 150 m de longitud por 30 m de ancho de tablero con 3 vanos en la carretera CV-1501 acorde a la ampliación de la sección en desembocadura, junto con la reposición y mantenimiento en servicio durante la obra de las conducciones de servicio adosadas al puente actual.
- No se incluye la excavación contemplada en la alternativa 1, manteniendo la cota del fondo de cauce en su estado actual.

Figura 9: Croquis de la alternativa 2

Para más información sobre las alternativas se puede consultar el ***Apéndice 7.2.3**. Informe hidráulico de la actuación.*

Como **alternativa 3**, se ha estudiado únicamente la sustitución del puente de la carretera CV-1501. El nuevo puente se construirá de forma que las pilas y estribos no alteren el paso del agua ni afecten al cauce. Además, se diseñará considerando un resguardo de 0,5 m entre el nivel de agua para T500 y el tablero del puente. Se realizará un recrecimiento de la carretera en los tramos que conectan con el puente, modificando el acuerdo vertical y se actuará en las conducciones que se apoyan en el puente actual para cruzar el río, de forma que se mantengan en servicio el máximo tiempo posible.

Figura 10: Croquis de la alternativa 3

Figura 11: Estado actual del puente de la CV-1501.

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes y el terreno ocupado por la obra. En este caso la longitud analizada del río Seco coincide con el subtramo ARPSI ES080_ARPS_0025-01.

En este caso, la obra es periurbana y centrada en el río Seco, por lo que resultan más limitantes el resto de factores. El área se extiende al del modelo hidráulico del tramo ARPSI correspondiente. El área estudiada asciende a 1.807 ha y 5,8 km de longitud de cauce.

En el ***Apéndice 7.2.11****. Planos de la actuación,* plano *7.2.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT utilizado para el cálculo hidráulico de la **alternativa 0** ha sido el modelo empleado para el cálculo de las zonas inundables del segundo ciclo de los mapas de peligrosidad del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, en concreto en la revisión de la zona inundable asociada al subtramo ES080_ARPS_0025-01. Se trata de cartografía LiDAR del Plan PNOA actualizado, revisado con datos de campo, y facilitado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Este MDT incluye los muros del tramo final del encauzamiento y las barreras “New Jersey” existentes actualizado con los datos del PNOA de 2018. El MDT es de celda de 1 m x 1 m de resolución.

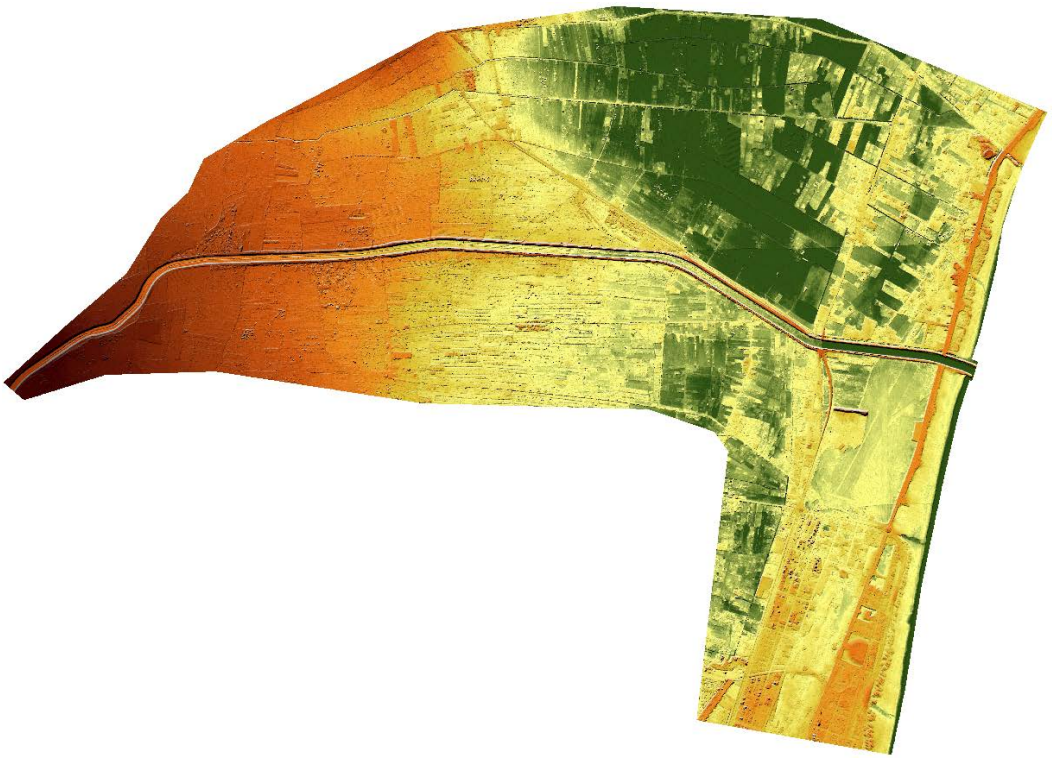


Figura 12: MDT utilizado en la alternativa 0

Para la simulación de la **alternativa 1**, se ha modificado el MDT de la alternativa 0 incluyendo las medidas. Este nuevo terreno representa la ampliación propuesta en el tramo final además de la excavación de la desembocadura eliminando la mota y el espigón existente y sustituyéndolo por las nuevas mediciones.

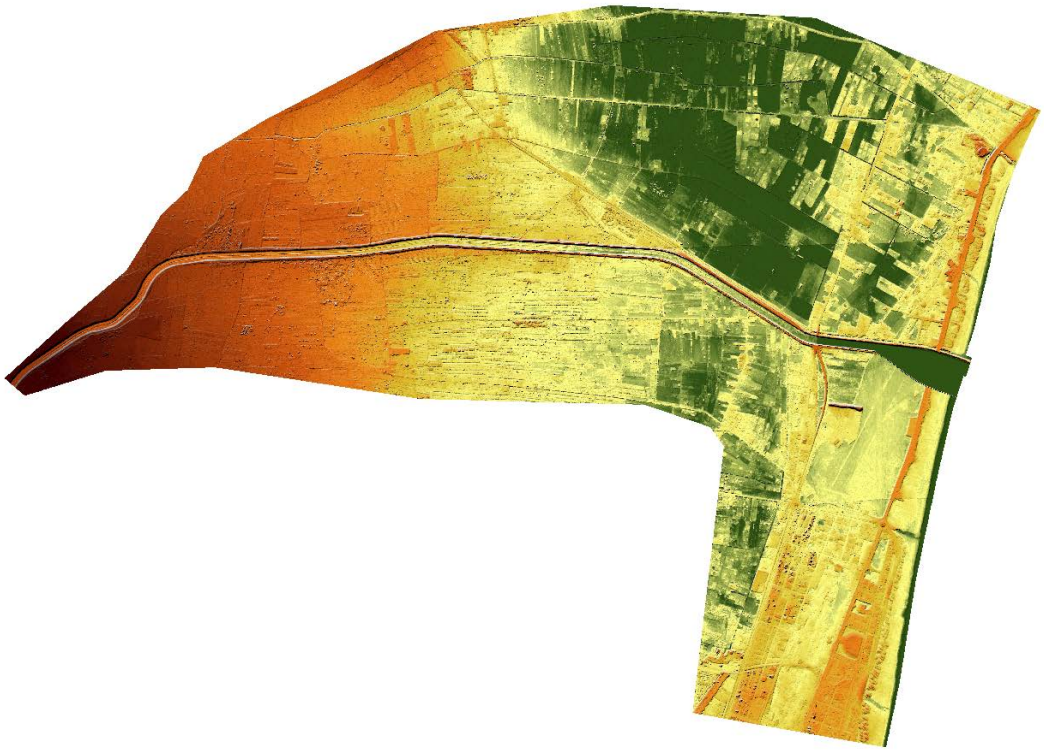


Figura 13: MDT generado para la alternativa 1

De igual modo que para la alternativa 1, el MDT de la **alternativa 2** ha sido elaborado a partir del MDT de la alternativa 0, incluyendo las actuaciones que se contemplan en esta alternativa. Así, se ha completado el modelo para el cálculo incorporando los muros de los cajeros del encauzamiento para garantizar la protección para 500 años de periodo de retorno y la adecuación de la desembocadura.

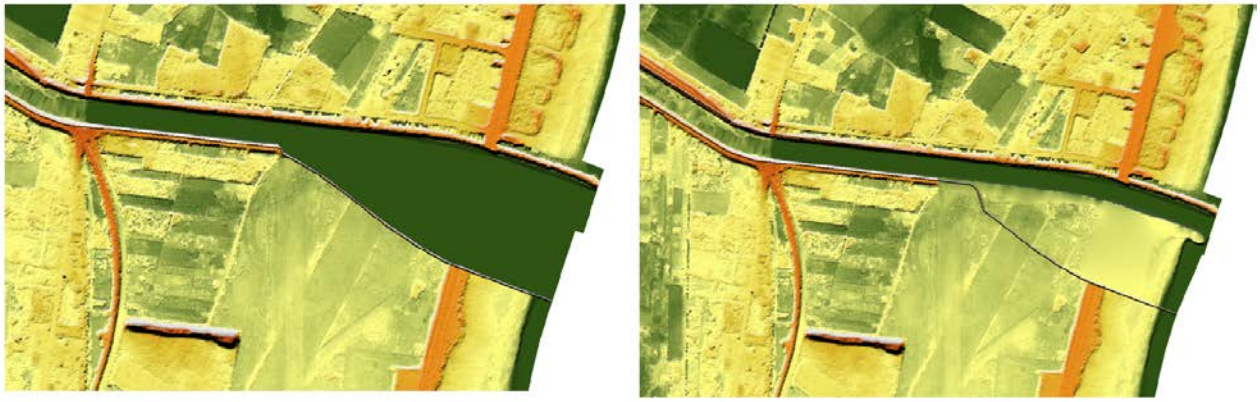


Figura 14: Detalle de la desembocadura. Izquierda alternativa 1 y derecha alternativa 2

El MDT utilizado para la simulación hidráulica de la **alternativa 3** corresponde al elaborado para la alternativa 0 ya que no se ha considerado ninguna modificación en el encauzamiento.

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

Los hidrogramas de cálculo utilizados en el modelo hidráulico corresponden a los obtenidos en el modelo de cálculo de revisión de los mapas de peligrosidad y riesgo (2º ciclo de planificación), aunque no en su última versión, ya que los cambios no modificaban significativamente los caudales. La diferencia estriba en la aportación de una acequia que se consideró no representativa para el cálculo de 500 años de periodo de retorno, que es el objetivo de esta actuación, ya que la obra soporta prácticamente el de 100 años.

La cuenca del río Seco tiene una superficie aportante de 60,11 km^2, una longitud de cauce de 27,37 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 7,58 h.

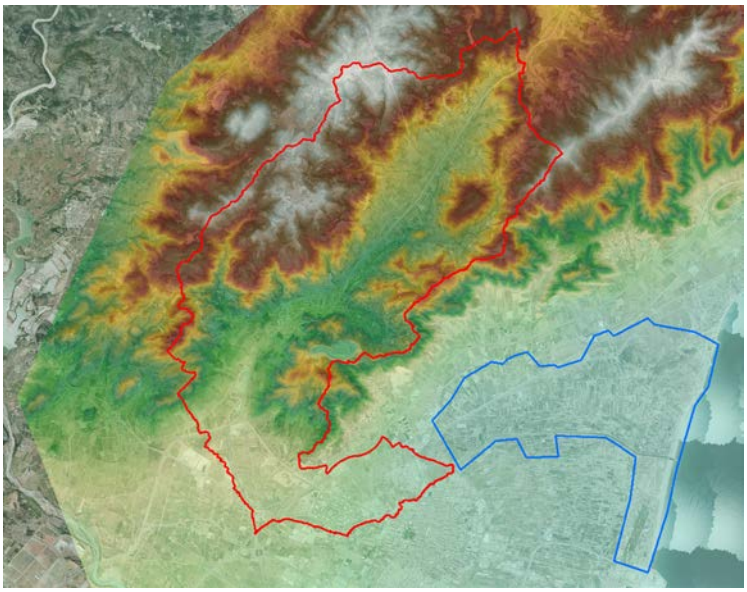


Figura 15: Cuenca del Río Seco

Los caudales utilizados proceden del estudio hidrológico realizado para los trabajos de revisión del segundo ciclo del SNCZI. De este estudio se han extraído los hidrogramas resultantes para el río Seco. Cabe indicar que los hidrogramas de cálculo utilizados en las simulaciones hidráulicas son los mismos para todas las alternativas.

A continuación, se presentan los valores de caudal punta de dichos hidrogramas.

Cauce	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Río Seco	100,6	319,7	537,3

Tabla 1: Caudales punta para el río Seco.

Los hidrogramas utilizados para la simulación hidráulica se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.3.*** *Informe hidráulico de la actuación*.

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

El programa utilizado para la simulación hidráulica bidimensional ha sido el Guad 2D. A partir del MDT generado se ha realizado una malla triangular de un error máximo en altura de 15 cm.

El valor inicial del parámetro de rugosidad empleado corresponde al utilizado en los mapas de peligrosidad y riesgo (2º ciclo), ligeramente modificado en desembocadura para compensar la diferencia que introducen los modelos de cálculo ligada a la distinta malla de cálculo utilizada. Esta modificación de la rugosidad se ha calculado calibrando el modelo con los resultados obtenidos durante la actualización de los mapas de peligrosidad. El río Seco se ha simulado de forma aislada en este trabajo frente a la simulación de los mapas de peligrosidad donde se simularon de en un mismo modelo varias ARPSIs.

El número de estructuras simuladas en el modelo asciende a 6 y su inclusión al mismo se ha llevado a cabo mediante los croquis y mediciones tomadas en campo en los trabajos de revisión de los mapas de peligrosidad.

Los hidrogramas de entrada son los descritos en el apartado 6.

La condición de salida impuesta ha sido una curva Q(h), con los niveles del mar por periodo de retorno, siendo la misma que se utilizó en el modelo para el cálculo de los mapas de peligrosidad (2º ciclo).

Los datos resultantes han sido calibrados con los obtenidos en el trabajo de los mapas de peligrosidad (2º ciclo).

Por otro lado, se calcula que el puente de la carretera CV-1501 entra en carga con un caudal de 280 m^3/s.

Cabe indicar también, que el encauzamiento actual del río Seco fue construido para un caudal de diseño de 600 m^3/s.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.3***. *Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.2.11.*** *Planos de la actuación*, plano 7.2.1. Zonas inundables de la situación actual.

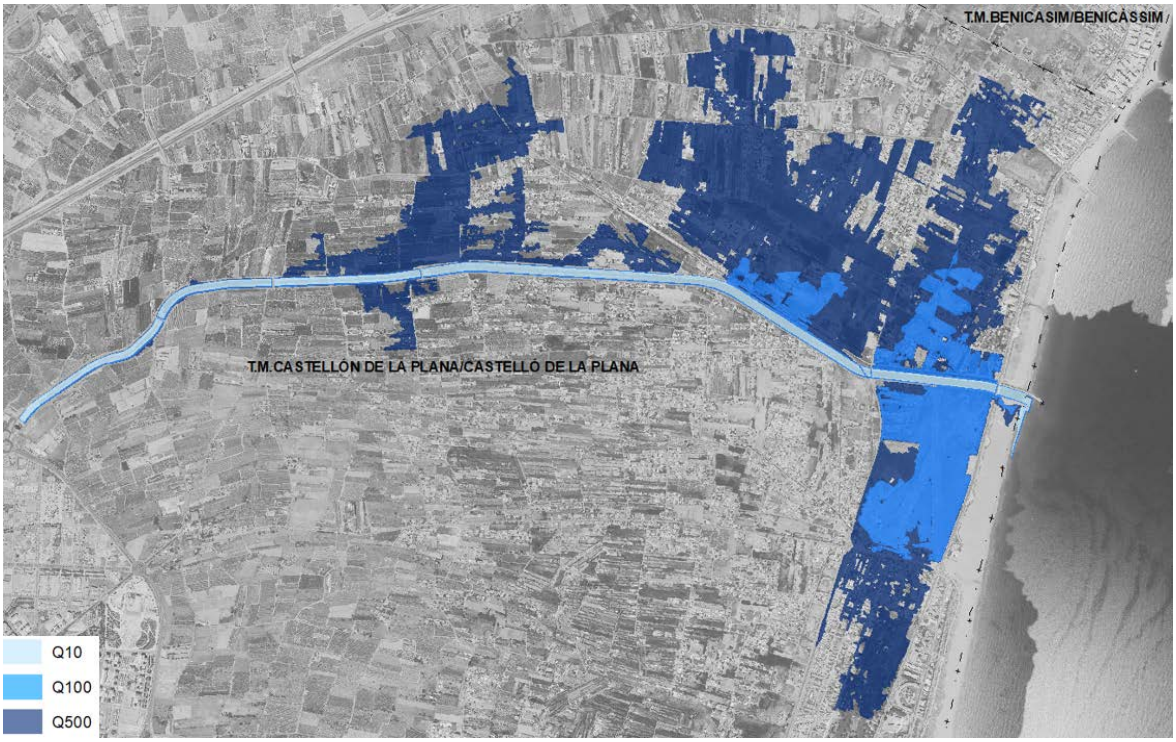


Figura 16: Zonas inundables calculadas para la situación actual (alternativa 0)

7.2. Alternativa 1

Se ha construido un nuevo modelo hidráulico incorporando las medidas previstas en la alternativa 1, que se centran en la ampliación de la desembocadura. Para ello se ha utilizado el MDT modificado a tal efecto, los mismos hidrogramas de entrada, condición de salida, y rugosidad salvo en la desembocadura, y las mismas estructuras salvo el puente en la carretera CV-1501, que se sustituye por otro con una sección ampliada acorde a la nueva morfología de la desembocadura.

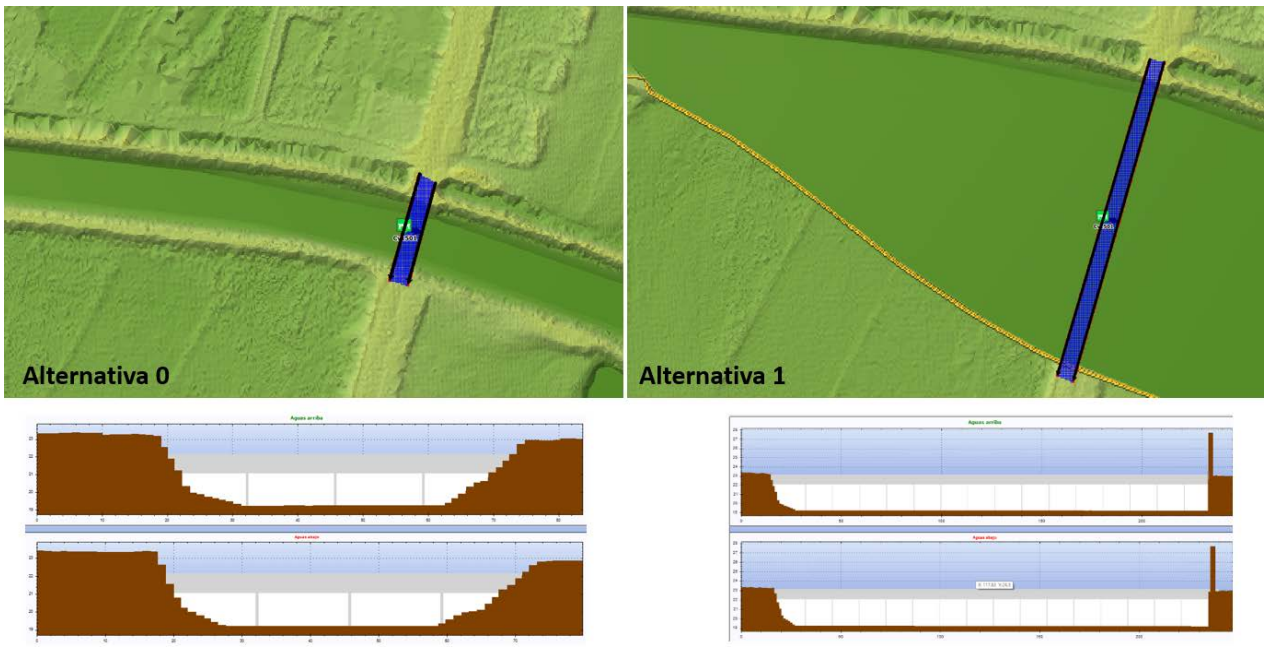


Figura 17: Ampliación del puente de la carretera CV-1501

Figura 18: Puente de la carretera CV-1501 actual, vista desde aguas abajo y desde aguas arriba.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.2.11.*** *Planos de la actuación,* plano 7.2.2. Zonas inundables de la alternativa 1.

Figura 19: Zonas inundables calculadas para la alternativa 1

7.3. Alternativa 2

El modelo hidráulico de esta alternativa responde a las actuaciones contempladas en la alternativa 2 enumeradas anteriormente en el apartado 3 del presente documento. Para esta simulación se ha editado el MDT modificado con las medidas descritas.

La rugosidad ha sido modificada, respecto de la alternativa 1, en el tramo de la desembocadura de acuerdo a la ampliación del cauce propuesta ya que no se realiza la excavación propuesta en dicha alternativa.

Los hidrogramas de entrada, la condición de salida y las estructuras son las mismas que las introducidas en el modelo de la alternativa 1.

Figura 20: Zonas inundables calculadas para la alternativa 2

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.2.11.*** *Planos de la actuación,* plano 7.2.3. Zonas inundables de la alternativa 2.

7.4. Alternativa 3

Esta alternativa corresponde a la hipótesis de sustitución del puente de la carretera CV-1501. La medida planteada considera únicamente la sustitución del puente de la carretera CV-1501, situado en la desembocadura. La modelización se ha realizado sin incluir el nuevo puente para obtener el nivel máximo que alcanzaría el agua en este tramo a partir de ahí poder dimensionar el puente objetivo.

El nuevo puente se tendría que diseñar con el menor nº de pilas y estribos que no alteren el paso del agua ni afecten al cauce. Además, se cómo hipótesis de cálculo se debe considerar un resguardo de 0,5m sobre nivel de agua para el periodo de retorno de 500 años, lo que implica modificar los acuerdos verticales de la carretera, en los tramos que conectan con el puente.

Como se ha indicado, el MDT coincide con el de la alternativa 0. A diferencia de las Alternativas 1 y 2, en esta alternativa no se modifica la mota ni se elimina el espigón y se mantienen los muros del encauzamiento de la situación actual.

El hidrograma de entrada permanece sin alteración respecto al de la situación actual (Alternativa 0).

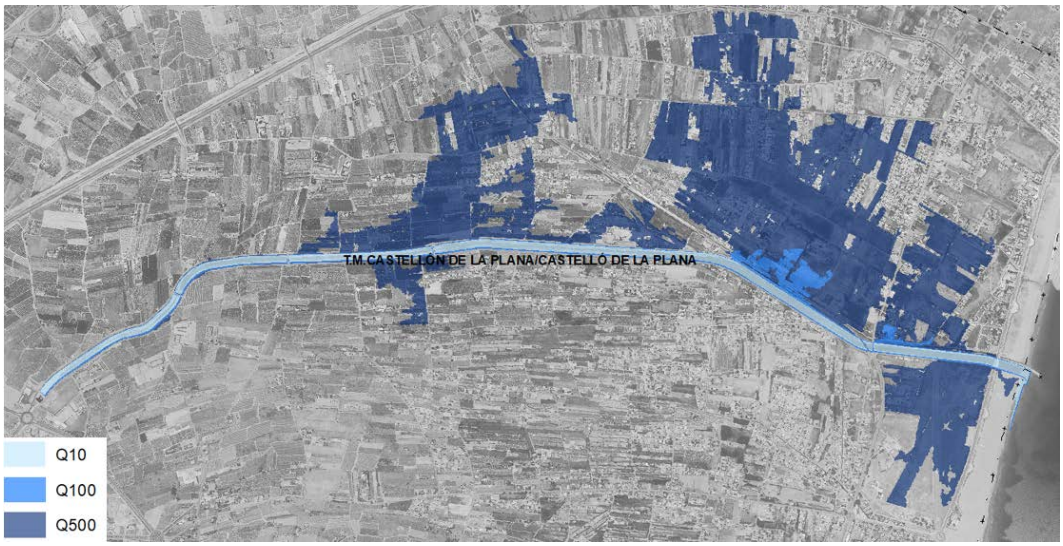


Figura 21: Zonas inundables calculadas para la alternativa 3

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.2.11.*** *Planos de la actuación*, plano 7.2.4. Zonas inundables de la alternativa 3.

7.5. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculada esta superficie, se ha evaluado para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Río Seco Alt.0	Río Seco Alt.1		Río Seco Alt.2		Río Seco Alt.3	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T10	0	0	0	0	0	0	0
T100	7.639	302	96,0	103	98,7	2.715	64,5
T500	277.302	35.883	87,1	1.292	99,5	76.203	72,5

Tabla 2: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1, 2 y 3:

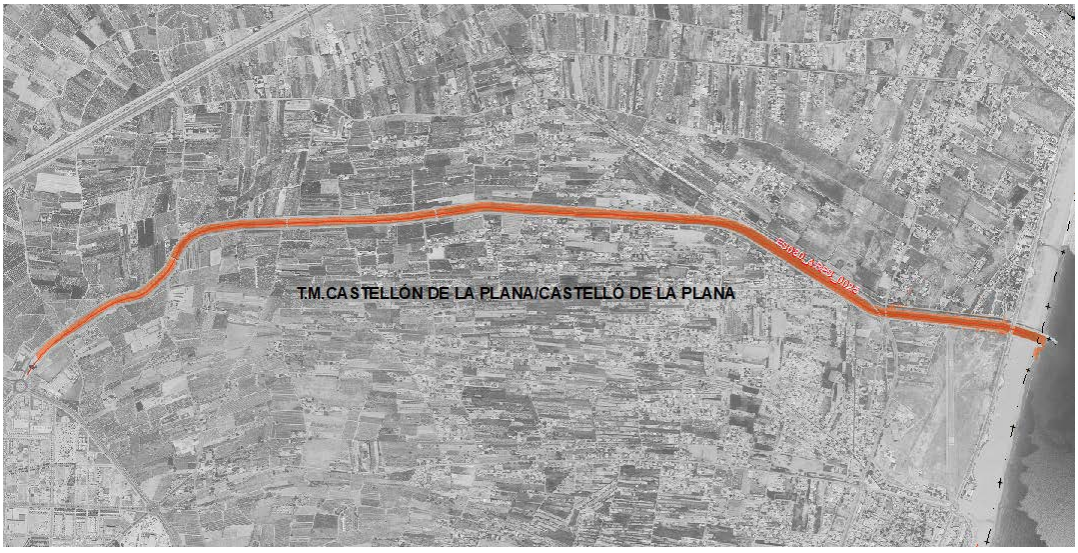


Figura 22: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 0.

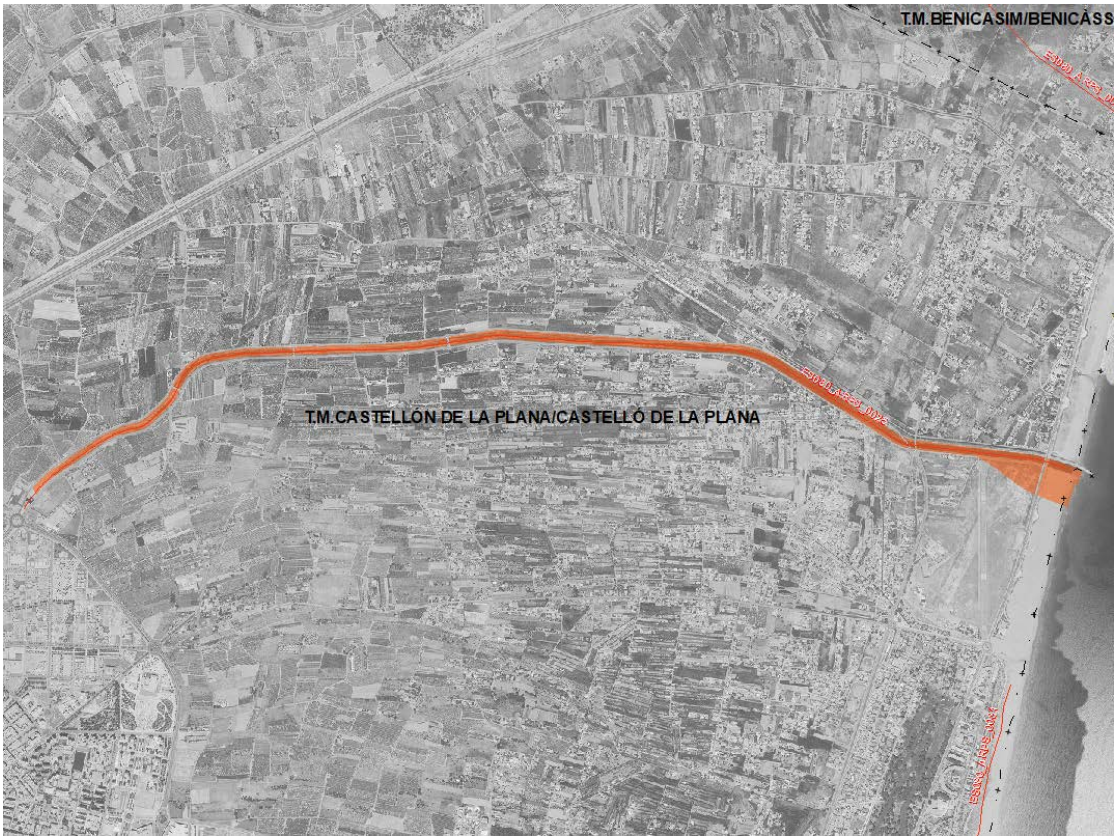


Figura 23: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 1.

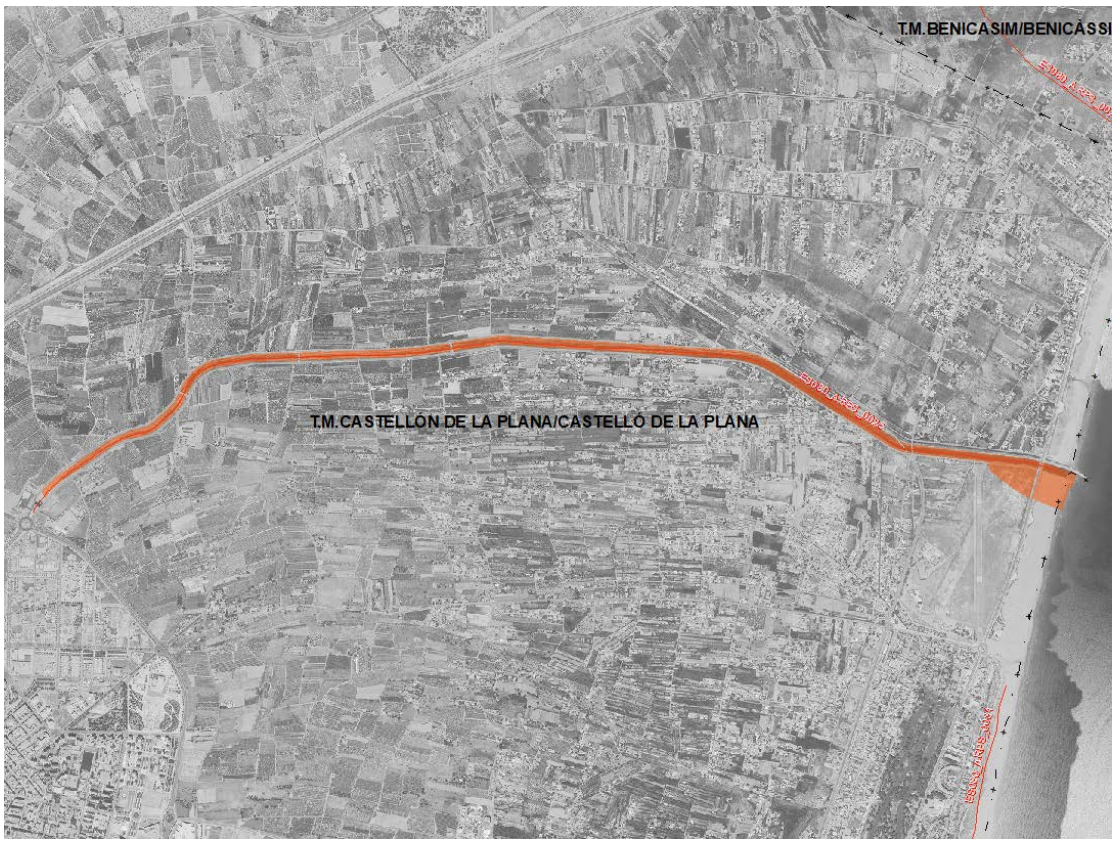


Figura 24: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 2

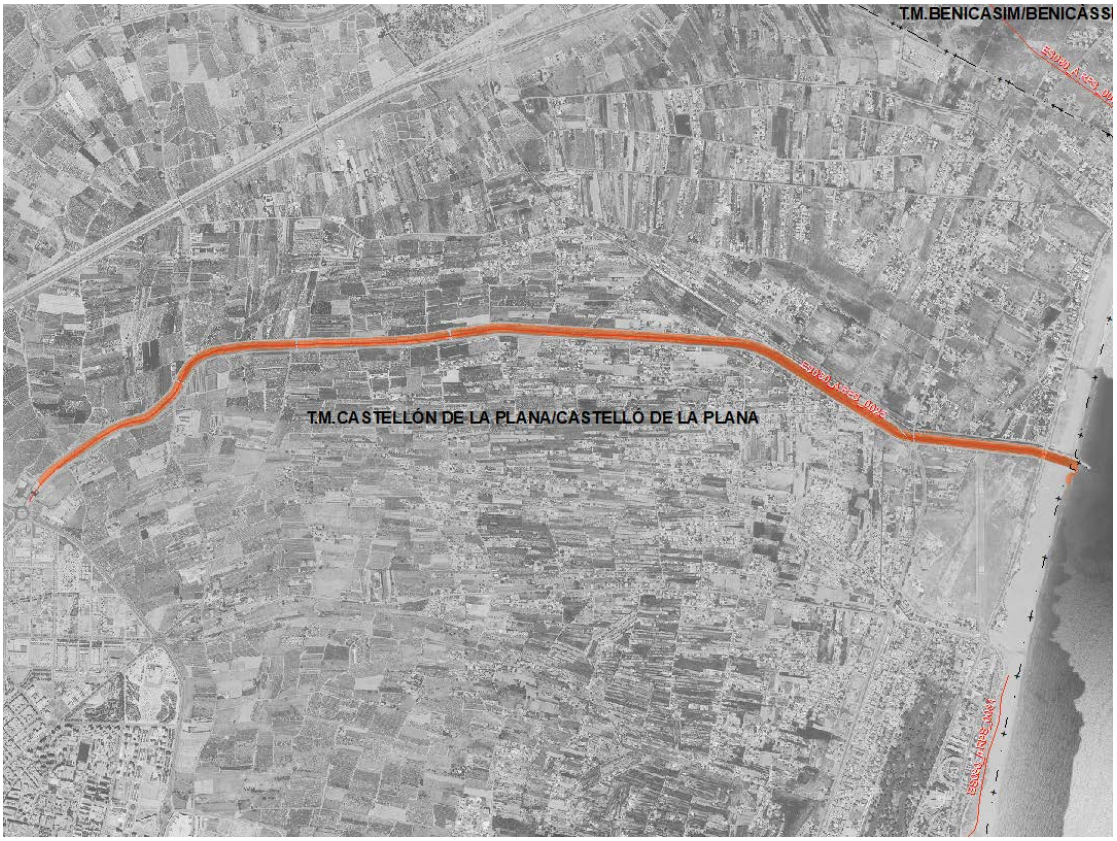


Figura 25: Superficie de alta peligrosidad Río Seco, alternativa 3.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando todos los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del ***Apéndice 7.2.4****. Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se ha seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se han analizado las actuaciones propuestas anteriormente, se ha establecido el alcance las alternativas estudiadas y por último se han realizado las adecuaciones a los presupuestos de proyectos existentes, necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.2.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.). Se han definido las expropiaciones, se han incluido los costes de redacción de proyecto, los costes de los servicios de control y vigilancia de las obras y los costes de mantenimiento y explotación de la obra durante el periodo de estudio y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores resumidos del análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

No existe proyecto redactado en el que se definan las obras a realizar. No, obstante, para la determinación de los costes se ha tomado como referencia los estudios realizados por la CHJ y mediante el uso de valores justificados a nivel de estudio de viabilidad.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 8.179.424,42 €.
- Presupuestos totales asociados a la Actuación (con IVA): 16.016.155,35 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 11.777.553,22 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 423.500,00 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 847.000,00 €.
    - Costes expropiaciones: 2.968.102,13 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 2**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 15.175.717,52 €.
- Presupuestos totales asociados a la Actuación (con IVA): 26.130.708,74 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 21.851.515,66 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 655.545,47 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 655.545,47 €.
    - Costes expropiaciones: 2.968.102,13 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 3**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 3.257.155,42 €.
- Presupuestos totales asociados a la Actuación (con IVA): 4.971.376,77 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 4.689.978,08 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 140.699,34 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 140.699,34 €.
    - Costes expropiaciones: 0,00 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 9.067,00 €.

- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 433.213,48 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 116.328,75 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 433.213,48 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 3** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 3.950,75 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación, ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 3 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

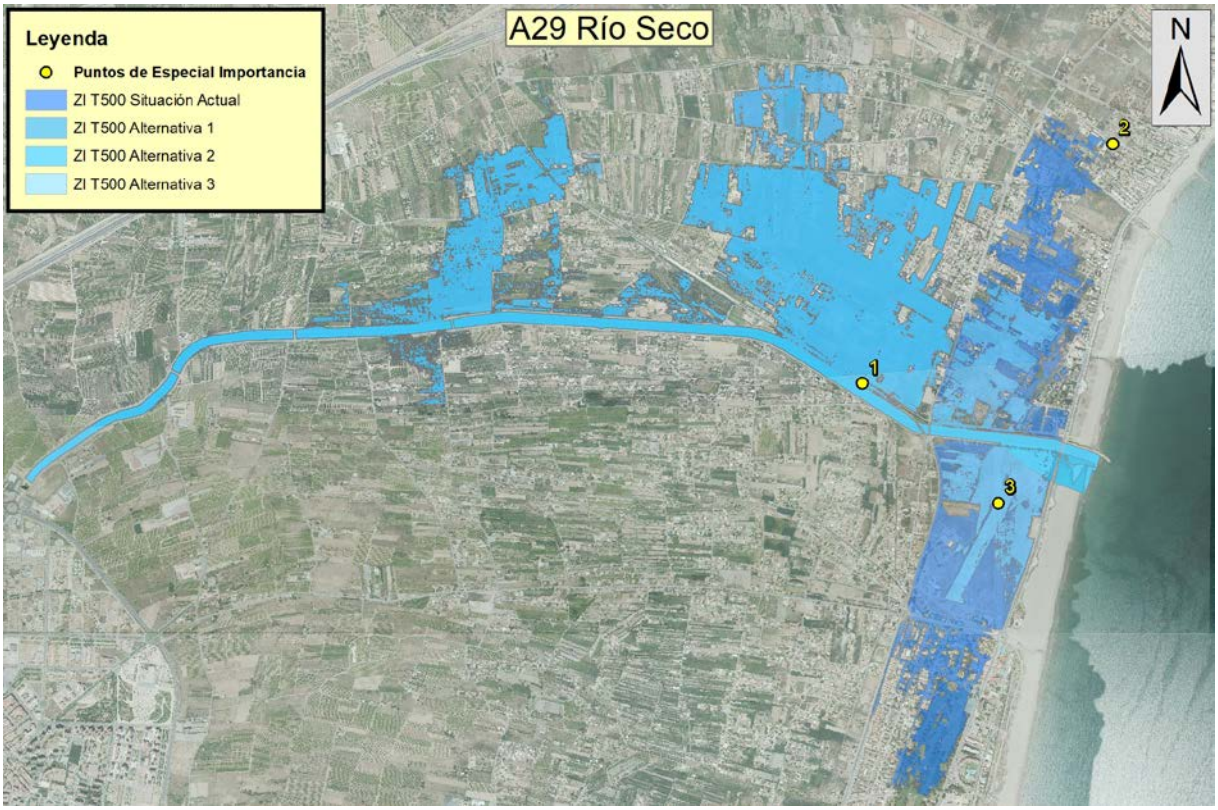


Figura 26: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan elementos de especial importancia no contemplados específicamente en el PGRI como en este caso un club deportivo, un aeródromo y un tranvía.

ID	Puntos de especial importancia
1	Tranvía
2	Club Deportivo
3	Aeródromo

Tabla 3: Listado de puntos de especial importancia.

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños para la situación actual y las diferentes alternativas son:

Actuación	T10	T100	T500
Río Seco Alt.0	0,00 €	797.613,87 €	15.275.869,08 €
Río Seco Alt.1	0,00 €	47,22 €	4.214.898,23 €
Río Seco Alt.2	0,00 €	0,00 €	15,73 €
Río Seco Alt.3	7.314,70 €	45.146,38 €	6.387.803,37 €

Figura 27: Daños por el desbordamiento del río Seco. Dato calculado.

Los valores de los daños anuales medios y los beneficios producidos calculados a partir del daño evitado son:

- Daño anual medio Alt.0: 130.738,29 €.
- Daño anual medio Alt.1: 25.291,70 €.
- Daño anual medio Alt.2: 0,09 €.
- Daño anual medio Alt.3: 41.233,89 €.
- Beneficio anual medio Alt.1: 105.446,59 €.
- Beneficio anual medio Alt.2: 130.738,20 €.
- Beneficio anual medio Alt.3: 89.504,41 €.

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.2.11****. Planos de la actuación*. Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

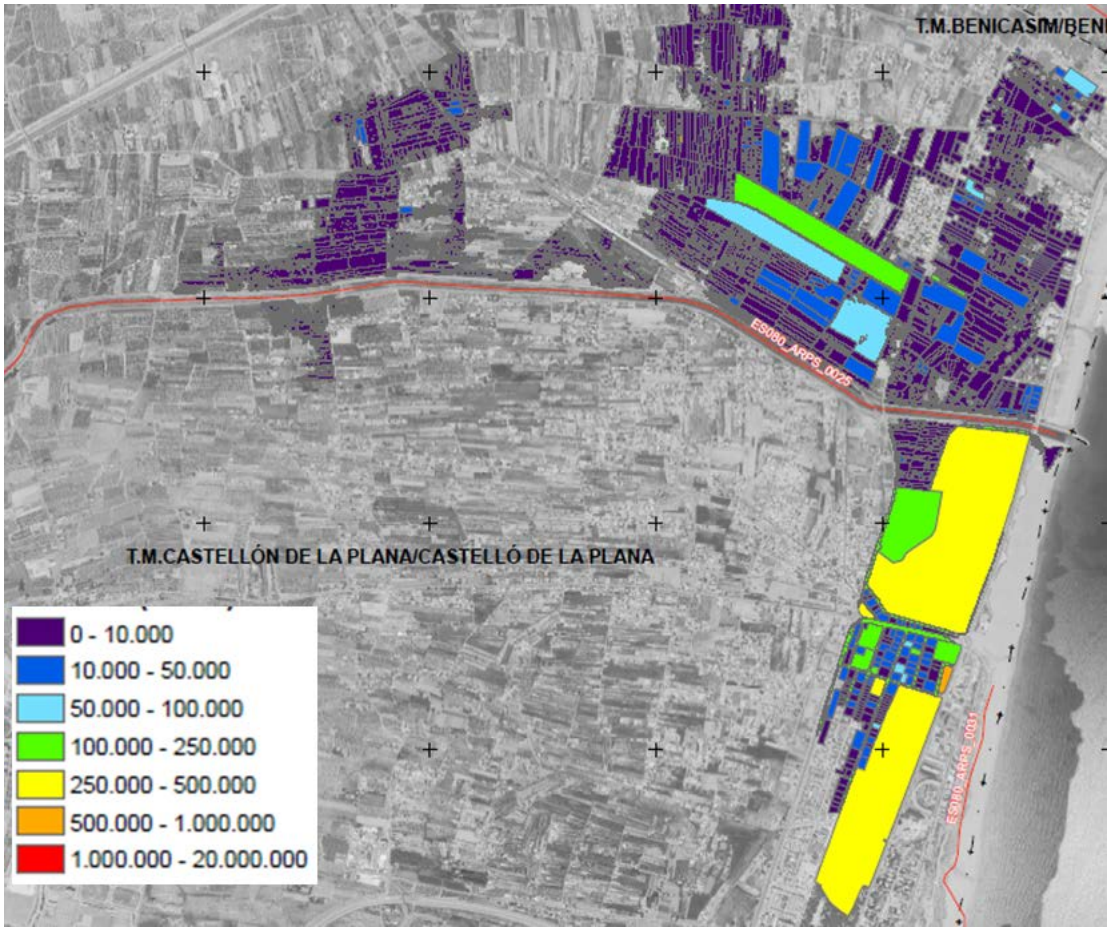


Figura 28: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 500 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose que el grado de reducción del riesgo.

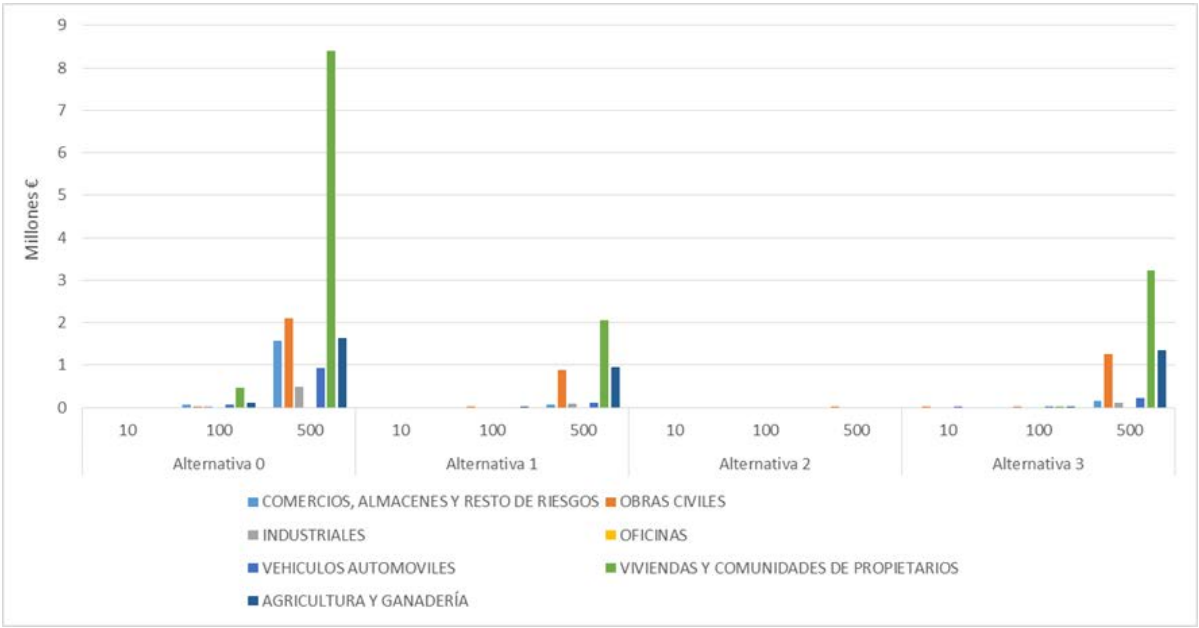


Figura 29: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2009, con gran diferencia respecto al resto de años, representando un 63% del total de indemnizaciones en la serie de años de 2005 a 2017. En esta actuación los datos proporcionados por el Consorcio de Compensación de Seguros no son representativos ya que corresponden a todo el término municipal de Castellón de la Plana.

Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.4. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de las alternativas propuestas. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo durante el que se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Los resultados de los indicadores financieros son los siguientes:

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Río Seco Alt.1	-10.804.946,61 €	-0,74%	0,24	No rentable
Río Seco Alt.2	-21.754.248,29 €	-4,26%	0,16	No rentable
Río Seco Alt.3	-1.405.173,93	1,69	0,67	No rentable

Tabla 4: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Ninguna de las alternativas es rentable, siendo la nº 3 la que mejores valores obtiene en los indicadores financieros. Esto es lógico porque la obra del encauzamiento del río Seco está ejecutada y actualmente los daños potenciales son bajos. y por tanto no compensan los costes.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.2.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Baja	Baja	No
Variación costes de inversión_Alt.1	Baja	Baja	No
Variación beneficio_Alt.2	Baja	Baja	No
Variación costes de inversión_Alt.2	Baja	Baja	No
Variación beneficio_Alt.3	Baja	Media-baja	48%/52%
Variación costes de inversión_Alt.3	Baja	Media-baja	-32%/-36%

Tabla 5: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar en los resultados que la rentabilidad de las tres alternativas tiene una sensibilidad baja. Como se puede ver la única actuación con cierta volatilidad, que podría cambiar de signo, aunque con variaciones de más del 30 % de los valores iniciales es la alternativa 3. Esto es resultado de estudiar alternativas con costes de inversión relativamente pequeños, que producen pocos beneficios, obteniendo inversiones no rentables, y con muy poca sensibilidad.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para el área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0025-01 Rio Seco desde aguas arriba de la A7 hasta playa del Gururu en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus distintas alternativas (1, 2 y 3).

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

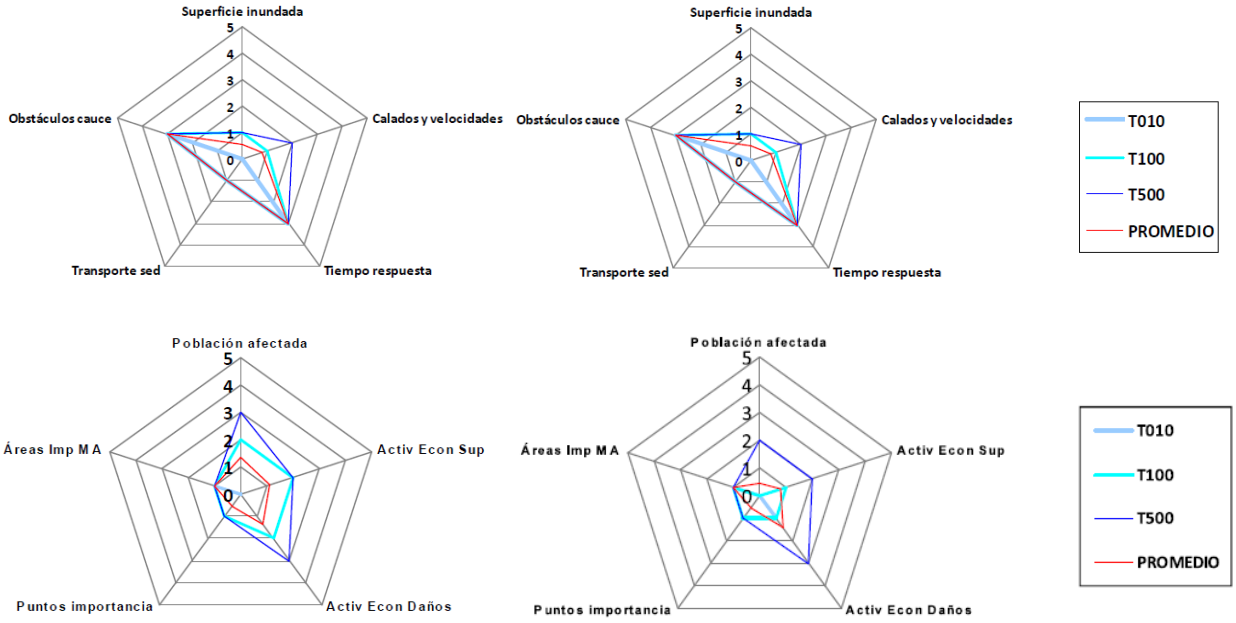


Figura 30: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 3).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A29_0_ES080_ARPS_0025-01	0	1,4	1,1
1	A29_1_ES080_ARPS_0025-01	1	1,4	0,7
2	A29_2_ES080_ARPS_0025-01	2	1,1	0,2
3	A29_3_ES080_ARPS_0025-01	3	1,4	0,9

Tabla 6: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

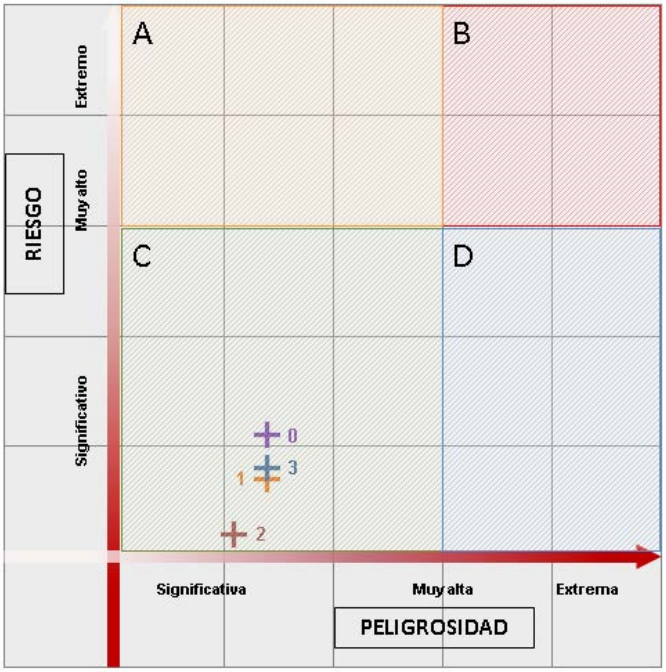


Figura 31: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1, 2 y 3.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso, la situación actual y las 3 alternativas de la actuación de Río Seco se encuentran en el cuadrante C de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto: las ARPSIs ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Se reduce el riesgo para ARPSI ES080_ARPS_0025-01 en las alternativas frente a situación actual y la peligrosidad en la alternativa 2 frente a la situación actual.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.2.9 Índices de Peligrosidad y riesgo.***

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del cambio en los caudales punta.
- Por una aproximación cualitativa de los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la Evaluación preliminar de los Riesgos de Inundación

(EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), entre los más importantes.

La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.2.10**. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y RCP 4.5 aumenta hasta en 30 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2,7 °C, y la mínima en 2,4 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
205,9	240,6	212,9	96,2	89,6	98,4	20,5	21,5 (↑2,3°C)	22,5 (↑2,7°C)	11,2	13,2 (↑1,8°C)	13,6 (↑2,4°C)

Tabla 7: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de Río Seco, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.2.10**. Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 31 mm, y a futuro se ha calculado que podría ser de 23 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumentará en un en un 50 % en el escenario RCP 4.5, y un 20 % en el escenario RCP 8.5.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*". Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el ***Apéndice 7.2.10**. Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico experimentará cambios de influencia media para el escenario RCP 4.5, a los cuales se les asigna un valor de 2. Por otra parte, este factor se mantiene igual para el escenario RCP 8.5 y el valor de influencia asignado es 0. La actuación de Río Seco no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de Río Seco es 2 para el escenario RCP 4.5 y 0 para el escenario RCP 8.5.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	24,2	Medio	2	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin incremento significativo (Valor = 0)					

Tabla 8: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia baja en el cambio de usos suelo y una influencia moderada en la superficie impermeabilizada. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, estos factores tienen asignado el valor de 1. Los incendios forestales tienen una influencia muy baja, y la erosión de la cuenca media. Ninguna de estas dos últimas variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 2, por tanto, la actuación de Río Seco está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Bajo	1
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Medio	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Moderado	1
Total		2

Tabla 9: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 10: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de Río Seco, para el escenario RCP 4.5, el valor global es 4 y el riesgo significativo; para el escenario RCP 8.5, el valor global es 2, y el riesgo también es significativo.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada se consideran indivisibles, o que no sería rentable dividir la obra de una forma que produzca mejoras puntuales a la vez que permite escalonar los gastos de construcción. El plazo previsto para la realización de las obras es de 5 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) a la MAS Río Seco Castellón-Mar (ES080MSPF09-02) para la situación actual y futura (considerando las nuevas actuaciones para la protección de inundaciones en el tramo de la desembocadura en el río Seco en el litoral.

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el conjunto de los cauces estudiados.

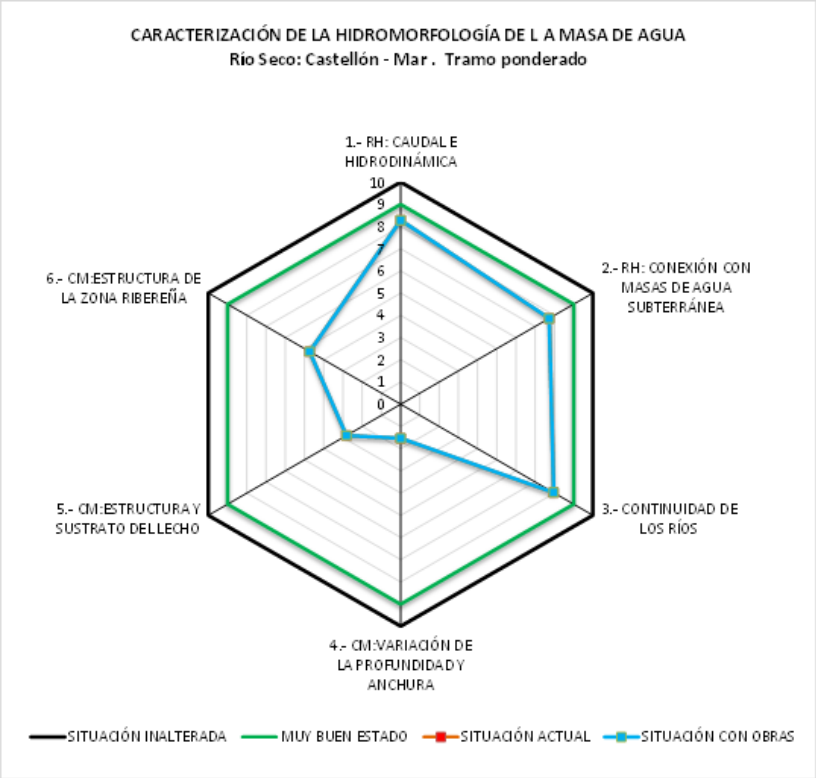


Figura 32: Valoración del estado HMF ponderado para el conjunto de cauces estudiados.

La morfología del río Seco se encuentra muy modificada como consecuencia de los encauzamientos en hormigón y soterramientos a su paso por Castellón, donde el cauce se encuentra completamente antropizado.

Su régimen hidrológico no presenta alteraciones de consideración, tan sólo presenta modificaciones por la impermeabilización del suelo de la cuenca y por los retornos de los regadíos.

El río presenta una conexión indirecta y sentido perdedor con la MASb “Plana de Castellón” (MASb ES080MSBT080-127), aunque en el tramo de actuación no existe conexión.

Las actuaciones propuestas no suponen una alteración significativa, al situarse sobre zonas urbanas y periurbanas previamente alteradas por la urbanización y protección frente a inundaciones (encauzamiento de los cauces). Es más, las actuaciones suponen una mejora del funcionamiento hidráulico del río Seco en su desembocadura.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación.*

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El cauce estudiado está catalogado como masa de agua categoría ríos MAS Río Seco Castellón-Mar (ES080MSPF09-02). Se ha procedido al estudio de los efectos sobre los objetivos ambientales de esta masa de agua superficial (MAS) y la masa de agua subterránea (MASb) que se encuentra dentro del ámbito de actuación, MASb ES080MSBT080-127 Plana de Castellón.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

- **MAS ES080MSPF09-02 "Río Seco Castellón-Mar"**

Desde el punto de vista del estado de la MAS, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	No hay datos	No hay datos	Moderado
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	Mejora la situación actual	No afecta

Tabla 11: Comparativa de calidad de MAS Río Seco Castellón-Mar sin proyecto y con proyecto.

Las obras incluidas en la actuación afectan de manera positiva a la hidromorfología de la MAS estudiada. Por tanto, la obra no supone un obstáculo para que se cumplan los objetivos ambientales de la MAS.

- **MASb ES080MSBT080-127 Plana de Castellón**

En el ámbito de actuación se encuentra la masa de agua subterránea (Plana de Castellón) con alto grado de conexión con el cauce estudiado. En la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre su estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Malo	No alcanza el buen estado	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 12: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto.

La MASb estudiada no se ve afectada por las obras dado que no hay un deterioro significativo de su estado. Por lo tanto, aunque en la masa no cumple con los objetivos ambientales, el proyecto no impide ni limita su futuro cumplimiento en el plazo establecido.

Aunque en ambas masas de agua no se observa afección por parte de las actuaciones previstas, al no tener un proyecto redactado, sería necesario revisar los OMA y su cumplimiento en el plazo establecido en el Plan Hidrológico. Esta revisión implicaría la posibilidad de la aplicación del artículo 4 de la DMA, pero, en principio, no sería necesario aplicar el artículo 4.7. motivado por la construcción de la obra.

Las actuaciones previstas están en concordancia con las medidas de mitigación elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)*". En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Manejo de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas (vegetación alóctona)
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat

Tabla 13: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en T. M. Castellón (C. Valenciana)

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Restauración de la vegetación de ribera en el tramo fluvial a la entrada del cauce en el casco urbano de Castellón
Diversificación de la pendiente longitudinal del cauce en el tramo encauzado aguas abajo de Castellón. Creación de hábitats riparios temporales mediante la diversificación de la sección transversal del cauce de aguas bajas a lo largo del mismo. Plantaciones por bosquetes o manchas de vegetación riparia

Tabla 14: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en T. M. Castellón (C. Valenciana)

Estas medidas habría que analizarlas hidráulicamente de forma específica:

- para evaluar que la capacidad de desagüe del encauzamiento modificado con las mejoras no se vea comprometida,
- así como para analizar la velocidad del agua y su compatibilidad con las especies elegidas.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación.*

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

Como antecedente no posee ningún estudio de impacto ambiental, indicar que el proyecto de "Encauzamiento del río Seco, entre la autopista A-7 y su desembocadura al mar" fue aprobado técnicamente y autorizado el trámite de información pública por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, con fecha 16 de junio de 1999.

El anuncio de información pública se insertó en el Boletín Oficial de la provincia de Castellón del 21 de agosto de 1999, y se expuso junto con el proyecto, el estudio de impacto ambiental, a los efectos de la Ley 2/1989, de 3 marzo, de impacto ambiental de la Generalidad Valenciana.

En el área de estudio no existe ningún Espacio Natural Protegido por legislación europea, nacional o autonómica. No hay afección a Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, vías pecuarias, BIC o hábitats de interés comunitario.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	No	No	No

Tabla 15: Descripción del medio

Durante el trámite de información pública, mencionado anteriormente, se presentó una alegación del Ayuntamiento de Castellón, sobre la necesidad de realizar ajustes de aspectos locales de la trama urbana en el diseño del proyecto, para adaptarlo al planeamiento urbanístico vigente, siendo asumidos por la Confederación Hidrográfica del Júcar.

La Confederación Hidrográfica del Júcar, dentro del procedimiento de evaluación de impacto ambiental seguido en la Generalidad Valenciana, envió con fecha 27 de octubre de 1999 a la Dirección General de Calidad Ambiental de la Consellería de Medio Ambiente, el expediente completo consistente en el documento técnico de proyecto, el estudio de impacto ambiental y el resultado de la información pública.

Con fecha 5 de abril de 2002, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, emite la Resolución de la Secretaría General de Medio Ambiente por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental sobre el proyecto de "Encauzamiento del Rio Seco, entre la autopista A-7 y su desembocadura al mar, Castellón, de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Siendo la fecha de caducidad de la DIA el 7 de mayo de 2007.

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018, la actuación no está sujeta al procedimiento de EIA. Analizada la legislación de evaluación ambiental autonómica, no se encuentra tampoco en ninguno de los supuestos por los que debería someter al procedimiento de evaluación ambiental.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	No	Sí	-

Tabla 16: Tramitación actual

La viabilidad ambiental se considera sin dificultad como conclusión del análisis de la tramitación ambiental.

En el ***Apéndice 7.2.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.2.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se presenta un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio, en el municipio de Castellón de la Plana ésta asciende a 170.888 habitantes. La densidad de población asciende a 1.570,95 hab/Km² (INE 2018).

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T10	A0_T100	A0_T500	Aselecc T10	Aselecc T100	Aselecc T500
170.888	3.330	0	64	1.312	0	0	229

Tabla 17: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es alta a nivel municipal con 170.888 habitantes, pero si se consideran los habitantes a nivel censal se reduce considerablemente a 3.330 habitantes ajustándose más a la población potencial del ámbito. En este caso al tratarse de Castellón de la Plana no se afecta al casco urbano en sí, sino a las unidades censales situadas al noreste de la ciudad.

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es más alta en 500 años, existiendo gran diferencia con 100 años de

periodo de retorno y para 10 años no hay población afectada. En cambio, para la alternativa elegida la población afectada se reduce totalmente para 100 años de periodo de retorno y en gran medida para 500 años.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el porcentaje de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,0	0,0	0,6	0,0	1,9	32,5

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
0,0	100,0	82,5

Tabla 18: Mejora sobre la población total, potencial y afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 3 son de titularidad del ayuntamiento de Castellón, por lo que no es necesario realizar ninguna expropiación. En el ***Apéndice 7.2.11****. Planos de la actuación* está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por las obras.

No hay proyecto en firme que justifique estas superficies de ocupación. Los terrenos afectados son vías de comunicación del municipio de Castellón. Se afectarán las carreteras anexas al cauce y el puente de la carretera CV 1501.

Los terrenos afectados son en un 100,00% de titularidad pública. Según la clasificación del suelo, los terrenos son suelo urbanizable (0,19 ha) y suelo no urbanizable protegido (0,258 ha), de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura:

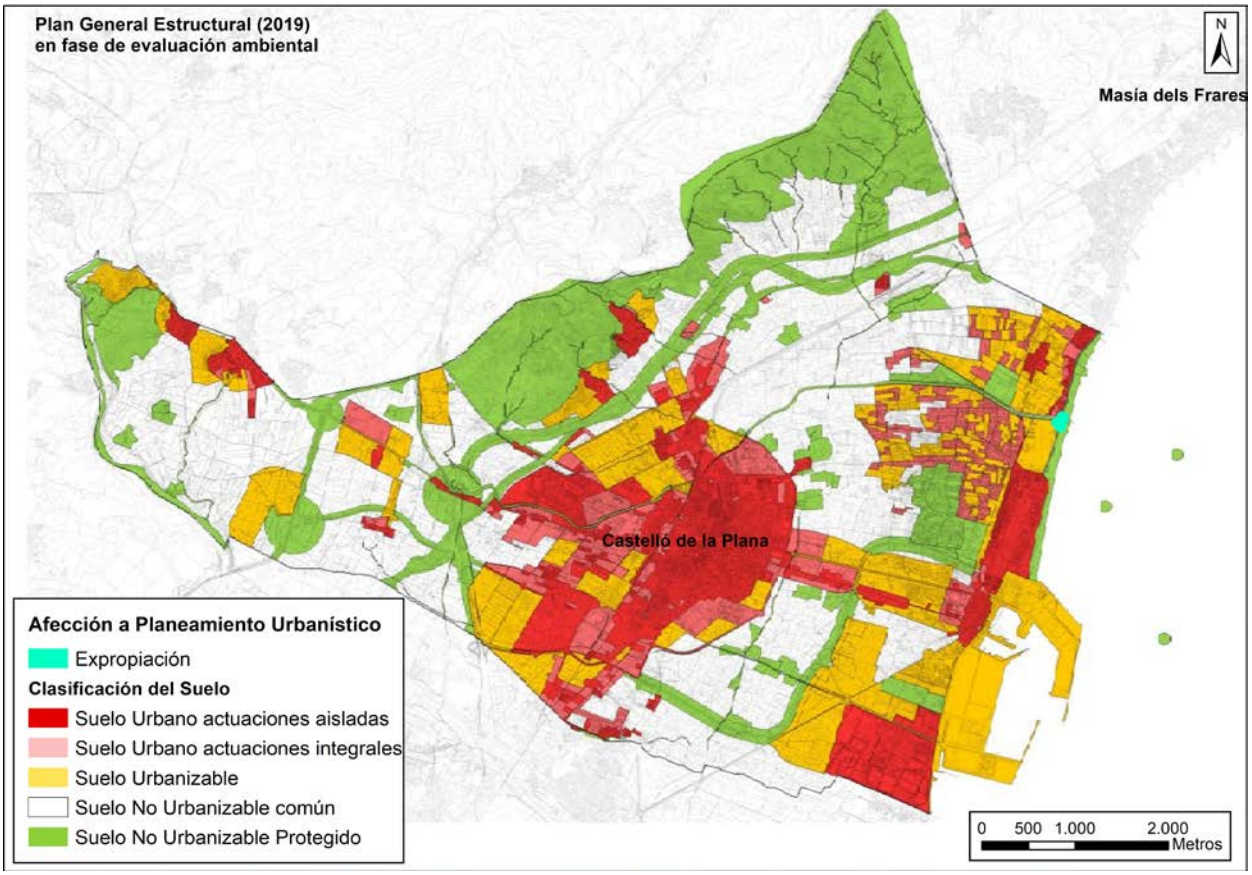


Figura 33: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y vía mail con objeto de valorar la percepción del riesgo en el término municipal de Castellón de la Plana (Castellón) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron entre julio de 2019 y febrero de 2020.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 16 agentes. Se ha obtenido respuesta de 5 de ellos y 11 no han respondido. Los motivos para la no cumplimentación de la encuesta se debieron a diferentes motivos. Bien no lo quisieron realizar tras la llamada telefónica, o bien no cumplimentaron la encuesta en línea tras la recepción del correo electrónico. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 5 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: 40% a ayuntamiento (partidos políticos con representación municipal) y 60% asociaciones ciudadanas. La reducida participación en la cumplimentación de la encuesta (un 31,25% de los agentes contactados) podría comprometer el análisis de los resultados y la representatividad de las conclusiones.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 60% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación y el 40% dice que no.
- El 80% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio y un 20% responde no sabe no contesta.
- Un 60% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia y un 40% que ha dicho que le es indiferente.
- El 100% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido baja, y se hace una valoración positiva de la obra. Entre los comentarios añadidos en la encuesta los encuestados detectan el problema de los barrancos del noroeste (Bco. del Sol).

En el ***Apéndice7.2.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 14 noticias de prensa y 2 publicaciones, con una alegación y una participación pública de otro proyecto “Encauzamiento del río Seco, entre la autopista A-7 y su desembocadura al mar”.

La mayoría de noticias son recientes y de prensa local, donde se dice que la CHJ estudia ahora la viabilidad de la ampliación proyectada en la desembocadura del río, y varias referencias donde la alcaldesa de Castellón solicita que se priorice la actuación.

Con los resultados obtenidos es difícil poder realizar una valoración sobre la aceptación social de la actuación, de todas formas, es importante resaltar que no se han detectado opiniones contrarias a la misma.

La única alegación del proyecto de “Encauzamiento del río Seco, entre la autopista A-7 y su desembocadura al mar”, Castellón, fue del Ayuntamiento de Castellón, sobre la necesidad de realizar ajustes de aspectos locales de la trama urbana en el diseño del proyecto, para adaptarlo al planeamiento urbanístico vigente, siendo asumidos por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Y en relación a procesos participativos, se dieron la fase de consultas previas y fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental, no detectándose una no aceptación social al mismo.

Se considera una actuación sencilla desde el punto de vista de la aceptación social.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Sí; Ley 10/2001. Anexo II: Encauzamiento río Seco entre A-7 y desembocadura
Administración competente de la obra	Ayuntamiento, MITERD
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 19: Administraciones competentes

La actuación se incluye en:

- el Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como *"Ampliación capacidad de desagüe del río Seco (Castellón de la Plana)"*,
- la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 595/2014, de 11 de julio como *"Ampliación capacidad de desagüe del río Seco (Castellón de la Plana)"*,

Esta actuación está catalogada como obra de interés general del estado en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) como "*Encauzamiento del río Seco entre A-7 y su desembocadura*".

Dado que la alternativa elegida supone la modificación del puente sobre la CV-1501 cuya titularidad es del Ayuntamiento de Castellón de la Plana, se deberá buscar la fórmula más adecuada de colaboración entre las administraciones implicadas, por lo tanto, se considera una actuación con grado de coordinación medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Por otra parte, se ha procedido a una evaluación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a los que se contribuye con la ejecución de este proyecto en el T. M. de Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana).

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 2	**HAMBRE CERO**
2.3. Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas	
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**

8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.1. De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.5. Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 20: Objetivos de Desarrollo Sostenible mejorados con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.2.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.2.11****. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.2.0. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Ámbito de estudio.

7.2.1. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.2.2. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.2.3. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.2.4. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 3

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 3.

7.2.5. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.2.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.2.6. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.2.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.2.7. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.2.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.2.8. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 3

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 3 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.2.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.2.9. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.2.10. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 2

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 2, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.2.11. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 3

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 3, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.2.12. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.2.13. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

7.2.14. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 2.

7.2.15. Actuación 29. Ampliación de la capacidad de desagüe del río Seco. Río Seco. TM. Castellón de la Plana (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 3

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 3.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 64,5% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 100 años y aumenta hasta el 72,5% para 500 años, no habiendo variación para 10 años de periodo de retorno.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es rápida, con un tiempo de concentración de 7,58 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como grave según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MAGRAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales se ha usado los de la revisión de los mapas de peligrosidad y riesgo (2º ciclo de planificación), aunque no en su última versión. La diferencia estriba en la aportación de una acequia que se consideró no representativa para el cálculo de 500 años de periodo de retorno, que es el objetivo de esta actuación, ya que la obra soporta prácticamente el de 100 años. No se considera que se introduzca incertidumbre adicional por este motivo.

Sobre el riesgo

- La población actual afectada en Castellón de la Plana según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 64 habitantes y para 500 años 1.312 habitantes. La alternativa seleccionada mejora en un 100% la población afectada para el periodo de retorno de 100 años, suponiendo una mejora del 1,9% sobre la población potencialmente afectada (es decir, frente a la registrada en la unidad censal del ámbito de la actuación). Para 500 años de periodo de retorno la mejora sobre la población afectada también es muy alta llegando al 82,5% y un 32,5% sobre la población potencial. No habría afección para 10 años de periodo de retorno.

- El casco urbano de Castellón no se ha estudiado, extendiéndose la lámina de inundación en la margen izquierda del río en el entorno de la desembocadura, donde la edificación existente es dispersa.

- La alternativa seleccionada (Alternativa 3) disminuye el número de Puntos de Especial Importancia afectados mejorando un 50% sobre la situación actual para el periodo de retorno de 100 años y un 66% para 500 años. De esta forma, la solución protege los siguientes elementos significativos: Aeródromo y club deportivo.

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 130.738,29 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio a 89.504,41 €. Esto supone una reducción del 68,46%. Los daños se concentran en los usos viviendas y comunidades de propietarios, agricultura y obras civiles.

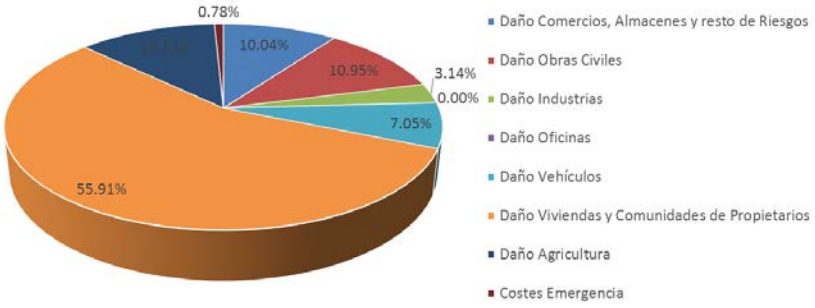


Figura 34: Distribución de daños por sectores

La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño a comercios, almacenes y resto de riesgos (92,89 %), vehículos (85,86 %) e industria (81,83 %).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que se elimina la vía afectada por la inundación frente a la situación actual (1 vía afectada) para el periodo de retorno de 500 años.

- Se puede considerar que existe cierta incertidumbre en el cálculo de riesgos ligado al cálculo de daños ya que, aunque existe información sobre el valor catastral de cada parcela, el suelo está clasificado como terreno rústico y al estar tan cerca de Castellón existen primeras residencias. Los daños podrían ser mayores.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- En este caso, la situación actual y las 3 alternativas de la actuación de Río Seco se encuentran en el cuadrante C de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto: las ARPSIs ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como

de riesgo. Se reduce el riesgo y la peligrosidad para ARPSI ES080_ARPS_0025-01 en todas alternativas frente a situación actual, en la alternativa 2 sobre todo.

17.2. Sobre el coste beneficio

El coste acumulado de la obra en 100 años y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 4.233.415,16 € incluyendo costes de mantenimiento y explotación, siendo el 2,95% el coste correspondiente de mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 797.613,87 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 94,34% del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 89.504,41€.

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta no es rentable según los índices económicos estudiados. Ninguna de las alternativas propuestas tiene una rentabilidad positiva.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es sensible.

Existe una incertidumbre en el estudio de Coste/Beneficio ligada a la inexistencia de proyecto constructivo, por lo que los valores económicos considerados para los costes de inversión de la obra están a nivel de estudio de viabilidad. Además se considera que los daños calculados pueden ser bajos con respecto a la realidad, ya que es terreno rústico pero se encuentra muy urbanizado, y al estar tan cerca de Castellón existen primeras residencias. Sin embargo, el análisis de sensibilidad muestra que los indicadores son más robustos frente a una variación del beneficio, ya que es necesaria una variación entre 48% y 52%, para que cambie de signo, lo que en este caso significaría ser rentable. Es decir, que a pesar de las incertidumbres no se prevé un cambio de rentabilidad.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

La actuación de estudio afecta a la masa de agua ES080MSPF09-02 (Río Seco Castellón-Mar) y a la masa de agua subterránea ES080MSBT080-127 (Plana de Castellón).

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
8,28	8,28	7,73	7,73	7,95	7,95	1,53	1,53	2,82	2,82	4,74	4,74	No afecta

Tabla 21: Indicadores hidromorfológicos.

Desde el punto de vista hidromorfológico, las actuaciones no suponen repercusión alguna ya que se encuentran en zonas previamente alteradas y/o urbanizadas. Si suponen una mejor en cuanto a la reducción del riesgo derivado de las crecidas e inundaciones del río, mejorando su capacidad de evacuación en desembocadura.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al estar catalogado como MAS, este cauce tiene definidos sus objetivos ambientales tanto en MAS como en la MASb.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
MAS ES080MSPF09-02 Rio Seco Castellón-Mar	Moderado	No afecta	Buen estado ecológico en 2027. Buen estado químico en 2015.	Art.4(4) Prórroga de cumplimiento del buen estado ecológico en 2027	No aplica	0%	No aplica
MASb ES080MSBT080-127 Plana de Castellón	No alcanza el buen estado	No afecta	Buen estado cuantitativo y químico en 2027	Art. 4(4) Prórroga del cumplimiento por costes desproporcionados y viabilidad técnica	No aplica	0%	

Tabla 22: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

A raíz de los resultados del análisis, no parece que el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficial y subterránea sea significativo, teniendo en cuenta que este río se encuentra muy modificado por presiones antrópicas. Por este mismo motivo, en principio el impacto que produciría la obra no comprometería la consecución del buen estado en el plazo establecido por lo que no se acusa la necesidad de acogerse al artículo 4.7 de la DMA.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación no afecta a ninguna zona protegida.

Analizada la legislación de evaluación ambiental tanto estatal como autonómica, la actuación no se encuentra en ninguno de los supuestos por los que se debería de someter al procedimiento de evaluación de ambiental.

Como conclusión a la viabilidad ambiental se considera una actuación sin dificultad.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta medida se encuentra incluida en los programas de medidas del PGRI y del PHC vigentes.

Se trata de una obra de interés general del estado según Ley 10/2001. Anexo II: “Encauzamiento río Seco entre A-7 y desembocadura.”

Como la alternativa elegida supone la modificación del puente sobre la CV-1501 cuya titularidad es del Ayuntamiento de Castellón de la Plana, la Administración competente de esta actuación es el Ayuntamiento y el MITERD. Previamente a la ejecución de las obras incluidas en el mencionado Proyecto, conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020, deberá formalizarse un convenio de colaboración entre las administraciones competentes en el cual se identifiquen las obras que deberá ejecutar cada administración en el ámbito de sus competencias y se asegure el adecuado mantenimiento futuro de las mismas.

Se estima que el nivel actual de coordinación entre las administraciones es medio.

Para la realización de la alternativa propuesta no es necesario realizar expropiaciones, ya que los terrenos pertenecen al Ayuntamiento de Castellón de la Plana.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

Tras los resultados de los trabajos realizados se puede concluir es difícil la valoración sobre la aceptación social, siendo importante resaltar que no se han detectado opiniones contrarias a la misma, por lo que se considera que la aceptación social será sencilla.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 31%, habiendo contestado 5 personas sobre el total de la muestra (16 encuestas).

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 80% de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra y un 20% dice no conocerlos.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 40% de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo, el 40% dice que sí conoce algún efecto negativo, y por último, un 20% dice que lo desconoce (no sabe no contesta).
- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 80% está a favor de que se ejecute la obra y un 20% está en contra de la ejecución de esta.
- La encuesta tiene sesgo, poca participación, sólo por parte del equipo del ayuntamiento, partidos políticos con representación municipal y asociaciones de ciudadanos.

El grado de conocimiento sobre el PGRI es bajo sólo el 40% conoce si su término municipal está incluido en el, en cambio sobre el SNCZI el 80% ha consultado las zonas inundables, y un 60% dijo que sabe si el municipio dispone de un Plan de Emergencia.

Las obras propuestas protegen para periodos de retorno altos pero menores a 500 años, quedando siempre, sea cual sea el caudal de diseño, el riesgo residual. Esto puede producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 12 objetivos y 18 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años experimentará cambios de influencia media aumentando hasta en 30 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2,7°C, y la mínima en 2,4 °C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estas consideraciones corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD, en el que los efectos del Cambio Climático se calculan a través de dos componentes, la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de Río Seco está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

Se calcula que la variación en la producción de la escorrentía será media. El caudal punta podría llegar a un incremento del 50 % en el escenario de RCP 4.5 y un 20% en el escenario de RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del incremento de caudal ahonda en la necesidad de construcción de una obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;
- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para el casco urbano de Río Seco, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último, se describen las conclusiones sobre la solución adoptada, así como aquellas singularidades de la actuación o de la conclusión, sobre las que es necesario incidir porque no se atienen a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- El caudal de diseño es el correspondiente a un periodo de retorno de 500 años (537 m^3/s), por lo que para caudales mayores se producirán daños residuales en la zona respecto de los que se han calculado en este estudio para dicho periodo de retorno.
- El encauzamiento fue diseñado para un caudal de 600 m^3/s. Actualmente su capacidad es menor, a pesar de los recrecimientos. Un motivo puede ser la vegetación que resta capacidad.
- La alternativa elegida aumenta el nivel de protección hasta 500 años de periodo de retorno en el puente pero el encauzamiento sigue teniendo secciones de desbordamiento para este caudal.
- La solución está centrada en los problemas de la desembocadura, sin embargo en la actualidad los problemas de inundabilidad de la zona no se deben únicamente al río Seco sino también a una serie de barrancos.

17.9. Conclusión general

"*El proyecto de encauzamiento entre el río Seco entre la A-7 y su desembocadura*" fue aprobado por Resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de fecha 16 de junio de 1999, la ejecución de las obras fue adjudicada a la empresa DRAGADOS OBRAS Y PROYECTOS, S.A., comenzando las mismas en 2003 y finalizando su ejecución en 2007, la valoración total de las obras ejecutadas asciende a la cantidad de 43.828.507,62 €.

Debido al tiempo transcurrido desde la aprobación del proyecto y a los avances técnicos que se han producido en el ámbito de los estudios, necesarios para la determinación de las condiciones hidrológicas e hidráulicas, y, si bien, con la ejecución las obras se ha disminuido notablemente el riesgo de inundación, se ha puesto de manifiesto que quedan determinadas situaciones de riesgo de inundación por resolver en la zona.

Por lo anteriormente expuesto, y dada la necesidad de actuar en dicha zona, la CHJ incluyó la actuación en la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero y en el Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, y realizó los estudios relacionados con la ampliación de la capacidad de desagüe en la desembocadura del Río Seco, pudiendo considerarse que estas obras están incluidas en las definidas en el epígrafe “Encauzamiento del río Seco entre la autopista A-7 y su desembocadura al mar” del Anexo II del Plan Hidrológico Nacional, aprobado, por la Ley 10/2001.

En este sentido y dentro del ámbito de este estudio, se han analizado las alternativas de actuación para intentar reducir el riesgo de inundación en la zona, fundamentalmente a través del recrecimiento del encauzamiento ya construido, la ampliación de la desembocadura y la sustitución de uno de los puentes existentes por uno nuevo.

Estudiadas estas alternativas, se concluye que tienen limitaciones importantes, ya que los problemas de inundaciones en la zona no son debidos únicamente al eventual desbordamiento del Rio Seco, sino que pueden ser causados también a los desbordamientos de los barrancos del tramo final en el entorno de Castellón, en especial del Barranco del Sol y de otros barrancos, es por ello que incluso el Plan Director de pluviales de Castellón de la Plana prevé la construcción de colectores que recojan el agua de los barrancos de la zona y los conduzcan hasta el río Seco junto con el agua caída *in situ* que es recogida mediante el sistema de alcantarillado. Por último señalar que los ratios de coste beneficio de estas alternativas no son rentables desde el punto de vista estrictamente económico.

Es necesario recalcar que los problemas de inundaciones en la zona hacen que se exista una importante demanda de la ejecución de actuaciones en ella.

Por lo tanto y a la vista de lo anteriormente expuesto, cabría recomendar, que dado que las soluciones planteadas y evaluadas en este estudio, con los datos disponibles, no parecen abarcar todos los aspectos hidráulicos de la zona además de presentar un ratio beneficio/coste inferior a 1, se debería proceder a la redacción de un Proyecto que permitiera conseguir una solución óptima y ambientalmente equilibrada que incluyese:

- La solución a los problemas de los barrancos que desembocan en el río Seco y en especial el Bco. del Sol.
- Ejecución de puente nuevo en el tramo final que permita adecuar el flujo de crecida en dicho tramo.
- Mejoras ambientales del encauzamiento, incluyendo actuaciones locales, especialmente en la zona de desembocadura, con recrecimientos puntuales de muros y eliminación de las actuales barreras New Jersey.

Previamente a la ejecución de las obras incluidas en el mencionado Proyecto, conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020, deberá formalizarse un convenio de colaboración entre las administraciones competentes en el cual se identifiquen las obras

que deberá ejecutar cada administración en el ámbito de sus competencias y se asegure el adecuado mantenimiento futuro de las mismas.

Actuación 30. Plan General de Inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios. (Comunidad Valenciana)

ANEJO 7.3. ACTUACIÓN 30

PLAN GENERAL DE INUNDACIONES DEL JÚCAR.

RÍO JÚCAR Y OTROS.

TTMM VARIOS. (COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 10
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 12
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 13
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 14
7. MODELO HIDRÁULICO 21
7.1. Situación actual. Alternativa 0 21
7.2. Alternativa 1 23
7.3. Alternativa 2 24
7.4. Alternativa 3 25
7.5. Zona de alta peligrosidad 26
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 29
8.1. Valoración económica de cada alternativa 29
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 29
8.1.2. Resumen de costes actuación 30
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 31
8.2. Análisis de daños 32
8.3. Coste beneficio de cada alternativa. 34
8.4. Análisis de sensibilidad 34
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 35
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 38
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 38
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 39
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 40
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 41
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 43
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 45
15. ANÁLISIS SOCIAL 46
15.1. Disponibilidad de terrenos 48
15.2. Encuesta / Participación pública 49
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 51
15.4. Ámbito competencial de la actuación 52
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 53
16. PLANOS 55

17. CONCLUSIONES 57
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 57
17.2. Sobre el coste beneficio 59
17.3. Sobre el efecto que sobre las masas de agua tiene la actuación 59
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 60
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 61
17.6. Aceptación y demanda social 62
17.7. Sobre Cambio Climático 62
17.8. Sobre la solución 63
17.9. Conclusión general 64

Apéndice 7.3.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.3.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.3.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.3.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.3.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.3.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.3.7 Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.3.8. Encuesta

Apéndice 7.3.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.3.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.3.11. Planos de la actuación

7.3.0. Ámbito de la actuación

7.3.1. Actuación 30. Júcar. ZI- Situación Actual

7.3.2. Actuación 30. Júcar. ZI- Alternativa 1

7.3.3. Actuación 30. Júcar. ZI- Alternativa 2

7.3.4. Actuación 30. Júcar. Daños-Situación Actual

7.3.5. Actuación 30. Júcar. Daños-Alternativa 1

7.3.6. Actuación 30. Júcar. Daños-Alternativa 2

7.3.7. Actuación 30. Júcar. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.3.8. Actuación 30. Júcar. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

7.3.9. Actuación 30. Júcar. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

FIGURAS

Figura 1: Tramo bajo del río Júcar. Fuente MTN - IGN. 1
Figura 2: Evolución del desarrollo urbanístico en el ámbito de Alzira y Carcaixent....3
Figura 3: Eventos históricos significativos 3
Figura 4: Inundaciones en Alzira (2018) y Carcaixent (2020).....4
Figura 5: Esquema de las actuaciones incluidas en los proyectos. 9
Figura 6: Embalses previstos en la alternativa 1. Puntos amarillos 10
Figura 7: Croquis de las actuaciones previstas en la alternativa 2....11
Figura 8: MDT de simulación de la alternativa 0 13
Figura 9: MDT elaborado para la alternativa 2. Ejemplo 1 de las medidas incluidas....14
Figura 10: MDT elaborado para la alternativa 2. Ejemplo 2 de las medidas incluidas....14
Figura 11: División de modelos hidráulicos. 16
Figura 12: Caudales modelo 1. Alternativa 0 y 3. 16
Figura 13: Caudales modelo 2. Alternativa 0 y 3. 17
Figura 14: Caudales modelo 3. Alternativa 0 y 3. 17
Figura 15: Caudales modelo 4. Alternativa 0 y 3. 18
Figura 16: Caudales modelo 6. Alternativa 0 y 3. 18
Figura 17: Caudales modelo 7. Alternativa 0 y 3. 19
Figura 18: Curvas utilizadas en la calibración 22
Figura 19: Zonas inundables calculadas. Alternativa 0 23
Figura 20: Zonas inundables calculadas. Alternativa 1 24
Figura 21: Zonas inundables calculadas. Alternativa 2 25
Figura 22: Ejemplo de sección de control.....26
Figura 23: Ejemplo de sección de control.....26
Figura 24: Superficie de alta peligrosidad Júcar, alternativa 0. 27
Figura 25: Superficie de alta peligrosidad Júcar, alternativa 1. 28
Figura 26: Superficie de alta peligrosidad Júcar, alternativa 2. 28
Figura 27: Detalle del mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años 33
Figura 28: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 33
Figura 29: ARPSIs eje del Jucar 36

Figura 30: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 3). 36

Figura 31: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1, 2 y 3. 37

Figura 32: Esquema de valoración ponderada en el río Júcar. 42

Figura 33: Institut Cartógrafic Valencià (ICV) 49

TABLAS

Tabla 1: Caudales modelo 1. Alternativa 1 y 2 19

Tabla 2: Caudales modelo 2. Alternativa 1 y 2 20

Tabla 3: Caudales modelo 3. Alternativa 1 y 2 20

Tabla 4: Caudales modelo 4. Alternativa 1 y 2 20

Tabla 5: Caudales modelo 5. Alternativa 1 y 2 20

Tabla 6: Caudales modelo 6. Alternativa 1 y 2 21

Tabla 7: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 27

Tabla 8: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 32

Tabla 9: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 34

Tabla 10: Resumen estudio rentabilidad. 35

Tabla 11: Índice global de peligrosidad y riesgo. 37

Tabla 12: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. 38

Tabla 13: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 39

Tabla 14: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 40

Tabla 15: Clasificación del riesgo en función de la valoración de los indicadores. 40

Tabla 16: Caracterización hidromorfológica. Comparación entre la situación actual y futura. 42

Tabla 17: Comparativa de calidad de MAS Río Júcar (ES080MSPF18-34). 43

Tabla 18: Comparativa de calidad de MASb “Plana de Valencia Sur” sin proyecto y con proyecto. 43

Tabla 19: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en el río Júcar. 44

Tabla 20: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en el río Júcar. 45

Tabla 21: Descripción del medio 46
Tabla 22: Tramitación actual 46
Tabla 23: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 47
Tabla 24: Mejora sobre la población afectada (%) 48
Tabla 25: Administraciones competentes 52
Tabla 26: Resumen de los ODS mejorados con la ejecución de las actuaciones en el río Júcar. 55
Tabla 27: Indicadores hidromorfológicos. 59
Tabla 28: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento. 60

1. Marco general de la actuación

El ámbito de esta actuación global en el Júcar se localiza en los municipios de Alberic, Benimuslem, Carcaixent, Alzira, Algemesí, Polinyà del Xúquer, Albalat de la Ribera, Cullera, Montesa, Vallada, Sellent, Estubeny, Anna y Chella en la provincia de Valencia (Comunidad Valenciana). Los cauces afectados son varios: Río Júcar, río Verde, barranco de La Casella, Vilella y Estret, barranco Barxeta y sus afluentes Casella, Murta y del Duch, Canyoles y Sellent.

Esta actuación, se sitúa principalmente en el ARPSI ES080_ARPS_0014 y se enmarca dentro del "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en junio de 2000 y cuya finalidad era reducir el riesgo de inundación en la Ribera del Júcar.

El ámbito de actuación se extiende por multitud de masas de agua categoría ríos (MAS), se ha tomado como referencia el tramo final del río Júcar denominado *Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca* (ES080MSPF18-34), situada como masa de cierre del tramo en estudio.

La problemática de la zona de estudio está causada por los grandes caudales de aportación en avenidas del río Júcar y afluentes, ligados a su vez a una llanura de inundación llana y completamente antropizada.

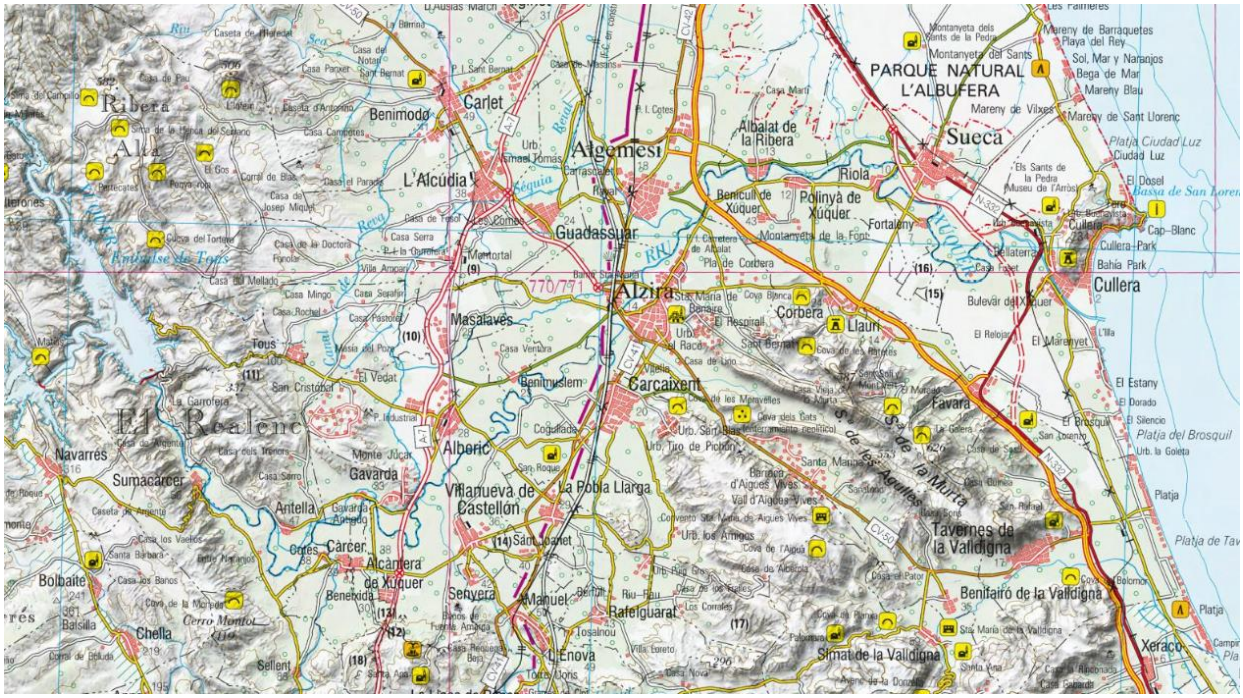


Figura 1: Tramo bajo del río Júcar. Fuente MTN - IGN.

En cuanto a las actuaciones estructurales para reducir el riesgo se propusieron dos tipos, el primero con estructuras de laminación (presas aguas arriba de la llanura de inundación) y el segundo acondicionamiento de cauces y mejora de la red de drenaje (actuaciones en la llanura de inundación).

Las actuaciones contempladas dentro del grupo de estructuras de laminación son las siguientes: Presa del Marquesado, en el río Magro; Presa de Sellent, en el río Sellent; y Presa de Montesa, en el río Canyoles afluente del Albaida. Por otro lado, las actuaciones contempladas dentro del grupo de estructuras dentro de la llanura de inundación son las siguientes:

- Acondicionamiento del Júcar entre el TM de Albalat y la Ap-7;
- Acondicionamiento del Júcar entre la Ap-7 y el TM de Alzira;
- Acondicionamiento del Júcar entre los TM de Alzira y Carcaixent;
- Acondicionamiento del río Verde;
- Actuaciones en barrancos de Casella, Vilella y Estret;
- Actuaciones en barranco del Barxeta y afluentes;
- Corredor verde del Estany de Cullera y encauzamiento de la acequia de la ratilla;
- Corredor verde del Marjal Sur;
- Acondicionamiento de los barrancos Murta y Duch;
- Corredor Verde de la Albufera.

Como obras de interés general del Estado en el ámbito de estudio, están declaradas las siguientes actuaciones por la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional, Anexo II:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7.
- Mejora del drenaje del Marjal sur del río Júcar.
- Presa de Montesa.
- Presa de río Sellent.
- Presa del Marquesado.

Dentro del Programa de medidas del Plan de gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, y por tanto del Plan Hidrológico de cuenca, se incluyen las siguientes actuaciones:

- Plan General de Inundaciones del Júcar. Acondicionamientos y mejoras red de drenaje. Fases I y II.
- Recuperación geomorfológica del Estany de Cullera.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Montesa.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Sellent.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa del Marquesado.

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice7.3.1.*** *Informe de la actuación* donde se incluyen las fichas del Plan Global, del Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7, de la Mejora del drenaje del Marjal sur del río Júcar y de las presas de Montesa, de Sellent y del Marquesado y el resumen de la información de las ARPSIs y de las masas de agua asociadas a todas estas actuaciones.

2. Antecedentes

El crecimiento urbano e industrial en las poblaciones situadas en la llanura de inundación del río Júcar, ha sido un factor clave en el aumento de la vulnerabilidad frente a episodios de inundación en el último siglo.

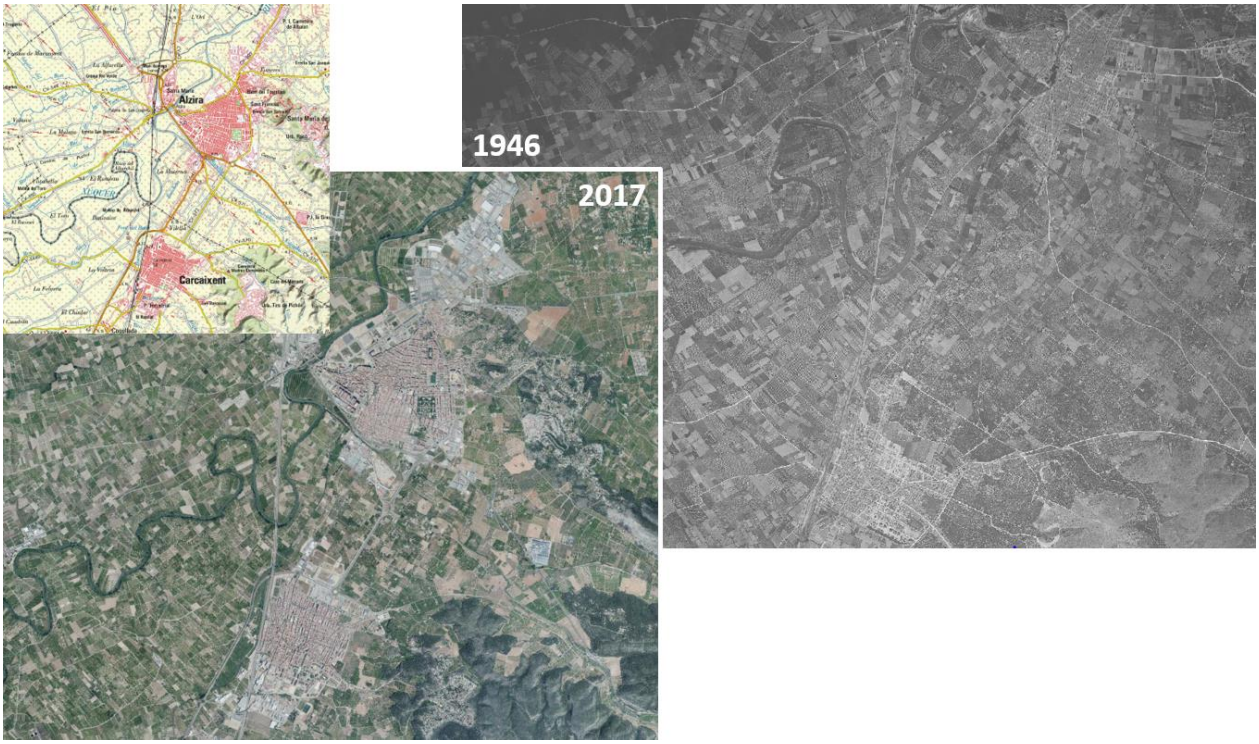


Figura 2: Evolución del desarrollo urbanístico en el ámbito de Alzira y Carcaixent

Dada las características hidromorfológicas del tramo bajo del Júcar, que en la mayor parte del recorrido final se puede considerar un río "colgado", su gran desproporción entre los caudales de avenida y los ordinarios, las elevadas intensidades y volúmenes de precipitación que se reciben en los fenómenos llamados de "Gota fría", los números afluentes importantes que también aportan caudal en este tramo final del río Júcar más el desarrollo del tejido urbano y la red de infraestructuras de comunicación y de canales existentes, se han producidos numerosos y cuantiosos daños en las poblaciones de la Ribera a lo largo de la historia. Existen registros de 149 eventos entre los que destacan la avenida de 1864, con un caudal punta de entrada a la plana de 13.000 m^3/s, la de 1982 con 8.500 m^3/s o la de 1987 con 5.200 m^3/s.

Fecha de eventos significativos:

1088, 1321, 1328(2), 1358, 1396, 1403, 1406(2), 1427(2), 1462, 1472, 1473, 1475, 1487(2), 1500, 1517, 1540, 1546, 1555, 1559, 1571, 1577, 1581, 1589, 1610, 1616, 1617(4), 1620(2)1626, 1628, 1631, 1632, 1635, 1643, 1651, 1672(2), 1676, 1683, 1689, 1690, 1695, 1709, 1714, 1716, 1731, 1737, 1740, 1744, 1745, 1751, 1752, 1753, 1754, 1763, 1766(2), 1770, 1775, 1776(3), 1779(2), 1783(2), 1785, 1789, 1790, 1791, 1801(2), 1802, 1804, 1805, 1806, 1808, 1814, 1833, 1834, 1838, 1840, 1842, 1843, 1852, 1853, 1855, 1856, 1857, 1858, 1862, 1863, 1864, 1870, 1871, 1880, 1884, 1891, 1894, 1896, 1897(3), 1898, 1908, 1916, 1919, 1920, 1923, 1924, 1943, 1949(2), 1957, 1958, 1963, 1971, 1975, 1982, 1983, 1987, 1989, 1991, 1995(2), 1996, 1997(2)1998, 1999(4), 2000, 2002, 2004(2), 2005, 2007(3), 2008, 2009, 2011, 2012(3), 2015(2), 2016(2), 20171088, 1321, 1328, 1358, 1396, 1403, 1406, 1427, 1462, 1472, 1473, 1475, 1487, 1500, 1517, 1540, 1546, 1555, 1559, 1571, 1577, 1581, 1589, 1610, 1616, 1617, 1620, 1626, 1628, 1631, 1632, 1635, 1643, 1651, 1672(2), 1676, 1683, 1689, 1690, 1695, 1709, 1714, 1716, 1731, 1737, 1740, 1744, 1745, 1751, 1752, 1753, 1754, 1763, 1766(2), 1770, 1775, 1776(3), 1779(2), 1783(2), 1785, 1789, 1790, 1791, 1801(2), 1802, 1804, 1805, 1806, 1808, 1814, 1833, 1834, 1838, 1840, 1842, 1843, 1852, 1853, 1855, 1856, 1857, 1858, 1862, 1863, 1864, 1870, 1871, 1880, 1884, 1891, 1894, 1896, 1897(3), 1898, 1908, 1916, 1919, 1920, 1923, 1924, 1943, 1949(2), 1957, 1958, 1963, 1971, 1975, 1982, 1983, 1987, 1989, 1991, 1995(2), 1996, 1997(2), 1998, 1999(4), 2000, 2002, 2004(2), 2005, 2007(3), 2008, 2009, 2011, 2012(3), 2015(2), 2016(2) y 2017

Figura 3: Eventos históricos significativos

Figura 4: Inundaciones en Alzira (2018) y Carcaixent (2020).

Debido a la complejidad y magnitud de las inundaciones en el ámbito de estudio, se suceden multitud de trabajos que tratan de determinar tanto la problemática como proponer soluciones

- "Plan de obras y mejoras Territoriales de los términos municipales de Cullera, Favara, Llaurí, Tavernes de la Valldigna, Xeresa y Xeraco" aprobado por orden de 30 de abril de 1997 de la Consellería de agricultura, pesca y alimentación (D.O.G.V de 20 de mayo).
- "Estudio de síntesis de las avenidas del río Júcar y análisis de la situación actual" (MIMAM, 1998).
- "Síntesis de las Avenidas del río Júcar en su llanura de inundación. Análisis de la situación actual y líneas de actuación" (MIMAM, 1998a).
- "Plan de defensa contra avenidas de la comarca de La Safor", (CHJ, 1.998).
- "Proyecto de Plan de actuaciones para la reducción de riesgos de inundación en el tramo del río Júcar entre la incorporación del río Albaida y Poliñá del Júcar, y barrancos adyacentes" (CHJ, 1998).
- "Estrategias de actuación en la zona inundable de la Ribera del Júcar. Volumen I: Ponencias Técnicas" (CHJ, 1999a).
- "Estrategias de actuación en la zona inundable de la Ribera del Júcar. Volumen II: Proceso de participación" (CHJ, 1999b).
- "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar: líneas de actuación" (CHJ, 1999c).
- "Jornadas Técnicas celebradas en Alzira los días 29 y 30 de marzo de 1999".
- "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar: Líneas de Actuación" (CHJ, 1999).
- "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar. Propuestas de Actuación"(CHJ, 2000).
- "Plan Especial de Protección contra inundaciones en infraestructuras hidráulicas del T.M. de Carcaixent (PECIH) (Ayuntamiento de Carcaixent, 2001).
- "Cartografía de Riesgo de inundación en la Ribera del Júcar" (MIMAM, 2002).

- "Memoria Resumen del proyecto de actuaciones de mejora del drenaje del Marjal Sur en la Ribera Baja del Júcar (Valencia)" (CHJ, 2003) y alegaciones presentadas a la misma entre agosto y octubre del 2003.
- "Anteproyecto de encauzamiento del Bco. Barxeta en Carcaixent" (CIT, 2003).
- "Estudio de viabilidad del encauzamiento y desvío del barranco de la Murta al río Júcar" (COPUT, 2003).
- "Estudio hidráulico en la margen derecha del río Júcar en la confluencia de los barrancos Barxeta, Casella, Vilella y Estret (Valencia)" (CIT, 2004).
- "Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de defensa y zonificación de la llanura de inundación del río Júcar. Informe único y definitivo" (CEDEX, 2006). Incluye el Diagnóstico fitoecológico y faunístico de las riberas del río Júcar entre Carcaixent y la A-7 y la gola del Estany de Cullera (Universidad de Valencia y Jardín Botánico, 2002).
- "Estudio de viabilidad técnica y medioambiental y caracterización de las soluciones de la presa de Montesa. TTMM de Montesa y Vallada (Provincia de Valencia)". (CHJ, 2008).

Entre los proyectos existentes en la zona de estudio, destacan por su implicación en este trabajo los siguientes:

- **"Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)"**. En abril de 2008 se remitió al Ministerio de Medio Ambiente el Documento Inicial, el 1 de septiembre de 2009 el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino envió el informe de contestación al Documento Inicial. En febrero de 2010 se anuncia en el B.O.E. el inicio del Plan de Participación Pública de los proyectos, de su estudio de impacto ambiental y de su estudio de integración paisajística.

  El ámbito del proyecto se localiza desde aguas abajo de la confluencia del río Albaida con el Júcar hasta la población de Albalat de la Ribera, aguas abajo de la autopista AP-7 (ruta europea E-15). Las actuaciones estructurales incluidas en este proyecto afectan a los siguientes términos de la provincia de Valencia: Alberic, Benimuslem, Carcaixent, Alzira, Algemesí, Polinyà del Xúquer y Albalat de la Ribera (Valencia).

  Desarrolla parte de las actuaciones estructurales basadas en el acondicionamiento de cauces y en la mejora de las redes de drenaje incluidas en el Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar. Elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en junio de 2000 y cuya finalidad era reducir el riesgo de inundación en la Ribera del Júcar.

  El cauce y las riberas del Júcar en el ámbito de actuación del proyecto al igual que el resto de la red de drenaje de este entorno se encuentra bastante degradado, con un espacio fluvial insuficiente, invadido por diferentes usos (agrícolas, urbanos, etc) e incapaz de evacuar las avenidas extraordinarias. Esta actuación de Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía Ap-7 consiste en:

  I. Acondicionamiento del Júcar entre el TM de Albalat y la Ap-7;
  II. Acondicionamiento del Júcar entre la Ap-7 y el TM de Alzira;
  III. Acondicionamiento del Júcar entre los TM de Alzira y Carcaixent;
  IV. Acondicionamiento del río Verde;
  V. Actuaciones en barrancos de Casella, Vilella y Estret

VI. actuaciones en barranco del Barxeta y afluentes

La alternativa seleccionada en el trabajo es la G, definiendo las siguientes actuaciones:

- Corredor verde de L'Estany de Cullera: Mejora del desagüe del Júcar por l'Estany para un caudal de 310 m³/s.
- Adecuación del cauce y llanura de inundación sobre el eje del Júcar entre Carcaixent y Albalat de la Ribera, aumentando la protección a los núcleos urbanos para un periodo de retorno de 250 años (100 entre Alcira y Carcaixent) y de 100 años en zonas no urbanas.
- Construcción de un aliviadero en la margen derecha del Júcar y las actuaciones asociadas a la Marjal Sur (para un caudal de 920 m³/s), el corredor verde del Estany y las actuaciones asociadas a los barrancos de la margen derecha del Júcar en la zona de Carcaixent y Alzira.
- Actuaciones de la margen izquierda del Júcar a la altura de Benimuslem, que consisten en un aliviadero en la margen izquierda del Júcar para derivar caudales punta hacia el río Verde, implementando un corredor verde con motas de protección en el mismo hasta desembocar de nuevo en el Júcar.
- Permeabilización de la zona inundable de la margen izquierda del Júcar a la altura de Algemesí y Albalat de la Ribera, que permitirá desviar parte del caudal punta del Júcar hacia la Albufera mediante el desarrollo de un corredor protegido entre ambas poblaciones (Qaprox=650 m³/s).

Las actuaciones básicamente consisten en:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Albalat de la Ribera y el cruce del río con la estructura de paso del AVE en el término municipal de Carcaixent. Esta actuación permite evacuar la avenida de periodo de retorno de 100 años, alcanzando una reducción en los niveles del río (disminución de la altura de energía) de modo que resulta compatible con el desagüe de los barrancos de su margen derecha en las poblaciones de Alzira y Carcaixent.
- Además, se ha previsto la ejecución de una serie de motas de protección de las zonas urbanas que albergarían los flujos desbordados para una avenida de 250 años de periodo de retorno.
- Adecuación de la margen izquierda del río Júcar y río Verde, de modo que se redirijan los flujos que en la actualidad desbordan por la margen izquierda del Júcar en dirección hacia el río Verde a la altura de las poblaciones de Alberic y Benimuslem. Para ello se ejecutará una depresión en el terreno (a modo de aliviadero) para dirigir los flujos desbordados y se construirán unas motas, cuyo trazado seguirá siempre que sea posible por caminos rurales existentes, lindes de parcelas o motas actuales. De esta forma se delimitará el flujo de la avenida y se protegerán los entornos urbanos.
- Acondicionamiento de los barrancos Casella, Vilella y Estret en Alzira y del barranco de Barxeta en su tramo final y la confluencia con barranco de Casella, de modo que se alcance un nivel de protección de la zona urbana de 100 años.
  - Acondicionamiento Barranco de La Casella: La adecuación del Barranco de la Casella se ha dividido en dos tramos con un total de cuatro secciones tipo diferentes y con sus correspondientes transiciones. Sección trapecial constante con una solera en tierras de 26.35 m de anchura, el talud en la margen derecha tiene una pendiente 1H:1V, el talud de la margen izquierda es 3H:2V. Sección tipo es trapecial con el

mismo ancho en la base, 26.35 m, los taludes en este caso son simétricos y presentan una inclinación 1H:1V. Sección tipo rectangular con anchura variable entre los 18.00 y 26.35 m. Entre cada cambio de sección se realizará una transición de 20 metros de longitud que permita adaptar los taludes de las márgenes a cada sección tipo. Sección trapecial con que varía de 30.0 metros de ancho hasta 15 metros, los taludes son tendidos con pendiente 3H:2V.

- Acondicionamiento Barranco de Vilella: Sección trapecial de 3.0 metros de ancho y 1.50 metros de altura de cajeros, en el que se ha proyectado un cauce de aguas bajas, Los taludes son tendidos con pendiente 3H:2V. Sección bitrapecial con una solera de 1.50 m de anchura en la base, taludes 3H:2V y altura de 1.00 m, bermas de 2.00 m y taludes 3H:2V hasta alcanzar el terreno natural.
- Acondicionamiento del Barranco Estret: Consta de dos tramos con una sección tipo diferente por tramo. Sección trapecial con una solera en tierras de 6.00 metros de anchura y taludes 1H:1V. Sección trapecial de 15.0 metros de ancho, los taludes son tendidos con pendiente 3H:2V.
- Acondicionamiento Barranco de Barxeta: límite TT.MM. Alzira y Carcaixent y confluencia con barranco de Casella: Sección trapecial con una solera de 20.0 m de anchura en la base, taludes 3H:2V.

- Acondicionamiento del barranco Barxeta y sus afluentes y ejecución de un canal interceptor para captar las aportaciones de los barrancos de la sierra, de manera que los nuevos cauces acondicionados sean capaces de evacuar la avenida de 100 años de periodo de retorno, y que además la zona urbana (Carcaixent y Cogullada) esté protegida frente a avenidas de 250 años de periodo de retorno mediante la construcción de una mota en su margen derecha.

- **“Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)”.** Los documentos de proyecto se encuentran en revisión. Existe una resolución de terminación de la tramitación ambiental el 08/07/2014 por no presentar la documentación pertinente. Las expropiaciones suponen entre un 5-6 % del coste total.

  En la margen izquierda, la zona de actuación se localiza en la llanura de inundación del río Júcar, entre este y el Parque Natural de l'Albufera de Valencia, a la altura aproximada de los municipios de Algemesí y Albalat de la Ribera.

  En la margen derecha la actuación abarca los barrancos de la Murta y del Duch y la zona húmeda "Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer". Se define el acondicionamiento de estos barrancos y la ordenación y acondicionamiento de las zonas de desborde natural del rio Júcar hacia la Albufera, la Marjal Sur, y marjal de Tavernes de la Valldigna. Esto se consigue mediante la permeabilización de infraestructuras, creación de depresiones fluviales y recrecimiento de motas de delimitación de corredores y de protección urbana. Además, se mejora el desagüe por el Estany de Cullera, delimitando un corredor entre motas y restaurando y mejorando el entorno inmediato del Estany. El caudal de diseño corresponde a un periodo de retorno de 250 años.

  Este proyecto contempla las siguientes actuaciones:

  - Acondicionamiento del corredor verde del Estany de Cullera.
  - Derivación del Júcar hacia el Marjal Sur y corredor verde del Marjal Sur.
  - Acondicionamiento de los barrancos de la Murta y del Duch.

- Corredor Verde de la Albufera.

Las obras que se desarrollan en el proyecto son las siguientes, divididas por su ubicación:

- Corredor verde de l'Estany de Cullera:
  - Ampliación de la bocana de los 45 m actuales hasta 65 m y se prevé el dragado del fondo hasta la cota -1 m.s.n.m., tal y como se realiza actualmente.
  - Rebaje del dique de escollera de la margen derecha en la desembocadura.
  - Protección de la zona urbana mediante un pretil de 1 de altura integrado en el entorno.
  - Motas de delimitación de corredores de protección de 1 m de altura.
  - Permeabilización de la línea de FF.CC. mediante cajones hincados.
  - Permeabilización de la carretera CV-605.
  - Retirada de rellenos y usos incompatibles en las orillas del Estany y restauración de esas zonas.
  - Conservación de la vegetación existente de valor relevante y mejora de la misma en las zonas actualmente degradadas y en las afectadas por las obras.
  - Actuación de mejora del litoral situado al norte del Estany. Se ha previsto recuperar un tramo de 500 m del litoral situado al norte del Estany. Para ello el dique norte de la desembocadura se ha diseñado hasta la cota -3, de forma que pueda apoyarse sobre él una amplia playa.
  - Esta actuación precisa la eliminación de la escollera exenta situada justo al norte de la desembocadura, la eliminación de otras escolleras contiguas a las edificaciones y la remodelación del extremo sur de la siguiente escollera exenta existente.
- Corredor verde del Marjal Sur:
  - Instalación de dos aliviaderos en la margen derecha del Júcar aguas abajo de Alzira.
  - Incorporación de cauce de aguas bajas de unos 60m de anchura.
  - Realización de motas en ambas márgenes para la delimitación y control de la avenida.
  - Elevación de la rasante y permeabilización de la CV505, CV 507, CV508, CV509 y N332.
  - Acondicionamiento de los Barrancos Murta y Duch:
  - Acondicionamiento de un nuevo corredor fluvial excavado, que lleve a la marjal las avenidas extraordinarias

La siguiente imagen muestra el resumen del conjunto de actuaciones de los 2 proyectos anteriores:

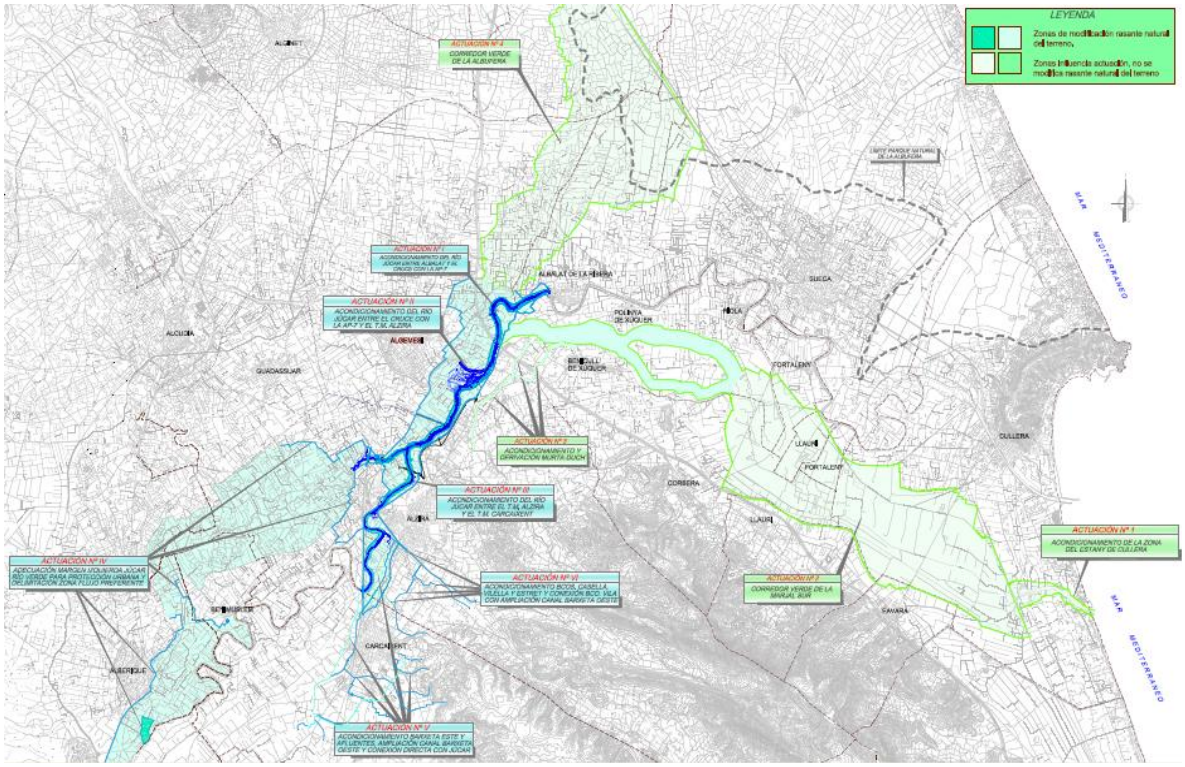


Figura 5: Esquema de las actuaciones incluidas en los proyectos.

- **"Estudio de viabilidad técnica y medio ambiental y caracterización de las soluciones de la presa de Montesa TT.MM. de Montesa y Vallada (Provincia de Valencia)".** La finalidad de la presa de Montesa es la laminación de caudales que fluyen por el río Canyoles y por tanto por el río Albaida, del que es afluente, al objeto de reducir los riesgos de inundación en la comarca de la Ribera Alta del Júcar. La actuación consiste en la construcción de una presa bóveda o arco de doble curvatura de laminación sin regulación, de 56 m de altura sobre cimientos y dos cierres exteriores en la margen izquierda del embalse, a unos 1.400 y 3.100 m aguas arriba de la presa.
- **"Estudio de Viabilidad técnica y medio ambiental y caracterización de las soluciones de la presa del río Sellent (Valencia**)". La finalidad de la presa de Sellent es la laminación de caudales que fluyen por el río Sellent y evitando la superposición de caudales con el río Albaida, al objeto de reducir los riesgos de inundación en la comarca de la Costera y en la Ribera del Júcar, además de reducir el transporte de sólidos al Júcar.

  La actuación consiste en la construcción de una presa de escollera con núcleo arcilloso, de 70 m sobre cimientos, con un aliviadero lateral en túnel por la margen izquierda. La presa es de planta recta con una longitud en coronación de 158 m, una anchura en coronación de 10,50 m. La cerrada en estudio, tiene no obstante importantes dificultades geotécnicas al estar situada en arcillas del Triásico con gran cantidad de yesos.
- **"Informe de Viabilidad "Regulación del Bajo Magro con la alternativa de la presa del Marquesado (Valencia**)". La finalidad de la presa del Marquesado es la laminación de caudales que fluyen por el río Magro, al objeto de reducir los riesgos de inundación en la comarca de la Ribera Baja del Júcar. La actuación consiste en la construcción de una presa de hormigón, de 35 m de altura y una capacidad de almacenamiento de 240.000 m^3.

  La presa es de planta recta con una longitud en coronación de 564.6 m. No obstante, en el estudio de alternativas se concluye que no es viable la construcción de una presa para la regulación del bajo Magro en cerrada alguna ubicada en el tramo del río Magro que se extiende

desde la confluencia de los ríos Buñol y Magro hasta Llombay, ni aguas arriba de la citada confluencia para la opción de ubicarla sobre el río Buñol.

En el ***Apéndice 7.3.1****. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos, pero en el **Apéndice 7.3.2.** Informe documentación de la actuación, se pueden consultar el resumen de datos importantes como descripción de las alternativas, caudales de diseño y caudales considerados por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incluir.

3. Descripción de las alternativas

Para estudiar el comportamiento de la actuación, en primer lugar, se ha construido la **alternativa 0** que supone la situación actual del ámbito de estudio.

Como **alternativa 1**, se ha considerado la construcción de las presas previstas en los estudios antecedentes. A continuación, se indican las presas introducidas y sus características generales.

- Presa del Marquesado en el río Magro. Presa de hormigón de planta recta, de 35 m de altura.
- Presa de Sellent en el río Sellent. Presa de escollera con núcleo de arcilla un núcleo arcilloso vertical con una altura máxima sobre cimientos de 70 m.
- Presa de Montesa, en el río Canyoles que es afluente del Albaida. Presa de arco de curvatura doble o presa bóveda, con una altura máxima de 56 m.

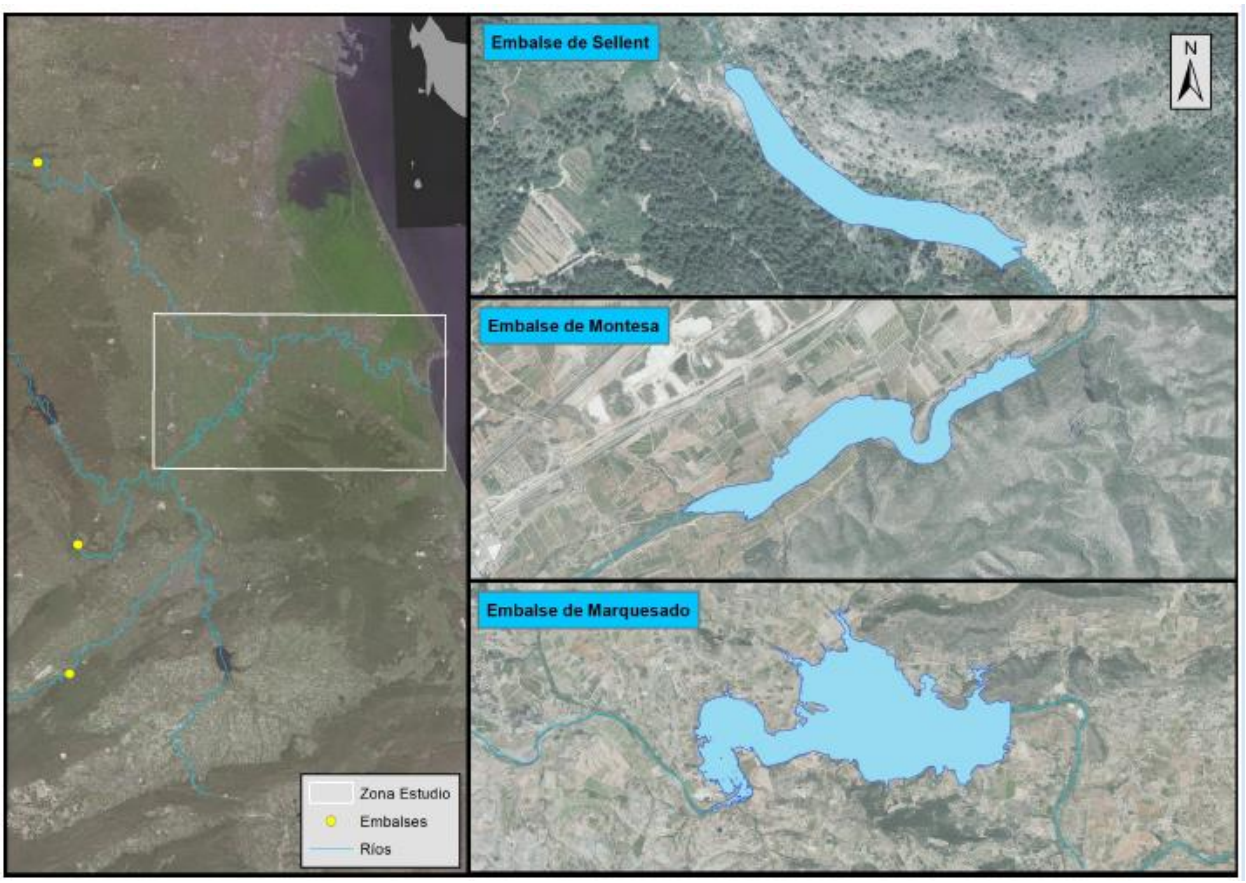


Figura 6: Embalses previstos en la alternativa 1. Puntos amarillos

Como variante a la alternativa 1, se ha construido la **alternativa 2** que contempla tanto las presas como los encauzamientos propuestos en los estudios previos. Así, además de las presas, esta alternativa supone las siguientes actuaciones (véase apartado 2):

- Acondicionamiento del Júcar entre el TM de Albalat y la Ap-7.
- Acondicionamiento del Júcar entre la Ap-7 y el TM de Alzira.
- Acondicionamiento del Júcar entre los TM de Alzira y Carcaixent.
- Acondicionamiento del río Verde;
- Actuaciones en barrancos de Casella, Vilella y Estret.
- Actuaciones en barranco del Barxeta y afluentes.
- Corredor verde del Estany de Cullera y encauzamiento de la acequia de la ratilla.
- Corredor verde del Marjal Sur.
- Acondicionamiento de los barrancos Murta y Duch.
- Corredor Verde de la Albufera.

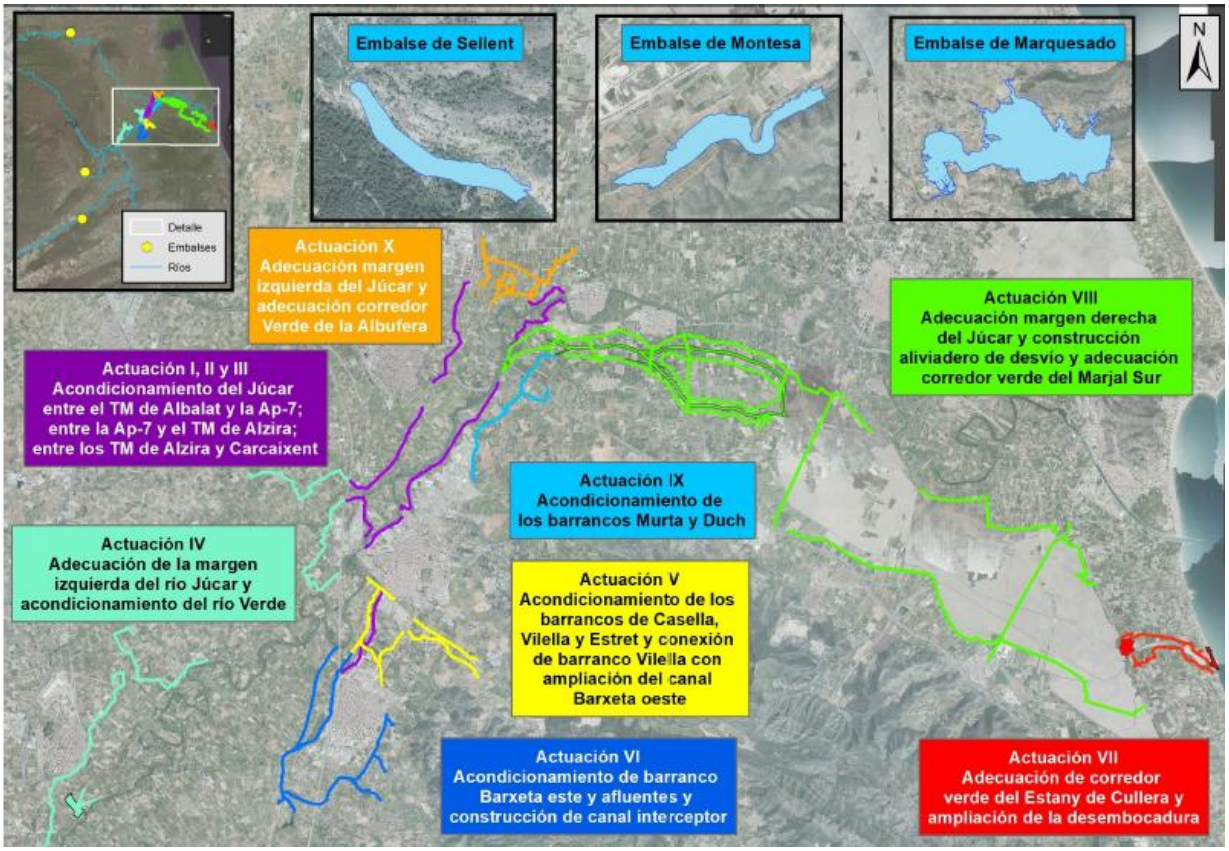


Figura 7: Croquis de las actuaciones previstas en la alternativa 2

Finalmente se ha considerado como **alternativa 3** una modificación de la alternativa 2 en la que no se incluyen las presas. De esta forma, esta alternativa solo considera la realización de los encauzamientos descritos anteriormente.

Una mayor descripción de las alternativas modelizadas se incluye en el ***Apéndice 7.3.3****. Informe hidráulico de la actuación.*

Los criterios y condicionantes identificados en el proceso de diseño de las obras durante el desarrollo de los proyectos fueron:

- Principios y objetivos de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (guías metodológicas) y conservación del cauce de aguas bajas del Júcar y la actual vegetación de ribera relevante.
- Cauce de avenidas excavado en terreno natural y recuperación espacio fluvial.
- No utilizar revestimientos artificiales.
- Integración en el Plan de Recuperación del Júcar
- Capacidad del acondicionamiento de acuerdo a los umbrales del plan global de defensa frente inundaciones:

  ▶ Zonas urbanas estará comprendido entre 100 y 250 años
  ▶ Zonas agrícolas (rurales) entre 25 y 50 años

- Reducir el excedente de tierras que produciría el movimiento de tierras e impacto territorial.
- Paliar impactos debidos a la ocupación agrícola y urbana.
- Recomendaciones diagnóstico fitoecológico y faunístico de las riberas del río Júcar entre Carcaixent y la a-7 y la gola del Estany de Cullera.
- Mejora ambiental y del corredor ecológico, con recuperación de bosque de ribera (franjas de protección de riberas buffer de 3 zonas).
- Incorporación de medidas no estructurales: restricciones de usos incompatibles y fomento de usos más compatibles en el espacio fluvial y zonas inundables incluidas en el futuro PGRI.
- Comprobación: no incrementar los aportes de sedimentos a la Albufera.

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra se centra en el río Júcar y afluentes. La extensión es el factor que resulta más limitante frente al resto de factores. El área se extiende al del modelo hidráulico del tramo ARPSI correspondiente. El área estudiada comprende 47.791,82 ha y 93,2 km de longitud de cauce.

En el ***Apéndice 7.3.9****. Planos de la actuación,* plano *7.3.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT de la situación actual (**alternativa 0**) se ha obtenido a partir de un vuelo LiDAR específico en el año 2008 para los "Proyecto de construcción del Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la Autopista A-7 (Valencia)" (2011) y "Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal del Sur del Río Júcar. T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)" (2011). Como resultado se generó un MDT de 1mx1m que se corrigió con perfiles batimétricos, contando además con la representación de los edificios.

El modelo digital del terreno, con edificios, resultante tiene una superficie de 275,6 km^2.

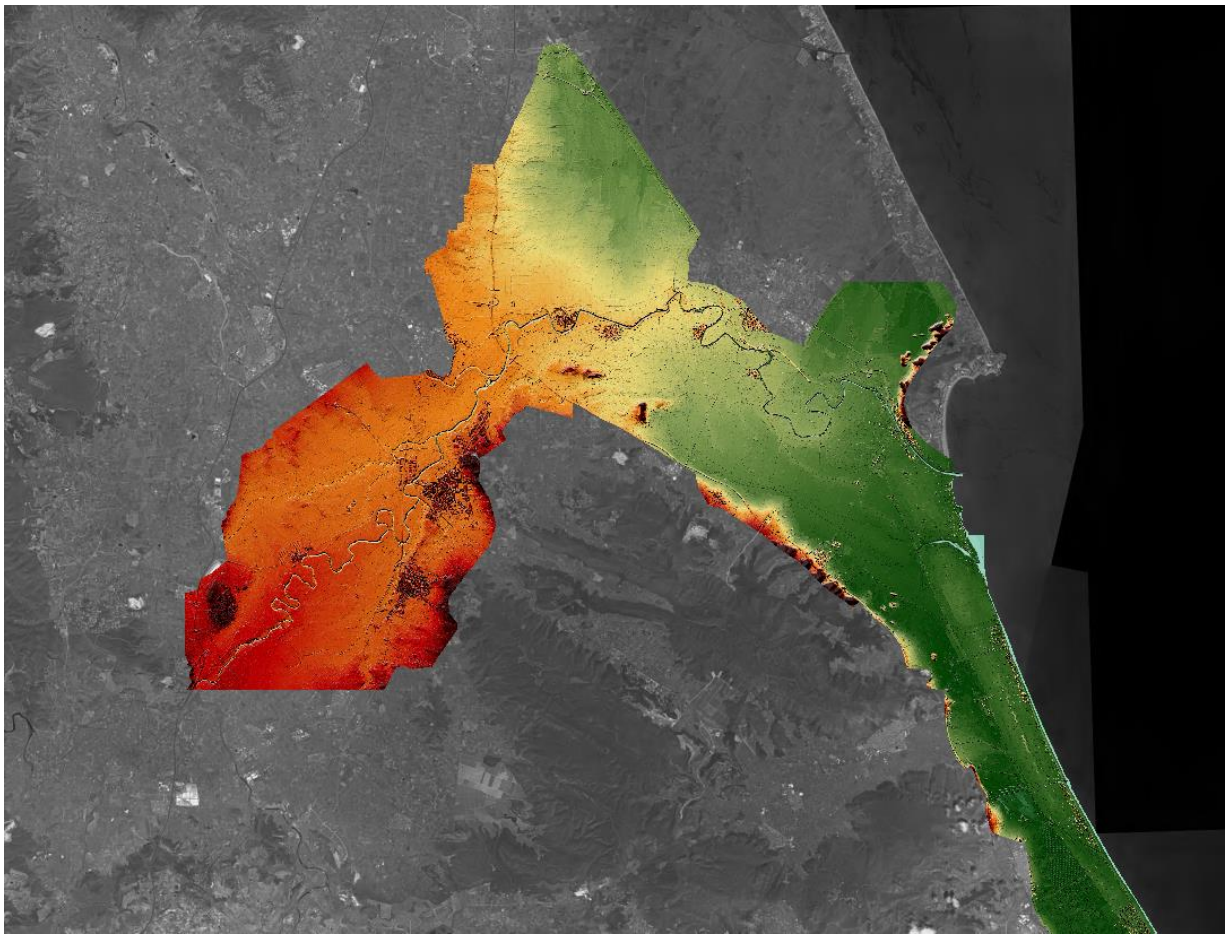


Figura 8: MDT de simulación de la alternativa 0

Dado que la **alternativa 1** contempla la construcción de 3 presas aguas arriba de la zona de estudio, en esta alternativa no existe ninguna modificación en el MDT de cálculo ya que este escenario únicamente incide sobre los caudales.

Para la **alternativa 2**, se ha editado el MDT incluyendo todas las modificaciones contempladas en las medidas que conforman esta alternativa (véase apartado 2 y 3).

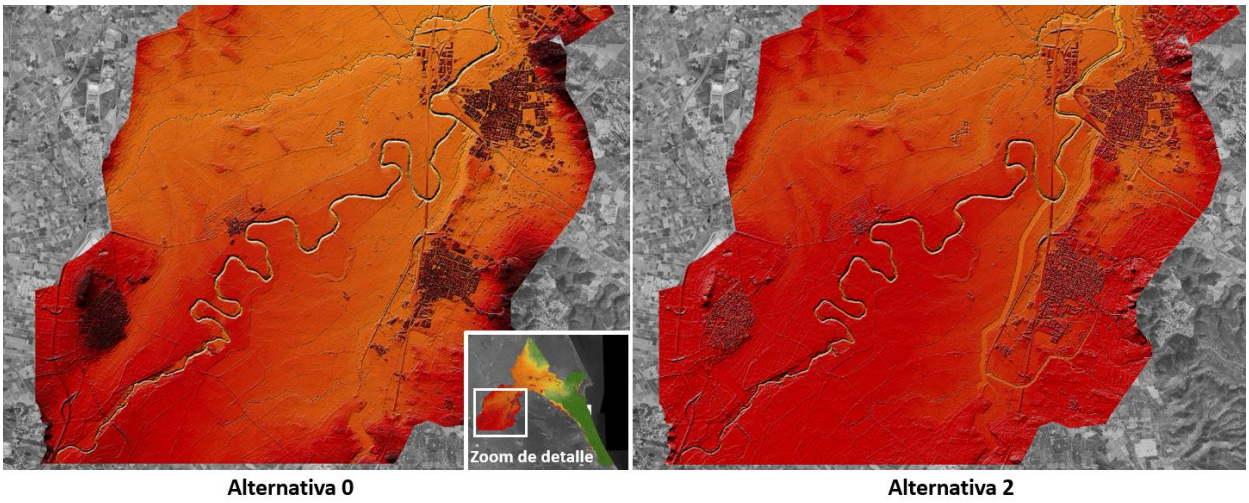


Figura 9: MDT elaborado para la alternativa 2. Ejemplo 1 de las medidas incluidas

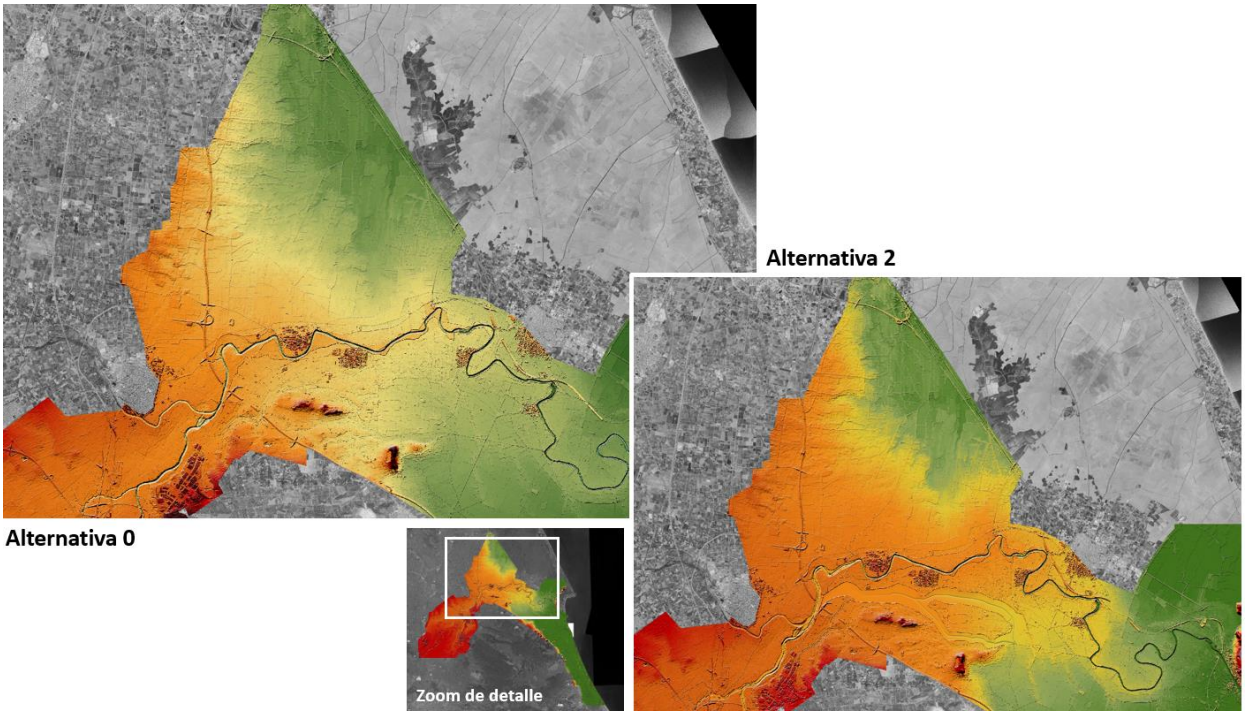


Figura 10: MDT elaborado para la alternativa 2. Ejemplo 2 de las medidas incluidas

El MDT de la **alternativa 3** sería el mismo que el de la alternativa 2.

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

En este trabajo no he han realizado estudios hidrológicos sino que se recogen de los proyectos precedentes.

Para mejorar el rendimiento en el cálculo hidráulico, dada la superficie del modelo, se tomó la decisión de realizar 6 modelos concatenados que dividen el MDT de la zona de estudio. Los hidrogramas de entrada de la modelización en la **alternativa 0** y **alternativa 3** han sido obtenidos a partir de los resultados del estudio “Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7”.

Los caudales de diseño de este trabajo se obtuvieron del "Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de defensa y zonificación de la llanura de inundación del río Júcar. Tomo I: estudio hidrológico e hidráulico" realizado por el CEDEX, y del Estudio de Viabilidad de la presa de Montesa.

El "Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de defensa y zonificación de la llanura de inundación del río Júcar. Tomo I: estudio hidrológico e hidráulico" se centraba en la determinación de los hidrogramas de las avenidas de 1,5, 2, 5, 10 años de periodo de retorno en el Júcar y sus afluentes, con la finalidad de establecer las dimensiones del cauce de aguas bajas del acondicionamiento planteado en las propuestas del "Plan Global".

Además de la cuantificación del efecto de las presas de Sellent, Montesa y Marquesado sobre los caudales del Júcar, calculando de forma detallada la reducción en estos. Por otro lado, se completó con los periodos de retorno de 25, 50, 100, 250 y 500 años.

En el estudio hidráulico de este trabajo se determinó la distribución de caudales en la plana de inundación del Júcar para distintos periodos de retorno, a partir del modelo hidráulico llamado GISPLANA, que se alimenta de los hidrogramas del Júcar y de sus afluentes en los puntos de entrada a la Plana.

Una vez analizados los estudios hidrológicos e hidráulicos previos disponibles, en los trabajos de "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7" se procedió a la actualización de algunos de ellos, para que fuesen acordes con la información disponible más actualizada. En particular, se ha realizó un nuevo estudio hidrológico en las siguientes cuencas:

- Cuenca del río Albaida hasta la entrada a la Plana, tras la incorporación de las conclusiones del estudio de viabilidad de la presa de Montesa.
- Cuencas de los barrancos Casella, Vilella y Estret.
- Cuenca de los barrancos Barxeta y afluentes.

Seguidamente, se procedió al cálculo hidráulico utilizando los hidrogramas estimados en el estudio hidrológico realizado, realizando así varios modelos hidráulicos bidimensionales concatenados apoyados en secciones de control.

En la imagen que se muestra a continuación se pueden observar los submodelos hidráulicos creados para la división de la zona de estudio. Es de señalar, que los hidrogramas de entrada a cada submodelo distintos de los 6 cauces principales fueron extraídos directamente del modelo hidráulico situado aguas arriba.

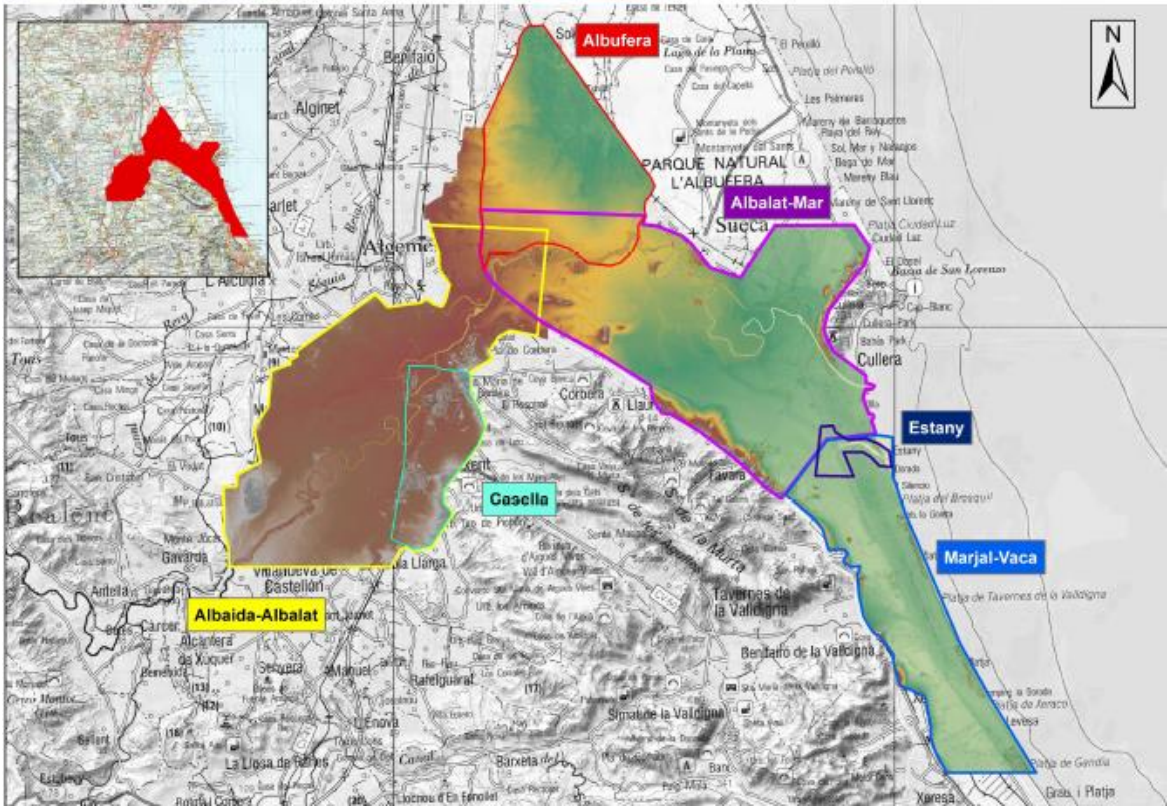
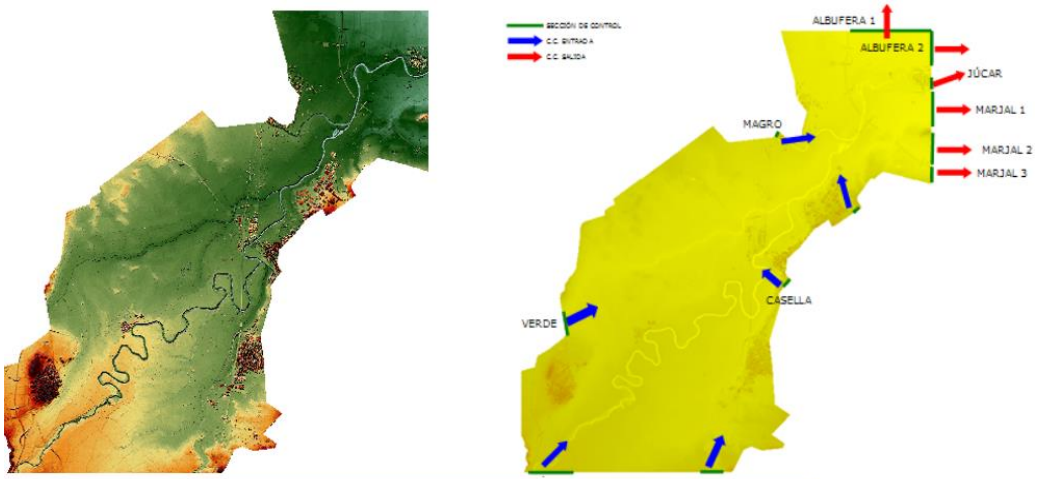


Figura 11: División de modelos hidráulicos.

A continuación, se ilustran los distintos modelos junto con sus entradas principales.

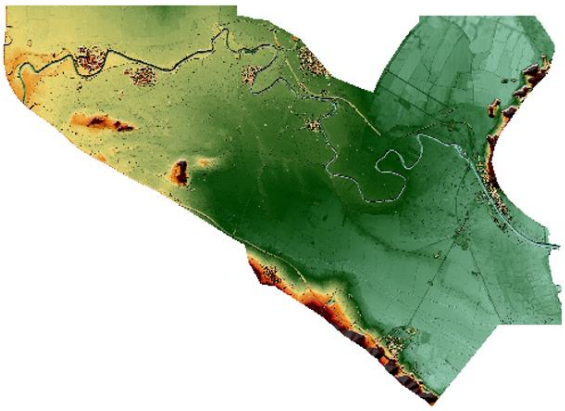
- Modelo 01 Albaida – Albalat:

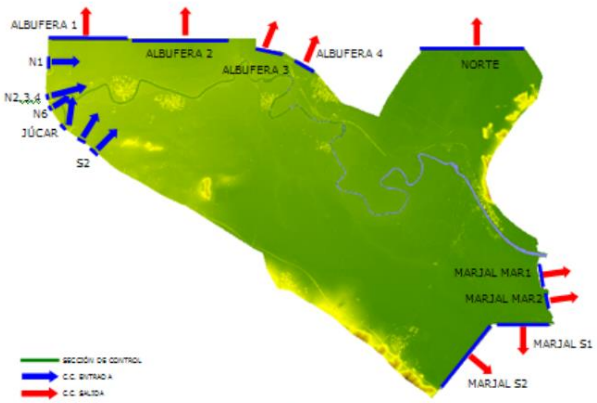


Modelo Nº 1 Albaida-Albalat (caudales en m³/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Júcar con Sellent y Albaida	894	1.549	2.179	3.189	3.906
Verde	214	320	502	772	1.015
Magro	273	410	582	885	1.119
Murta	36	54	75	110	137
Casella y afluentes	120	180	252	363	462
Barxeta	189	285	399	581	742

Figura 12: Caudales modelo 1. Alternativa 0 y 3.

- Modelo 02 Albalat- Mar:

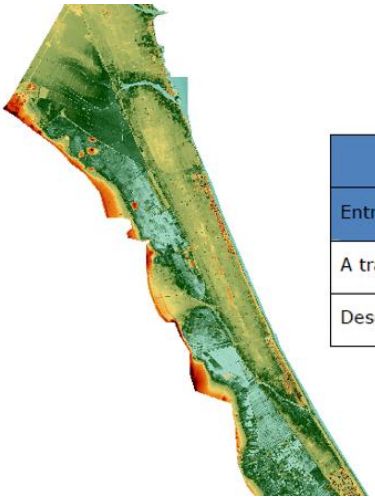




Modelo Nº2 Albalat-Mar (caudales en m³/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Entrada 1 (AP-7)	0	21	64	181	313
Entrada 2 (AP-7)	0	29	46	159	227
Entrada 3 (AP-7)	0	22	52	148	174
Entrada 4 (AP-7)	0	0	51	132	151
Júcar	828	950	1.143	1.438	1.693
Marjal 1	10	86	278	585	758
Marjal 2	165	335	575	803	920

Figura 13: Caudales modelo 2. Alternativa 0 y 3.

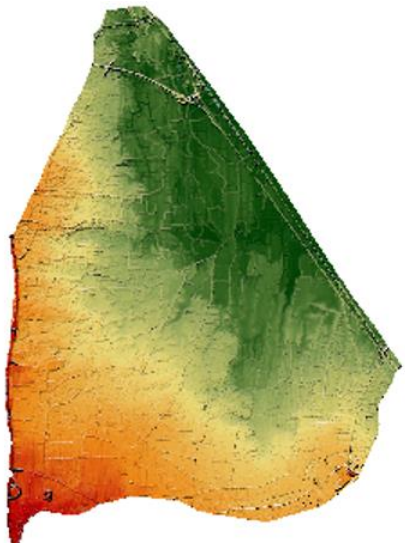
- Modelo 03 Marjal – Vaca:



Modelo Nº 4 Marjal-Vaca (caudales en m³/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
A través de la N-332	66	458	893	1.417	1.809
Desde M. Der. de Júcar	53	67	69	70	70

Figura 14: Caudales modelo 3. Alternativa 0 y 3.

- Modelo 04 Albufera:



Modelo Nº 3 Albufera (caudales en m³/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Entrada 1 (AP-7)	0	21	64	171	313
Entrada 2 (AP-7)	0	29	46	149	227
Entrada 3 (AP-7)	0	22	52	138	174
Entrada 4 (AP-7)	0	0	51	132	151
A través de la CV-515	0	107	209	347	474
Resto de entradas	0	0	161	282	411

Figura 15: Caudales modelo 4. Alternativa 0 y 3.

- Modelo 05 Casella:

Modelo Nº 5 Casella (caudales en m³/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Pau	37	53	72	93	111
Gaianes	32	46	62	82	97
San Antonio	8	11	15	20	23.2
Venancio	10	15	20	26	31
Vilella	19	30	44	60	84
Estret	135	193	261	339	456
Casella	62	94	132	177	246
Júcar	475	475	579	619	680
Barcheta	40	40	118	202	228

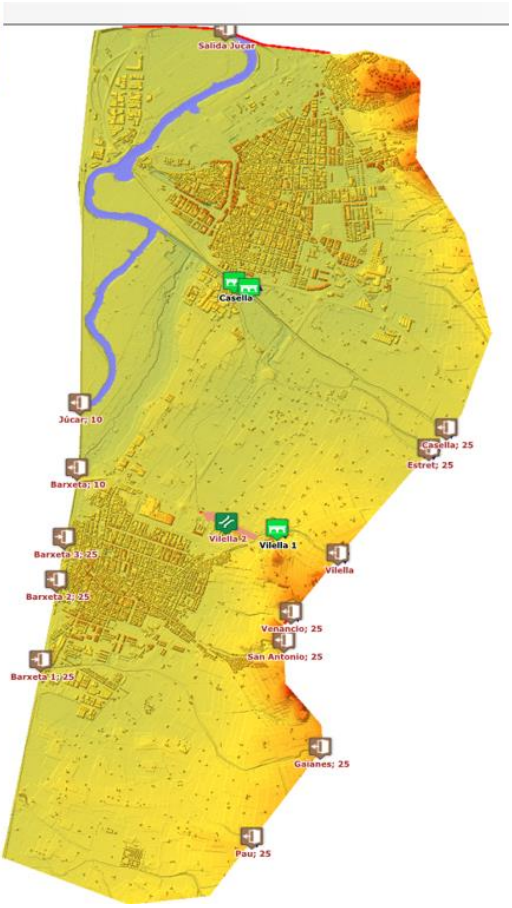


Figura 16: Caudales modelo 6. Alternativa 0 y 3.

- Modelo 06 Estany:

Modelo Nº 6 Estany (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Entrada al Estany	0	21	64	171	313

Figura 17: Caudales modelo 7. Alternativa 0 y 3.

En el ***Apéndice 7.3.3**. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen los hidrogramas de la misma.

Dado que el modelo hidráulico original es el modelo de actualización de las zonas inundables del SNCZI para el segundo ciclo de planificación, los caudales utilizados en este estudio son coherentes con ellos.

En la **alternativa 1** y **alternativa 2** se considera la construcción de las tres presas descritas. Por ello, se trabaja con los caudales laminados aguas abajo de las mismas. A continuación, se muestran los caudales punta incluidos en los modelos hidráulicos en estas alternativas.

Modelo Nº 1 Albaida-Albalat (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Júcar con Sellent y Albaida	536	934	1.314	1.842	3.212
Verde	214	320	502	772	1.015
Magro	198	283	386	544	706
Murta	36	54	75	110	137
Casella y afluentes	120	180	252	363	462
Barxeta	189	285	399	581	742

Tabla 1: Caudales modelo 1. Alternativa 1 y 2.

Modelo Nº2 Albalat-Mar (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Entrada 1(AP-7)	0	0	19	60	114
Entrada 2 (AP-7)	0	0	6	20	36
Júcar aguas abajo aliviadero	620	800	1.060	1.400	1.640
Aliviadero a Marjal	105	392	660	950	1.130

Tabla 2: Caudales modelo 2. Alternativa 1 y 2.

Modelo Nº 3 Albufera (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Entrada 1 (AP-7)	0	0	19	55	114
Entrada 2 (AP-7)	0	0	6	19	36
Desvío a Albufera	50	186	351	615	805
Resto de entradas	0	0	0	0	21

Tabla 3: Caudales modelo 3. Alternativa 1 y 2.

Modelo Nº 4 Marjal-Vaca (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
A través del aliviadero	0	36	80	176	423
Otras entradas	0	0	0	0	230

Tabla 4: Caudales modelo 4. Alternativa 1 y 2.

Modelo Nº 5 Casella (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Pau	37	53	72	93	111
Gaianes	32	46	62	82	97
San Antonio	8	11	15	20	23.2
Venancio	10	15	20	26	31
Vilella	19	30	44	60	84
Estret	135	193	261	339	456
Casella	62	94	132	177	246
Júcar:	475	475	579	619	680
Barcheta:	40	40	118	202	228

Tabla 5: Caudales modelo 5. Alternativa 1 y 2.

Modelo Nº 6 Estany (caudales en m^3/s)					
Entrada	T =25	T = 50	T =100	T =250	T =500
Entrada al Estany	14	157	238	330	510

Tabla 6: Caudales modelo 6. Alternativa 1 y 2.

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

Las simulaciones hidráulicas de esta alternativa corresponden con las simulaciones realizadas en los estudios antecedentes. Como se ha comentado, para la realización de la simulación de la situación actual se dividió la superficie de estudio en 6 modelos hidráulicos.

- El modelo 1 de Albaida - Albalat cuenta con un MDT de 6m de resolución (2159 x 2317 celdas) y 6 hidrogramas de entrada correspondientes a los ríos Júcar (contando con el río Sallent y Albaida), Verde, Magro, Murta, Casella (considerando afluentes) y Barxeta.
- El modelo 2 llamado Albalat-Mar, cuenta con un MDT de 6m de paso de malla (2663 x 1887 celdas) y 6 hidrogramas de entrada correspondientes a las 6 salidas del modelo anterior.
- El modelo 3 denominado Marjal-Vaca cuenta con un MDT de 6m de tamaño de celda (1961 x 2196 celdas) y dos hidrogramas de entrada correspondientes a la salida del modelo 2.
- El modelo 4 sirvió para analizar los flujos que llegan a la Albufera. Este modelo, igual que los modelos anteriores, es de 6m de resolución espacial (1187 x 1436 celdas).
- El modelo 5 denominado Casella, cuenta con un MDT de 2 m de tamaño de celda (3305 x 1891 celdas), 7 hidrogramas de entrada más los ríos Barcheta y Júcar simulados a caudal constante. Las 4 condiciones de salida son curvas de caudal-nivel Q (h) y como infraestructuras se han simulado 3 puentes y 1 tramo cubierto.
- El modelo 6 llamado Estany es un modelo de detalle que cuenta con un MDT de 1m de tamaño de celda (1519 x 2535 celdas) y un hidrograma de entrada que simula los flujos de entrada al Estany.

La rugosidad, en términos generales, se definió a partir de un número de Manning suponiendo cuatro clases de usos de suelo:

- Cauces naturales: 0,036
- Cauces revestidos: 0,025
- Zona de arrozales y huerta: 0,05
- Zonas urbanizadas: 0,04

La calibración del modelo en los proyectos se realizó a partir de la información disponible de avenidas históricas, de la curva de gasto de la estación de aforo del Júcar en Huerto Mulet y por comparación con los resultados del “Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de defensa y zonificación

de la llanura del río Júcar", realizado por el CEDEX en el 2006. Al observar la curva de gasto obtenida a partir del modelo hidráulico se percibe como se ajustó tanto a los valores medidos como a los valores de la curva de gasto facilitada por el equipo del SAIH de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

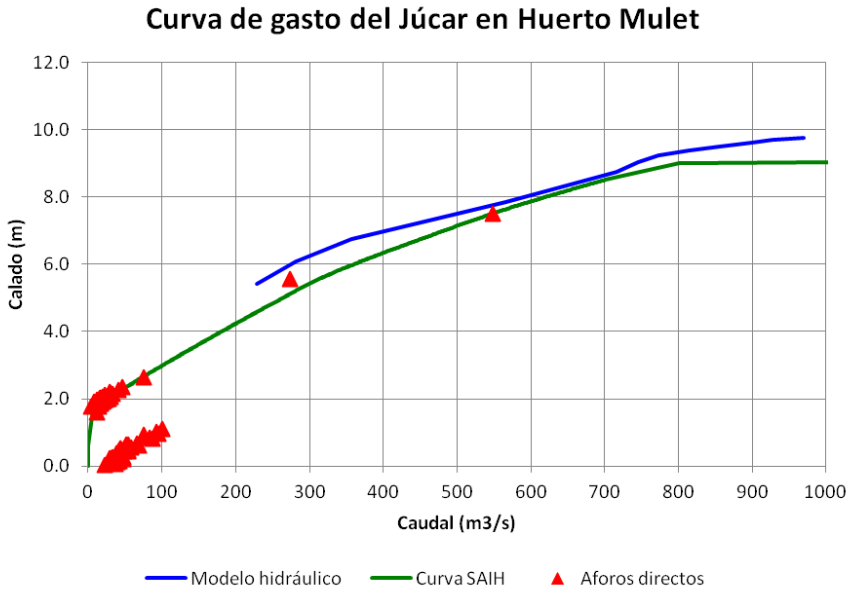


Figura 18: Curvas utilizadas en la calibración

Comparando los valores de calado calculados en los Proyectos con los obtenidos en el "Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de defensa y zonificación de la llanura del río Júcar" para los períodos de retorno de 100 años y 500 años, se apreciaba como los resultados fueron muy similares salvo por las divergencias lógicas de haber utilizado para los Proyectos una cartografía de mayor detalle (LiDAR).

La siguiente imagen muestra las zonas inundables correspondientes a todos los periodos de retorno estudiados en situación actual durante la redacción de los Proyectos.

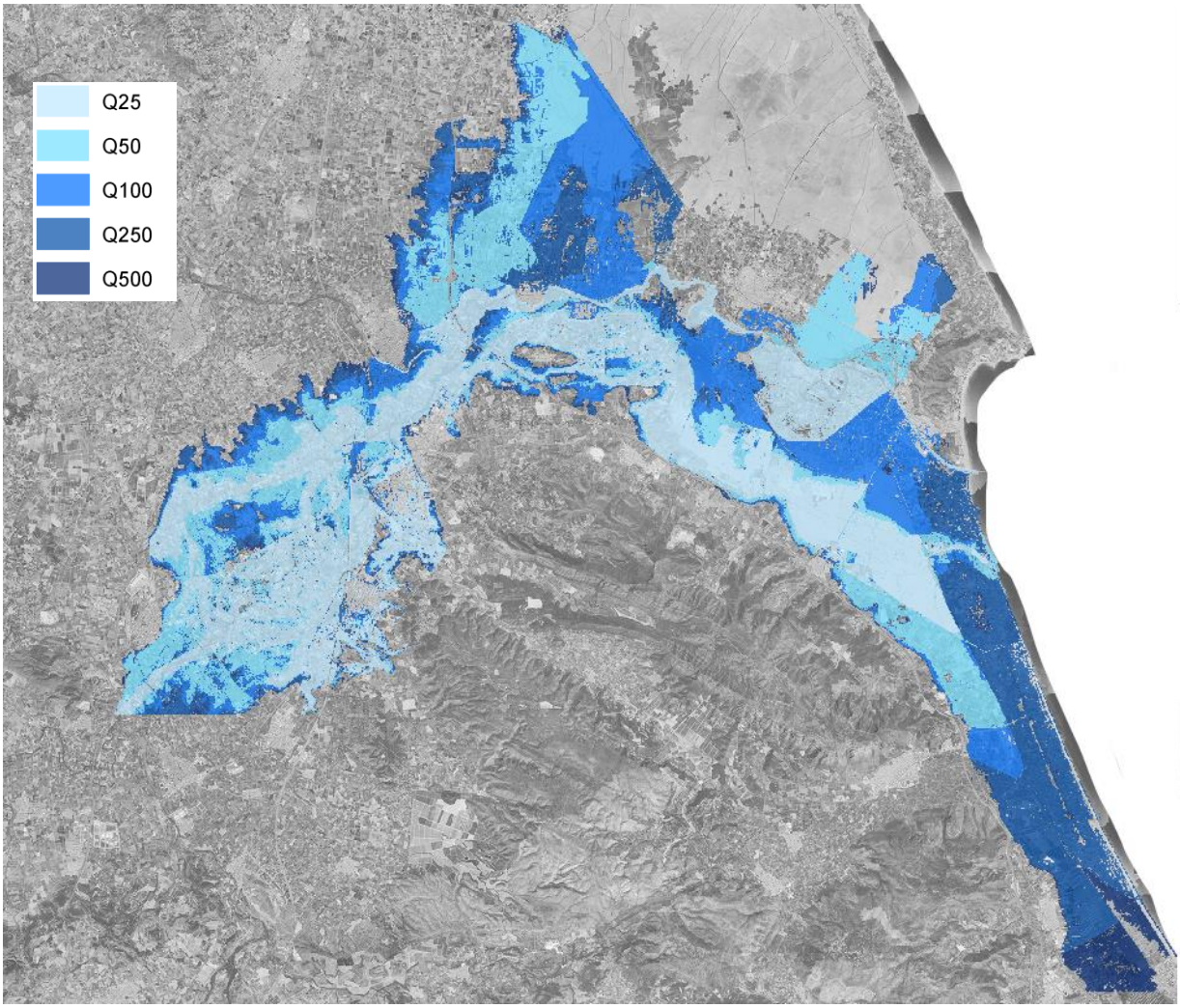


Figura 19: Zonas inundables calculadas. Alternativa 0

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.3.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.3.1. Zonas inundables de la situación actual*.

7.2. Alternativa 1

Las simulaciones hidráulicas provienen también de los Proyectos antecedentes citados. Para la simulación, se utilizaron los modelos de la alternativa 0 como base, modificando los hidrogramas de entrada debido a la influencia de la construcción de las tres presas que se incluyen como medidas de esta alternativa (Sallent, Marquesado y Montesa).

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.3.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.3.2. Zonas inundables de la alternativa 1*.

La siguiente imagen muestra las zonas inundables correspondientes a todos los periodos de retorno estudiados durante la redacción de los Proyectos, con las obras que se contemplan como alternativa 1.

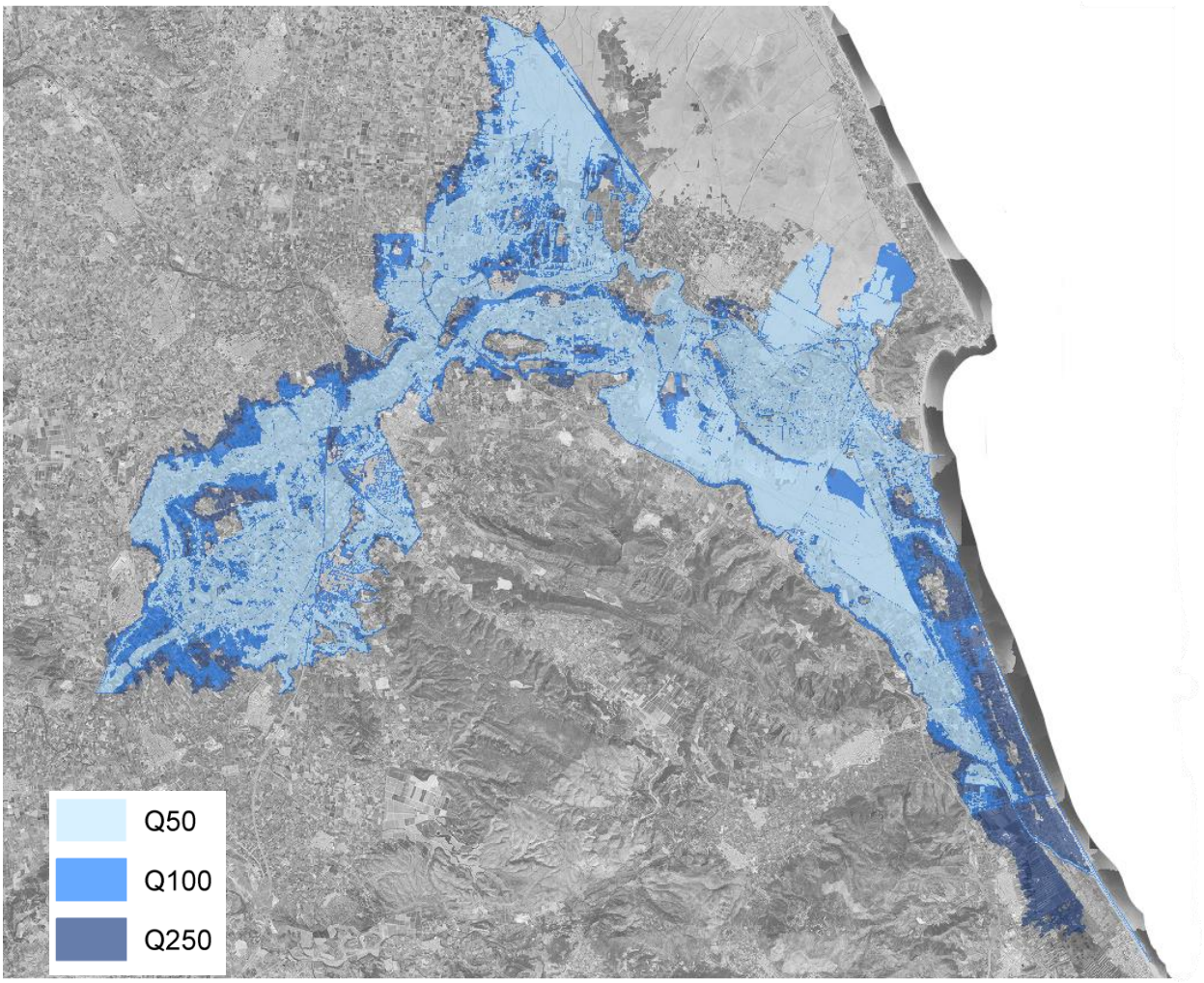


Figura 20: Zonas inundables calculadas. Alternativa 1

7.3. Alternativa 2

Esta alternativa es una modificación de la alternativa 1 en la que se incluyen además todos los encauzamientos y obras de defensa previstos en los Proyectos antecedentes citados. Todas estas modificaciones fueron incluidas en el MDT del modelo.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.3.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.3.3. Zonas inundables de la alternativa 2*.

La siguiente imagen muestra las zonas inundables correspondientes a todos los periodos de retorno estudiados durante la redacción de los Proyectos, con las obras que se contemplan como alternativa 2.

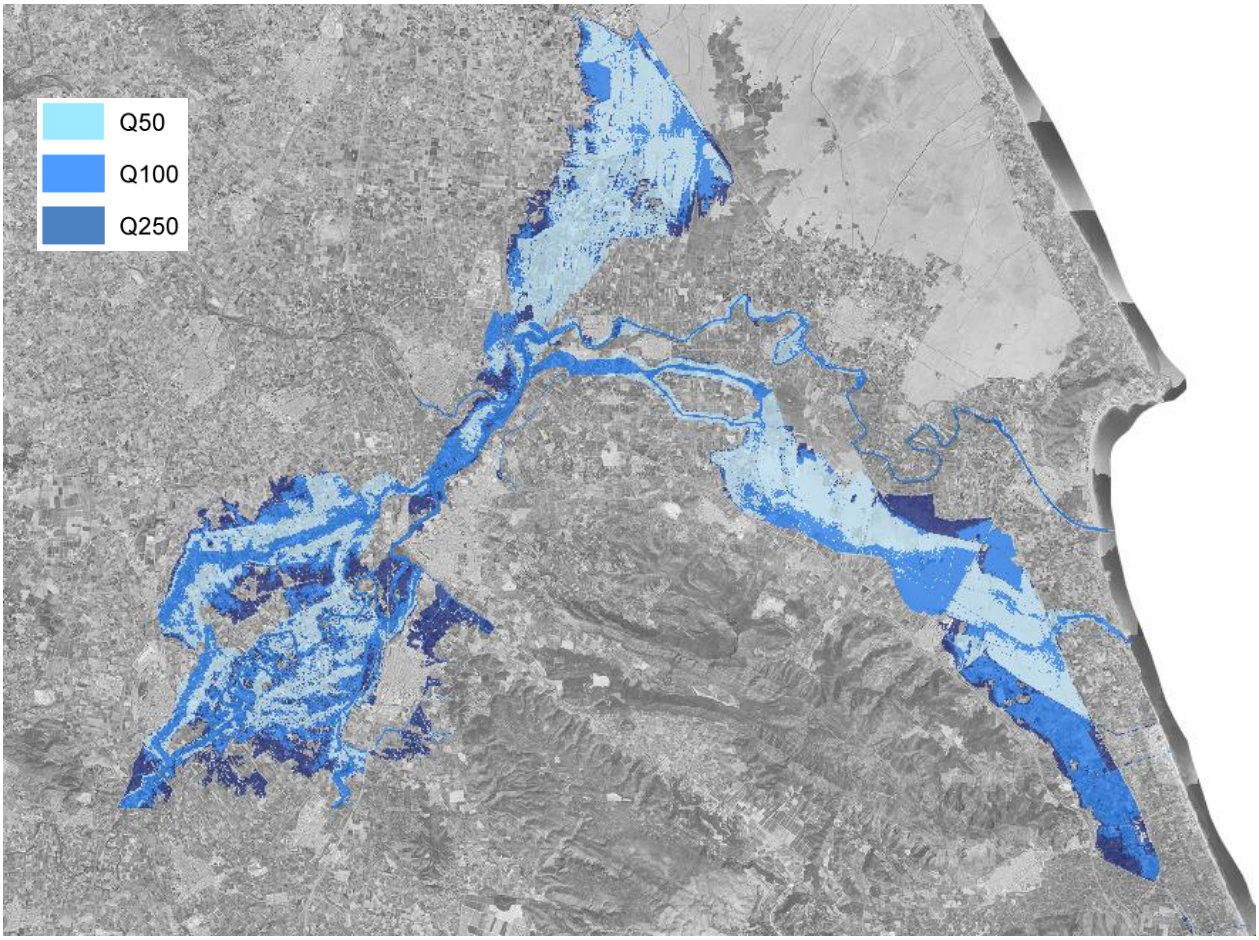


Figura 21: Zonas inundables calculadas. Alternativa 2

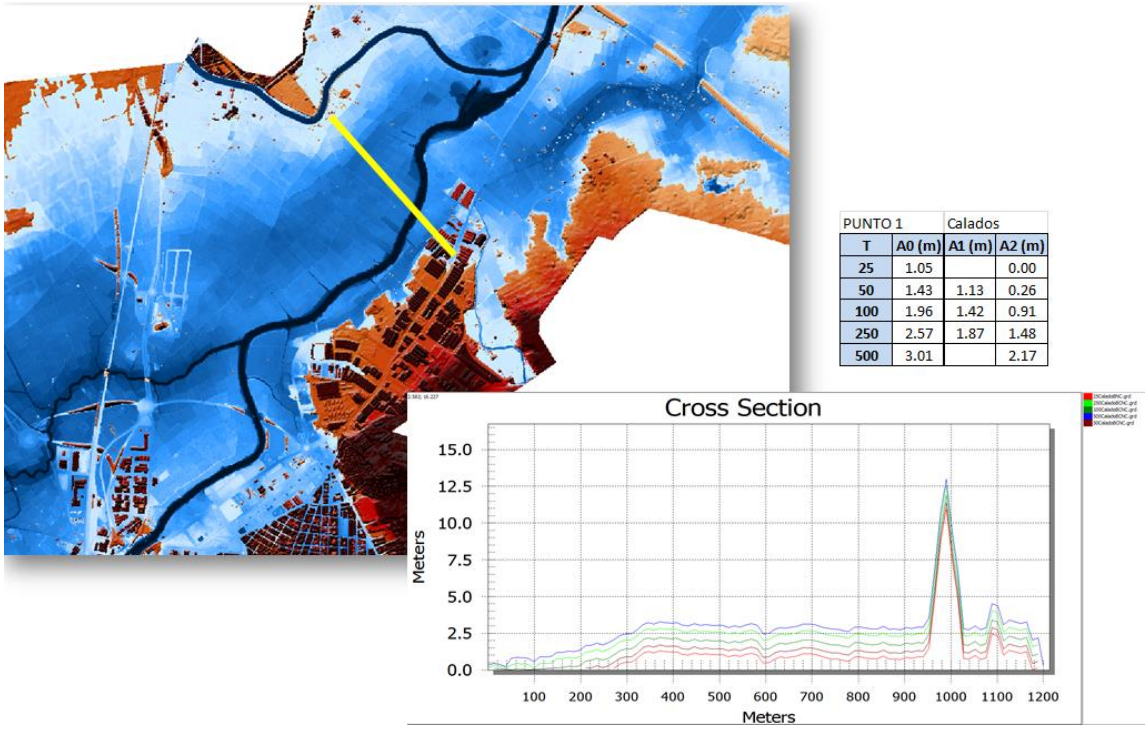
7.4. Alternativa 3

La alternativa 3 plantea la hipótesis de la construcción de los encuazmientos que forman la alternativa 2 pero sin tener en cuenta la cosntrucción de las presas y por tanto su laminación de caudales. Por ello, el MDT es el mismo que el la alterantiva 2 pero los caudales de entrada al primer modelo sitado aguas arriba serían los caudales de la situación actual.

No se ha realizado un modelo hidráulico de esta alternativa, pero es necesario tener unas láminas de agua para realizar el cálculo de daños y otros indicadores.

Para ello, se han identificado una serie de perfiles de control para poder comprobar la influencia de la laminación. Y mediante puntos estratégicos calculó el periodo de retorno equivalente.

En las siguientes imagenes se muestran un ejemplo de sección de control, así como los resultados del periodo de retorno equivalente obtenido, apartir del cual se realizan, por interpolación, los cálculos de los indicadores que puedan realizarse.



PUNTO 1	Calados		
T	A0 (m)	A1 (m)	A2 (m)
25	1.05		0.00
50	1.43	1.13	0.26
100	1.96	1.42	0.91
250	2.57	1.87	1.48
500	3.01		2.17

Figura 22: Ejemplo de sección de control.

PUNTO 1 (AP7 antes del rio Magro)	
T presas	T sin presas equivalente
50	30
100	50
250	90

PUNTO 2 (rio Verde)	
T presas	T sin presas equivalente
50	32
100	50
250	95

PUNTO 4 (Marjal Júcar)	
T presas	T sin presas equivalente
50	33
100	50
250	90

PUNTO 3 (Entrada Júcar)	
T presas	T sin presas equivalente
50	28
100	47
250	63

PUNTO 5 (Baxerta)	
T presas	T sin presas equivalente
50	40
100	80
250	190

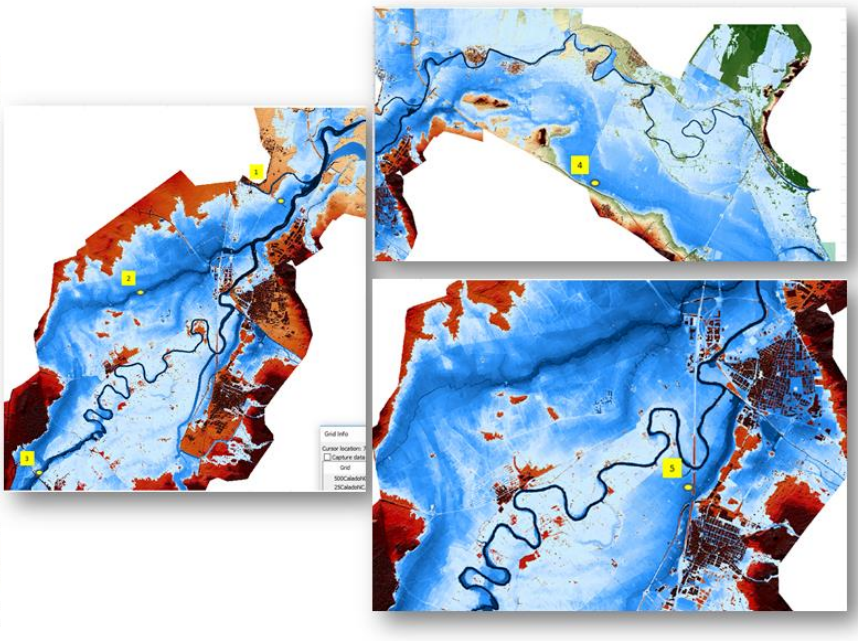


Figura 23: Ejemplo de sección de control.

7.5. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Júcar Alt.0	Júcar Alt.1		Júcar Alt.2		Júcar Alt.3	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T50	36.164.014	27.818.472	23,1	19.896.404	45,0	21.368.295	40,9
T100	70.359.588	49.704.696	29,4	33.676.776	52,1	35.745.960	49,2
T250	102.067.276	80.242.477	21,4	59.143.116	42,1	62.006.231	39,2

Tabla 7: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

La alternativa 3 no se ha podido delimitar ya que no se han calculado las zonas inundables de forma específica.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1 y 2.

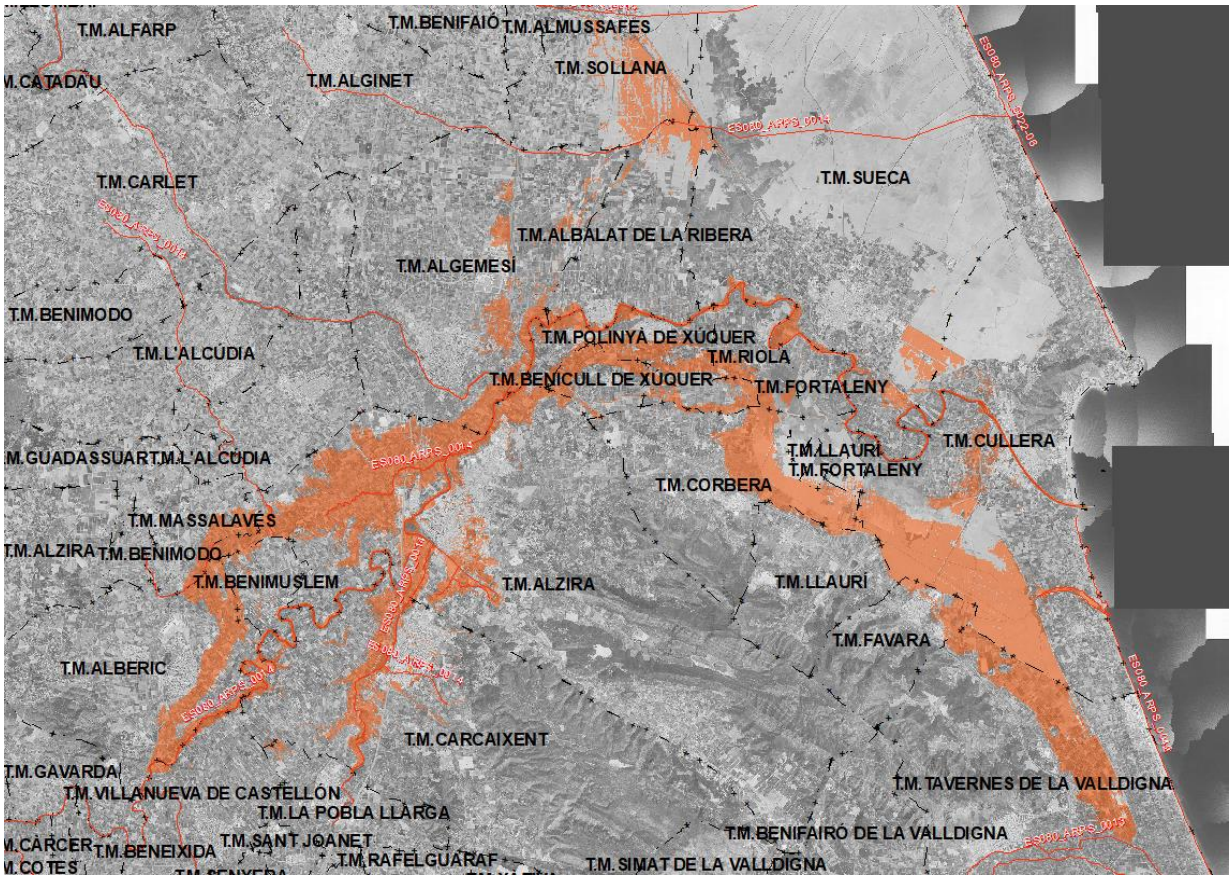


Figura 24: Superficie de alta peligrosidad Júcar, alternativa 0.

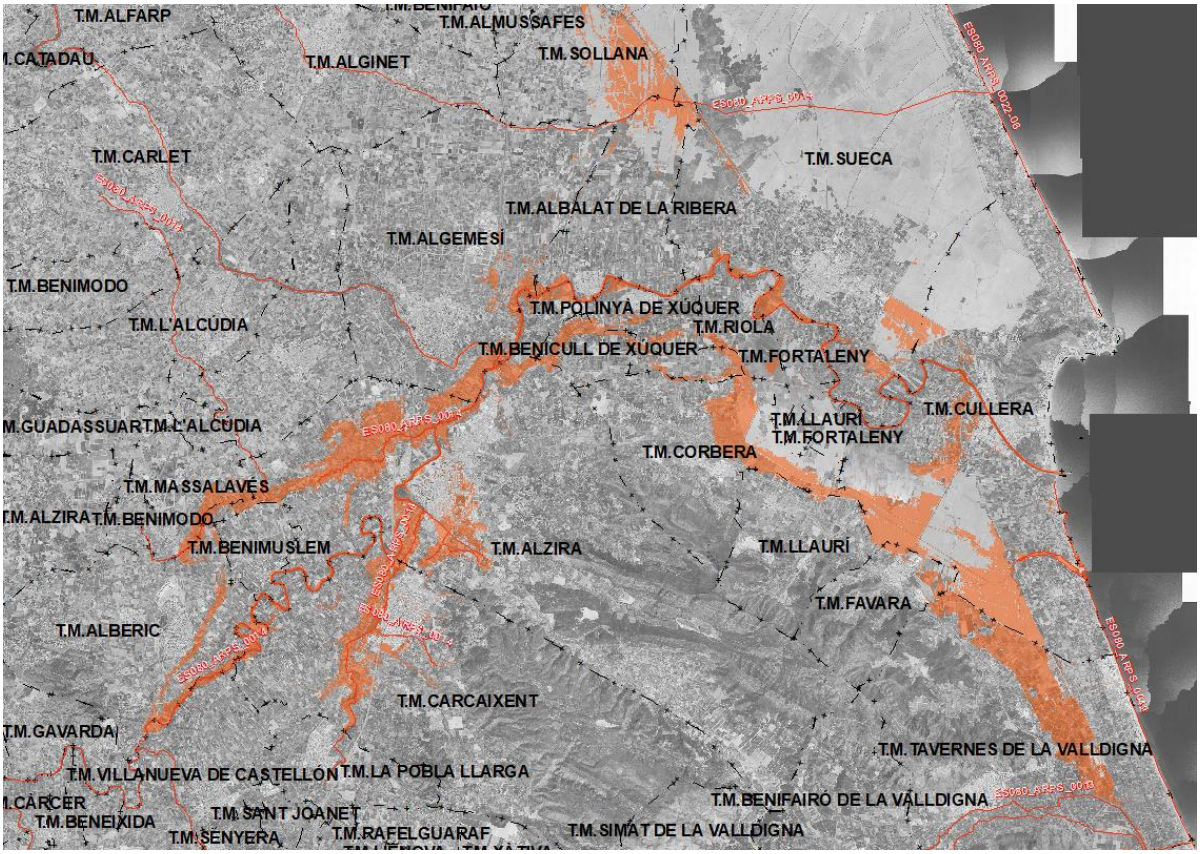


Figura 25: Superficie de alta peligrosidad Júcar, alternativa 1.

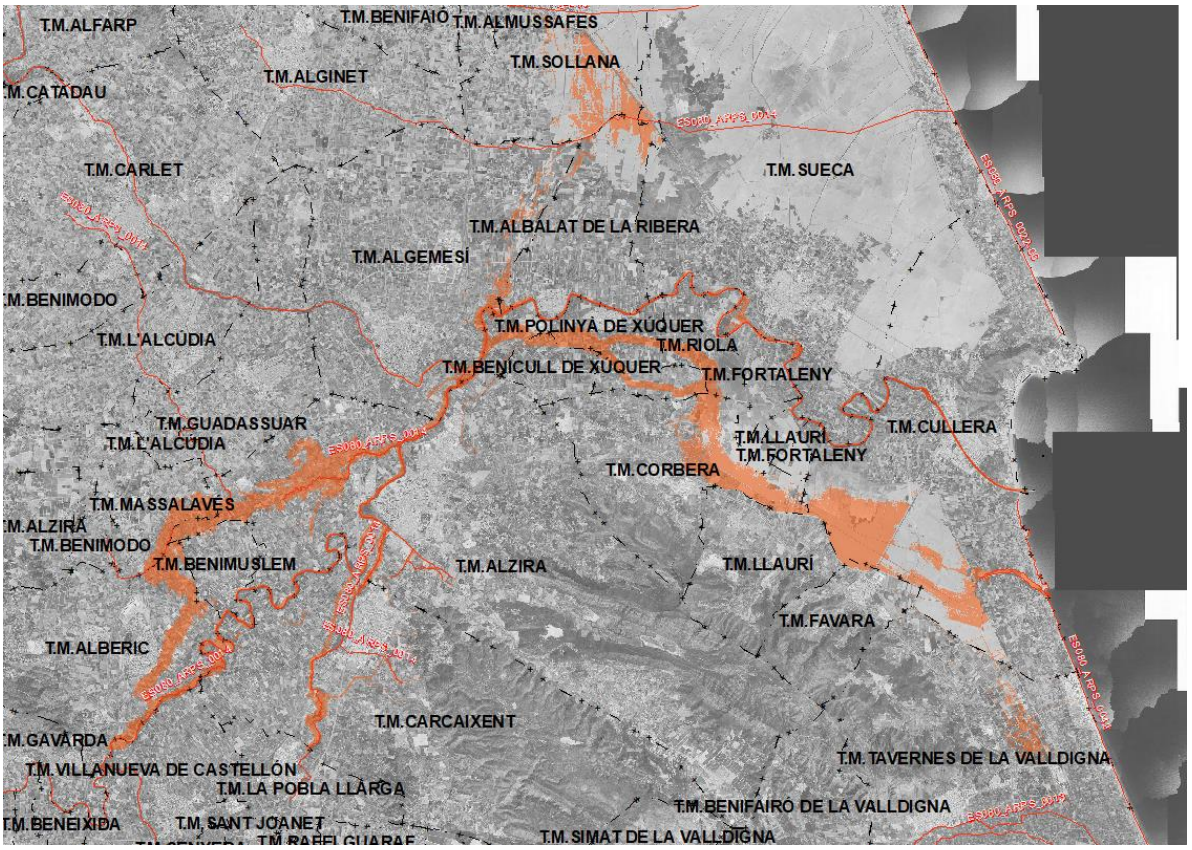


Figura 26: Superficie de alta peligrosidad Júcar, alternativa 2.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando todos los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del ***Apéndice 7.3.4****. Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se han seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se ha analizado la actuación propuesta y por último se han realizado las actualizaciones al presupuesto existente necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.3.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado como IVA y del aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que los proyectos incluyan todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.), se han revisado las expropiaciones y se han incluido los costes de redacción de los documentos necesarios para la puesta en marcha de la presa, los costes asociados a las revisiones de seguridad que se realizaran cada 10 años y los costes de reposición de equipos electromecánicos y elementos eléctricos y de auscultación y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores definitivos aplicados en el análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente “Estudio de viabilidad técnica y medio ambiental y caracterización de las soluciones de la presa de Montesa TT.MM. de Montesa y Vallada (Provincia de Valencia)” de septiembre de 2008, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 41.778.773 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 59.609.954 €.
- Costes expropiación: 3.948.620 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 65.168.561 €.

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente “Estudio de Viabilidad técnica y medio ambiental y caracterización de las soluciones de la presa del río Sellent (Valencia)” de diciembre de 2008, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 33.570.188,68 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 47.897.945,21 €.
- Costes expropiación: No se define el valor económico, únicamente las superficie afectada.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 47.897.945,21 €.

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)" de diciembre de 2011, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 379.016.206 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 545.631.730,16 €.
- Costes expropiación: 15.851.830 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 584.470.569,83 €.

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)" de diciembre de 2011, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 328.524.650,21 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 472.944.086,44 €.
- Costes expropiación: 38.665.855,92 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 511.609.942,36 €.

El Informe de Viabilidad "Regulación del Bajo Magro con la alternativa de la presa del Marquesado (Valencia)" no cuenta con presupuesto desarrollado.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 177.754.892,32 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 294.522.163,05 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 255.949.269,46 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 1.279.746,35 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 5.758.858,56 €.
    - Costes expropiaciones: 31.534.288,69 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 2**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 1.082.166.421,94 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 1.701.958.255,35 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 1.558.211.430,96 €.

- Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 7.791.057,15 €.
- Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 35.059.757,20 €.
- Costes expropiaciones: 100.896.010,04 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 3**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 904.411.529,62 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 1.407.436.092,29 € .
  - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 1.302.262.161,50 €.
  - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 6.511.310,81 €.
  - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 29.300.898,63 €.
  - Costes expropiaciones: 69.361.721,35 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 2.016.222,18 €.
- Costes de revisión de seguridad (cada 10 años): 180.000,00 €.
- Costes de reposición de equipos electromecánicos (cada 25 años): 7.121.411,78 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 1.125.512,26 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 7.216.957,95 €.
- Costes de revisión de seguridad (cada 10 años): 180.000,00 €.
- Costes de reposición de equipos electromecánicos (cada 25 años): 7.121.411,78 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 1.125.512,26 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 3** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 5.200.735,78 €.

8.2. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos procedentes de valores medios por tipología de construcción, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

En este apéndice también se incluye la metodología empleada para el cálculo de daños de la alternativa 3.

Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas es el siguiente:

Actuación	T50	T100	T250
Júcar Alt.0	987,595,454 €	1,543,459,860 €	2,212,783,566 €
Júcar Alt.1	886,511,047 €	1,233,927,127 €	1,793,438,626 €
Júcar Alt.2	271,318,115 €	372,358,682 €	574,670,413 €
Júcar Alt.3	360,793,710 €	585,414,529 €	746,333,445 €

Tabla 8: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio anual medio producido calculado a partir del daño evitado para cada alternativa es:

- Daño anual medio Alt.0: 121.658.732 €.
- Daño anual medio Alt.1: 106.644.037 €.
- Daño anual medio Alt.2: 32.776.783 €.
- Daño anual medio Alt.3: 44.183.053 €.
- Beneficio anual medio Alt.1: 15.014.695 €.
- Beneficio anual medio Alt.2: 88.881.949 €.
- Beneficio anual medio Alt.3: 77.475.679 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.3.11****. Planos de la actuación*. Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

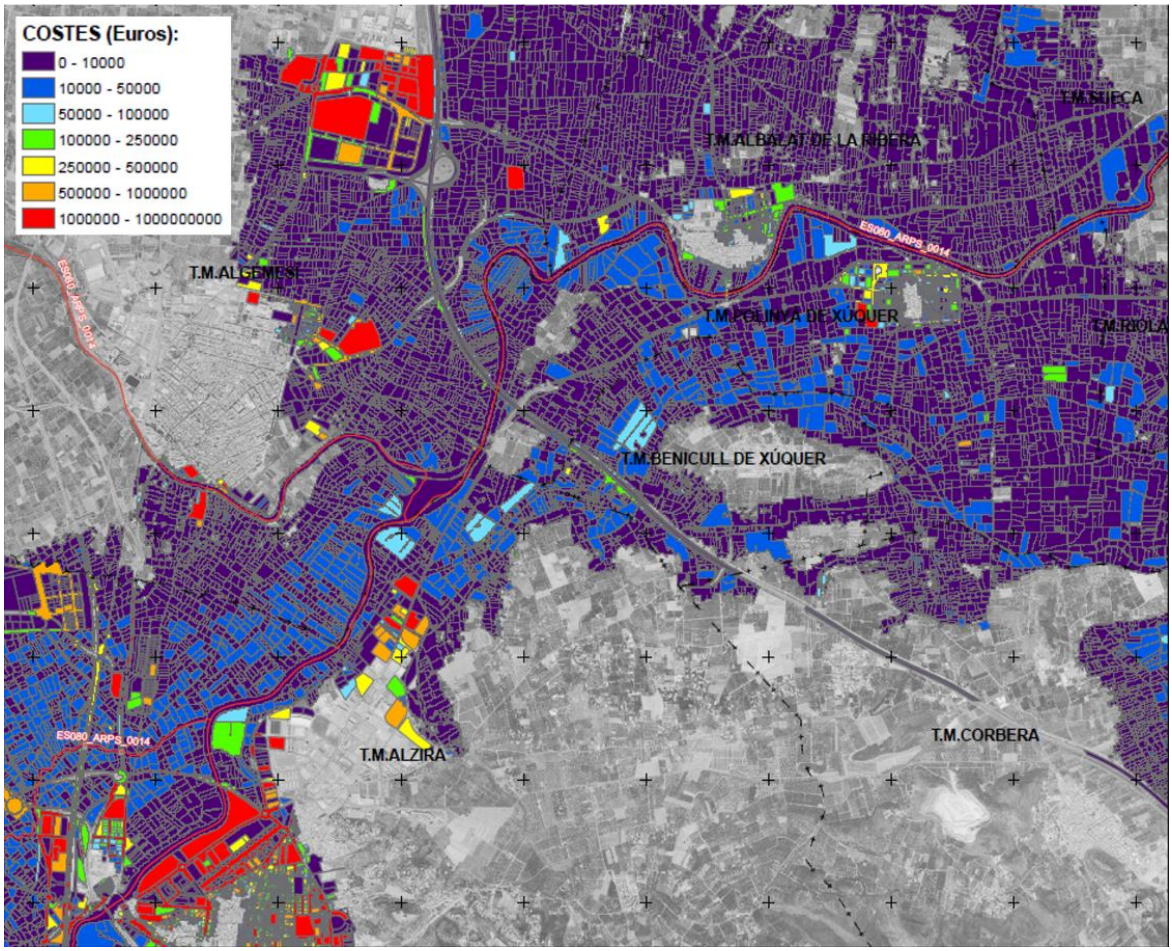


Figura 27: Detalle del mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose el grado de reducción del riesgo.

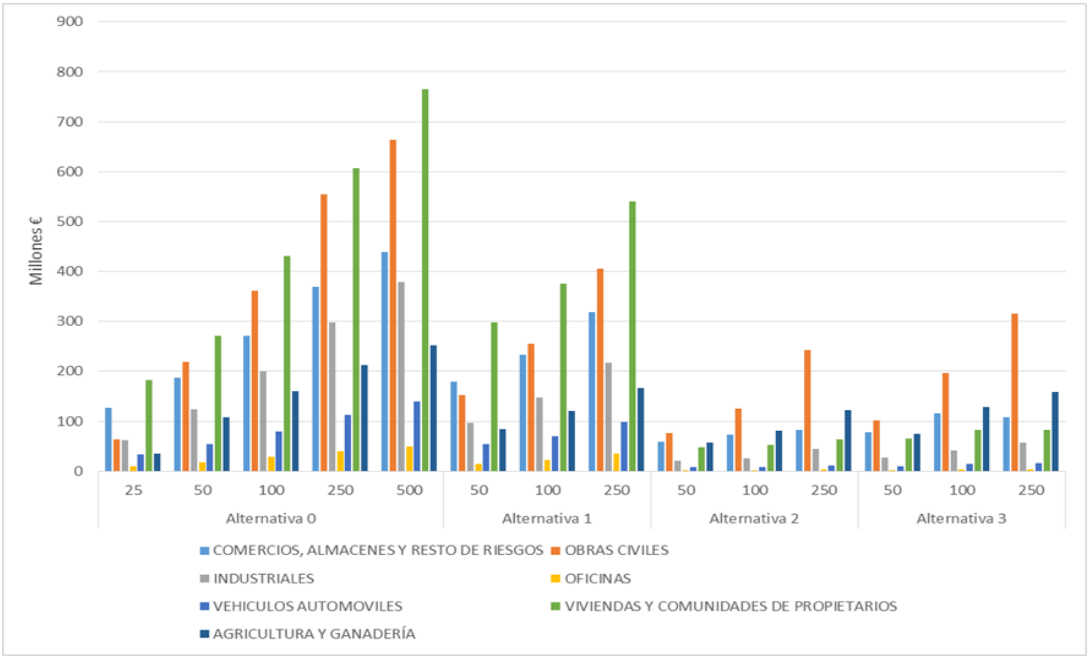


Figura 28: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2009. En el análisis de los datos del consorcio los costes de Viviendas y Comunidades de Propietarios destacan ya que son muy superiores al resto de grupos.

Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.3. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Júcar Alt.1	139.925.319,49 €	4,65%	1,42	33
Júcar Alt.2	805.711.032,91 €	4,16%	1,40	36
Júcar Alt.3	824.570.896,43 €	4,40%	1,51	32

Tabla 9: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Como se puede ver en los resultados, las tres alternativas planteadas como solución ante la problemática producida en la zona de la ribera baja del Júcar son rentables, aunque la alternativa 3 es la más rentable en tres de los cuatro indicadores y por tanto, en caso de llevarse a cabo su construcción, es la que producirá más beneficios de todas. Sin embargo es la más incertidumbre produce ya que no se han calculado las zonas inundables correspondientes sino que se ha realizado un cálculo simplificado de daños. No obstante la alternativa, 2 y la 3, desde el punto de vista de la rentabilidad son muy parecidas.

8.4. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores.

En el ***Apéndice 7.3.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

En el caso de la alternativa 3 cabe recordar que los beneficios no se han calculado a partir de un cálculo hidráulico específico por lo que está sujeta a mayor error.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Media-Alta	Media-Baja	-28%/ -32%
Variación costes de inversión_Alt.1	Media-Alta	Media-Baja	52%/56%
Variación beneficio_Alt.2	Muy Alta	Media-Baja	-28%/ -32%
Variación costes de inversión_Alt.2	Media	Media-Baja	44%/48%
Variación beneficio_Alt.3	Muy Alta	Media-Baja	-32% /-36%
Variación costes de inversión_Alt.3	Muy Alta	Media	56% /60%

Tabla 10: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar que la rentabilidad es más sensible a variaciones en los beneficios generados en las distintas alternativas que en los costes de inversión. La volatilidad de los resultados es similar ante variaciones de los beneficios generados o de los costes de inversión, pero por los altos valores que se utilizan en todas las alternativas, las variaciones del VAN de cada alternativa resultan importantes.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para toda el área de estudio que comprende varias ARPSIs: ES080_ARPS_0014 Bajo Júcar – Ribera del Júcar y ES080_ARPS_0013 Río Vaca, Xeresa y Xeraco que a su vez se dividen en numerosos subtramos, denominando para este estudio todo el ámbito como ES080_EjeJucar, estudiando tanto situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus alternativas (1, 2 y 3).

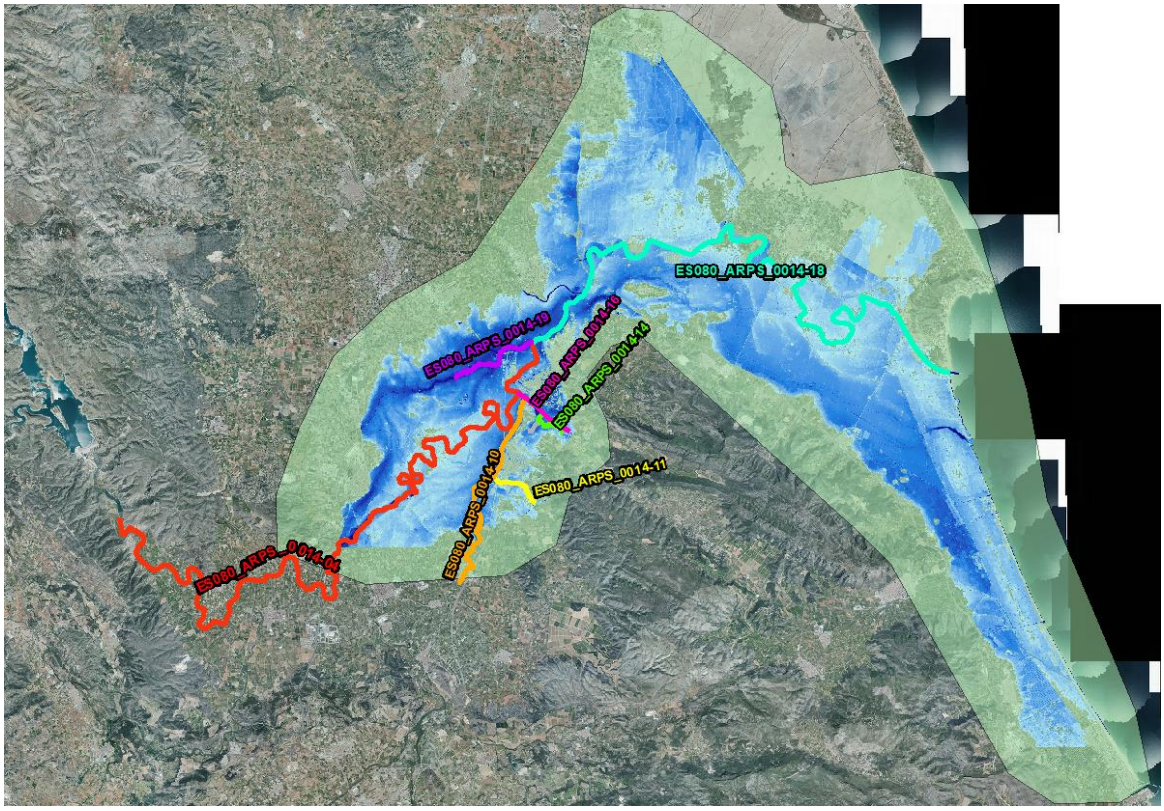


Figura 29: ARPSIs eje del Jucar

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

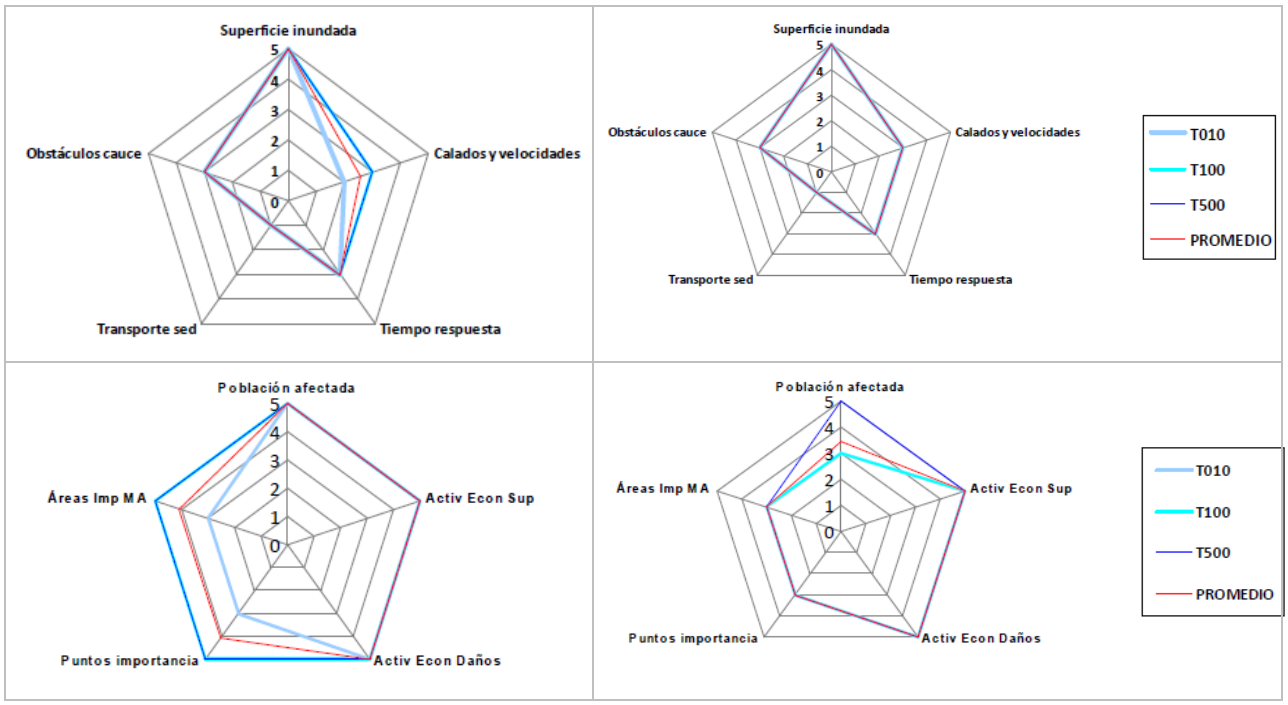


Figura 30: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 3).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A30_0_ES080_EjeJucar	0	3,1	4,6
1	A30_1_ES080_EjeJucar	1	3	4,2
2	A30_2_ES080_EjeJucar	2	3,2	3,6
3	A30_3_ES080_EjeJucar	3	3,2	3,7

Tabla 11: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

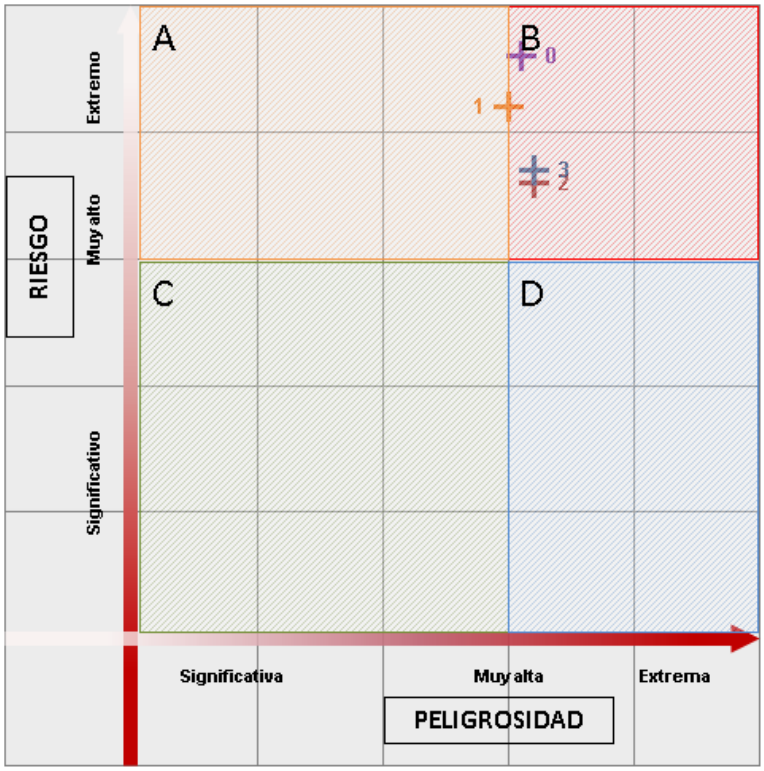


Figura 31: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1, 2 y 3.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo.

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo.

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto.

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto.

En este caso, las 3 alternativas del Plan Global del Júcar se encuentran en el cuadrante B de peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo: en este cuadrante se ubican las ARPSIs que poseen valores elevados tanto de peligrosidad como de riesgo. Los tiempos de respuesta serán menores que en el caso A, con calados y velocidades altas, posibles problemas con el transporte de sedimentos, etc. Se reduce el riesgo en el ámbito de estudio respecto a situación actual.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.3.9 Índices de Peligrosidad y riesgo***

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del **cambio en los caudales punta**.
- Por una aproximación cualitativa de los **efectos del cambio climático** en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la "Cartografía remitida EPRI – Estudios Cambio climático e inundaciones pluviales", elaborado por Tragsatec, para la Evaluación preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y de los resultados de la aplicación del Protocolo Hidromorfológico elaborado dentro de este análisis, y otros. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.3.10****. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y RCP 8.5 aumenta en 8mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2,7°C, y la mínima en 3 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
132,3	138,1	140,8	80,6	79,5	81,6	17,3	19,3 (↑2,3°C)	20 (↑2,7°C)	6,9	8,6 (↑1,8°C)	9,3 (↑2,4°C)

Tabla 12: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5.

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación del Júcar, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.3.10***. *Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 20 mm, y a futuro se estima que será 15 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en histórico y a futuro según el método racional indica que: el caudal aumenta en un 30 % en ambos escenarios de RCP.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*".

Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el ***Apéndice 7.3.10***. *Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico experimentará cambios de influencia media en ambos escenarios de RCP. Por lo tanto, la influencia es baja, y el valor asignado es 1 para cada escenario RCP. La actuación de Júcar no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de Júcar es 1 para ambos escenarios de RCP.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	18,2	Bajo	1	19,8	Bajo	1
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (Valor = 0)					

Tabla 13: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia baja en el cambio de usos suelo. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, este factor tiene asignado el valor de 1. La erosión en la cuenca tiene una influencia alta, los incendios forestales muy baja y la superficie impermeabilizada también muy baja.

Ninguna de estas tres últimas variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo es 1, por tanto, la actuación del Júcar está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Baja	1

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Alta	0
Influencia de los incendios forestales	Muy baja	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Muy baja	0
	Total	1

Tabla 14: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 15: Clasificación del riesgo en función de la valoración de los indicadores.

En la actuación del Júcar para ambos escenarios RCP, el valor global es 2 y el riesgo es significativo para ambos escenarios RCP.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de esta actuación corresponden a la unión de varios proyectos asociados a la regulación y encauzamiento del río Júcar. Las tres alternativas estudiadas han resultado rentables teniendo como previsión la ejecución de todas las obras en un único periodo de construcción.

En el caso de la alternativa seleccionada, la duración es de 181 meses, ejecutando todas las fases sin simultaneidad.

En este caso la duración y el coste de la actuación es equivalente a la de un Plan Global frente a inundaciones. Es una actuación trasformadora a escala regional, por lo que se puede recomendar enfocar las obras de forma que no se analice la rentabilidad individual de cada fase, ya que el buen resultado de la misma depende de la sinergia que tiene cada una de las partes de la obra propuestas.

La propuesta de fases y plazos para la ejecución de la alternativa seleccionada es la que se desarrolla dentro de los proyectos elaborados por la CHJ, el "*Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)*" y el "*Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)*".

Estas fases se ejecutarían en orden, desde aguas abajo hacia aguas arriba, sin poder ejecutar en paralelo algunas de estas actuaciones de forma que se reduzcan los plazos totales. Estas fases son:

- Fase 1: Corredor verde de L'Estany, 12 meses.
- Fase 2: Corredor verde hacia la Marjal, 21 meses.
- Fase 3: Adecuación derivación Murta-Duch, 8 meses.

- Fase 4: Corredor verde hacia la Albufera, 13 meses.
- Fase 5: Acondicionamiento del río Júcar entre Albalat y la A-7, 28 meses.
- Fase 6: Acondicionamiento del río Júcar entre la A-7 y el límite del T.M. de Alzira, 35 meses.
- Fase 7: Acondicionamiento del río Júcar entre el límite del T.M. de Alzira y el de Carcaixent, 52 meses.
- Fase 8: Adecuación de la margen izquierda del río Júcar y el río Verde, 25 meses.
- Fase 9: Acondicionamiento de los barrancos de Casella, Vilella y Estret, 44 meses.
- Fase 10: Acondicionamiento del barranco de Barxeta y afluentes y ejecución del canal interceptor, 48 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el PHMF en la situación actual y futura a:

- Tramo hidromorfológico 1 (THMF1): Río Júcar en su tramo final (hasta su paso por Albalat de la Ribera-Az Sueca ES080MSPF18-34). Longitud de 35,9 km.
- Tramo hidromorfológico 2 (THMF2): Barrancos/cauces laterales al río Júcar. Longitud de 68,17 km.

Actualmente el río Júcar se encuentra modificado por su regulación en cabecera a través de varias presas que reducen las aportaciones, laminan las avenidas y alteran el ciclo natural de caudales. Es por eso, que la MAS en estudio ya presenta alteraciones hidrológicas significativas además de las alteraciones causadas por la ampliación de las zonas urbanas.

Las nuevas actuaciones proyectadas tratan de proteger los terrenos y bienes de las crecidas e inundaciones del río, quedando divididas en su conjunto en dos tipologías:

- Actuaciones de mejora de la capacidad de evacuación y estabilización de taludes (muros, adecuación de barrancos, etc): 29,68 km de cauces.
- Actuaciones de protección frente a inundaciones (motas y recrecimiento de márgenes): 77,23 km de cauces.

Estas actuaciones afectarán a la MAS y a los cauces estudiados, en la medida de los valores ponderados de los indicadores mostrados en las siguientes tabla y figura.

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN	MEJORA
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA	10,0	9,0	3,21	3,21	0,00
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS	10,0	9,0	6,60	6,60	0,00
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS	10,0	9,0	6,65	6,65	0,00
4.- CM: VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA	10,0	9,0	4,39	4,32	-0,07

CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLOGÍA	SITUACIÓN INALTERADA	MUY BUEN ESTADO	SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN TRAS EJECUCIÓN DE OBRAS RESTAURACIÓN	MEJORA
5.- CM: ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO	10,0	9,0	0,66	0,66	0,00
6.- CM: ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA	10,0	9,0	1,48	1,48	0,00

Tabla 16: Caracterización hidromorfológica. Comparación entre la situación actual y futura.

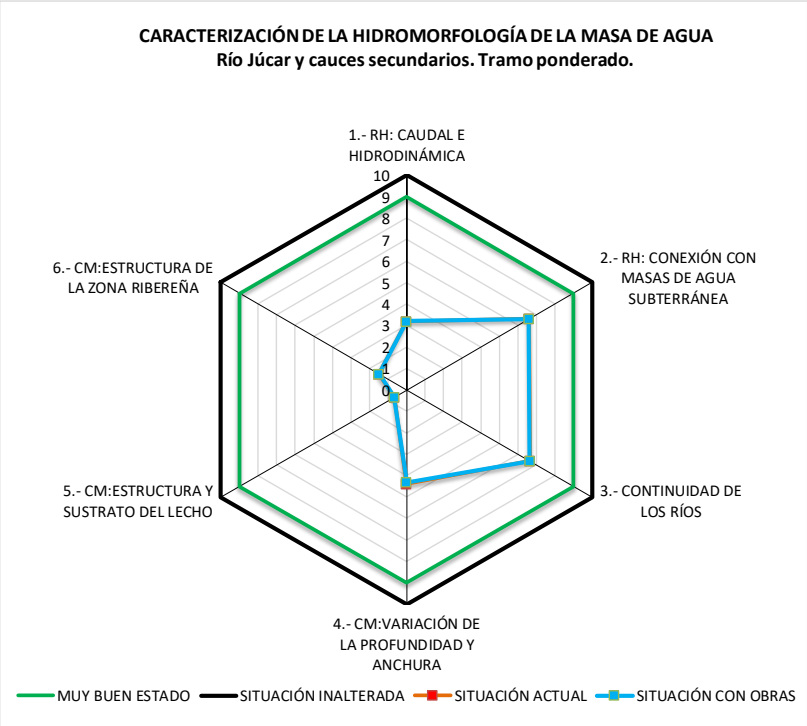


Figura 32: Esquema de valoración ponderada en el río Júcar.

El efecto de estas actuaciones sobre las condiciones hidromorfológicas del río Júcar y sus cauces secundarios se considera escasa dada la situación previa alterada de las mismas como consecuencia de las muchas presiones existentes. Pese a que la situación de las nuevas motas se ubica en la llanura de inundación del río Júcar, las obras no constituyen una alteración significativa sobre la morfología fluvial.

Las actuaciones proyectadas reducen el riesgo derivado de las crecidas e inundaciones futuras en la llanura de inundación del Bajo Júcar.

Desde el punto de vista hidromorfológico las actuaciones no suponen mejora en las condiciones del cauce y su dinámica fluvial, al tratarse de obras de protección frente a inundaciones para la defensa de zonas agrícolas y urbanas próximas.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El cauce estudiado está catalogado como masa de agua categoría ríos MAS Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca (ES080MSPF18-34). Se ha procedido al estudio de los efectos de la obra sobre los objetivos ambientales de esta masa de agua superficial (MAS) y la masa de agua subterránea (MASb) que se encuentra dentro del ámbito de actuación, Plana de Valencia Sur (ES080MSBT080-142).

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico, 2º ciclo. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

- **MAS Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca (ES080MSPF18-34)**

Desde el punto de vista del estado de la MAS, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Moderado	Bueno	Malo	Malo	No alcanza el buen estado.	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta	Empeora la situación actual	No afecta	Empeora el estado actual

Tabla 17: Comparativa de calidad de MAS Río Júcar (ES080MSPF18-34).

Las obras incluidas en la actuación afectan de manera negativa al estado ecológico y al global resultante de la MAS estudiada, aunque se han considerado necesarias para reducir el riesgo tanto humano como de bienes urbanos ante inundaciones.

- **MASb Plana de Valencia Sur (ES080MSBT080-142)**

En el ámbito de actuación se encuentra la masa de agua subterránea (Plana de Valencia Sur) con alto grado de conexión con el cauce estudiado. En la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre su estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	No alcanza el buen estado	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 18: Comparativa de calidad de MASb "Plana de Valencia Sur" sin proyecto y con proyecto.

La masa de agua estudiada, MAS "Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca" (ES080MSPF18-34), resultaría afectada, en principio, por la ejecución de las obras. Se trata de una obra singular, cuyo proyecto se ha tratado cuidadosamente desde el punto de vista ambiental, intentando recuperar brazos que se forman en avenidas y asegurando la conexión de la vegetación no quedara descolgada respecto a la toma de agua. Es necesario un estudio de detalle para comprobar que realmente las obras no impiden el futuro cumplimiento de los objetivos ambientales en el plazo establecido. En el caso de la MASB, en principio las obras no afectan pero debido a la envergadura de la obra sería necesario un estudio de detalle para confirmar este punto.

Por tanto, en ambos casos, sería necesario valorar el impacto de la obra en unas masas de agua de tanta extensión. Si dicho impacto fuera significativo podría comprometer el cumplimiento de los objetivos

ambientales, por lo que sería necesario aplicar el artículo 4.7. de la DMA que rige las exenciones al cumplimiento de dichos objetivos ambientales. En este caso sería posible acogerse al citado artículo en base a lo redactado en su apartado c:

> "c) que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y/o que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos establecidos en el apartado 1 se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud humana, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible".

Las actuaciones previstas están en concordancia con las medidas de mitigación elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)".

En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Manejo (corta) de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas (*Arundo donax*)

Tabla 19: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en el río Júcar.

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Permeabilización del azud de Sueca mediante una rampa de peces o una escala de artesas que permitan la migración de las principales especies autóctonas en sus movimientos reproductivos. De esta manera se reducirá la compartimentación de las poblaciones piscícolas y se mejorará la continuidad longitudinal de la masa de agua.

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Recuperación del espacio fluvial: recuperación morfológica del cauce y márgenes de la red fluvial. • Restauración de la vegetación de ribera y eliminación de las especies invasoras como la caña (Arundo donax) que coloniza las riberas de los cauces, mediante el desbroce (físico o químico) de la parte aérea y la extracción del rizoma. • Plantación por bosquetes de la vegetación de ribera potencial de la zona correspondiente a las saucedas blancas y alamedas blancas (Hábitat 92AO)

Tabla 20: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en el río Júcar.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

Como antecedente existe la documentación ambiental de los proyectos "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7" y "Mejora del drenaje del Marjal Sur del Río Júcar. TT.MM. de Alzira, Cullera y otros (Valencia)", abril de 2008.

Se ha identificado una afección directa sobre varios espacios pertenecientes a la RN2000, ZEC Cova de les Meravelles – Alzira ES5234006, LIC L'Albufera y ZEPA L'albufera ES0000023, LIC Riu Xúquer ES5232007, LIC Ullals del riu Verd ES5233047, LIC Serra de Corbera ES5233013, LIC Dunes de la Safor ES5233038, LIC Serres del Montdúver i Marxuquera ES5233015, LIC Marjal de la Safor ES5233030. Afección directa también al ENP "Parque Natural de l'Albufera". Posee más de 30 vías pecuarias afectadas.

En cuanto a las afecciones de BIC, dentro del ámbito de estudio existen de numerosos bienes de interés cultural. Las obras de ingeniería civil como las previstas conllevan la realización de una serie de actividades que pueden provocar un impacto sobre bienes de interés patrimonial. El diseño de las actuaciones ha procurado evitar los elementos patrimoniales identificados en la bibliografía y cartografía disponible, así como los elementos señalados por los ayuntamientos afectados.

Los hábitats de interés comunitarios afectados son:

- 3150. Lagos y lagunas eutróficos naturales, con vegetación *magnopotamion o hydrocharition*
- 3140. Aguas oligo-mesotroficas calcáreas con vegetación de *chara ssp*.
- 3170. Lagunas y charcas temporales mediterráneas*
- 1210. Vegetación efímera sobre desechos marinos acumulados
- 2230. Dunas con céspedes de *malcolmietalia*
- 6220. Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales*

- 5333. Fruticedas termofilas

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 21: Descripción del medio

Analizada la legislación ambiental, según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018, de evaluación ambiental, seguiría el procedimiento de **EIA Ordinaria** (Anexo I). Clasificado desde el punto de vista ambiental según grupo 9 (Otros proyectos) apartado a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: 4.º Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales. También se puede clasificar dentro de Anexo I, Grupo 9 como b) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.

Analizando la tramitación según la legislación autonómica se rige por el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (vigente en lo no regulado por la estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental) y en este caso el procedimiento de EIA es ordinario.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
Sí	No	No	Anexo I, Grupo 9, a) Anexo I, Grupo 9, b)

Tabla 22: Tramitación actual

Hay una resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural por la que se declara la terminación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7 y mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar. TT.MM. de Alzira, Cullera y otros (Valencia)", 4 de julio de 2014. La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, no había recibido el expediente de información pública del citado proyecto.

La viabilidad ambiental se considera compleja como conclusión del análisis de la tramitación ambiental.

En el ***Apéndice 7.3.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la información de la participación pública de los Proyectos antecedentes. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.3.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de

la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera y un resumen de los aspectos más relevantes. Sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en zona de estudio, éstas asciende a 291.865 habitantes repartida en los siguientes municipios: Albalat de la Ribera con 3.329 habitantes, Alberic con 10.556 habitantes, Alcúdia con 11.938 habitantes, Algemesí con 27.285 habitantes, Alginet con 13.100 habitantes, Alguazas con 9.525 habitantes, Alzira con 44.393 habitantes, Benicull de Xúquer con 974 habitantes, Benimuslem con 660 habitantes, Carcaixent con 20.424 habitantes, Corbera con 3.160 habitantes, Cullera con 21.918 habitantes, Favara con 2.490 habitantes, Fortalen con 1.030 habitantes, Gandía con 73.829 habitantes, Guadassuar con 5.914 habitantes, La Pobla Llarga con 4.482 habitantes, Llaurí con 1.209 habitantes, Massalavés con 1.575 habitantes, Piola con 1.734 habitantes, Riola con 1.734 habitantes, Sollana con 4.884 habitantes, Sueca con 27.460 habitantes, Tavernes de la Valldigna con 17.158 habitantes, Villanueva de Castellón con 7.095 habitantes, Xeraco con de 5.702 habitantes y Xeresa con 2.145 habitantes. La densidad de población asciende a 330,84 hab/Km².

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T50	A0_T100	A0_T250	Aselecc T50	Aselecc T100	Aselecc T250
291.865	158.390	58.269	77.994	79.557	5.874	8.336	11.696

Tabla 23: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es de 291.865 habitantes a nivel municipal (INE 2018), a nivel censal (2011) se reduce a 158.390 habitantes, número más aproximado a la población potencial del ámbito. Se puede consultar la información a nivel municipal en el ***Apéndice 7.3.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno, para la situación actual se puede observar como es más alta en 500 años de periodo de retorno pero con poca diferencia con 100 años de periodo de retorno. Para la alternativa elegida la población afectada es semejante, reduciéndose considerablemente respecto de la situación actual, en todos los periodos de retorno.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el porcentaje de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T50	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T250	(%A0-%Aeleg) T50	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T250
20,0	26,7	27,3	33,1	44,0	42,8

Mejora sobre la población afectada (%)		
T50	T100	T250
89,9	89,3	85,3

Tabla 24: Mejora sobre la población afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 3, no se encuentran disponibles.

Los terrenos afectados ocupan una superficie total de 615,24 ha. Según la clasificación del suelo, los terrenos son en un 6% suelo urbano (38,11 ha), en un 6% suelo urbanizable (34,13 ha) de especial protección, en un 40% suelo no urbanizable común (247,19 ha) y en un 48% suelo no urbanizable protegido (295,81 ha). No se pudo disponer de la información georreferencia de la ocupación de suelo y expropiaciones por lo que estos datos se han extrapolado a partir de la clasificación del suelo en el ámbito.

En la siguiente figura se puede ver el ámbito de la actuación y la clasificación de los suelos presentes dentro de la misma.

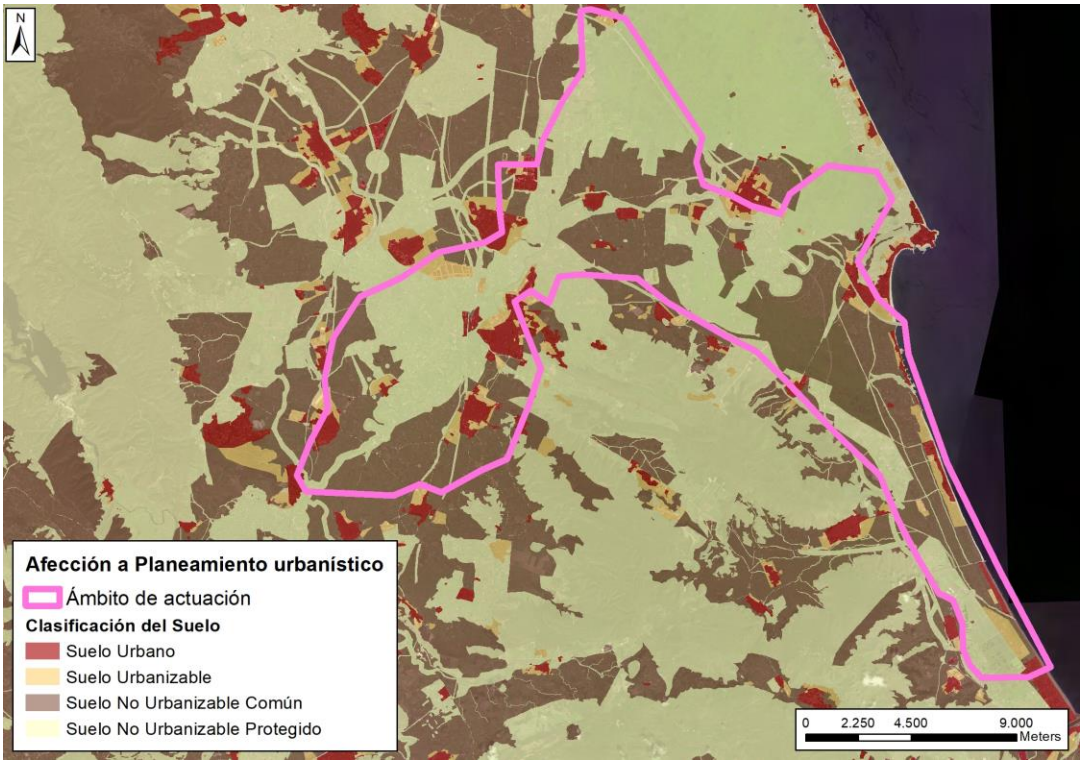


Figura 33: Institut Cartógrafic Valencià (ICV)

Los terrenos afectados son mayoritariamente rústicos, de los cuales en gran medida están destinados a uso agrario, y zonas anexas a núcleos urbanos donde irán ubicadas las protecciones.

Se verán afectadas por las obras numerosos caminos, obras de drenaje, varios tramos de carreteras, vías de FF.CC. Y la zona de desembocadura del Estany de Cullera.

El coste previsto de las expropiaciones es de 69.361.721,35 €, que se corresponde con el 5,90% del presupuesto de la obra. Este es el valor calculado en los 2 proyectos.

Los propietarios o titulares de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamientos de Alberic, Benimuslem, Carcaixent, Alzira, Algemesí, Polinyà del Xúquer, Albalat de la Ribera, Cullera, Corbera, Favara, Fortaleny, Llauri y Riola
- Privados
- Comunidad de regantes
- Carreteras: Red estatal (A-7), Autonómica, Provincial y Local
- Vía FF.CC. Cercanías
- Costas: Desembocadura de l'Estany de Cullera

15.2. Encuesta / Participación pública

En este caso no se ha realizado una encuesta específica ya que se desarrolló un Plan de Participación Pública (PPP) durante el desarrollo de los Proyectos “Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)” y “Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)”, de acuerdo con lo especificado por el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana. Debido a la envergadura de las actuaciones consideradas, en la participación no sólo se contemplaron los aspectos relacionados con el paisaje, si no

que formaron parte del proceso de decisión y de análisis de alternativas de los proyectos y de su estudio de impacto ambiental.

El Plan de Participación Pública desarrollado mediante reuniones informativas, reuniones técnicas y mesas de participación, permitieron consensuar las soluciones a adoptar, en un contexto muy complejo, con gran número de intereses encontrados, pero que todos se vieron representados, a través de las Administraciones públicas estatales, autonómicas y locales, pero también de asociaciones locales que han participado, en particular agrícolas y ecologistas.

En abril de 2008 se redactó el Documento Inicial de los Proyectos de Construcción "Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)" y "Mejora del Drenaje del Marjal Sur del Río Júcar T.M. de Alzira, Cullera y Otros (Valencia)", para dar inicio al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, al ser de la misma naturaleza y el mismo espacio fluvial.

En febrero de 2010, se realizó la notificación a grupos de interés (Ayuntamientos, organismos públicos, asociaciones vecinales, comunidades de regantes, grupos ecologistas, etc.) del inicio del Plan de Participación, y de la realización de la 1ª reunión informativa.

El 18 febrero de 2010, se publicó el anuncio en BOE del inicio del proceso. Puesta a disposición del público de documentación informativa de los proyectos, de su estudio de impacto ambiental y de su estudio de integración paisajística en la página web de la CHJ. Inicio de las consultas a público y autoridades públicas mediante cuestionarios en Web.

Se realizaron varias mesas de participación pública en mayo, julio y octubre de 2010 y de mayo a diciembre de 2011, el objeto de estas es la participación de las Administraciones Públicas y otros usuarios y partes interesadas, para incorporar su opinión al proceso de decisión y de definición de las actuaciones. También se busca que, de esta forma, puedan participar en el seguimiento de los trabajos que se están llevando a cabo.

En conclusión, destacar la opinión común de la necesidad de llevar a cabo las actuaciones cuanto antes para proteger a la población que habita en estos municipios. Todos ellos coincidieron en que se debe de poner en marcha el proyecto por la seguridad de los ciudadanos.

Por otra parte, la comunidad de regantes transmitió la preocupación por la duración de las obras, puesto que las actuaciones tienen lugar sobre terreno agrícola. Los representantes de las comunidades agrícolas exigieron algún tipo de contraprestación debido a la afección económica que las actuaciones les provocarían, ya que todos los cambios se realizan a su costa. Con respecto a esto, es un problema que se ha tuvo presente, y aunque, de la realización de las obras surjan expropiaciones, se redactará un plan de usos de suelo en el que se tendrán en cuenta las consideraciones de estos grupos, con este plan se pretende dar un uso a las tierras procedentes de las excavaciones y generar mediante estudios de uso de los territorios zonas de cultivo.

Ecologistas en acción y otros grupos de protección ambiental indican que, aunque están de acuerdo con el objetivo de las actuaciones de aumentar la protección de la población frente a inundaciones, tienen miedo de que exista una artificialización del río debido a la magnitud de las actuaciones. Lo que se responde con la incorporación del Plan de Recuperación del Júcar, todas las actuaciones van encaminadas a permitir el flujo natural del río, pero aumentando la protección de la población frente a avenidas extraordinarias.

En conclusión, la opinión global tras las mesas de participación es que era un programa sólido, impecable desde la ingeniería y ambientalmente muy cuidado. No obstante, habría que revisar algunas

cuestiones, como el problema de unificarlo con la ordenación territorial. También se llegó a la conclusión de que se debe de analizar el impacto social.

En este sentido, en una de las mesas de participación, en concreto la del 27/10/2010, se indicó que, complementariamente a la ordenación del territorio que establezca el gobierno autonómico, a propuesta de la CHJ se podría iniciar un expediente que regulara la delimitación que se considere más adecuada para las zonas inundables asociadas a los cauces, según se describe en el Art. 14 del RDPH. Posteriormente, el Gobierno Central tendría la facultad de limitar los usos que se puedan establecer en esas zonas mediante Real Decreto (Art. 11 TRLA).

De acuerdo con la delimitación a realizar de las zonas con riesgo de inundación, y según la Directiva 2007/60, se deberá posteriormente realizar un Plan de Gestión del Riesgo de Inundación en el que se podría incluir las limitaciones de usos y actividades que se consideren necesarias. Como paso previo a la realización de dicho Plan se precisaba la Cartografía de Zonas Inundables de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, ya realizada.

Estaba previsto también someter a un proceso de participación el Plan de usos de suelo con el fin de llegar a una solución consensuada.

Como resultado de las mesas de participación se llegó a una solución aprobada en consenso, la alternativa G estudiadas en los proyectos, que reúne todas las consideraciones realizadas por los diferentes organismos y entidades durante el proceso de participación pública.

Una opinión común de las consultas realizadas que se puede extraer del documento es la necesidad de llevar a cabo este proyecto, por los graves acontecimientos ocurridos en el pasado y que la no realización del proyecto pone en riesgo tanto a la población como al valor social, económico y paisajístico.

Se concluyó que siendo un proyecto con un elevado coste económico, no obstante, cabía destacar las grandes inversiones económicas que se han realizado hasta la actualidad para la reconstrucción del daño que han ido provocando las sucesivas avenidas, con lo que, el impacto económico se consideraba amortizado.

En el ***Apéndice 7.3.8.*** *Informe de Participación pública* se encuentran el resumen de la participación pública que integro los dos proyectos constructivos “Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista AP-7 (Valencia) y “Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. de Alzira, Cullera y otros (Valencia)” al ser de la misma naturaleza y el mismo espacio fluvial.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 15 noticias de prensa y 4 publicaciones. En cuanto a las alegaciones, se cuenta con la información de contestaciones (2 de marzo de 2009) con una serie de observaciones y consideraciones a la documentación ambiental del proyecto “Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7 y mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar. TT.MM. de Alzira, Cullera y otros (Valencia)”, promovido por la CHJ.

En relación a procesos participativos destacar los Procedimiento de tramitación ambiental del proyecto “Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7 y mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar. TT.MM. de Alzira, Cullera y otros (Valencia)”. Se trata de un complejo proceso de participación pública, las reuniones informativas, las reuniones técnicas y las mesas de participación permitieron consensuar las soluciones a adoptar, en un contexto muy complejo, con gran número de

intereses encontrados, pero que todos se vieron representados, a través de las Administraciones públicas estatales, autonómicas y locales, pero también de asociaciones locales que han participado, en particular agrícolas y ecologistas.

En la búsqueda realizada mediante un buscador en internet, de las 15 referencias, la mayoría de ellas en prensa local y nacional, tres referencias en la CHJ, una en el Ayuntamiento de Albalat, una en el Ayuntamiento de Alberic y una en la Cámara de Contratistas de la Comunidad Valenciana. La mayoría de las referencias son de carácter informativo, relativos a la actuación, para evitar inundaciones, a la necesidad de ejecución de actuaciones para prevenir las inundaciones y a la falta de presupuesto para la ejecución de las mismas. Las noticias obtenidas datan desde el 2006 hasta la actualidad.

En la búsqueda de publicaciones realizada mediante un buscador se han obtenido cuatro resultados: una publicación en la revista Investigaciones Geográficas, una referencia en el Boletín Oficial de las Cortes Generales, Congreso de los Diputados, una referencia en el BOE, y por último, una referencia en lagua.

En cuanto al análisis de la aceptación social tanto en las noticias, publicaciones, alegaciones y participación pública no se ha detectado ninguna opinión contraria acerca del proyecto, siempre y cuando se realice conforme a un enfoque integral, dirigido hacia la restauración o recuperación del espacio fluvial y sus valores naturales, sociales y paisajísticos. Por lo que se estima que la aceptación social de la actuación es positiva.

Se considera una actuación compleja desde el punto de vista de la aceptación social.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Sí
Administración competente de la obra	Ayuntamientos y MITERD (Agua y Costas).
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 25: Administraciones competentes

Como obras de interés general del Estado en el ámbito de estudio, están declaradas las siguientes actuaciones por la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional, Anexo II:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7.
- Mejora del drenaje del Marjal sur del río Júcar.
- Presa de Montesa.
- Presa de río Sellent.
- Presa del Marquesado.

Dentro del Programa de medidas del Plan de gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, y por tanto del Plan Hidrológico de cuenca, se incluyen las siguientes actuaciones:

- Plan General de Inundaciones del Júcar. Acondicionamientos y mejoras red de drenaje. Fases I y II.
- Recuperación geomorfológica del Estany de Cullera.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Montesa.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Sellent.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa del Marquesado.

Esta actuación, en realidad, comprende un conjunto de obras que beneficiarían a varios términos municipales o que se ubican en el casco urbano, como es el caso de Alzira y Carcaixent, pudiendo ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y los Ayuntamientos beneficiados y/o competentes. Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras y FFCC), Comunidad Autónoma (Carreteras) y Ayuntamientos.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes y/o beneficiadas durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

El nivel de colaboración entre las distintas administraciones involucradas se considera bajo por lo que la coordinación podría ser muy compleja.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	FIN DE LA POBREZA
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 2	**HAMBRE CERO**
2.3. Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas	
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	

ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.9. Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo	
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**
6.3. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	
6.6. De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
8.8. Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 10	**REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES**
10.1. De aquí a 2030, lograr progresivamente y mantener el crecimiento de los ingresos del 40% más pobre de la población a una tasa superior a la media nacional	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.1. De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales	
11.4. Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo	
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.a. Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 14	**VIDA SUBMARINA**

14.1. De aquí a 2025, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la polución por nutrientes	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.1. Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales	
15.6. Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	
15.8. Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 26: Resumen de los ODS mejorados con la ejecución de las actuaciones en el río Júcar.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.3.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.3.11****. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.3.1. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual.

> Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 5 periodos de retorno estudiados (25, 50, 100, 250 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.3.2. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 1

> Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (50, 100 y 250 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.3.3. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 2.

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 5 periodos de retorno estudiados (50, 100 y 250 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.3.4. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Daños-Situación Actual.

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 5 periodos de retorno estudiados (25, 50, 100, 250 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.3.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.3.5. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 1.

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (50, 100 y 250 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.3.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.3.6. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 2.

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (50, 100 y 250 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.3.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.3.7. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.3.8. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

7.3.9. Actuación A30. Plan general de inundaciones del Júcar. Río Júcar y otros. TTMM varios (Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 2.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 49,20% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 100 años y 40,9% para 50 años, siendo la mejora para 250 años de periodo de retorno de un 39,0%.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es lenta, con un tiempo de concentración completo del río Júcar es de 101 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como leve según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MAGRAMA. Esta propuesta no contempla un situación como la del río Júcar en el ámbito de estudio donde confluyen varios ríos importantes como el Magro, Sellent, Albaida, Verde, Murta, Casella y Barcheta, todos con alta capacidad de transporte, en un ámbito de precipitación muy torrencial, provocando uinundaciones “relámpago”.
- Existe incertidumbre en el cálculo hidráulico de la alternativa 3, ya que no se ha realizado un modelo hidráulico, sino que los resultados provienen de ejecutar un análisis por secciones de control en función de los calados, por el que se han obtenido los periodos de retorno equivalentes por cada una de las zonas del ámbito de estudio.

Sobre el riesgo:

- La población actual afectada, según la zona inundable correspondiente a un periodo de retorno de 100 años, asciende a 77.994 habitantes y para 250 años asciende a 79.557 habitantes. La alternativa seleccionada mejora en un 89,3% la población afectada por la inundación de periodo de retorno de 100 años, en comparación con la situación actual del mismo periodo de retorno, y mejora un 44% considerando la población potencialmente afectada por la inundación de T100,

es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio. En el caso de 250 años de periodo de retorno, se mejora en un 85,3% la población afectada respecto de la situación actual y un 42,8% de la población potencial.

- De todos los términos municipales analizados los más afectados son Alzira, Carcaixent y Cullera, representando un 44,72%, 20,46% y 11,58% del total de población afectada para 500 años de periodo de retorno respectivamente (situación actual).

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 121.658.731,97 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio en 77.475.679,17 € que supone una reducción del 63.68%. Los daños se concentran en los usos Viviendas y Comunidades de propietarios, Obras civiles y Comercios, Almacenes y resto de Riesgos.

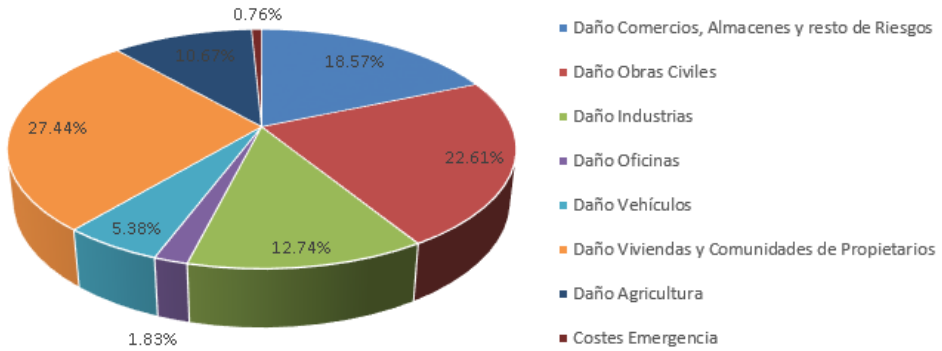


Figura 34: Distribución de daños por sectores

- La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a Oficinas (89,50%), Vehículos (82,35%) Industrias (78,74%) y Viviendas y Comunidades de propietarios (77,90%).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en un 38%, 68% y 56% para el periodo de retorno de 50,100 y 250 años respectivamente.

- Existe incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que estos se han calculado con valores medios por uso al no disponer de información sobre el valor catastral de cada parcela, añadido al que se ha comentado en el punto de peligrosidad. Durante el transcurso del cálculo de daños se realizó una prueba comparativa entre los daños acumulados utilizando valores medios y la información catastral. El error introducido por el uso de valores medios no superó el 20%.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- La situación actual y las 3 alternativas se encuentran en el cuadrante B de peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo: en este cuadrante se ubican las ARPSIs que poseen valores elevados tanto de peligrosidad como de riesgo. Los tiempos de respuesta serán menores que en el caso A, con calados y velocidades altas, posibles problemas con el transporte de sedimentos, etc. Se reduce el riesgo en el ámbito de estudio respecto a situación actual.

17.2. Sobre el coste beneficio

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 1.623.575.755,84 € € incluyendo costes de mantenimiento y explotación, siendo 10,12% el coste específico de dicho mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años asciende 1.543.459.859,60 €. Implantando la actuación, el daño evitado asciende a un 62,07% del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 77.475.679,17 €.

Dados los costes y beneficios previsiblemente obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta es rentable según los índices económicos estudiados. La alternativa 1 y 2 también resultan rentables pero en menor medida que alternativa 3.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada no es sensible, ya que necesita una modificación de más del 30% en los beneficios para cambiar el signo de la rentabilidad. El resto de alternativas sí se considerarían sensibles.

Existe una incertidumbre en el estudio de Coste/Beneficio ligada a la inexistencia de zonas inundables específicas de la alternativa elegida, por lo que los valores económicos asociados a los daños que producen las inundaciones son a nivel de estudio de viabilidad.

17.3. Sobre el efecto que sobre las masas de agua tiene la actuación

El ámbito de actuación afecta a la masa de agua categoría ríos (MAS) denominada “Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca” (ES080MSPF18-34).

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que NO AFECTA de forma significativa, tal y como se muestra en la medida de los siguientes indicadores:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
3,21	3,21	6,60	6,60	6,65	6,65	4,39	4,32	0,66	0,66	1,48	1,48	No afecta

Tabla 27: Indicadores hidromorfológicos.

Las actuaciones previstas en el Río Júcar tienen una impacto negativo escaso sobre el cauce debido a la pésima situación actual. Estas actuaciones se proyectan con el fin de reducir el riesgo derivado de las crecidas e inundaciones futuras, pero recuperando, en la medida de lo posible, el cauce y el bosque de ribera, según la Estrategia Nacional de Restauración de ríos.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al estar catalogado como MAS, este cauce tiene definidos sus objetivos ambientales en el PHC, tanto para la MAS como para la MASb no existiendo incertidumbre en ellos.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
MAS ES080MSPF18.34 río Júcar	No alcanza el buen estado	Afecta	Buen estado ecológico y químico en 2027	Art. 4(4) Prórroga del cumplimiento por costes desproporcionados y viabilidad técnica	4.7.c	75%	Necesidad de revisión 75%
MASb ES070MSBT080.142 Plana de Valencia Sur	No alcanza el buen estado	No afecta	Buen estado químico en 2039	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por viabilidad técnica	4.7.c	25%	

Tabla 28: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

La masa de agua estudiada, MAS "Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca" (ES080MSPF18-34), resultaría afectada, en principio, por la ejecución de las obras. Se trata de una obra singular, cuyo proyecto se ha tratado cuidadosamente desde el punto de vista ambiental, intentando recuperar brazos que se forman en avenidas y asegurando la conexión de la vegetación no quedara descolgada respecto a la toma de agua. Es necesario un estudio de detalle para comprobar que realmente las obras no impiden el futuro cumplimiento de los objetivos ambientales en el plazo establecido. En el caso de la MASB, en principio las obras no afectan pero debido a la envergadura de la obra sería necesario un estudio de detalle para confirmar este punto.

Por tanto, en ambos casos, sería necesario valorar el impacto de la obra en unas masas de agua de tanta extensión. Si dicho impacto fuera significativo podría comprometer el cumplimiento de los objetivos ambientales, por lo que sería necesario aplicar el artículo 4.7. de la DMA que rige las exenciones al cumplimiento de dichos objetivos ambientales.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación afectaría a la Red Natura 2000 directamente (LIC y ZEPA "La'albufera", con código ES0000023, LIC "Curso Medio y Bajo del Júcar" con código ES5232007, LIC "Ullals del Riu Verd" con código ES5233047, LIC "Dunes de la Safor" con código ES5233038, LIC "Serra de Corbera" con código ES5233013, LIC "Cova de les Maravelles d'Alzira" con código ES5234006 y LIC "Marjal de la Safor" con código ES5233030), a los Espacios Naturales Protegidos Parque Natural de l'Albufera y "Microreserva Llacuna Samaruc", a varias vías pecuarias, varios BIC y a varios Hábitat de Interés Comunitario.

El procedimiento de tramitación ambiental necesario es ordinaria (anexo I).

Se comenzó una tramitación conjunta de los proyectos "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7 y mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar. TT.MM. de Alzira, Cullera y otros (Valencia)". El 4 de julio de 2014, no habiendo recibido el expediente de información pública en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, se resuelve la terminación del procedimiento de los proyectos.

Analizada la legislación de evaluación ambiental tanto estatal, según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018, como la ley autonómica, el proyecto debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinario (Anexo I).

La conclusión sobre la viabilidad ambiental es que se trata de una actuación compleja.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Como obras de interés general del Estado en el ámbito de estudio, están declaradas las siguientes actuaciones por la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional, Anexo II:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7.
- Mejora del drenaje del Marjal sur del río Júcar.
- Presa de Montesa.
- Presa de río Sellent.
- Presa del Marquesado.

Dentro del Programa de medidas del Plan de gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, y por tanto del Plan Hidrológico de cuenca, se incluyen las siguientes actuaciones:

- Plan General de Inundaciones del Júcar. Acondicionamientos y mejoras red de drenaje. Fases I y II.
- Recuperación geomorfológica del Estany de Cullera.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Montesa.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Sellent.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa del Marquesado.

Las Administraciones competentes de esta actuación son Ayuntamientos (Alberic, Benimuslem, Carcaixent, Alzira, Algemesí, Polinyà del Xúquer, Albalat de la Ribera, Cullera, Corbera, Favara, Fortaleny, Llauri y Riola) y MITERD (Agua y Costas). Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras y FFCC), Comunidad Autónoma (Carreteras) y Ayuntamientos.

Para la realización de la alternativa propuesta, los terrenos afectados son 615,24 ha, suponiendo unos costes de expropiación de 69.361.721,35 €, esto es el 5,90 % respecto al coste total de la obra.

El nivel de colaboración entre las distintas administraciones involucradas se considera bajo por lo que la coordinación podría ser muy compleja.

Esta actuación, en realidad, comprende un conjunto de obras que beneficiarían a varios términos municipales o que se ubican en el casco urbano, como es el caso de Alzira y Carcaixent, pudiendo ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y los Ayuntamientos beneficiados y/o competentes. Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras y FFCC), Comunidad Autónoma (Carreteras) y Ayuntamientos.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes y/o beneficiadas durante todas las fases de la obra, en el cual se

identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

17.6. Aceptación y demanda social

Se ha realizado un análisis de los planes de participación pública desarrollados durante la redacción de los proyectos "Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)" y "Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia)", de acuerdo con lo especificado por el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana. Debido a la envergadura de las actuaciones consideradas, en la participación no sólo se contemplaron los aspectos relacionados con el paisaje, si no que formaron parte del proceso de decisión y de análisis de alternativas de los proyectos y de su estudio de impacto ambiental.

Una opinión común de las consultas realizadas que se puede extraer del documento es la necesidad de llevar a cabo este proyecto, por los graves acontecimientos ocurridos en el pasado y que la no realización del proyecto pone en riesgo tanto a la población como al valor social, económico y paisajístico de la zona. Es un proyecto con un elevado coste económico, no obstante, cabe destacar las grandes inversiones económicas que se han realizado hasta la actualidad para la reconstrucción del daño que han ido provocando las sucesivas avenidas, con lo que, el impacto económico se considera amortizado. Estaba previsto someter a un proceso de participación el Plan de usos de suelo con el fin de llegar a una solución consensuada.

En conclusión, la opinión global tras las mesas de participación es que es un programa sólido, impecable desde la ingeniería y ambientalmente muy cuidado. No obstante, habría que revisar algunas cuestiones, como el problema de unificarlo con la ordenación territorial. También se llega a la conclusión de que se debe de analizar el impacto social.

El Plan de Participación Pública desarrollado mediante reuniones informativas, reuniones técnicas y mesas de participación, permitieron consensuar las soluciones a adoptar, en un contexto muy complejo, con gran número de intereses encontrados, pero que todos se vieron representados, a través de las Administraciones públicas estatales, autonómicas y locales, pero también de asociaciones locales que han participado, en particular agrícolas y ecologistas.

Como conclusión a la aceptación social se considera una actuación compleja.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 14 objetivos y 28 metas.

17.7. Sobre Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años experimentará cambios de influencia baja aumentando solo 8 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2,7°C, y la mínima en 2,4 °C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de

usos del suelo, la actuación del Júcar está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

Se calcula que la variación en la producción de la escorrentía será media. El caudal punta podría llegar a un incremento del 30 % en ambos escenarios de RCP, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;
- la demolición o abandono del proyecto es poco previsible debido a las consecuencias varios cascos urbanos, infraestructuras, etc… que se ubican en la vega del río Júcar. El abandono no producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler, que maquinaría, métodos, etc. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Como conclusión de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en el plan general de inundaciones en el Júcar:

- Todas las alternativas analizadas son rentables, pero la alternativa 3 es la recomendada desde un punto de vista económico por ser la más rentable en tres de los cuatro indicadores.
- Esta es una actuación con un coste de inversión alto y que se tiene que desarrollar durante un plazo de obras muy extenso, pero que puede llegar a producir una reducción en los daños ocasionados muy importante y por tanto generar un gran beneficio en la zona de actuación, actualmente desprotegida ante eventos de inundación asociados a periodos de retorno de alta probabilidad de ocurrencia.
- Sería necesario revisar algunas actuaciones puntuales de los núcleos urbanos de Alzira y Carcaixent.
- Sería necesario revisar el drenaje de las motas hacia el río Júcar evitando que se embalse el agua de escorrentías y barrancos.
- Sería necesario un modelo 3D y un modelo reducido del partidor situado junto a la AP-7.
- La solución es la mejor que se encontró tras varios años de estudio, siguiendo los criterios de diseño del Plan Global del Júcar, pero asegurando la continuidad y recuperación de los hábitats fluviales y de la ribera. La opinión global tras las mesas de participación es que es un programa sólido, impecable desde la ingeniería y ambientalmente muy cuidado. No obstante, el coste en

expropiaciones es muy alto, se debe de analizar el impacto social y es una obra que modifica no solo la dinámica fluvial, sino el territorio por lo que habría que revisar algunas cuestiones, como el problema de unificarlo con la ordenación territorial. Por este motivo se podría plantear un tipo de actuaciones de protección más específica de los cascos urbanos, incluso, no limitando a un caudal de diseño de 200 años de periodo de retorno, sino dimensionando hasta T500, siempre que fuera viable.

- Dentro del análisis de la eficacia de la solución cabe destacar que:
  - Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra (T200) se producirán riesgos residuales.
  - Las obras propuestas pueden producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas si no se explica la existencia de este riesgo residual siendo necesario completar la solución con otras actuaciones locales o de autoprotección.

17.9. Conclusión general

Las actuaciones:

- Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autopista A-7.
- Mejora del drenaje del Marjal sur del río Júcar.
- Presa de Montesa.
- Presa de río Sellent.
- Presa del Marquesado.

Están declaradas como obras de interés general del Estado e por la Ley 10/2001, Plan Hidrológico Nacional, Anexo II.

Dentro del Programa de medidas del Plan de gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (primer ciclo), y por tanto del Plan Hidrológico de cuenca (2º ciclo), se incluyen las siguientes actuaciones:

- Plan General de Inundaciones del Júcar. Acondicionamientos y mejoras red de drenaje. Fases I y II.
- Recuperación geomorfológica del Estany de Cullera.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Montesa.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa de Sellent.
- Plan General de Inundaciones del Júcar. Presa del Marquesado.

La actuación propuesta dispone de dos proyectos redactados: “Proyecto de Acondicionamiento del Río Júcar entre Carcaixent y la Autopista AP-7 (Valencia)” y “Proyecto de construcción de mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar T.M. Alcira, Cullera y otros (Valencia), pero en estos 2 proyectos el estudio de las zonas inundables con obras se desarrolló considerando siempre los caudales laminados por las futuras presas de Montesa, Sellent y Marquesado. La alternativa propuesta para la zona de estudio presenta un ratio beneficio/coste positivo, siendo una solución robusta, a pesar de las incertidumbres

introducidas por no haberse calculado específicamente la zonas inundables con las todas las obras salvos las citadas presas. De acuerdo a los resultados del análisis de sensibilidad, se necesita una variación mayor del 35% en el beneficio y de un 60% en los costes de inversión para que dejara de ser rentable.

En cuanto al cumplimiento de los Objetivos Ambientales incluidos en el PHC de la MAS ES080MSPF18.34 (río Júcar) y de la MASb ES070MSBT080.142 (Plana de Valencia Sur), aunque en el caso de la masa de agua subterránea no parece significativo, en el caso de la masa del río Júcar es necesario demostrar que todo el diseño ambiental de los proyectos cumple con las directrices del Plan Hidrológico de cuenca y no impide el cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos. En el caso de que estas afecciones comprometieran dicho cumplimiento en el plazo establecido, sería necesario la aplicación del artículo 4.7. de la DMA en su apartado c.

Las obras afectan a la Red Natura 2000 y a otros lugares con protección medioambiental. En cuanto a la tramitación ambiental, según la ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018, el procedimiento de EIA sería el ordinario (Anexo I). Según la legislación autonómica también. Se trata de una actuación compleja desde el punto de vista de la tramitación ambiental.

La superficie afectada asciende a 615,24 ha, suponiendo unos costes de expropiación de 69.361.721,35 €, esto es el 5,90 % respecto al coste total de la obra.

Como conclusiones del Plan de Participación Pública (PPP), llevado a cabo durante la redacción de los proyectos:

- La necesidad de llevar a cabo este proyecto, por los graves acontecimientos ocurridos en el pasado y que la no realización del proyecto pone en riesgo tanto a la población como al valor social, económico y paisajístico. Todos ellos coincidieron en que se debe de poner en marcha el proyecto por la seguridad de los ciudadanos.

- Como resultado de las mesas de participación se llegó a una solución aprobada en consenso, la alternativa G estudiadas en los proyectos, que reúne todas las consideraciones realizadas por los diferentes organismos y entidades durante el proceso de participación pública. Era un programa sólido, impecable desde la ingeniería y ambientalmente muy cuidado. No obstante, habría que revisar algunas cuestiones, como el problema de unificarlo con la ordenación territorial. También se llegó a la conclusión de que se debe de analizar el impacto social.

- Hay preocupación por parte de las comunidades de regantes por la duración de las obras y la afección económica a sus actividades, puesto que las actuaciones tienen lugar sobre terreno agrícola

- Complementariamente a la ordenación del territorio que establezca el gobierno autonómico, a propuesta de la CHJ se podría iniciar un expediente que regulara la delimitación que se considere más adecuada para las zonas inundables asociadas a los cauces, según se describe en el Art. 14 del RDPH. Posteriormente, el Gobierno Central tendría la facultad de limitar los usos que se puedan establecer en esas zonas mediante Real Decreto (Art. 11 TRLA). Estaba previsto también someter a un proceso de participación el Plan de usos de suelo con el fin de llegar a una solución consensuada. Es importante recordar que posteriores a esta mesa, son las modificaciones del RDPH, en cuanto a limitación de usos en zona de alta peligrosidad.

Para la realización de la alternativa propuesta, los terrenos afectados son 615,24 ha, suponiendo unos costes de expropiación de 69.361.721,35 €, esto es el 5,90 % respecto al coste total de la obra.

Las Administraciones competentes de esta actuación son Ayuntamientos (Alberic, Benimuslem, Carcaixent, Alzira, Algemesí, Polinyà del Xúquer, Albalat de la Ribera, Cullera, Corbera, Favara, Fortaleny, Llauri y Riola) y MITERD (Agua y Costas). Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras y FFCC), Comunidad Autónoma (Carreteras) y Ayuntamientos.

Por la experiencia recogida de las mesas de participación, a los numerosos agentes implicados, al bajo nivel de colaboración actual y las cuantiosas las expropiaciones, se considera una actuación compleja desde el punto de vista de la aceptación social y que la coordinación entre las diferentes administraciones implicadas puede ser muy compleja.

Esta actuación, en realidad, comprende un conjunto de obras que beneficiarían a varios términos municipales o que se ubican en el casco urbano, como es el caso de Alzira y Carcaixent, pudiendo ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y los Ayuntamientos beneficiados y/o competentes. Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras y FFCC), Comunidad Autónoma (Carreteras) y Ayuntamientos.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes y/o beneficiadas durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020, pero previamente se considera necesario estudiar la adecuación de las soluciones propuestas a los requerimientos actuales del PHC y del PGRI de la Demarcación del Júcar para alinear así todo los objetivos que debería cumplir esta actuación.

Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del término municipal de Alginet (Valencia). Bco Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. T.M. Alginet y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana)

ANEJO 7.4. ACTUACIÓN 32

ACONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE LOS CAUCES DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALGINET (VALENCIA).

BCO ALGINET, SEÑOR, AGUA, FORCA, BELENGUERA Y GARROFERA.

T.M. ALGINET Y OTROS. (VALENCIA, COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 7
2. ANTECEDENTES 9
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 10
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 15
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 15
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 18
7. MODELO HIDRÁULICO 21
7.1. Situación actual. Alternativa 0 21
7.2. Alternativa 1 22
7.3. Alternativa 2 24
7.4. Alternativa 3 26
7.5. Zona de alta peligrosidad 28
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 31
8.1. Valoración económica de cada alternativa 31
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 31
8.1.2. Resumen de costes actuación 31
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 32
8.2. Puntos de especial importancia 33
8.3. Análisis de daños 34
8.4. Coste beneficio de cada alternativa. 35
8.5. Análisis de sensibilidad 36
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 37
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 39
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 39
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 40
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 41
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 41
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 43
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 45
15. ANÁLISIS SOCIAL 46
15.1. Disponibilidad de terrenos 48
15.2. Encuesta 49
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 50
15.4. Ámbito competencial de la actuación 50
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 51
16. PLANOS 52

17. CONCLUSIONES 55
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 55
17.2. Sobre el coste-beneficio 57
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 57
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 59
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 59
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 59
17.7. Sobre el Cambio Climático 60
17.8. Sobre la solución 61
17.9. Conclusión general 61

Apéndice 7.4.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.4.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.4.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.4.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.4.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.4.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.4.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.4.8. Encuesta

Apéndice 7.4.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.4.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.4.11. Planos de la actuación

7.4.0. Ámbito de la actuación

7.4.1. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. ZI- Situación Actual

7.4.2. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. ZI- Alternativa 1

7.4.3. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. ZI- Alternativa 2

7.4.4. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. ZI- Alternativa 3

7.4.5. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Daños-Situación Actual

7.4.6. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Daños-Alternativa 1

7.4.7. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Daños-Alternativa 2

7.4.8. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Daños-Alternativa 3

7.4.9. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Expropiaciones-Alternativa 1

7.4.10. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Expropiaciones-Alternativa 2

7.4.11. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Expropiaciones-Alternativa 3

7.4.12. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.4.13. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

7.4.14. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

7.4.15. Actuación 32. Cauces TM. Alginet. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 3

FIGURAS

Figura 1: Localización de Alginet. Fuente MTN-IGN. 7
Figura 2: Barranco de la Forca. Núcleo urbano de Alginet. 9
Figura 3: Barranco de la Forca. Núcleo urbano de Alginet. 9
Figura 4: Drenaje A-7. Baja pendiente. Insuficiente capacidad. 10
Figura 5: Ámbitos de las obras propuestas. 14
Figura 6: MDT completo en situación actual. 16
Figura 7: Detalle del MDT de la alternativa 1. 16
Figura 8: Detalle del MDT de la alternativa 2. 17
Figura 9: Detalle del MDT de la alternativa 3 17
Figura 10: Cuencas de Alginet 18
Figura 11: Localización de los puntos de caudales pico. 19
Figura 12: Caudales de diseño proyecto de Alginet. 20
Figura 13: Modelo Actuaciones Alginet y modelo Actuaciones Albufera (4m) 21
Figura 14: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 0. 22
Figura 15: Croquis de las obras de la alternativa 1. 23
Figura 16: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 1. 24
Figura 17: Croquis de las obras de la alternativa 2. 25
Figura 18: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 2. 26
Figura 19: Croquis de las obras de la alternativa 3. 27
Figura 20: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 3. 28
Figura 21: Superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 0. 29
Figura 22: Superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 1. 29
Figura 23: Detalle de la superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 2. 30
Figura 24: Detalle de la superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 3. 30
Figura 25: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación. 33
Figura 26: Detalle del mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años 35
Figura 27: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 35
Figura 28: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2). 37
Figura 29: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1, 2 y 3. 38

Figura 30: Valoración del estado HMF ponderado de las Ramblas de Alginet. 42

Figura 31: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Fomento.....48

TABLAS

Tabla 1: Nuevas infraestructuras proyectadas 13

Tabla 2: Precipitación máxima (mm). 19

Tabla 3: Caudales punta utilizados 19

Tabla 4: Caudales del SNCZI 20

Tabla 5: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 28

Tabla 6: Listado de puntos de especial importancia. 34

Tabla 7: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 34

Tabla 8: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 36

Tabla 9: Resumen estudio rentabilidad. 36

Tabla 10: Índice global de peligrosidad y riesgo. 38

Tabla 11: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 39

Tabla 12: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 40

Tabla 13: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 40

Tabla 14: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 41

Tabla 15: Comparativa de calidad de MAS sin proyecto y con proyecto. 43

Tabla 16: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto. 43

Tabla 17: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Alginet (Valencia). 44

Tabla 18: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Alginet (Valencia). 45

Tabla 19: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en Alginet (Valencia). 45

Tabla 20: Descripción del medio 46

Tabla 21: Tramitación actual 46

Tabla 22: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 47

Tabla 23: Mejora sobre la población afectada (%) 48

Tabla 24: Administraciones competentes 50

Tabla 25: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto. 52

Tabla 26: Indicadores hidromorfológicos. 58

Tabla 27: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento. 58

1. Marco general de la actuación

La actuación se sitúa en el T.M. de Alginet (Valencia), que cuenta con una población de 17.400 hab. (2018). Dentro de la cuenca del río Júcar en la Provincia de Valencia, afectando a los términos municipales de Alfarp, Carlet, Benifayó, Algemesí (comarca de la Ribera Alta) y al término municipal de Sollana (comarca de la Ribera Baixa).

El Proyecto contempla la actuación sobre los siguientes cauces: Barranco del Señor, Barranco del Agua, Barranco de Forca (de La Forca), Barranco de la Garrofera, Barranco de Alginet (o Algadins), además incluye la ejecución de los cauces derivados de los barrancos del Señor y del Agua. La red de drenaje estudiada comienza aguas arriba del Canal Júcar-Turia, hasta unos metros aguas arriba de los límites del Parque Natural de La Albufera.

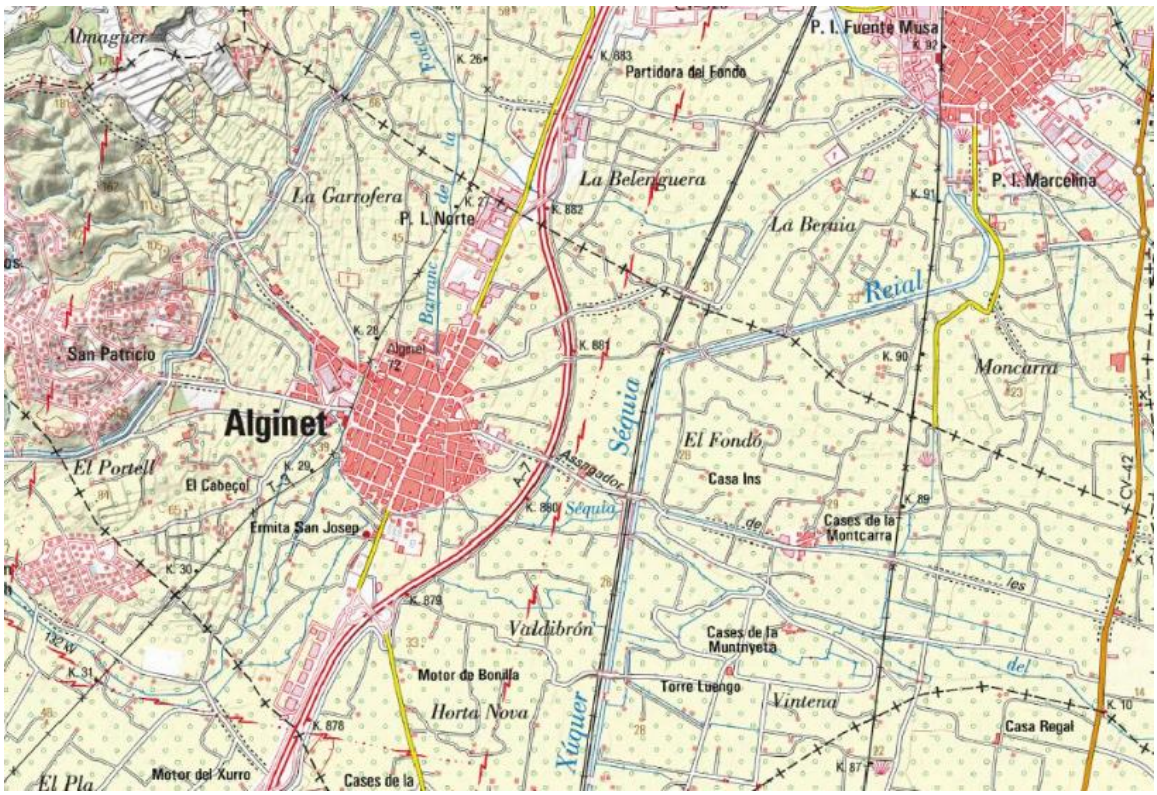


Figura 1: Localización de Alginet. Fuente MTN-IGN.

Estos barrancos, se ubican en el área de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) ES080_ARPS_0014 incluido en el Plan de Gestión del riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación del Júcar. Los barrancos analizados no están clasificados como masa de agua superficial. Sin embargo, en el ámbito de actuación se encuentran las ramblas de Alginet, que no están catalogadas como masas de agua categoría ríos y una masa de agua subterránea (Plana de Valencia sur ES080MSBT080-142).

Esta actuación se incluye tanto en

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

La obra no está declarada de interés general del Estado por ninguna ley específica.

La problemática es la siguiente:

El término municipal de Alginet ha sufrido varios episodios de inundación originadas por el desbordamiento de sus barrancos. Las causas generales que motivan la problemática existente son:

- la capacidad de desagüe insuficiente de los barrancos;
- la escasa pendiente de los tramos finales de estos;
- el efecto presa de las infraestructuras viarias por insuficiencia de las obras de drenaje transversal;
- el desarrollo urbanístico inadecuado en algunas zonas del municipio.

La red de drenaje del Barranco de Alginet está formada por una serie de cauces que van confluyendo entre sí hasta formar un único cauce que desagua a la Albufera. El cauce principal de la red discurre de oeste a este hasta llegar al Parque Natural de la Albufera, dónde el barranco da un giro hacia el norte en busca de ésta. Este cauce presenta dos tramos; un primer tramo denominado Barranco del Señor, y un segundo tramo denominado Barranco de Alginet.

El tramo del barranco denominado Barranco del Señor tiene un afluente a la altura de la N-340 por su margen derecha (ya en término municipal de Alginet) denominado Barranco del Agua, el cual a su vez recibe las aportaciones de seis pequeños barrancos.

Según orden de aparición, de oeste a este, los distintos barrancos afluentes del Barranco del Agua son: el Barranco de El Palmeral, el Barranco de La Estufa, el Barranco de San José, el Barranco de La Mona, el Barranco de La Bodega y el Barranco de Montesol.

Los Barrancos del Agua, de El Palmeral y La Estufa nacen en el término municipal de Alfarp mientras que San José, La Mona, La Bodega y Montesol nacen en término municipal de Carlet.

El tramo del barranco denominado Barranco de Alginet tiene un afluente a la altura de la A-7 por su margen izquierda, denominado Barranco de la Forca, el cual a su vez recibe las aportaciones de dos barrancos, el Barranco de la Garrofera y el Barranco de La Belenguera, se encuentran encauzados dentro de la población.

El Barranco de la Belenguera nace en el término municipal de Benifaió, poco antes de su cruce con el Canal Júcar-Turia y discurre hacia el este hasta terminar desaguando en la Acequia Real del Júcar, si bien poco antes de su cruce con la línea del ferrocarril, el barranco se bifurca, produciéndose una derivación que da lugar al Barranco de la Forca. Esta ramificación discurre hacia el sur hasta su confluencia con el Barranco del Señor, ya en el término municipal de Alginet, punto a partir del cual el Barranco del Señor pasa a denominarse barranco de Alginet.

Algo más al oeste del Barranco de La Forca aparece el barranco de La Garrofera, el cual es afluente de este primero por su margen derecha.

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice 7.4.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.4.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

Esta zona ha sufrido 149 inundaciones históricas significativas según el PGRI: 1088 - 1321 - 1328(2) - 1358 - 1396 - 1403 - 1406(2) - 1427(2) - 1462 - 1472 - 1473 - 1475 - 1487(2) - 1500 - 1517 - 1540 - 1546 - 1555 - 1559 - 1571 - 1577 - 1581 - 1589 - 1610 - 1616 - 1617(4) - 1620(2)1626 - 1628 - 1631 - 1632 - 1635 - 1643 - 1651 - 1672(2) - 1676 - 1683 - 1689 - 1690 - 1695 - 1709 - 1714 - 1716 - 1731 - 1737 - 1740 - 1744 - 1745 - 1751 - 1752 - 1753 - 1754 - 1763 - 1766(2) - 1770 - 1775 - 1776(3) - 1779(2) - 1783(2) - 1785 - 1789 - 1790 - 1791 - 1801(2) - 1802 - 1804 - 1805 - 1806 - 1808 - 1814 - 1833 - 1834 - 1838 - 1840 - 1842 - 1843 - 1852 - 1853 - 1855 - 1856 - 1857 - 1858 - 1862 - 1863 - 1864 - 1870 - 1871 - 1880 - 1884 - 1891 - 1894 - 1896 - 1897(3) - 1898 - 1908 - 1916 - 1919 - 1920 - 1923 - 1924 - 1943 - 1949(2) - 1957 - 1958 - 1963 - 1971 - 1975 - 1982 - 1983 - 1987 - 1989 - 1991 - 1995(2) - 1996 - 1997(2)1998 - 1999(4) - 2000 - 2002 - 2004(2) - 2005 - 2007(3) - 2008 - 2009 - 2011 - 2012(3) - 2015(2) - 2016(2) - 2017.

A continuación, se muestran las fotografías de las lluvias del 29 de septiembre de 2009, donde se pueden apreciar los problemas en algunos de los puntos destacables de Alginet. La precipitación registrada en las estaciones pluviométricas en el entorno de Alginet en esta fecha es inferior a 25 años de periodo de retorno, estando en las más cercanas al núcleo de Alginet más próximas a 10-15 años de periodo de retorno que a 25 años.

Figura 2: Barranco de la Forca. Núcleo urbano de Alginet.

Figura 3: Barranco de la Forca. Núcleo urbano de Alginet.

Figura 4: Drenaje A-7. Baja pendiente. Insuficiente capacidad.

En el proyecto realizado por la Confederación Hidrográfica del Júcar se identificaron como significativas las avenidas acontecidas en noviembre de 1982, 1987, octubre de 1991 y octubre de 2000 originadas por el desbordamiento de sus barrancos.

En 2011 la Confederación redacta el "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)". El objeto de este proyecto es defender frente a las inundaciones al municipio de Alginet, tanto en las zonas urbanas como en las rurales consiguiendo además la protección de las zonas afectadas por los barrancos en el resto de municipios por los que éstos discurren. Además, conseguir el acondicionamiento y restauración ambiental de los barrancos objeto de estudio, que se encuentran fuertemente antropizados y degradados (invasión del cauce por cultivos, edificaciones y construcciones).

Este proyecto no cuenta con informe de viabilidad siguiendo lo previsto en el artículo 46.5 de la Ley de Aguas (según lo contemplado en la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional). A falta de la tramitación ambiental. Resolución DG Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural: terminación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental (nov. 2014) y documento de impacto de mayo de 2011.

En el ***Apéndice 7.4.1****. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos de la misma. En el **Apéndice 7.4.2.** Informe documentación de la actuación, se puede consultar el resumen del proyecto de construcción redactado por la Confederación Hidrográfica del Júcar, donde se incluye la descripción de las alternativas de proyecto, los caudales de diseño y los caudales por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incorporar.

3. Descripción de las alternativas

En esta actuación se han analizado como alternativas tres soluciones incluidas en el proyecto de "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)", de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

En la alternativa 0 se estudia la situación actual y las alternativas de proyecto se describen a continuación:

- Alternativa 1: Acondicionar y restaurar el barranco el Agua, realizar una derivación del barranco del Señor y construir una zona de laminación del barranco de Alginet aguas arriba del cruce con la A-7.
- Alternativa 2: A la alternativa 1 se le añade acondicionar y restaurar el barranco Belenguera, y los que cruzan el núcleo urbano: Garrofera, Forca y Señor.
- Alternativa 3: A la alternativa 1 y 2 se le añade acondicionar el barranco de Alginet y zona de laminación al borde del Parque Natural de la Albufera.

Las actuaciones pretenden, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos del M.A.R.M, dotar de capacidad suficiente los cauces para proteger las zonas urbanas frente a avenidas de 100 años de periodo de retorno y de 25 años las no urbanas. Las soluciones de revestimiento serán siempre "blandas" (cauce en tierras, geoceldas, mantas orgánicas,) excepto en algunos tramos urbanos en los que no se dispone de espacio o cuando la velocidad del agua no lo permita.

Las obras previstas en cada barranco, para cada una de las alternativas modelizadas se incluyen en el ***Apéndice 7.4.3****. Informe hidráulico de la actuación*. A continuación se presentan descritas de forma resumida:

Agua trazado actual (Alternativa 1+2+3):
-trapecial geocelda + hidrosiembra, 2750 m
-restauración, 1709
-sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 1429 m
Agua trazado derivado (Alternativa 1+2+3):
-Trapecial geocelda + hidrosiembra, 2850 m

Zona de laminación del barranco de Alginet aguas arriba del cruce con la A-7 (Alternativa 1+2+3)

Belenguera (Alternativa 1+2):
- trapecial escollera, 2.296 m
- trapecial geocelda + hidrosiembra, 2.900 m
- hormigón, 250 m
- restauración
- sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 350 m

Forca (Alternativa 1+2):
-trapecial geocelda + hidrosiembra, 230 m
-hormigón, 1422 m
-restauración, 544 m
-sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 430 m

Garrofera (Alternativa 1+2):
-trapecial geocelda + hidrosiembra, 320 m
-hormigón, 400 m
-restauración, 1113 m
-sin actuación (desde canal Júcar - Turia)

Señor trazado actual (Alternativa 1+2):
-trapecial geocelda + hidrosiembra, 878 m
-hormigón, 191 m

-mixta hormigón + geocelda, 431 m
-restauración, 680 m
-sin actuación (desde canal Júcar - Turia), 1094 m

Señor trazado derivado (Alternativa 1+2):
-trapecial escollera, 450 m
-trapecial geocelda + hidrosiembra, 2406 m

Acondicionamiento del barranco de Alginet (Alternativa 2 (inicio del tramo) + 3):
-trapecial geocelda + hidrosiembra, 4236 m.

Zona de laminación al borde del Parque Natural de la Albufera (Alternativa 3).

En al ámbito de las actuaciones proyectadas existen diversas infraestructuras que son cruzadas por los barrancos en los que se actúa, tanto los que se ubican dentro de cauces existentes como los que corresponden a derivaciones y definición de nuevos trazados. A continuación, se describen:

Barranco del Agua (alternativa 1, 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	3+420	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
Carretera Carlet- Alginet + vía servicio	4+743	Obra nueva puente. Protección lecho con escollera.
Autovía A-7	4+840	Obra nueva puente. Protección lecho con escollera.
Carretera CV-525	5+610	Obra nueva. Marco.

Barranco Derivado del Señor (alternativa 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	1+065	Obra nueva. Marco.
Carretera antigua N-340 (Carretera Carlet- Alginet)	2+083	Obra nueva. Marco.
Autovía A-7	2+060 y 2+093	Obra nueva puente. Protección lecho con escollera.

Barranco de la Belenguera (alternativa 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	1+320 Eje 1	Ampliación de la obra de drenaje existente con marco. Protección con escollera.
Autovía A-7	1+800 Eje 1	Obra nueva. Puente. Protección con escollera. Obra nueva. Marco ollera
Autovía A-7	0+370 Eje 2	No se modifica.
Ramal de la autovía A-7	1+905 Eje 1	
AVE Valencia - Madrid	3+025 Eje 1	Se mantiene la obra de drenaje existente.

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
		Protección con escollera.
Acequia Real del Júcar	4+000 Eje 1	Se cruza sobre la acequia mediante sección rectangular de hormigón sin afectar altura de cajeros existentes.

Barranco del Señor (alternativa 1, 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	0+610	No se modifica. Protección con escollera y hormigón.
Autovía A-7	2+030	Obra nueva. Puente previsto por Ministerio de Fomento.

Barranco de Forca (alternativa 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Autovía A-7	2+040	Obra nueva. Puente previsto por Ministerio de Fomento

Barranco de la Garrofera (alternativa 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
Ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón	1+550	No se modifica. Protección con hormigón.

Barranco de Alginet (alternativa 2 y 3)

Infraestructura que cruza	P.K. del barranco	Actuación
AVE Valencia - Madrid	0+730	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
Acequia Real del Júcar	0+800	No se modifica. Paso sobre sifón existente. Protección con escollera
Ferrocarril Valencia – Xátiva (La Encina)	2+640	Se mantiene la obra de drenaje existente. Protección con escollera.
Carretera CV-42	4+195	Obra nueva. Puente. Protección con escollera
Autopista AP-7	4+910	Se mantiene el puente existente. Se excava aprox. 1,50 m. Protección con escollera

Tabla 1: Nuevas infraestructuras proyectadas

La siguiente imagen muestra un croquis de todas las actuaciones incluidas en la alternativa 3, que engloba al resto:

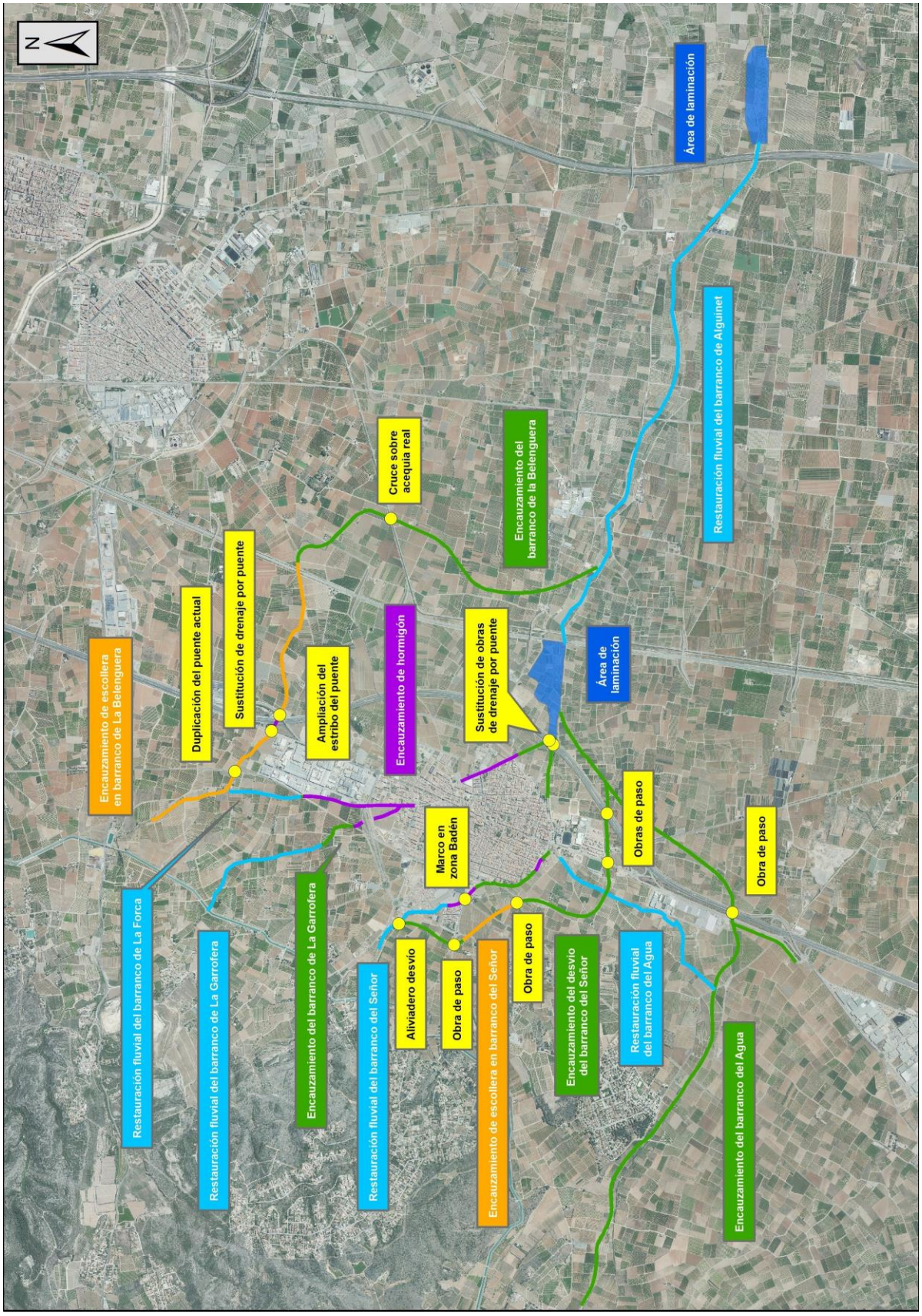


Figura 5: Ámbitos de las obras propuestas.

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, así como el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra es tanto urbana centrada en los barrancos del casco urbano y sus derivaciones, como agrícola como es el caso del eje oeste-este de Alginet o el barranco del Agua. El área se extiende desde aguas arriba del Canal Júcar-Turia hasta el Parque Natural de la Albufera de Valencia con una superficie de 5157,29 ha y 36,62 km de cauce.

En el ***Apéndice 7.4.11****. Planos de la actuación,* plano *7.4.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT que se ha empleado es el terreno LIDAR del proyecto "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)", un modelo digital de superficies obtenido mediante sensores LIDAR con altímetro láser aerotransportado (Airborne Laser Survey) realizado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) en el año 2009. A partir de esta información obtenida con el vuelo LiDAR en formato *.las, se ha realizado una clasificación, edición y tratamiento de estos datos.

Este tipo de terreno de elevaciones consta de un punto cada metro cuadrado de superficie y una precisión altimétrica de unos 10-15 cm. Su tamaño de celda es de 1,1 (X, Y) según el eje de coordenadas y se presenta en tres formatos diferentes, ajustados a las necesidades de los trabajos de gabinete posteriores (MDT BAT_sin edificios y sin puentes, MDT BEP_con edificios y con puentes; MDT BE_con edificios y sin puentes). Se ha empleado como apoyo cartográfico las ortofotos digitales del Plan Nacional de Ortofoto Aérea (PNOA), del año 2007, en un vuelo fotogramétrico digital de 0,30 m de resolución. Dado que en los últimos tres años el territorio en esta zona no ha sufrido modificaciones significativas (salvo la carretera Nacional 332 que en el momento de la realización del vuelo LiDAR está en construcción).

Como terreno representativo del área de estudio se ha usado un Modelo Digital de Terreno con edificios y sin puentes de un paso de malla de 4 m. Al pasar de un paso de malla de 1 m (MDT original) a 4m (terreno del modelo) se podría perder precisión en terreno, para evitarlo se ha rectificado el terreno en aquellas zonas que podrían alterar los resultados del modelo, ya sea por pérdida de capacidad de drenaje o por pérdida de cota de la estructura. Se han comprobado la capacidad de encauzamientos y acequias y la cota de sus cajeros; la luz de los puentes, la cota en todo el trazado de las infraestructuras (carreteras y ferrocarriles) y de líneas de roturas o breaklines.

La siguiente imagen muestra el un detalle del MDT de la Alternativa 0 (situación actual).

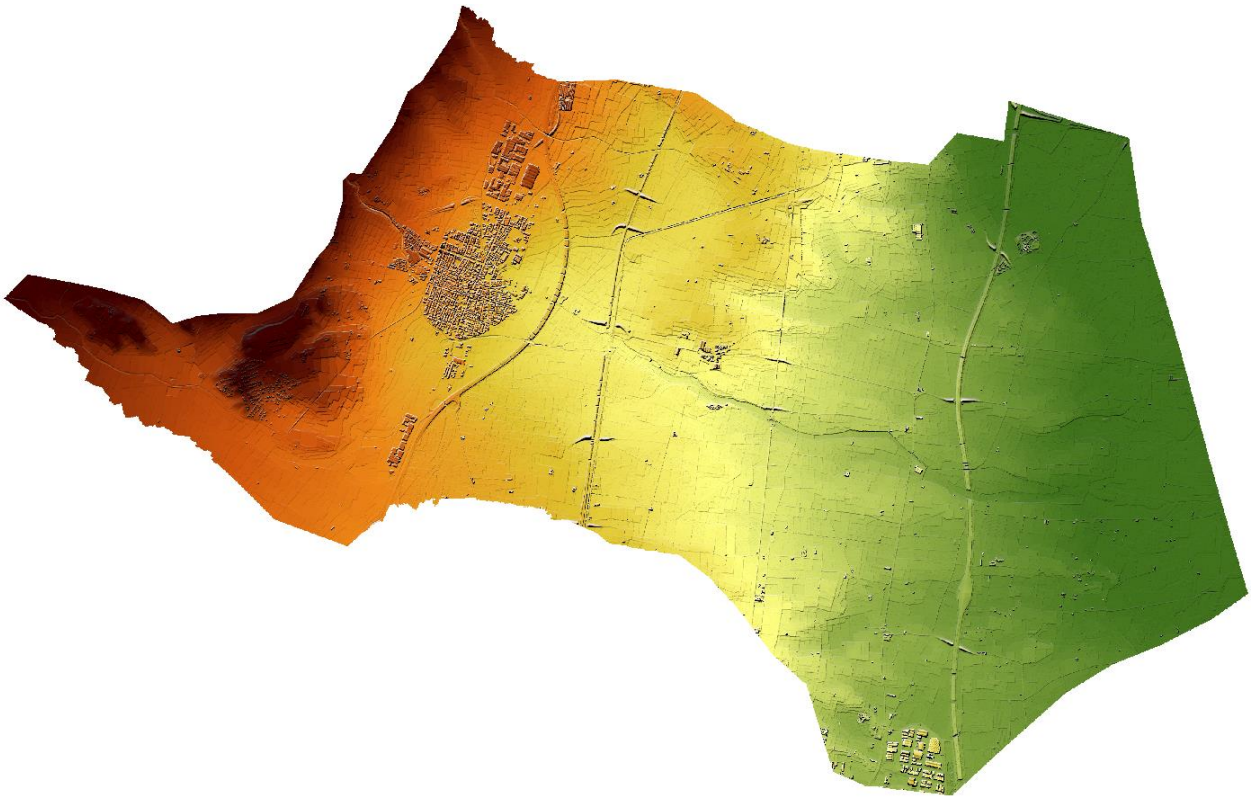


Figura 6: MDT completo en situación actual.

La siguiente imagen muestra un detalle del MDT de la alternativa 1 con las obras incluidas. Se pueden identificar la derivación del barranco del Señor, el acondicionamiento y restauración del barranco del Agua y la zona de laminación del barranco de Alginet.

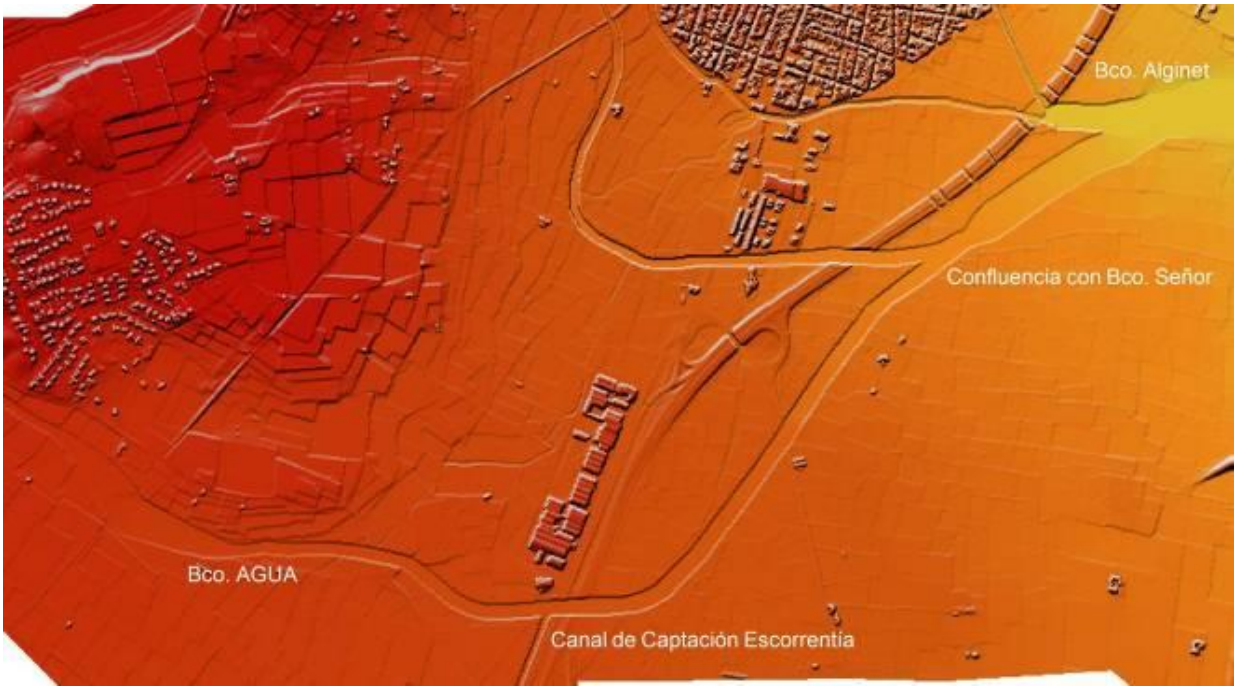


Figura 7: Detalle del MDT de la alternativa 1.

En cuanto a la alternativa 2 se introduce además el acondicionamiento y restauración de los barrancos que crucen el núcleo urbano de Alginet y el acondicionamiento del barranco de Belenguera, tal y como se aprecia en la siguiente figura:

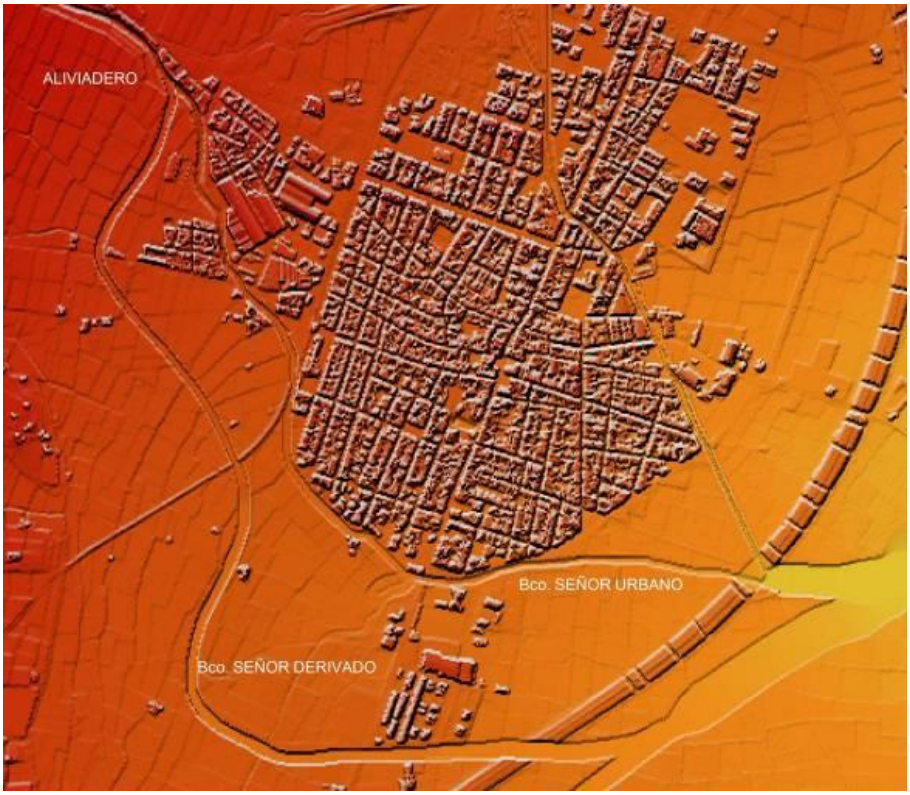


Figura 8: Detalle del MDT de la alternativa 2.

El tramo final del barranco de Alginet, como alternativa 3, se plantea una zona de laminación cerrada aguas abajo por una mota de 0,50 m de altura con paso para dar continuidad al canal de aguas bajas se encuentra al borde del Parque Natural de la Albufera.

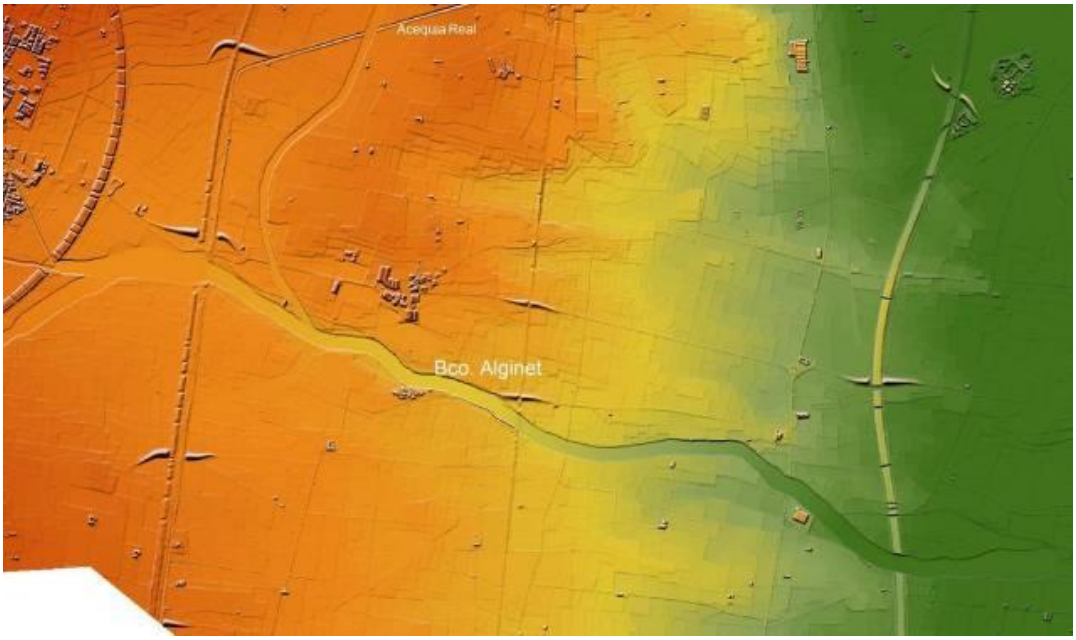


Figura 9: Detalle del MDT de la alternativa 3

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

Para el cálculo hidráulico se han utilizado los caudales existentes en el proyecto "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)".

El cálculo de los caudales se ha realizado mediante el programa HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System), versión 3.1.0, desarrollado por el U.S. Army Corps of Engineers. Además, en el modelo hidrológico generado se han introducido las cuencas hasta las inmediaciones de la Acequia Real del Júcar de todos los barrancos en el entorno del núcleo urbano de Alginet, objeto del estudio y del proyecto.

Con ello se obtienen en este estudio los hidrogramas de las cuencas aguas arriba del Canal Júcar – Turia y se genera el modelo con las subcuencas necesarias, incluyendo nudos y tramos de cauce en todos los puntos que van a ser de interés para calibraciones y comprobaciones del modelo conjunto hidrológico – hidráulico.

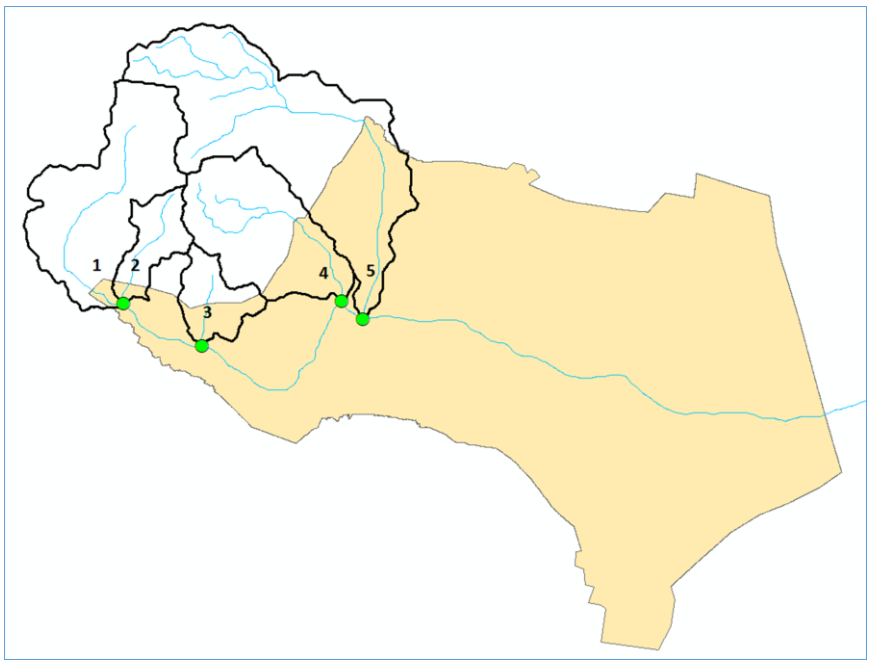


Figura 10: Cuencas de Alginet

El cálculo hidrológico final, se realizó mediante un modelo acoplado hidrológico-hidráulico construido con el GUAD 2D. Es decir, se construye un modelo hidráulico bidimensional, al que se le introducen como condiciones de contorno los hidrogramas de los barrancos aguas arriba del canal Júcar-Turia. Además se introducen como entradas al modelo el hietograma patrón, los ráster de lluvias correspondientes a cada periodo de retorno y un ráster con el número de curva y pérdidas iniciales asociadas.

En cada celda el modelo realiza un balance hidrológico aplicando el hidrograma unitario del SCS y traslada a las celdas siguientes según las formulas completas del cálculo hidráulico de Saint Venant. El cálculo de caudales dentro del ámbito del modelo hidráulico es el resultado de dicho modelo acoplado.

Es decir, los modelos hidráulicos se han simulado con lluvia, es decir, se ha realizado simultáneamente un cálculo hidrológico distribuido e hidráulico bidimensional, para los periodos de retorno de 25, 100 y 500 años. El siguiente cuadro muestra los valores areales de la precipitación en 24h, por periodo de retorno y modelo hidráulico.

Tramo	Pmax 25 (mm)	Pmax 100 (mm)	Pmax 500 (mm)
Alginet	226,3	370,5	636,3
Albufera	172,5	245,1	347,2

Tabla 2: Precipitación máxima (mm).

A continuación, se incluye una tabla resumen de los caudales punta obtenidos de los modelos para los periodos de retorno 25, 100 y 500 años y una figura en la que se indica la designación de estos puntos.

Cuenca	Q25 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
J376 BELENGUERA	30,6	84	192
J461 BELENGUERA	38,3	105,9	241,4
J061 GARROFERA	5,3	16,4	43,4
J062 FORCA	1,7	5,6	15,8
J041 FORCA	11,9	31,9	84,3
J033 SEÑOR	45,3	106,5	249,6
J024 AGUA	76,1	204	479,4
J030 SEÑOR	105,2	270,3	640
J037 FORCA	29,4	64,1	146,8
J034 SEÑOR	105,1	269,9	638,8
J036 ALGINET	121,4	304	717,2
S1 ALGINET	141,8	355,3	845,6

Tabla 3: Caudales punta utilizados

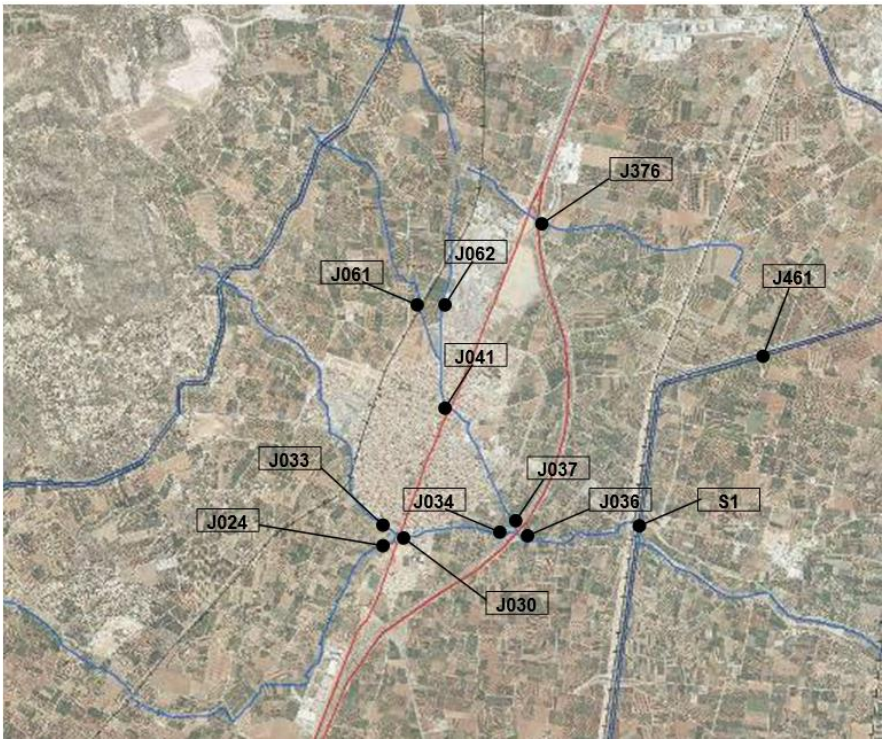


Figura 11: Localización de los puntos de caudales pico.

Los hidrogramas de entrada son los mismos para todas las alternativas. En el ***Apéndice 7.4.3**. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen dichos hidrogramas. La metodología seguida para la definición de las zonas inundables de cada alternativa es la misma que la utilizada en proyecto y con los mismos datos. Es decir, que se han introducido los hidrogramas obtenidos por el HMS construido en proyecto, como entrada al cálculo hidráulico bidimensional, además de los datos hidrológicos (ráster de lluvias, hietograma patrón, ráster de número de curva y pérdidas iniciales) y se ha calculado los modelos acoplados hidrológicos-hidráulicos bidimensionales utilizando el GUAD2D, como en proyecto.

El caudal de diseño de proyecto, es Q25 o Q100, es variable según el barranco y de la clasificación del suelo por la que discurre: urbano o no urbano.

En la siguiente imagen se muestran los caudales de diseño, obtenidos mediante el modelo hidráulico bidimensional acoplado al modelo hidrológico.

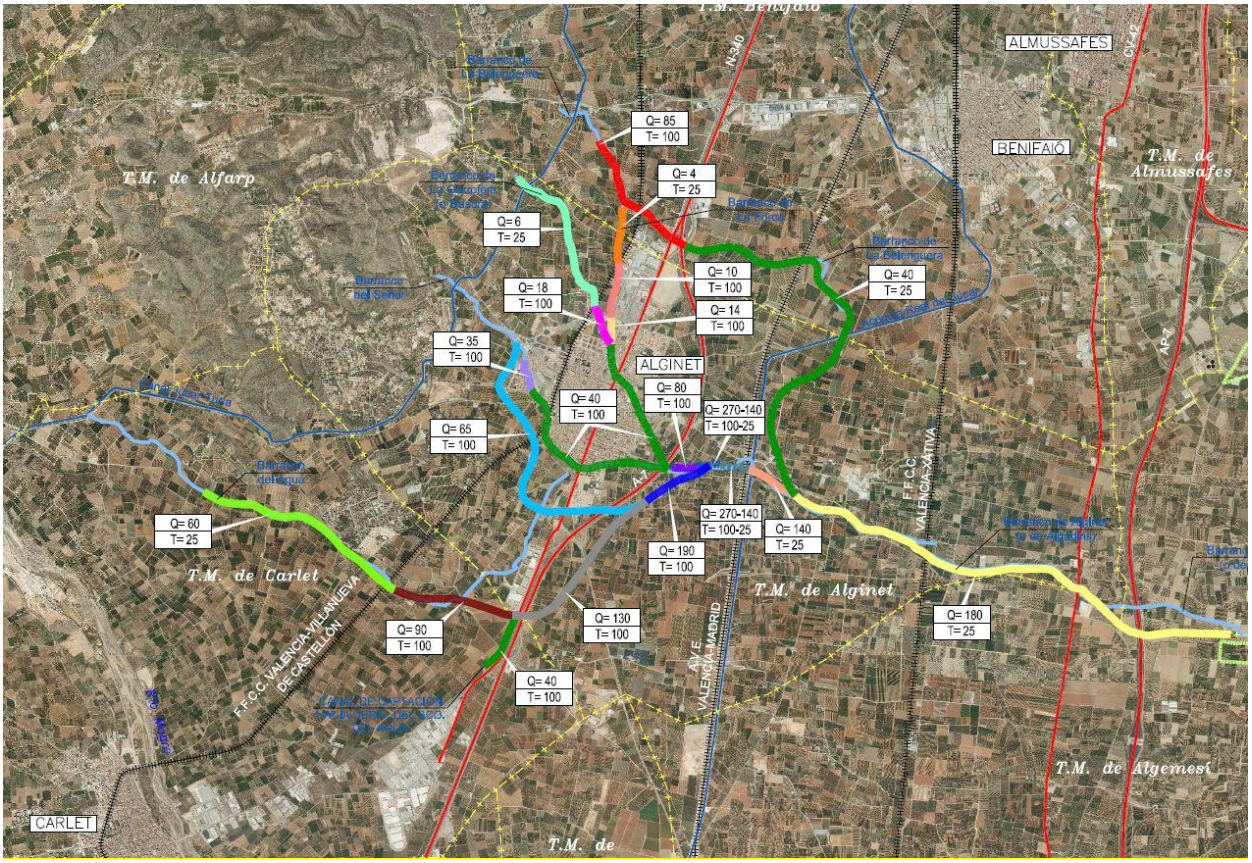


Figura 12: Caudales de diseño proyecto de Alginet.

El resumen de los datos del proyecto cuya solución se ha estudiado como alternativa 2 se adjunta en el **Apéndice 7.4.2.** Informe documentación de la actuación.

Por último, en cuanto a los caudales utilizados en el cálculo de los Mapas de Peligrosidad del barranco del Señor (Alginet) aguas arriba del Canal Júcar-Turia, no difieren mucho de los de proyecto en los siguientes periodos de retorno, salvo Q500:

Cauce	Q10 (m^3/s)	Q50 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Alginet	112	280	375	650

Tabla 4: Caudales del SNCZI

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

El MDT base de cálculo tiene un tamaño de celda de 4 m e incluye la representación de los edificios. La malla de cálculo es una malla formada por triángulos rectángulos y se ha definido considerando un error máximo en altimetría de 0.20 m (precisión de la cartografía base) y un lado máximo de triángulos de 140 m.

La rugosidad procede del proyecto, se introduce a partir de un ráster donde se ha definido previamente las regiones que comparten una rugosidad semejante. Para su definición se utilizó como información base: la información de los usos del suelo y del ráster de número de curva utilizado para el cálculo hidráulico acoplado. Esta información se completó con la superficie ocupada por los cauces, digitalizada a partir de la cartografía y de las ortofotos. Para la determinación de los coeficientes de Manning se realizó un estudio del terreno a partir de la observación de la cartografía LIDAR, las ortofotos y visita de campo. Se tomaron como referencias los valores indicados en las siguientes fuentes “Hidráulica de cauces abiertos” (1959) de Ven te Chow o “Ingeniería fluvial” de Juan P. Martín V entre otras.

La modelización bidimensional se ha realizado utilizando el programa el con GUAD-2D, el mismo que se empleó en el proyecto. El programa bidimensional GUAD-2D permite acoplar al cálculo hidráulico un módulo de cálculo hidrológico, realizando conjuntamente ambos cálculos.

El módulo hidráulico, en esta modelización conjunta, simula la translación del aporte de flujos introducidos aguas arriba del área modelizada al punto de desagüe de la cuenca conjuntamente con la escorrentía acumulada por celda

El modelo se ha subdividido en 2 tramos denominados Alginet y Albufera, concatenados y que se solapan entre sí, tal y como se representa en la siguiente imagen. El de aguas arriba se llama Alginet que va desde el Canal Júcar-Turia hasta aguas abajo del ferrocarril Valencia-Xátiva y el segundo desde aguas arriba de este ferrocarril hasta el límite con el Parque Natural de la Albufera, se ha dejado en este caso solape.

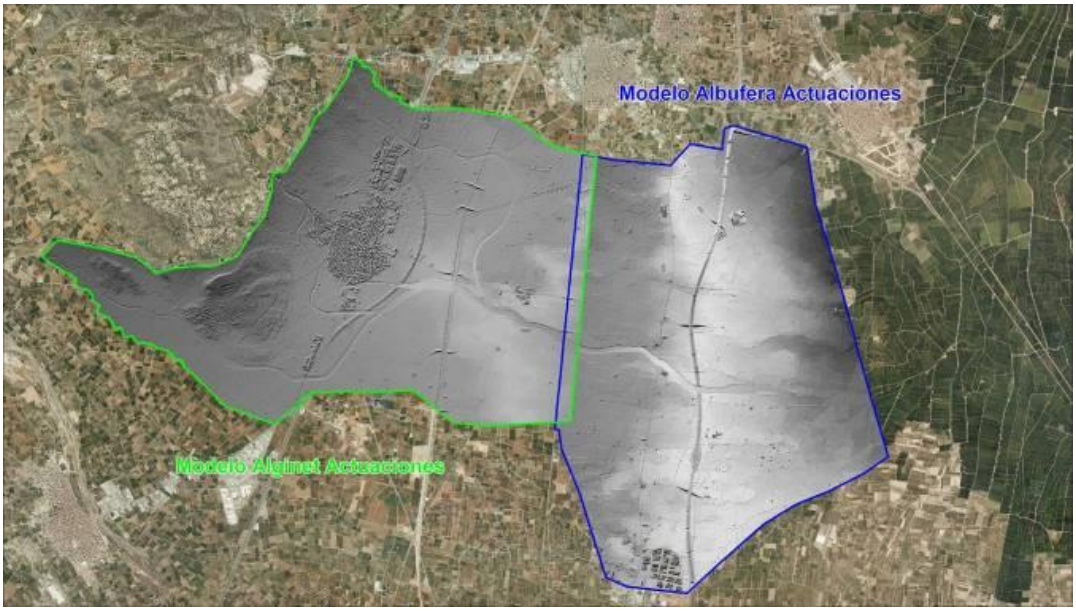


Figura 13: Modelo Actuaciones Alginet y modelo Actuaciones Albufera (4m)

El modelo en situación actual consta de 84 estructuras en el primer ámbito (Alginet) y de 50 en el segundo tramo, el de la Albufera. Las condiciones de entrada en Alginet son 9 puntos de cierre de cuencas aguas abajo del Canal Júcar-Turia. Las 26 salidas del primer tramo de Alginet en las obras de paso de la A7 son las entradas del siguiente modelo de la Albufera. Las salidas de ambos modelos son flujo crítico.

Los croquis de los modelos y detalles de los mismos se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.4.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.4.1. Zonas inundables de la situación actual*.

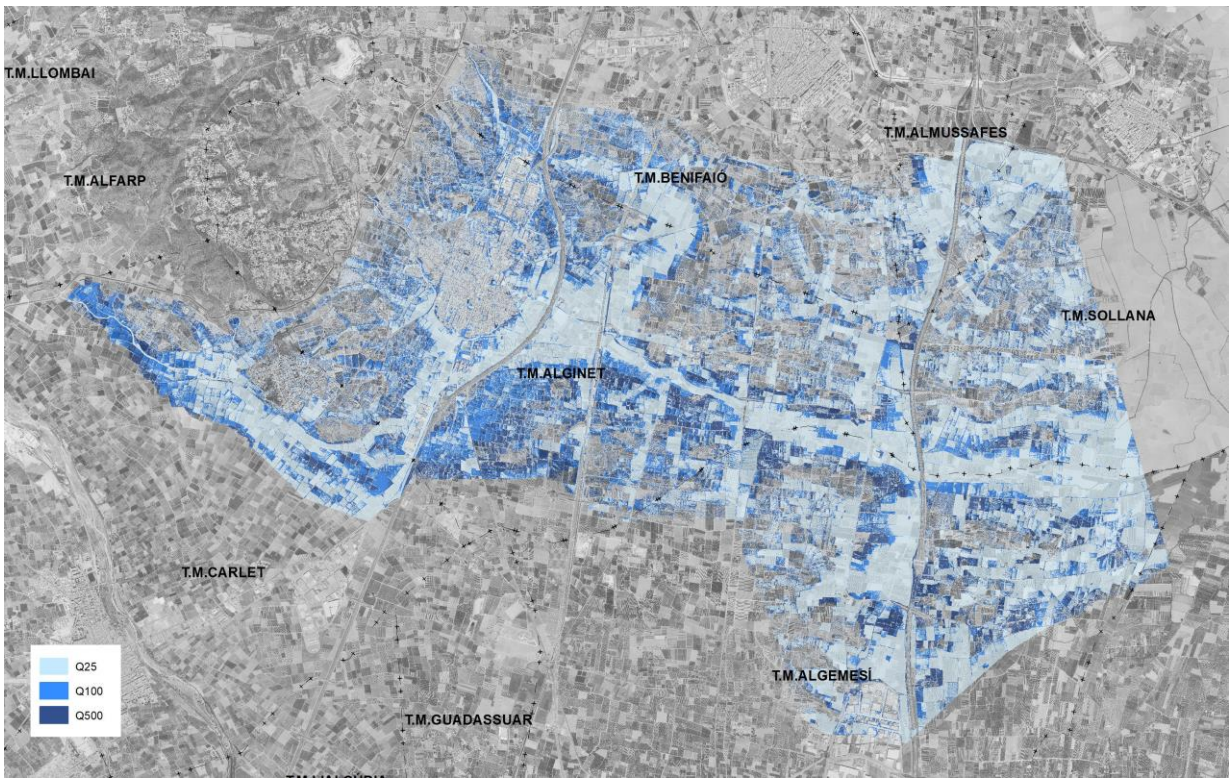


Figura 14: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 0.

7.2. Alternativa 1

Con los modelos de actuaciones, se pretende analizar la disminución de daños de la zona de estudio en Situación Futura, es decir, con obras. La modelización de las actuaciones se ha realizado a partir de un modelo digital de terreno con paso de malla de 4 m, como en situación actual, que permite ver claramente el comportamiento de los cauces y derivaciones proyectadas en Alginet en su conjunto.

Para el dimensionamiento de las obras se construyeron durante la redacción del proyecto modelos hidráulicos unidimensionales con el programa HEC-RAS del U.S. Army Corps of Engineers que se recoge en apartado B del Anejo Nº 13. En el proyecto se realizaron simulaciones hidráulicas unidimensionales y bidimensionales para afinar el dimensionamiento de las obras hidráulicas. Ambos modelos se complementan. En los modelos bidimensionales se introducen soluciones simuladas en modelos unidimensionales para analizar los flujos desbordados y los modelos unidimensionales, a su vez, matizan resultados de los bidimensionales y se utilizan para el diseño de detalle de los encauzamientos. La

modelización unidimensional se ha realizado utilizando el programa HEC-RAS del U.S. Army Corps of Engineers (v. 4.0.) y el bidimensional con GUAD-2D.

Para el análisis coste/beneficio de las obras, objetivo del presente estudio, únicamente se ha empleado el GUAD 2D, es decir, el cálculo bidimensional, ya que el dimensionamiento de las obras ya se realizó en fase de proyecto y ahora se necesita calcular la diferencia de daños potenciales que pueden producir las inundaciones con y sin obra.

Los modelos hidráulicos de la alternativa 1 son los mismos que los de la alternativa 0 pero incluyendo parte de las obras definidas en el "Proyecto de Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)". En concreto son las obras descritas en el punto 3 correspondientes a la alternativa 1:

- El acondicionamiento y restauración del barranco del Agua.
- La derivación del Señor.
- La zona de laminación del barranco de Alginet.

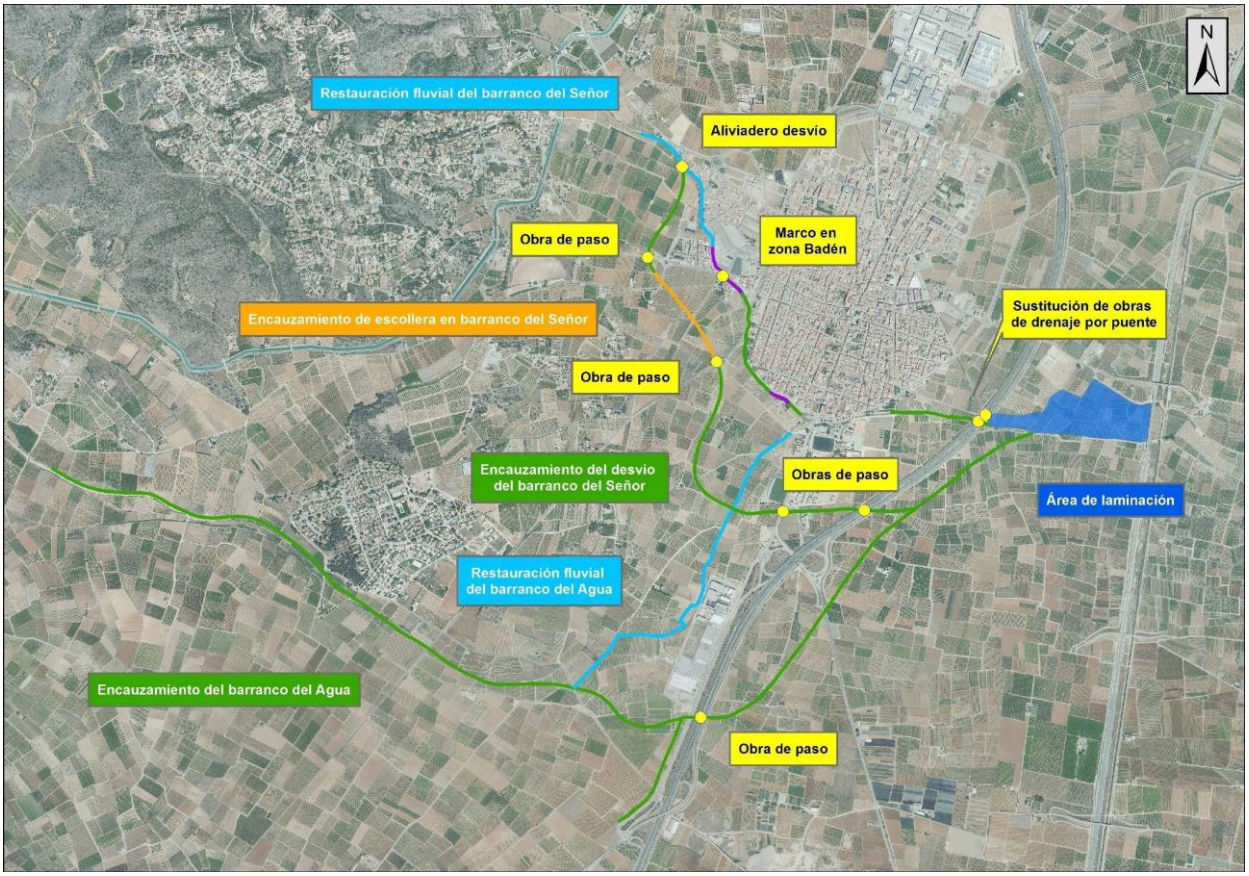


Figura 15: Croquis de las obras de la alternativa 1.

Además, se modifican las obras de paso necesarias en los barrancos del Señor, Agua y Alginet.

Como en la alternativa 0, se han construido 2 modelos: Alginet y Albufera. El modelo de la alternativa 1 consta de 88 estructuras en el primer tramo (Alginet) y de 50 en el segundo tramo, el de la Albufera, de las que se han modificado las indicadas como Alternativa 1.

Las condiciones de entrada en Alginet son 12 puntos de cierre de cuencas aguas abajo del Canal Júcar-Turia. Las 26 salidas del primer tramo de Alginet en las obras de paso de la A7 son las entradas del siguiente modelo de la Albufera. Al haber introducido las obras dichos hidrogramas son particulares de cada alternativa. Las salidas de ambos modelos son flujo crítico.

En cuanto al ráster de la fricción introducido en el modelo se ha modificado en aquellos cauces que se han modificado, derivado y en la zona de laminación.

Los croquis de los modelos y detalles de los mismos se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.4.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.4.2. Zonas inundables de la alternativa 1*.

La siguiente imagen muestra las zonas inundables por periodo de retorno.

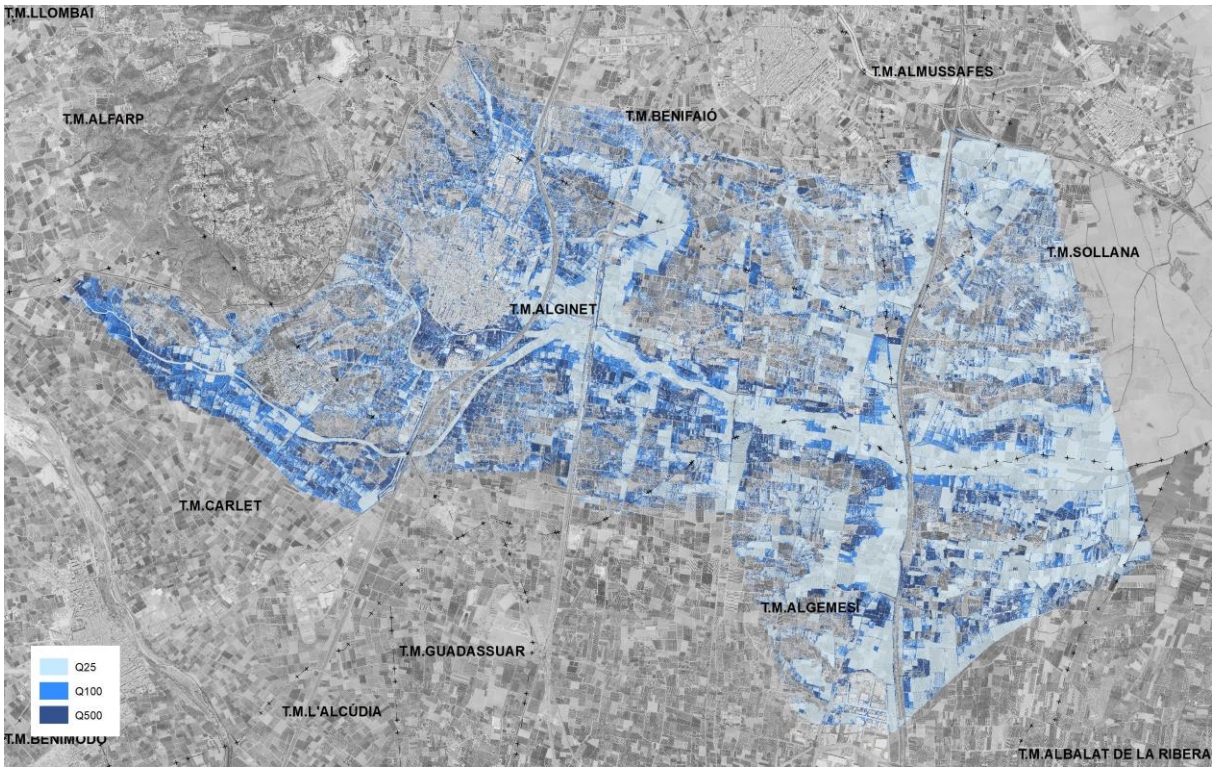


Figura 16: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 1.

7.3. Alternativa 2

El modelo hidráulico de la alternativa 2 incluye las obras del de la alternativa 1 añadiendo otras de las obras definidas en el "Proyecto de Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)". En concreto son las obras descritas en el punto 3 correspondientes a la alternativa 2:

- Acondicionamiento y restauración del barranco del Agua.
- Derivación del Señor.
- Zona de laminación del barranco de Alginet.

- Acondicionamiento y restauración del barraco de Belenguera, Garrofera, Forca y Señor. Estos tres últimos cruzan el núcleo urbano.

Además, se modifican las obras de paso correspondientes en los barrancos del Señor, Belenguera, Garrofera, Forca, Agua y Alginet.

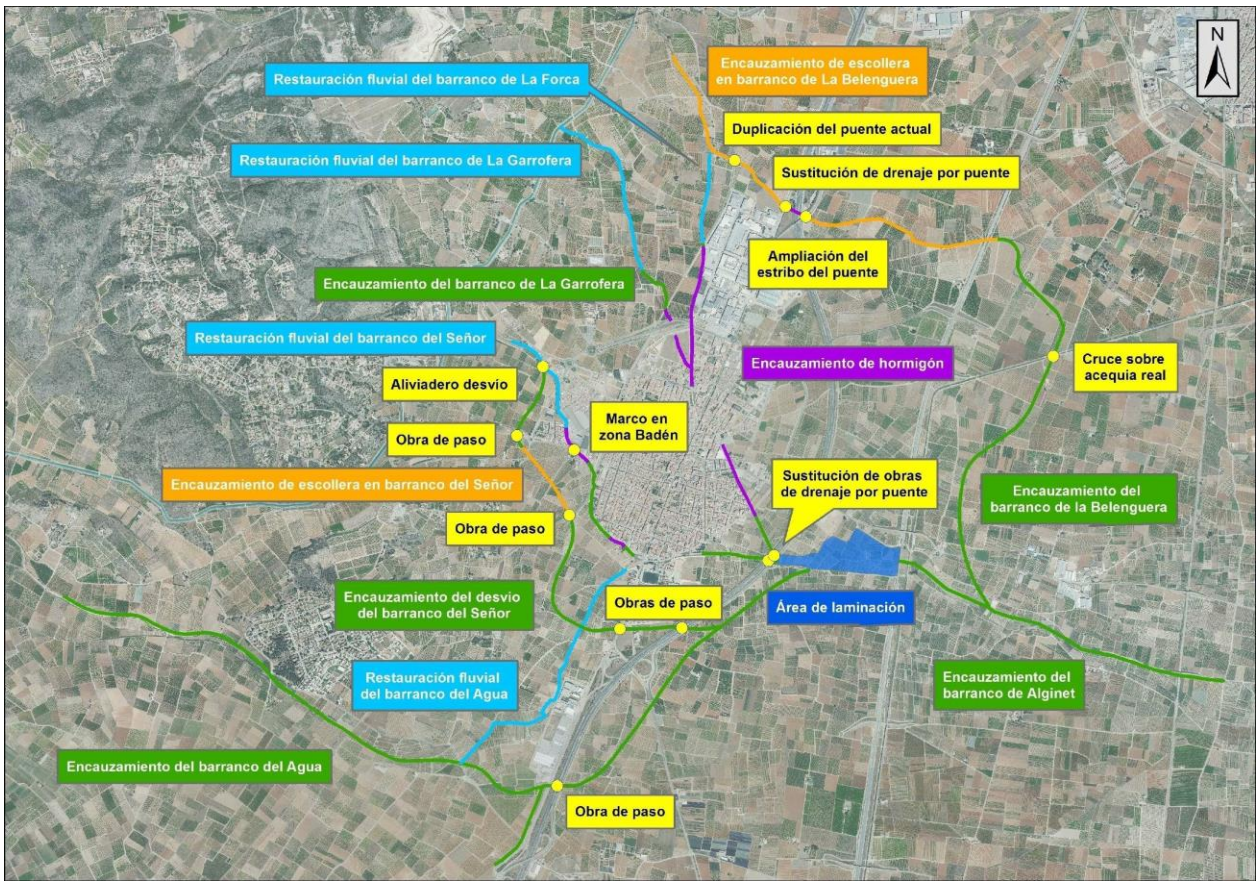


Figura 17: Croquis de las obras de la alternativa 2.

Como en la alternativa 0, se han construido 2 modelos: Alginet y Albufera pero con distinto ámbito para este último (se ha reducido el solape entre modelos, ya no comienza en la A-7 sino aguas abajo de la acequia Real del Júcar en la línea de ferrocarril). El modelo de la alternativa 2 consta de 88 estructuras en el primer tramo (Alginet) y de 19 en el segundo tramo, el de la Albufera.

Las condiciones de entrada en Alginet son 12 puntos de cierre de cuencas aguas abajo del Canal Júcar-Turia. Las 16 salidas del primer tramo de Alginet en las obras de paso aguas abajo de la Acequia Real del Júcar en la línea de ferrocarril son las entradas del siguiente modelo de la Albufera. Al haber introducido las obras dichos hidrogramas son particulares de cada alternativa. Las salidas de ambos modelos son flujo crítico.

En cuanto al ráster de la fricción introducido en el modelo se ha modificado en aquellos cauces que se han modificado, derivado y en la zona de laminación.

La siguiente imagen muestra las zonas inundables por periodo de retorno.

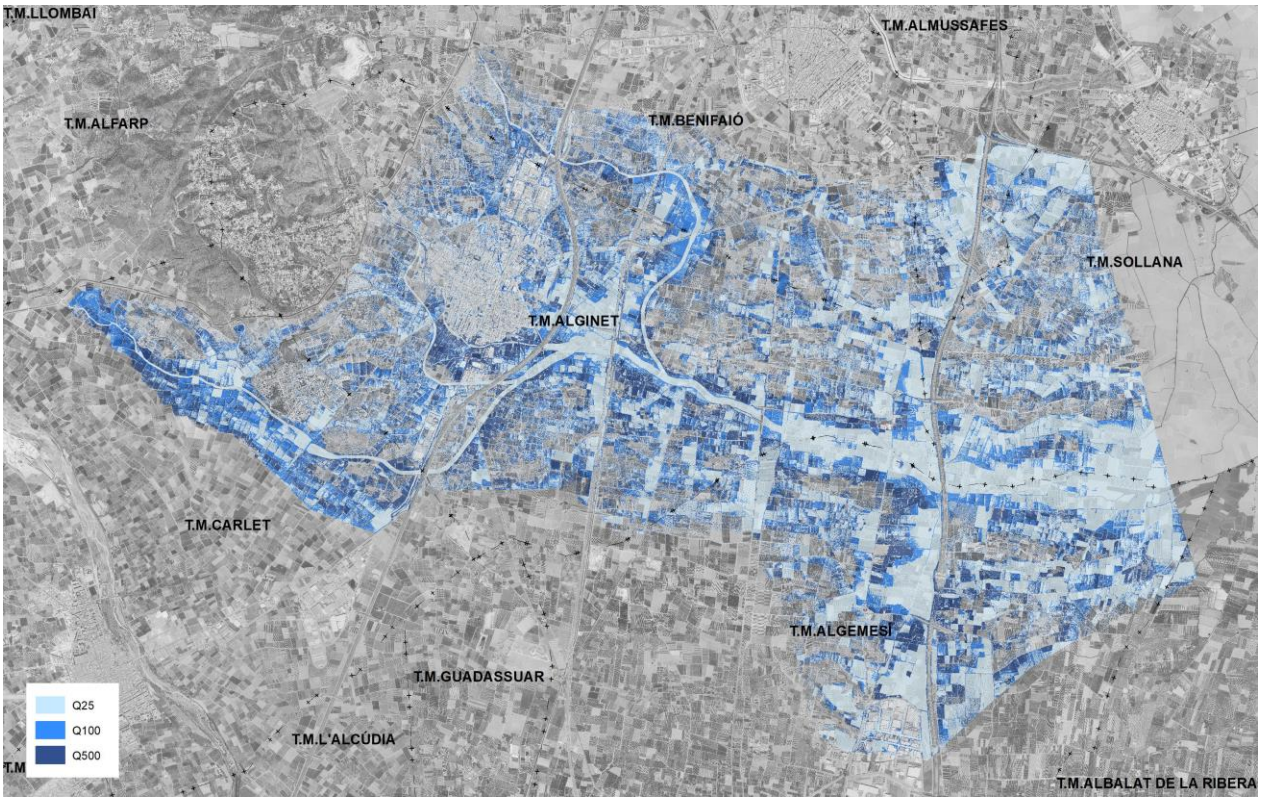


Figura 18: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 2.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.4.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.4.3. Zonas inundables de la alternativa 2*.

7.4. Alternativa 3

El modelo hidráulico de la alternativa 3 incluye las obras de la alternativa 2 pero añadiendo todas las definidas en el "Proyecto de Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)". En concreto son todas las obras descritas en el punto 3:

- Acondicionamiento y restauración del barranco del Agua.
- Derivación del Señor.
- Zona de laminación del barranco de Alginet.
- Acondicionamiento y restauración del barraco de Belenguera, Garrofera, Forca y Señor. Estos tres últimos cruzan el núcleo urbano.
- Acondicionamiento del barranco de Alginet y zona de laminación del Parque Natural de la Albufera.

Además, se modifican las todas las obras de paso necesarias y definidas en el proyecto de construcción.

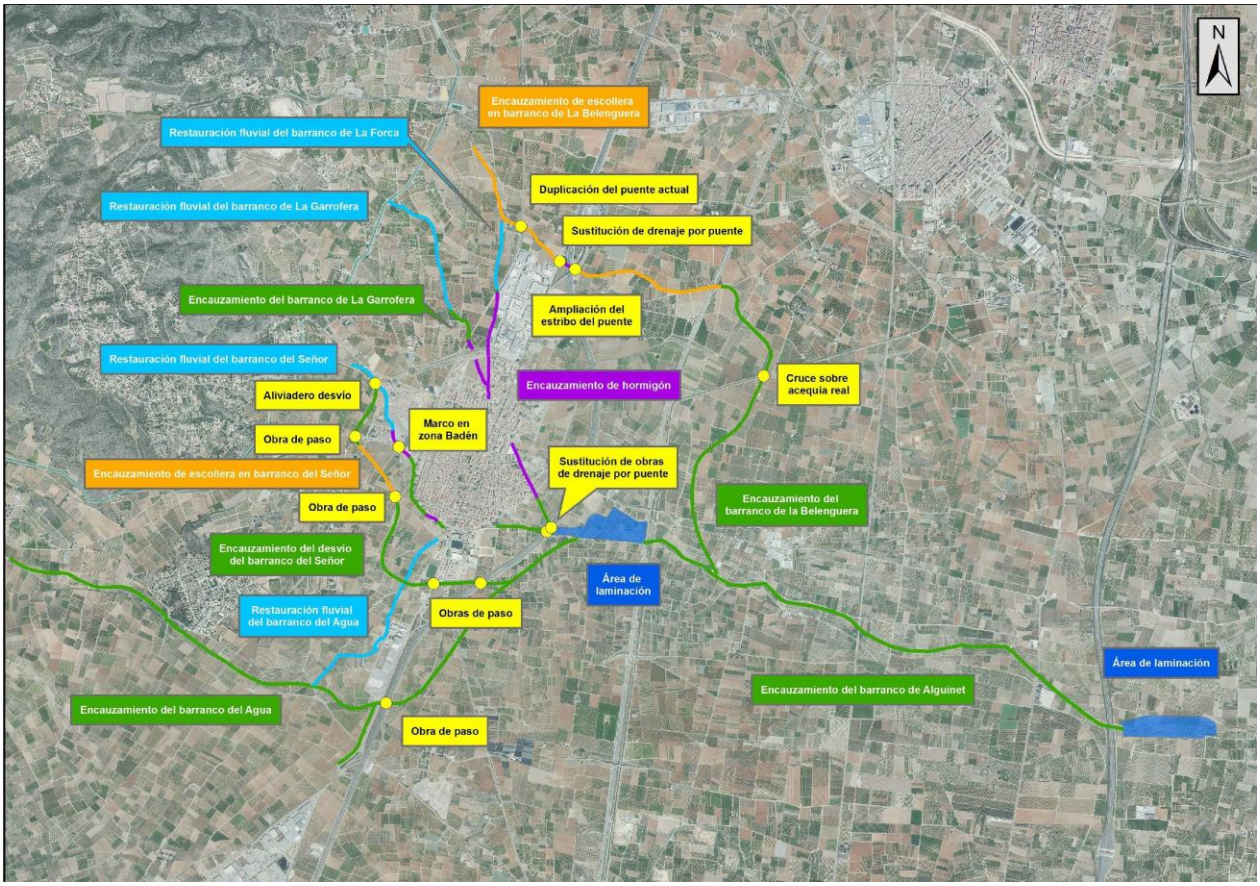


Figura 19: Croquis de las obras de la alternativa 3.

El modelo en alternativa 3 consta de 88 estructuras en el primer tramo (Alginet) y unas 19 en el segundo tramo, el de la Albufera que es igual al de la alternativa 2 (comienza aguas abajo de la Acequia Real del Júcar, en la línea de ferrocarril). Las condiciones de entrada en Alginet son 12 puntos de cierre de cuencas aguas abajo del Canal Júcar-Turia. Las 16 salidas del primer tramo de Alginet en las obras de paso de la A7 son las entradas del siguiente modelo de la Albufera. Las salidas de ambos modelos son flujo crítico.

En cuanto al ráster de la fricción introducido en el modelo se ha modificado en aquellos cauces que se han modificado, derivado y en la zona de laminación.

La siguiente imagen muestra las zonas inundables por periodo de retorno.

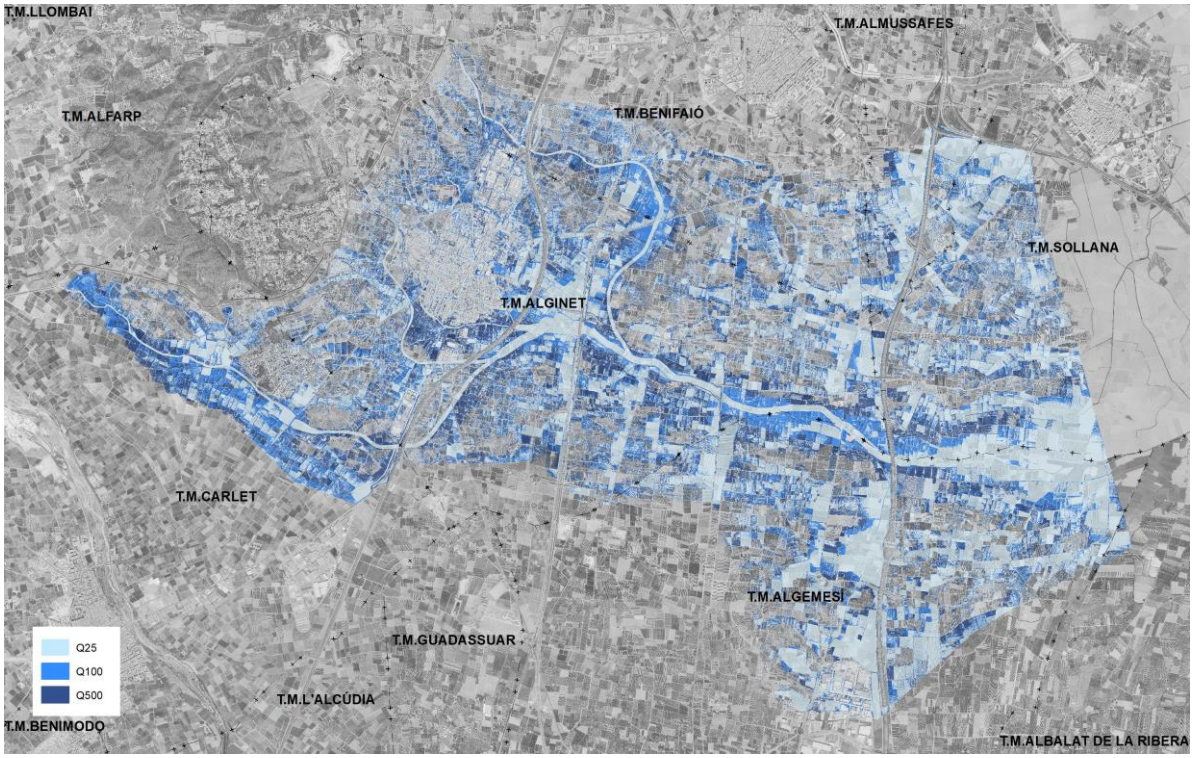


Figura 20: Zonas inundables por periodo de retorno. Alternativa 3.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 3*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.4.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.4.4. Zonas inundables de la alternativa 3*.

7.5. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Alginet Alt.0	Alginet Alt.1		Alginet Alt.2		Alginet Alt.3	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T25	1.977.920	1.762.416	10,9	1.330.400	32.7	949.168	52,0
T100	4.661.360	3.788.976	18,7	3.168.736	32.0	2.494.624	46,5
T500	9.870.288	8.564.704	13,2	7.508.704	23.9	6.367.104	35,5

Tabla 5: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1, 2 y 3:

Figura 21: Superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 0.

Figura 22: Superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 1.

Figura 23: Detalle de la superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 2.

Figura 24: Detalle de la superficie de alta peligrosidad Alginet, alternativa 3.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando todos los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del ***Apéndice 7.4.4****. Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se ha seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se ha analizado la actuación propuesta y por último se han realizado las actualizaciones al presupuesto existente necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.4.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.), se han revisado las expropiaciones y se han incluido los costes de mantenimiento y explotación y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores definitivos aplicados en el análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto de Acondicionamiento y Restauración Ambiental de los cauces del T.M. de Alginet (Valencia)" de diciembre de 2013, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 60.891.608,93 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 89.888.193,11 €.
- Costes expropiación: 16.675.069,75 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 106.563.262,86 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 33.581.629,41 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación de la obra (con IVA): 58.368.885,70 €.
    - Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 48.354.188,19 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 24.177,09 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 1.087.969,23 €.
    - Costes expropiaciones: 8.902.551,18 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 2**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 64.848.457,70 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 111.154.749,87 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 93.375.294,24 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 46.687,65 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 2.100.944,12 €.
    - Costes expropiaciones: 15.631.823,87 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 3**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 72.320.130,06 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 126.489.784,26 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 104.133.755,27 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 2.343.009,49 €.
    - Costes de tramitación ambiental y revisión documentación asociada (con IVA): 208.267,51 €.
    - Costes expropiaciones: 19.804.751,99 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 246.629,01 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 15.291.049,80 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 493.958,64 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 30.521.671,83 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 3** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 541.357,70 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 33.674.421,87 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación, ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 34 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

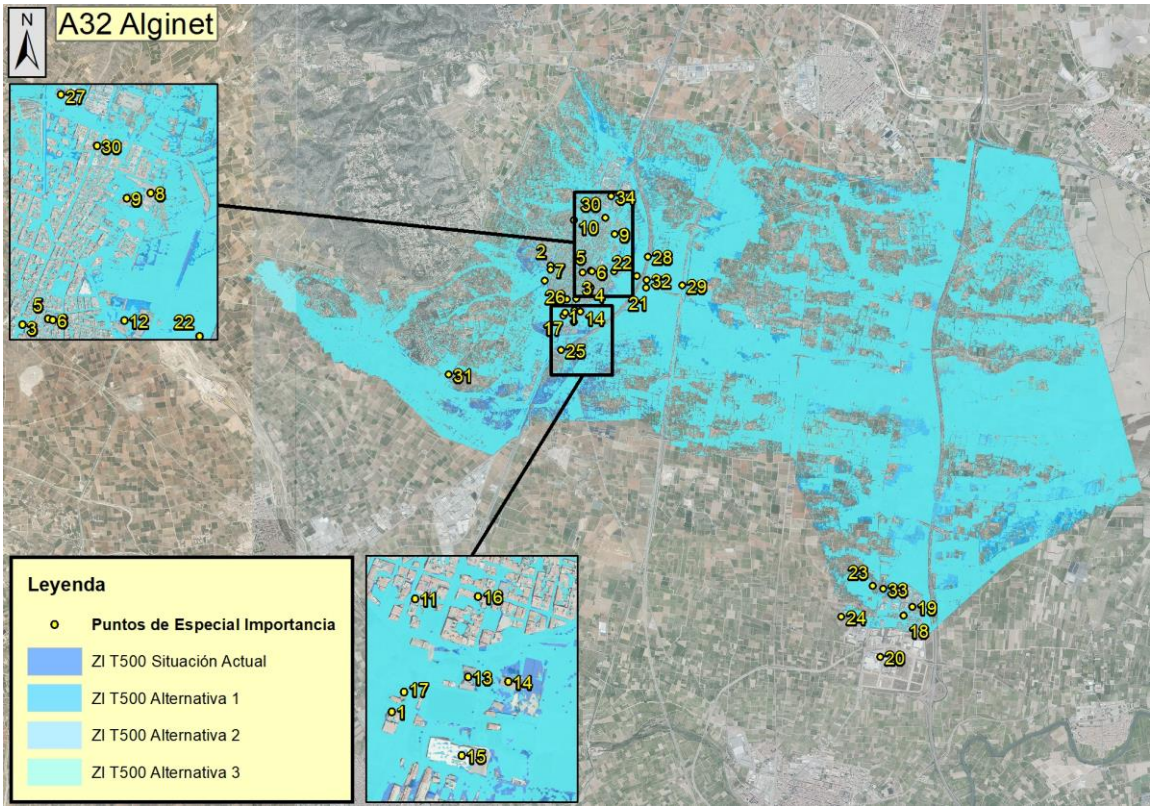


Figura 25: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras, cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan centros comerciales e industrias de especial importancia no contempladas específicamente en el PGRI. En este caso, dichos puntos corresponden a: ayuntamiento, centros de salud, centros de enseñanza, centros deportivos, industrias contaminantes, guardia civil e infraestructuras de ferrocarril.

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
1	Ermita	18	IPPC
2	Estación de tren	19	IPPC
3	Ayuntamiento Alginet	20	IPPC
4	Colegio	21	Centro de transformación
5	Teatro	22	Gasolinera
6	Biblioteca	23	Cementera
7	Colegio Publico	24	IPPC
8	Instituto	25	Carretera CV525
9	Museo	26	FFCC
10	Centro de día	27	Tanatorio

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
11	Guardería	28	Autovía A7
12	Gasolinera	29	AVE FFCC
13	Colegio Publico	30	Carretera N340
14	Colegio Publico	31	Estación ferrocarril
15	Polideportivo municipal	32	Centro de reciclaje
16	Centro de salud	33	Gasolinera
17	Guardia Civil	34	Gasolinera

Tabla 6: Listado de puntos de especial importancia.

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.* Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente.

El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas es el siguiente:

Actuación	T25	T100	T500
Alginet Alt.0	208.590.750,61 €	247.351.728,19 €	297.721.503,17 €
Alginet Alt.1	206.065.866,97 €	231.175.119,62 €	272.938.722,75 €
Alginet Alt.2	200.383.684,52 €	224.715.696,75 €	261.892.395,24 €
Alginet Alt.3	198.965.642,14 €	223.992.319,93 €	259.611.205,17 €

Tabla 7: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio anual medio calculado a partir del daño evitado para cada alternativa es:

- Daño anual medio Alt.0: 26.302.133,16 €.
- Daño anual medio Alt.1: 25.606.216,97 €.
- Daño anual medio Alt.2: 24.877.402,64 €.
- Daño anual medio Alt.3: 24.715.257,31 €.
- Beneficio anual medio Alt.1: 695.916,19 €.
- Beneficio anual medio Alt.2: 1.424.730,52 €.
- Beneficio anual medio Alt.3: 1.586.875,85 €.

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.4.11****. Planos de la actuación*. Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

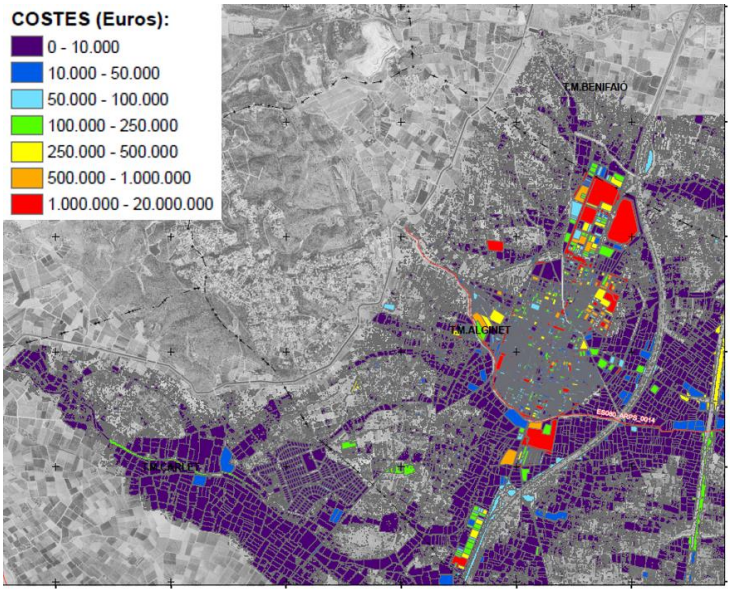


Figura 26: Detalle del mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose el grado de reducción del riesgo.

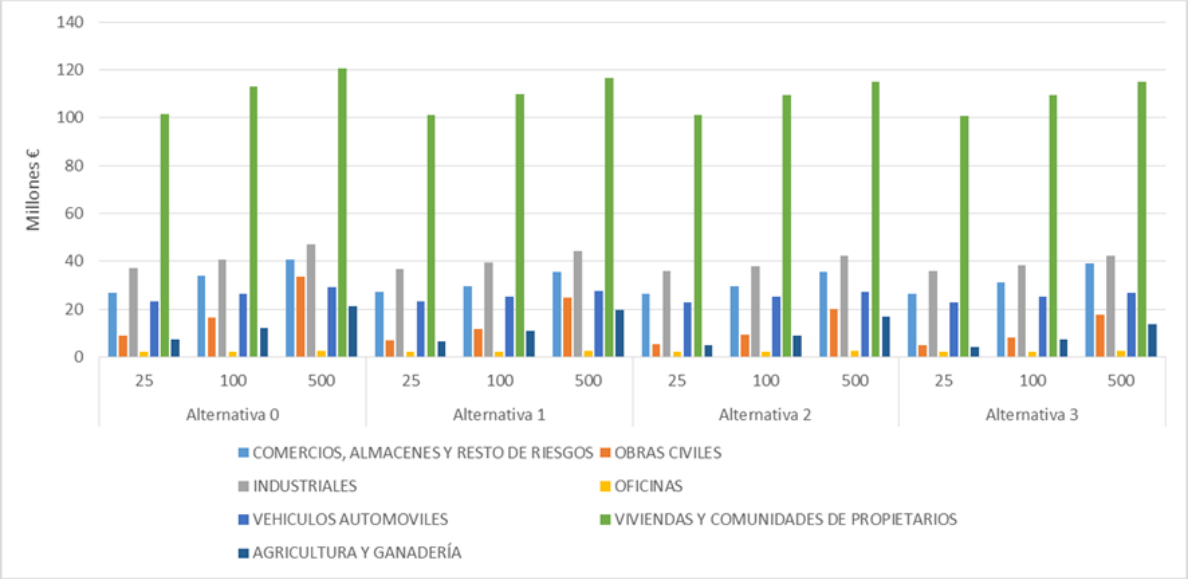


Figura 27: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2007, seguido por el 2008 y el 2010. En el análisis de los datos del Consorcio los costes de las industrias destacan ya que son muy superiores al resto de grupos representando más del doble de las indemnizaciones totales. Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.4. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La

metodología y los umbrales a partir de los cuales considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

ACTUACIÓN	VAN (€)	TIR	BENEFICIO/COSTE	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
ALGINET Alt.1	- 40.665.628,58 €	-0,90%	0,35	No rentable
ALGINET Alt.2	- 76.114.612,54 €	-0,73%	0,37	No rentable
ALGINET Alt.3	- 87.575.089,69 €	-0,74%	0,36	No rentable

Tabla 8: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Ninguna de las alternativas es rentable, siendo la nº 2 la que mejores valores obtiene en los indicadores financieros. La obra de acondicionamiento de los barrancos de Alginet la disminución de los daños potenciales son bajos no compensan los costes.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.4.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Baja	Baja	No
Variación costes de inversión_Alt.1	Media-baja	Baja	No
Variación beneficio_Alt.2	Media-Baja	Baja	No
Variación costes de inversión_Alt.2	Media-Baja	Baja	-80%/-90%
Variación beneficio_Alt.3	Media-Baja	Baja	No
Variación costes de inversión_Alt.3	Media-Baja	Baja	No

Tabla 9: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar en los resultados que la rentabilidad es igual de sensible a variaciones en los costes de inversión que a los beneficios generados en las distintas alternativas. Es una inversión de poca volatilidad que no produce cambios de rentabilidad con variaciones menores al 60%.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para el tramo parcial del ámbito de estudio del área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0014-17 barranco de Alginet desde Canal Júcar-Turia hasta la acequia Real del Rey, en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus alternativas (1, 2 y 3).

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

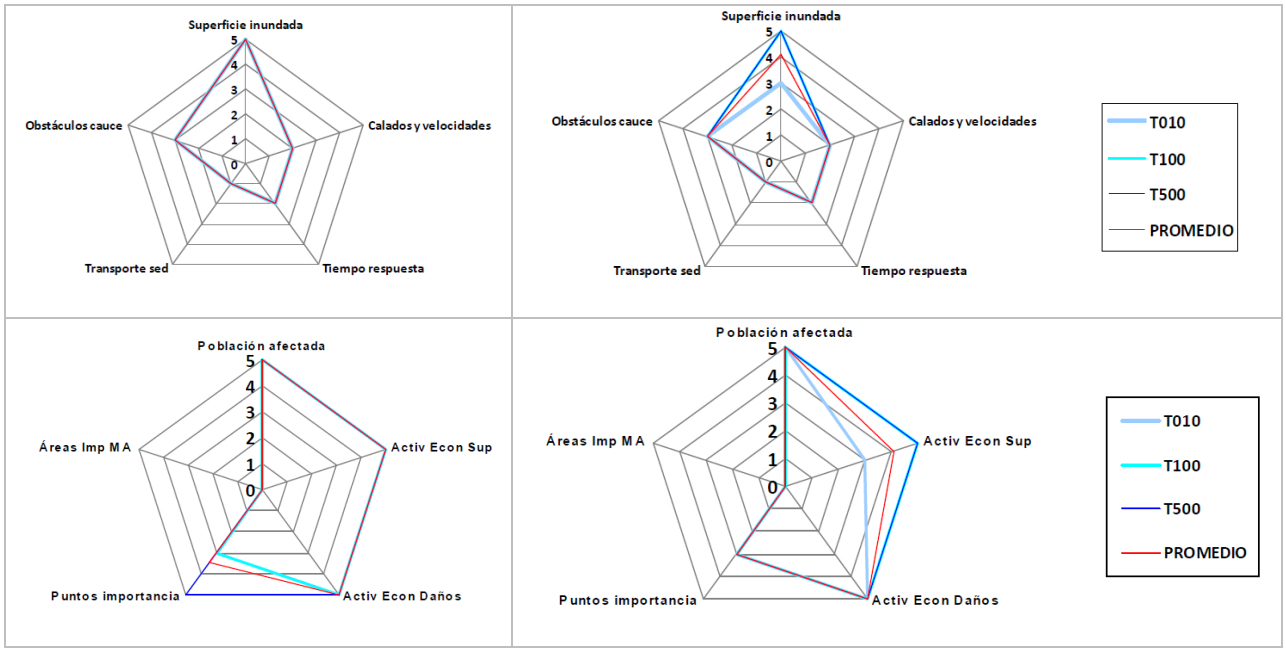


Figura 28: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A32_0_ES080_ARPS_0014-17	0	2,8	3,8
1	A32_1_ES080_ARPS_0014-17	1	2,7	3,7
2	A32_2_ES080_ARPS_0014-17	2	2,4	3,5
3	A32_3_ES080_ARPS_0014-17	3	2,6	3,5

Tabla 10: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establece un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

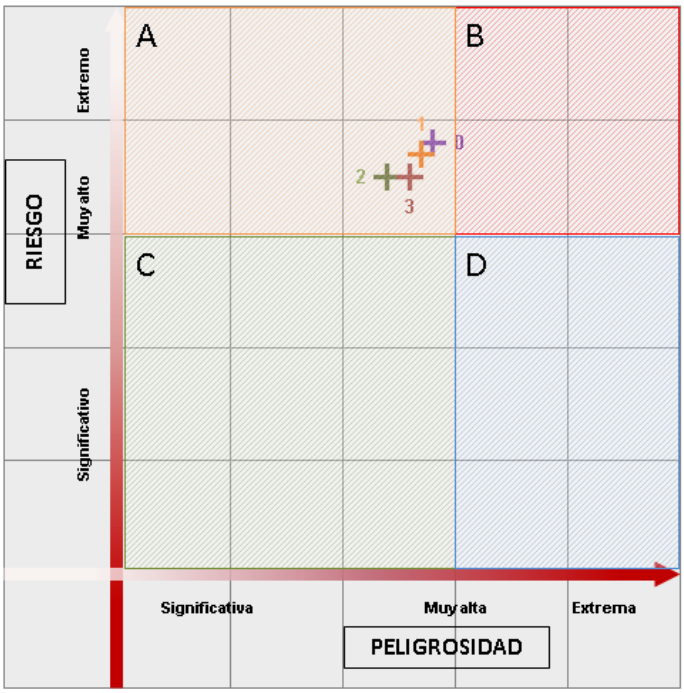


Figura 29: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1, 2 y 3.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso tanto la situación actual de Alginet como las 3 alternativas, se encuentran en el cuadrante A de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo: las ARPSIs localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad (habitualmente las inundaciones pueden ser de superficie importante, pero con tiempos de respuesta medios, velocidades y/o calados bajos y poco transporte de sedimentos), sí que

existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable. Desciende la peligrosidad y riesgo de la ARPSI ES080_ARPS_0014-17 en las alternativas frente a la situación actual.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.4.9 Índices de Peligrosidad y riesgo.***

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del **cambio en los caudales punta**.
- Por una aproximación cualitativa de los **efectos del cambio climático** en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la "Cartografía remitida EPRI – Estudios Cambio climático e inundaciones pluviales", elaborado por Tragsatec, para la Evaluación preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y de los resultados de la aplicación del Protocolo Hidromorfológico elaborado dentro de este análisis, y otros. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.4.10****. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años no cambia. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2 °C, y la mínima en 3 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
233,1	233,6	233,6	110,5	104	107,3	21,9	23,8 (↑1,9°C)	23,9 (↑2°C)	11,1	13,1 (↑2°C)	14,1 (↑3°C)

Tabla 11: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de Alginet, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es no significativo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.4.10****. Impacto del cambio climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía no disminuirá. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD

es de 19 mm, y a futuro se estima que será el mismo. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal no cambiará para ninguno de los dos escenarios de RCP.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*". Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el ***Apéndice 7.4.10****. Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico no experimentará cambios en ninguno de los dos escenarios de RCP. Por lo tanto, no hay cambios en este factor, y el valor asignado es 0. La actuación de Alginet no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0. La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de Alginet es 0 para ambos escenarios de RCP.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	0	Sin incremento significativo	0	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (valor = 0)					

Tabla 12: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya una influencia no significativa por el cambio de usos suelo, por la erosión en la cuenca alta, por los incendios forestales muy baja y por la superficie impermeabilizada baja. Ninguna de estas cuatro variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 0, por tanto, la actuación de Alginet no está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Sin influencia significativa	0
Influencia de erosión en la cuenca	Alto	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Bajo	0
	Total	0

Tabla 13: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 14: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de Alginet, el valor global es 0 y el riesgo no es significativo en ninguno de los dos escenarios de RCP.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada corresponden a las obras del tramo I y tramo II definidos en el proyecto *"Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en término municipal de Alginet (Valencia)"*, la cual tendría una duración de 43 meses.

Por la extensión de las obras y su largo plazo de trabajos previsto, se considera que es posible dividir las obras como está definido dentro del proyecto existente, realizando en primer lugar el tramo I (acondicionar y restaurar el barranco el Agua, realizar una derivación del barranco del Señor y construir una zona de laminación del barranco de Alginet aguas arriba del cruce con la A-7), con un plazo de ejecución de las obras de 36 meses. Una vez ejecutado el tramo I es posible comenzar a realizar los trabajos del tramo II (Acondicionamiento y restauración del barranco Belenguera, y los que cruzan el núcleo urbano: Garrofera, Forca y Señor) que tendrán una duración de 28 meses.

De esta forma se aumenta el tiempo de construcción de las obras, pero se separan en el tiempo los gastos de inversión a realizar.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) a las Ramblas de Alginet para la situación actual y futura, considerando las nuevas actuaciones propuestas para la protección frente a inundaciones, en Alginet (Valencia).

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el conjunto de los cauces estudiados.

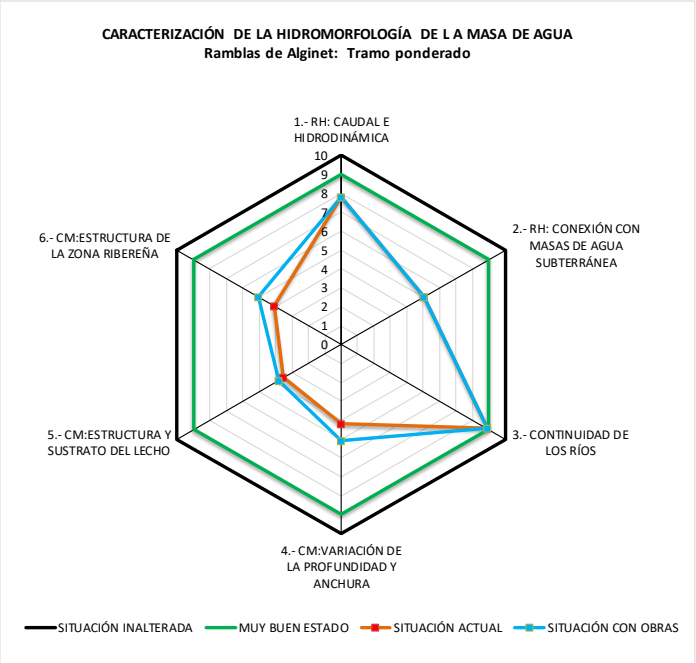


Figura 30: Valoración del estado HMF ponderado de las Ramblas de Alginet.

La ponderación realizada para los dos tramos hidromorfológicos estudiados indica un estado hidromorfológico deficiente.

Las ramblas de Alginet son cauces efímeros cuyo caudal depende únicamente de la escorrentía superficial asociada a las precipitaciones. Durante la mayor parte del año los cauces se mantienen sin caudal aparente con los únicos aportes del drenaje de pluviales de la zona urbana y del retorno de los cultivos. Se pueden considerar como cauces “muy modificados” debido a los cambios en sus trazados, tramos desviados e incluso desaparecidos, tramos encauzados y estrechados. Las principales presiones que sufren los cauces son la ocupación agrícola del espacio fluvial y el encauzamiento en el tramo urbano de Alginet.

Como consecuencia de todo lo anterior, en su tramo urbano las ramblas no presentan sedimentos naturales ni un lecho propio de un río efímero. Casi no existe aporte ni arrastre de sedimentos naturales en el tramo de cauce existente al no responder a los procesos propios de una dinámica fluvial.

La vegetación riparia propia de estos cauces temporales está desaparecida, al no existir espacio ni dinámica fluvial que favorezca su arraigo. Sólo en sus cabeceras se conservan orlas bien conservadas con presencia de álamo y almez.

Las actuaciones suponen una leve mejora en las condiciones de los cauces y su dinámica fluvial principalmente en la cabecera de los barrancos, al tratarse de obras que recuperan el trazado y espacio fluvial. Se observa una mejora en aspectos como la estructura de la zona ribereña, la estructura y sustrato del lecho y la variación de profundidad y anchura.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

Las ramblas de Alginet no están catalogadas como masa de agua. Sin embargo, se ha procedido al estudio de los efectos sobre el factor "agua" de estos cauces efímeros.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

- **Ramblas de Alginet.**

Desde el punto de vista del estado de los cauces, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	No hay datos	No hay datos	No hay datos
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	Mejora con respecto al inicial	No afecta

Tabla 15: Comparativa de calidad de MAS sin proyecto y con proyecto.

La realización de las obras supondría, como se ha tratado en el apartado anterior, una mejora de la hidromorfología de los cauces. Como no son consideradas MAS no tienen fijados objetivos ambientales.

- **MASb ES080MSBT080-142 - Plana de Valencia Sur.**

Dentro del ámbito de estudio se encuentra la MASb "Plana de Valencia Sur". No hay datos en el PHC sobre la conexión de la masa de agua subterránea con las ramblas superficiales[1]. Las ramblas presentan conexión directa y difusa con la MASb "ES080MSBT080-142 - Plana de Valencia Sur".

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	No alcanza el buen estado	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 16: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto.

En el "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces del T.M. de Alginet" se hizo un estudio específico sobre el trasporte sólido y su afección a la Albufera, llegándose a la conclusión de que las obras no afectarían significativamente ya que las obras no llegan al Parque Natural de la Albufera. La MASb estudiada no se vería afectada por las obras dado que la influencia de la obra no se transmite al Parque Natural, sino que se limita al entorno del casco urbano de Alginet (hasta la línea de ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón), luego se considera que no hay un deterioro significativo de su estado debido a su construcción.

[1] Según información obtenida del IGME y PHC.

En el estudio de sedimentos que se realizó en el proyecto de construcción, evaluando el potencial movimiento de las partículas tras el análisis de las velocidades alcanzadas con y sin obra en ciertas secciones críticas donde se obtuvieron muestras de los sedimentos y distribución del tamaño de partículas que llevaban a esas secciones, se llegó a la conclusión de que la obra no aumentaría el volumen de sedimentos que llega a la Albufera.

En cuanto a la cantidad de agua, el aporte de Alginet sería el mismo, con y sin obra. La obra no afecta a la zona principal de recarga del acuífero. El estado químico, en principio no afecta, pero sería un punto a estudiar.

Se considera que es poco probable la aplicación del artículo 4.7 de la DMA porque la obra afecte negativamente a las MASb impidiendo cumplir sus objetivos ambientales en el plazo previsto. Por este motivo, puede ser necesario un análisis que justifique que existe esa no afección o que confirme la necesidad de aplicación del artículo, según el apartado c):

> "c) que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y/o que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos establecidos en el apartado 1 se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud humana, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible".

Las actuaciones previstas dentro del proyecto están en concordancia con las medidas de mitigación del impacto producido por las obras en una masa de agua, elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)*".

En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad biológica	Corta de vegetación invasora (*Arundo donax*)
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat

Tabla 17: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Alginet (Valencia).

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

CATÁLOGO DE MEDIDAS
Sustitución de estructuras artificiales “duras” por “blandas” (ingeniería ecológica)
Creación de irregularidades de aspecto natural
Incremento de la diversidad en el cauce
Desarrollar el bosque de galería
Corta de vegetación invasora

Tabla 18: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Alginet (Valencia).

Además, también se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las obras del proyecto de “Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces del T.M. de Alginet”. En dichas medidas se especifican:

MEDIDAS PROTECTORAS/CORRECTORAS PARA LAS OBRAS
Las zonas de acopios, el parque de maquinaria, el área de instalaciones auxiliares y los puntos limpios deberán ubicarse en zonas alejadas de los barrancos y de las posibles escorrentías.
Construcción de balsa de decantación y protecciones perimetrales de las zonas de obra para la contención de vertidos y la protección de aguas y suelos.
Previamente a las operaciones de desbroce se llevará a cabo una inspección de la zona, con el fin de localizar nidos o madrigueras. En caso de hallarlas se procederá a su traslado a zonas aptas.
Riego del suelo en la zona de obras para combatir la generación de polvo por el movimiento de tierras.

Tabla 19: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en Alginet (Valencia).

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación.*

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

Existe un estudio de impacto ambiental antecedente que a todos los efectos parece incompleto. Hay una resolución de noviembre de 2014 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural por la que se declara la terminación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto “Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces T.M. Alginet (Valencia)”, al no tener constancia de haberse realizado la información pública en el plazo legalmente establecido.

En mayo de 2011, en el Documento inicial del "Proyecto de acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces del T.M. de Alginet (Valencia)", se tramitó la alternativa 3 que incluye las obras de la alternativa seleccionada, más el encauzamiento del barranco Alginet aguas abajo del FFCC. Las consultas previas se realizaron en noviembre de 2011 y la remisión de alcance en marzo de 2012, luego ambas han caducado.

El espacio de Red Natura 2000 más próximo al ámbito de actuación es el LIC/ZEPA ES0000023/ES0000471 L'Albufera, que se localiza aguas abajo del ámbito de actuación a una distancia aproximada de 4 km. Este espacio es también Parque Natural y Área Importante para las Aves (IBA) nº 159. No posee ninguna afección a BIC ni a hábitat de interés comunitario.

Existe afección a las vías pecuarias Vereda de la Cruz negra, Colada de Llombay, Vereda de la Contienda y Vereda de las Mallaes.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
No	No	Sí	No	No

Tabla 20: Descripción del medio

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de **EIA Simplificada** (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, apartado c) Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total de tramo afectado sea superior a 5 km. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo de zona urbana.

En cuanto a la legislación autonómica, procedimiento de EIA simplificada, según el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (vigente en lo no regulado por la estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental).

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	Sí	No	Anexo II. Grupo 8. c)

Tabla 21: Tramitación actual

La viabilidad ambiental se considera sencilla como conclusión del análisis de la tramitación ambiental.

En el ***Apéndice 7.4.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.4.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes.

Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio asciende a 81.645 habitantes repartidos en los siguientes municipios: Alginet con 13.100 habitantes, Carlet con 15.514 habitantes, Benifaió con 11.930 habitantes, Algemesí con 27.285 habitantes, Sollana con 4.884 habitantes y Almussafes con 8.932 habitantes. La densidad de población asciende a 544,25 hab/Km² (INE 2018).

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (25, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T25	A0_T100	A0_T500	Aselecc T25	Aselecc T100	Aselecc T500
81.645	26.140	13.919	13.823	13.969	13.913	13.821	13.965

Tabla 22: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es de 81.645 habitantes a nivel municipal, pero si se consideran los habitantes a nivel censal (2011), se reduce considerablemente, ajustándose a la población potencial del ámbito con 26.140 hab. Destacar que el municipio más afectado es Alginet, se puede consultar la información a nivel municipal en el ***Apéndice 7.4.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es muy parecida para todos los periodos de retorno debido que el cálculo hidráulico se ha realizado con lluvia, obteniéndose casi la misma superficie inundable. Para la alternativa elegida la población afectada es también muy parecida para todos los periodos de retorno.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el % de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Como se ve en las tablas siguientes la mejora con la metodología empleada es prácticamente nula. Esto se debe a que una parte significativa de la inundación en Alginet se debe a la lluvia caída in situ. Para el

estudio de inundabilidad se utilizó un modelo acoplado hidrológico e hidráulico y como en la parte de pluviales no se ha actuado, prácticamente la población afectada es la misma.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T25	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T25	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Mejora sobre la población afectada (%)		
T25	T100	T500
0,0	0,0	0,0

Tabla 23: Mejora sobre la población afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 2, no se encuentran expropiados. En el ***Apéndice 7.4.11****. Planos de la actuación* está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación. Los terrenos afectados principalmente son de uso rural, aunque también hay terrenos urbanos no edificados, industrial y viario público, en las zonas en las que los barrancos de la Garrofera, de la Forca y del Señor se adentran en el núcleo de población.

Se verán afectadas las carreteras CV-525, la N-340 y A-7, la vía de FFCC Valencia – Villanueva de Castellón, la vía de AVE Valencia – Madrid, y la Acequia Real del Júcar, sobre las que se construirán nuevas obras de drenaje transversal (marcos y puentes), se ampliarán de capacidad algunas obras existentes y se acondicionarán el resto mediante protección con escollera u hormigón.

Los terrenos afectados son en un 8,20% de titularidad pública y en un 91,80% de titularidad privada. Según la clasificación del suelo, los terrenos están conformados por un 2,49% de suelo urbano (3,14 ha), un 2,98% de suelo urbanizable (3,76 ha), un 48,07% de suelo no urbanizable común (60,57 ha) y un 46,46% de suelo no urbanizable protegido (58,54 ha), sumando un total de 144,04 ha de acuerdo a la información urbanística de la siguiente figura:

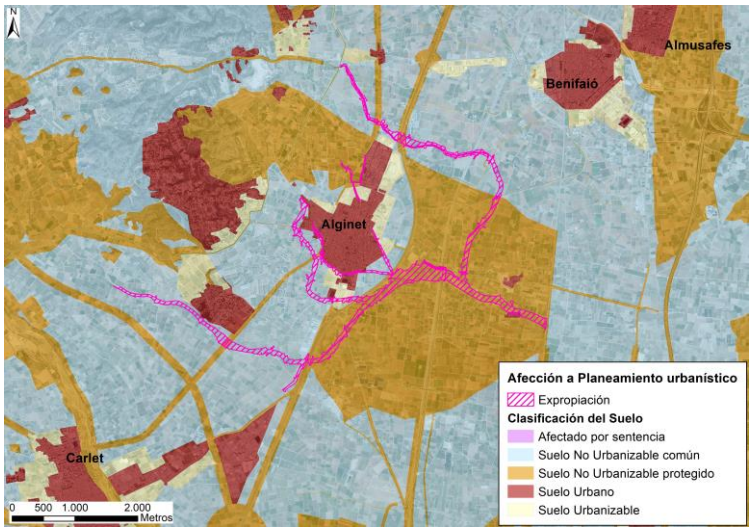


Figura 31: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Fomento

El coste previsto de las expropiaciones es de 15.631.823,87 €, que se corresponde con el 16,5% del presupuesto de la obra y una superficie de 132,23 ha.

Los propietarios o titulares de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento de Alginet.
- Privados.
- Carreteras: Red Estatal, Autonómica y Local.
- Ferrocarril: Red de Cercanías y línea AVE.
- Comunidad de Regantes: Acequia Real del Júcar.

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y vía mail, mediante el sistema de cumplimentación en línea, con objeto de valorar la percepción del riesgo en el término municipal de Alginet (Valencia) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron entre septiembre de 2019 y octubre de 2019.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 55 agentes. Se ha obtenido respuesta de 15 de ellos, 8 han sido realizadas telefónicamente y 7 por correo electrónico mediante el sistema de cumplimentación en línea. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 15 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: 20% a ayuntamiento (partidos políticos con representación municipal y equipo técnico), el 6% a comunidades de regantes, el 67% a asociaciones deportivas, sectoriales, vecinales y cívicas, el 7% a agricultura.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 73% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación.
- El 93% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio.
- Un 87% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia, un 7% no sabe no contesta y un 6% ha dicho que le es indiferente.
- El 93% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido baja y se hace una valoración positiva de la obra. En opinión de los encuestados la solución a las inundaciones es el encauzamiento de los barrancos, la repoblación de sierras, limpieza de cauces y desvío de cauces entre otros. La mayoría está a favor y no ven efectos negativos de ejecutar la obra, señalando en opinión de los encuestados que es una obra de máxima urgencia.

En el ***Apéndice 7.4.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 11 noticias de prensa y 3 publicaciones. En la búsqueda realizada en internet no se ha detectado ninguna alegación referente a la actuación, hay algo de información en el periodo de consultas previas del proyecto "Acondicionamiento y restauración ambiental de los cauces en T.M. Alginet (Valencia)", noviembre de 2011. Sin información de procesos de participación pública.

La única noticia publicada en prensa local dice que los alcaldes de la Ribera denuncian la falta de obras contra inundaciones. En dicho artículo se recoge que los primeros ediles de Alginet, Albalat de la Ribera y Alzira lamentan que el proyecto de la CHJ no se lleva a cabo pese a los riesgos que sufren. Por otro lado, no se ha detectado ninguna noticia contraria a la ejecución de la misma, se podría decir que la aceptación social al proyecto es positiva.

De las publicaciones se puede concluir que se trata de una actuación con cierta demanda social; puesto que se incide en la necesidad de ejecución de la actuación y asignación de la correspondiente partida presupuestaria.

Como conclusión, las referencias obtenidas son de carácter informativo referentes a la actuación y de la necesidad de ejecución de la misma, no habiéndose detectado opiniones contrarias a la obra, salvo las que puedan surgir debido a que las expropiaciones son considerables.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	No
Administración competente de la obra	MITERD, Ayuntamiento
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 24: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *"Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet (Valencia)".*
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *"Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet (Valencia)".*

La obra no está declarada de interés general del Estado por ninguna ley específica.

Al situarse en una población podría ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Alginet. Los servicios afectados incluyen infraestructuras importantes como el FFCC, carreteras, etc.

Para una futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es bajo.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 2	**HAMBRE CERO**
2.3. Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas	
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**
6.6. De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
8.8. Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**

9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.1. Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales	
15.5. Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 25: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.4.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.4.11****. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.4.0. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Ámbito de la actuación

7.4.1. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.4.2. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.4.3. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.4.4. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 3

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 3.

7.4.5. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones de mapas para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.4.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.4.6. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones de mapas para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona

inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.4.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.4.7. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye dos colecciones de mapas para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.4.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.4.8. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 3

Esta colección de mapas incluye dos colecciones de mapas para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 3 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.4.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.4.9. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.4.10. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 2

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 2, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.4.11. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 3

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 3, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.4.12. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.4.13. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

7.4.14. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 2.

7.4.15. Actuación 32. Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet. Barrancos de Alginet, Señor, Agua, Forca, Belenguera y Garrofera. TM Alginet y otros (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Alternativa 3

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 3.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 32,7% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 25 años, 32% para 100 años y de un 23,9% para 10 años de periodo de retorno.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es rápida, con un tiempo de concentración de 1,68 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como grave según lo establecido en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MARGAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales se utilizado los hidrogramas de entrada al ámbito hidráulico del proyecto. En este caso se ha realizado una modelización conjunta hidráulica con un módulo de cálculo hidrológico, por lo que se han utilizado también los mismos datos hidrológicos y mismo modelo de cálculo. Luego son coherentes con los de proyecto.

Sobre el riesgo

- La población actual afectada según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 13.823 habitantes y para 500 años es de 13.969 habitantes. Se da prácticamente la misma población en todos los periodos de retorno debido a que la extensión de la zona inundable es prácticamente igual al estar calculada la inundación incluyendo la con lluvia caída in situ. La alternativa seleccionada no mejora la población afectada para ningún periodo de retorno en comparación con la situación actual, no suponiendo tampoco mejora sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio.
- De todos los términos municipales analizados (Algemesí, Alginet, Almussafes, Banifaió, Carlet y Sollana) el más perjudicado es Alginet donde la población afectada respecto del total de municipios supone un 92%, (periodo de retorno de 500, situación actual).
- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales se mantienen en 36 para periodo de retorno de 25, 100 y 500 años.
- El daño anual medio en la actualidad asciende a 26.302.133,16 €. La alternativa seleccionada (alternativa nº 2) reduce el daño total anual medio a 1.424.730,52 €. Esto supone una reducción del 5,42%. Los daños se concentran en los usos viviendas y comunidades de propietarios.

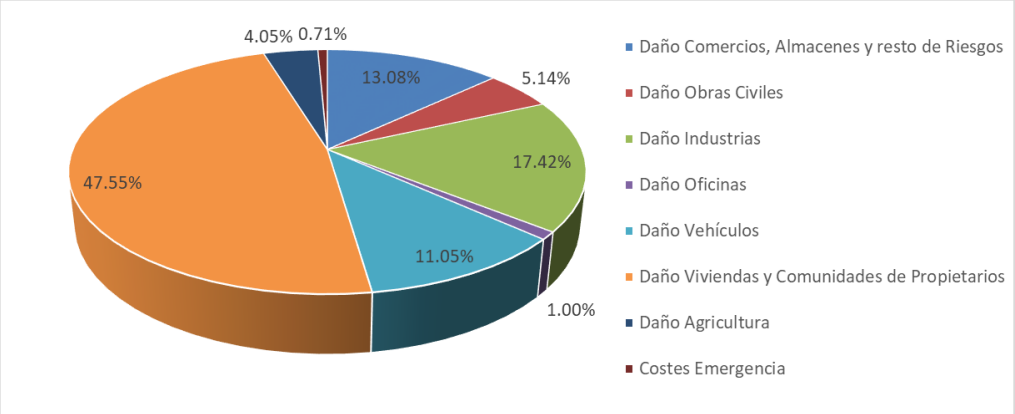


Figura 32: Distribución de daños por sectores

La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a obras civiles (38,98%) y agricultura (29,61%).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en 33% frente a la situación actual (1 vía afectada menos), para el periodo de retorno de 100 años, el resto de número de vías afectadas para 25 y 500 años de periodos de retorno permanece igual.

- No existe una especial incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que existe información sobre el valor catastral de cada parcela. El cálculo hidráulico se ha realizado con un modelo que incluye lluvia, es decir con un modelo hidrológico acoplado. Esto ha implicado realizar una serie de filtros para no incluir tejados, patios, etc, en el análisis coste-beneficio.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- La situación actual de Alginet como las 3 alternativas, se encuentran en el cuadrante A de peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo: las ARPSIs localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad, sí que existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable. Desciende la peligrosidad y riesgo de la ARPSI ES080_ARPS_0014-17 en alternativas frente a situación actual. La alternativa que mejores resultados obtiene tanto en el índice de peligrosidad como en el de riesgo es la alternativa 2.

17.2. Sobre el coste-beneficio

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta no es rentable según los índices económicos estudiados. Ninguna de las alternativas estudiadas es rentable, obteniéndose con la nº 2 los mejores resultados.

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3% supone 120.973.953,21 € incluyendo el mantenimiento, siendo 18,66% el coste específico de mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 247.351.728,19 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 9,15% del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 1.424.730,52 €.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es robusto.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

Los cauces afectados por la actuación; Barranco del Señor, Barranco del Agua, Barranco de Forca, Barranco de la Garrofera, Barranco de Alginet, Barranco del Señor y Barranco del Agua, no están catalogados como masa de agua.

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que mejora, en la medida de que proporciona un cauce a los barrancos en los que éste había sido totalmente ocupado.

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
7,80	7,80	5,06	5,06	8,90	8,90	4,21	5,06	3,50	3,81	4,05	5,06	Mejora

Tabla 26: Indicadores hidromorfológicos.

En la situación final ponderada se observa una mejoría en la hidromoirfología fluvial después de la ejecución de las actuaciones previstas, ya que en origen la situación de todo el conjunto de ramblas es deficiente debido a todas las presiones existentes y las obras mejorarían ciiertos aspectos.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al no estar el conjunto de ramblas catalogado como MAS, no se han establecido objetivos ambientales en el Plan Hidrológico y esto supone que en el análisis del estado global existe una gran incertidumbre ya que ha sido realizada por criterio experto de forma cualtitativa.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
Ramblas de Alginet	No hay datos	No afecta	Sin objetivos. No es MAS	No aplica	No aplica	0%	Necesidad de revisión 25%
MASb ES070MSBT080.142 Plana de Valencia Sur	No alcanza el buen estado	No afecta	Buen estado químico en 2039	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por viabilidad técnica	No aplica	25%	

Tabla 27: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

En el estudio de sedimentos que se realizó en el proyecto de construcción, evaluando el potencial movimiento de las partículas tras el análisis de las velocidades alcanzadas con y sin obra en ciertas secciones críticas donde se obtuvieron muestras de los sedimentos y distribución del tamaño de partículas que llevaban a esas secciones, se llegó a la conclusión de que la obra no aumentaría el volumen de sedimentos que llega a la Albufera.

Analizando las zonas inundables y los datos de proyecto se ha llegado a la conclusión de que la alternativa seleccionada, que finaliza aguas abajo del ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón, afectaría todavía menos a la MASb, en cuanto a los sedimentos. En cuanto a la cantidad de agua, el aporte de Alginet sería el mismo, con y sin obra. La obra no afecta a la zona principal de recarga del acuífero. El estado químico, en principio no afecta, pero sería un punto a estudiar. Se considera que para esta alternativa las probabilidades de aplicación del artículo 4.7 de la DMA son de un 25%. Se estima necesaria una análisis que justifique que la obra no afecta a la MASb y al cumplimiento de sus objetivos ambientales o confirmar la necesidad de aplicación de la exención.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación no afecta ni a Red Natura 2000, ni a ENP, ni BIC ni hábitat de interés comunitario, tan sólo hay afección a vías pecuarias (Vereda de la Cruz negra, Colada de Llombay, Vereda de la Contienda y Vereda de las Mallaes.). El espacio de Red Natura 2000 más próximo al ámbito de actuación es el LIC/ZEPA ES0000023/ES0000471 L'Albufera, que se localiza aguas abajo del ámbito de actuación a una distancia aproximada de 4 km. Este espacio es también Parque Natural y Área Importante para las Aves (IBA) nº 159.

El procedimiento de tramitación ambiental necesario es el simplificado aplicando tanto la normativa nacional como la autonómica. Está caducado el documento de inicio, las consultas previas y la remisión del alcance que se realizó con el proyecto, con la alternativa 3 como solución.

Como conclusión la viabilidad ambiental es sencilla.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta actuación no está catalogada como obra de interés general del estado por alguna ley específica.

Se encuentra en el PGRI y PH de segundo ciclo.

Al situarse en una población podría ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de XXX. Los servicios afectados incluyen infraestructuras importantes como el FFCC, carreteras, etc.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es bajo y además dicha coordinación podría ser compleja.

Para la realización de la alternativa propuesta, es necesario expropiar 132,23 ha, cuyo coste de expropiación asciende a 15.631.823,87 € que suponen el 16,50% respecto al coste total de la obra.

Debido a que la información de partida procede de proyectos constructivos no se considera que exista incertidumbre en los datos.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 27%, habiendo contestado 15 personas sobre el total de la muestra (55 encuestas).

- El 100% dice que el término municipal sufre inundaciones pero solo el 67 % dice que es por desbordamiento de las ramblas.

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 73% de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra, un 20% dice no conocerlos, y un 7% no sabe no contesta.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 73% de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo y un 27 % dice que lo desconoce (no sabe no contesta).
- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 87% está a favor de que se ejecute la obra, un 13 % dice que no lo sabe.
- La encuesta ha sido realizada sin sesgo.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI es bajo un 27% lo conoce, siendo más alto (53%) sobre el SNCZI, y sobre el Plan de Emergencia desconocen su existencia o no saben no contestan un 60%

Tras estos trabajos realizados se puede concluir que la actuación es demandada aunque el porcentaje de participación ha sido bajo, no hay ninguna voz en contra ni se identifican efectos negativos pero las elevadas expropiaciones pueden dificultar la aceptación social.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 12 objetivos y 20 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años no experimentará cambios. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2°C, y la mínima en 3°C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de Alginet no está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

Se calcula que la producción de escorrentía no variará. El caudal punta no experimentará cambios en los escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;

- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para el casco urbano de Alginet, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último se describen las conclusiones sobre la solución adoptada así como aquellas singularidades de la actuación en las que es necesario incidir porque se escapan a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- La actuación planteada dispone de un proyecto constructivo, que corresponde a la alternativa 3, por lo que en el caso de construir la alternativa 2 será necesaria la elaboración del proyecto de dicha alternativa adaptando el existente.
- Ninguna de las alternativas propuestas son económicamente rentables, pero la alternativa 2 es la produce mejores resultados. La ocupación de las ramblas es uno de los problemas de Alginet y el otro es la inundación por lluvia in situ.
- Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra se producirán daños importantes. Las actuaciones pretenden, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos del M.A.R.M, dotar de capacidad suficiente los cauces para proteger las zonas urbanas frente a avenidas de 100 años de periodo de retorno y de 25 años las no urbanas.
- Se recomienda replantear la actuación para reducir los daños producidos por las inundaciones contemplando no solo recuperar ciertas ramblas que actualmente están totalmente ocupadas sino también otras soluciones como la mejora de la autoprotección de todas las edificaciones ubicadas en zona inundable, pequeñas obras complementarias en el saneamiento urbano y los cauces de los barrancos, gestión de la emergencia, etc. Es decir una solución integral.

17.9. Conclusión general

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *“Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet (Valencia)”.*
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *“Acondicionamiento y restauración de los cauces del TM de Alginet (Valencia)”.*

No es una obra de Interés General del Estado declarada por alguna ley específica

Las alternativas propuestas no son rentables. La mejor alternativa, la número 2, no dispone de un proyecto redactado, aunque está incluida en el proyecto de construcción que corresponde con la alternativa 3.

La MASb ES080MSBT080-142 - Plana de Valencia Sur estudiada no se vería afectada por las obras dado que la influencia de la obra no se transmite al Parque Natural, sino que se limita al entorno del casco

urbano de Alginet (hasta la línea de ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón), luego se considera que en principio no hay un deterioro significativo de su estado debido a su construcción.

La obra solo afecta a las vías pecuarias Vereda de la Cruz negra, Colada de Llombay, Vereda de la Contienda y Vereda de las Mallaes. El procedimiento de tramitación ambiental según EIA Simplificada (Anexo II), según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 y según el Reglamento de competencia autonómica aprobado por el Decreto 162/1990, de 15 de octubre. Como conclusión, la tramitación ambiental se considera sencilla.

Tras los trabajos realizados se puede concluir que hay pocos datos sobre el grado de aceptación social del proyecto, ya que no se llevó a cabo la información pública del mismo. La participación en la encuesta ha sido baja (un 27%) y en ella la actuación es demandada teniendo una aceptación positiva ya que el problema de las inundaciones es importante. No existen opiniones en contra. La población va a seguir sufriendo inundaciones ya que una parte importante de su origen está en la precipitación caída in situ.

Las expropiaciones son considerables, principalmente en un terreno agrícola muy productivo. Para la realización de la alternativa propuesta, es necesario expropiar 132,23 ha, cuyo coste de expropiación asciende a 15.631.823,87 € que suponen el 16,50% respecto al coste total de la obra.

Parte de la obra se ubica en el casco urbano de Alginet, por lo que podría ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001. Se considera, por tanto, que las competencias de la obra se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Alginet. Existen servicios afectados importantes, todos relacionados con la ampliación del drenaje en carreteras, autovía A-7 y línea de ferrocarril Valencia – Villanueva de Castellón.

Para una futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

La solución no es rentable, aunque la obra es demandada y no hay opiniones en contra no está clara su aceptación social debido a las elevadas expropiaciones, el grado de coordinación de las administraciones implicadas se considera complejo, y aunque inicialmente se considera que el impacto ambiental será bajo, un estudio de detalle de dicho impacto de la obra podría complicar significativamente la tramitación de esta obra.

Por todo ello se propone replantear la actuación, siendo necesario establecer una solución integral considerando medidas que mejoren el drenaje en ciertos puntos y la capacidad del casco urbano, que mejoren el nivel de autoprotección en el casco urbano de Alginet, y definiendo claramente las actuaciones a realizar por cada una de las Administraciones involucradas.

Actuación 33. Mota de defensa de Albalat. Río Júcar. T.M. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana)

ANEJO 7.5. ACTUACIÓN 33

MOTA DE DEFENSA DE ALBALAT. RÍO JÚCAR.

T.M. ALBALAT DE LA RIBERA (VALENCIA, COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 4
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 6
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 6
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 8
7. MODELO HIDRÁULICO 10
7.1. Situación actual. Alternativa 0 10
7.2. Alternativa 1 12
7.3. Alternativa 2 12
7.4. Zona de alta peligrosidad 13
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 16
8.1. Valoración económica de cada alternativa 16
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 16
8.1.2. Resumen de costes actuación 16
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 17
8.2. Puntos de especial importancia 17
8.3. Análisis de daños 19
8.4. Coste beneficio de cada alternativa. 20
8.5. Análisis de sensibilidad 21
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 21
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 24
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 24
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 25
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 26
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 26
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 27
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 29
15. ANÁLISIS SOCIAL 31
15.1. Disponibilidad de terrenos 32
15.2. Encuesta 33
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 34
15.4. Ámbito competencial de la actuación 35
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 35
16. PLANOS 37

17. CONCLUSIONES 38
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 39
17.2. Sobre el coste-beneficio 41
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 41
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 42
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 42
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 43
17.7. Sobre el Cambio Climático 43
17.8. Sobre la solución 44
17.9. Conclusión general 45

Apéndice 7.5.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.5.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.5.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.5.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.5.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.5.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.5.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.5.8. Encuesta

Apéndice 7.5.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.5.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.5.11. Planos de la actuación

7.5.0. Ámbito de la actuación

7.5.1. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. ZI- Situación Actual

7.5.2. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. ZI- Alternativa 1

7.5.3. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. ZI- Alternativa 2

7.5.4. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Daños-Situación Actual

7.5.5. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Daños-Alternativa 1

7.5.6. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Daños-Alternativa 2

7.5.7. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Expropiaciones-Alternativa 1

7.5.8. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Expropiaciones-Alternativa 2

7.5.9. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.5.10. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

7.5.11. Actuación 33. Cauces TM. Albalat. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

FIGURAS

Figura 1: Albalat de Ribera. Fuente MTN25 IGN....1
Figura 2: Inundación de 1987 en el cruce del río Júcar con la autopista A-7....2
Figura 3: Evolución urbanística....3
Figura 4: Barreras temporales incluidas en el plan de emergencia municipal. Fuente: Levante-EMV....4
Figura 5: Actuaciones contempladas en la alternativa 1....5
Figura 6: Trazado de la mota de defensa contemplada en la alternativa 2....6
Figura 7: MDT generado para la alternativa 0....7
Figura 8: Detalle de los MDT generados para las distintas alternativas....8
Figura 9: Cuenca de Albalat de la Ribera....8
Figura 10: Modelos hidráulicos generales del río Júcar....9
Figura 11: Caudales punta de entrada al modelo hidráulico....10
Figura 12: Zonas inundables calculadas en la alternativa 0....11
Figura 13: Zonas inundables calculadas en la alternativa 1....12
Figura 14: Zonas inundables calculadas en la alternativa 2....13
Figura 15: Superficie de alta peligrosidad Albalat, alternativa 0.....14
Figura 16: Superficie de alta peligrosidad Albalat, alternativa 1.....15
Figura 17: Superficie de alta peligrosidad Albalat, alternativa 2.....15
Figura 18: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.....18
Figura 19: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años....19
Figura 20: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso....20
Figura 21: ES080_ARPS_0014-18 Río Júcar desde Alcira hasta Cullera, Tramo parcial ámbito de estudio. 22
Figura 22: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2). 22
Figura 23: Gráfica de peligrosidad y riesgo para situación actual y alternativa 1 y 2. 23
Figura 24: Valoración del estado HMF ponderado del río Jucar en Albalat de la Ribera para el conjunto de cauces estudiados. 26
Figura 25: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana....33

TABLAS

Tabla 1: Caudales punta utilizados en el proyecto 10

Tabla 2: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 14

Tabla 3: Listado de puntos de especial importancia 18

Tabla 4: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 19

Tabla 5: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 20

Tabla 6: Resumen estudio rentabilidad. 21

Tabla 7: Índice global de peligrosidad y riesgo. 23

Tabla 8: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 24

Tabla 9: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 25

Tabla 10: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 25

Tabla 11: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 26

Tabla 12: Comparativa de calidad de Río Júcar en Albalat de la Ribera sin proyecto y con proyecto. 27

Tabla 13: Comparativa de calidad de Plana Valencia Sur sin proyecto y con proyecto. 28

Tabla 14: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Albalat de la Ribera (Valencia) 28

Tabla 15: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Albalat de la Ribera (Valencia) 29

Tabla 16: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Albalat de la Ribera (Valencia) 29

Tabla 17: Descripción del medio 30

Tabla 18: Tramitación actual 30

Tabla 19: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 31

Tabla 20: Mejora sobre la población afectada (%) 32

Tabla 21: Administraciones competentes 35

Tabla 22: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto. 36

Tabla 23: Indicadores hidromorfológicos. 41

Tabla 24: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento. 42

1. Marco general de la actuación

El ámbito de esta actuación se sitúa en el término municipal de Albalat de la Ribera (Valencia) que cuenta con una población de 3.329 hab. (2018), concretamente en su núcleo urbano, situado en la margen izquierda del río Júcar.

El cauce estudiado es el tramo del río Júcar a su paso por el núcleo urbano de Albalat de la Ribera, desde la AP-7 hasta aguas abajo del municipio de Polinyà de Xúquer.

La problemática reside en las inundaciones provocadas por el río Júcar en situación de avenida qiue produzca desbordamientos aguas abajo de la autopista AP-7, ya que aguas abajo de la misma por la margen izquierda se encuentra la población de Albalat de la Ribera.

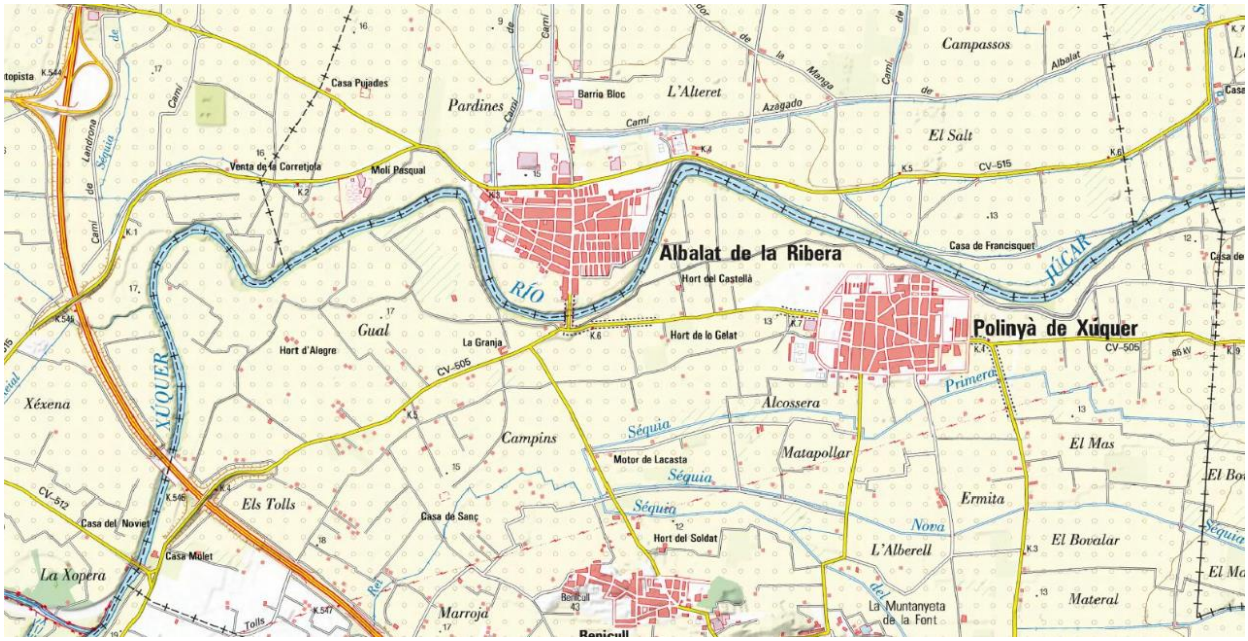


Figura 1: Albalat de Ribera. Fuente MTN25 IGN

El ARPSI en el que se localiza esta actuación es el tramo ES080_ARPS_0014-18. La actuación se encuentra en el tramo de cauce catalogado como masa de agua categoría ríos Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca con código ES080MSPF18-34. La masa de agua subterránea localizada en la zona de estudio es la Plana de Valencia Sur con código ES080MSBT080-142, la cual tiene un alto grado de conexión con el cauce superficial.

Esta actuación se incluye tanto en

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida “Mota de defensa en Albalat”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida “Mota de defensa en Albalat”.

Además es una actuación de interés general del estado. Las obras contempladas en esta actuación se enmarcan en el Anexo II de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio), en el "Listado de inversiones" dentro del epígrafe "Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar", en la cuenca del Júcar.

Existe un proyecto de construcción ya redactado, titulado "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en julio de 2009.

Principalmente, la medida propuesta en este proyecto consiste en la modificación del trazado en planta de la mota de defensa contra inundaciones de la margen izquierda del río Júcar a su paso por Albalat de la Ribera, con el objetivo proteger la zona urbana que actualmente está desprotegida. Además, se llevará a cabo la restauración ambiental de la ribera del río Júcar en el entorno de Albalat de la Ribera.

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice 7.5.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.5.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

Esta zona ha sufrido 149 inundaciones históricas significativas (ES080_14.03.02-01) según el PGRI: 1088 - 1321 - 1328(2) - 1358 - 1396 - 1403 - 1406(2) - 1427(2) - 1462 - 1472 - 1473 - 1475 - 1487(2) - 1500 - 1517 - 1540 - 1546 - 1555 - 1559 - 1571 - 1577 - 1581 - 1589 - 1610 - 1616 - 1617(4) - 1620(2)1626 - 1628 - 1631 - 1632 - 1635 - 1643 - 1651 - 1672(2) - 1676 - 1683 - 1689 - 1690 - 1695 - 1709 - 1714 - 1716 - 1731 - 1737 - 1740 - 1744 - 1745 - 1751 - 1752 - 1753 - 1754 - 1763 - 1766(2) - 1770 - 1775 - 1776(3) - 1779(2) - 1783(2) - 1785 - 1789 - 1790 - 1791 - 1801(2) - 1802 - 1804 - 1805 - 1806 - 1808 - 1814 - 1833 - 1834 - 1838 - 1840 - 1842 - 1843 - 1852 - 1853 - 1855 - 1856 - 1857 - 1858 - 1862 - 1863 - 1864 - 1870 - 1871 - 1880 - 1884 - 1891 - 1894 - 1896 - 1897(3) - 1898 - 1908 - 1916 - 1919 - 1920 - 1923 - 1924 - 1943 - 1949(2) - 1957 - 1958 - 1963 - 1971 - 1975 - 1982 - 1983 - 1987 - 1989 - 1991 - 1995(2) - 1996 - 1997(2) - 1998 - 1999(4) - 2000 - 2002 - 2004(2) - 2005 - 2007(3) - 2008 - 2009 - 2011 - 2012(3) - 2015(2) - 2016(2) - 2017.

Figura 2: Inundación de 1987 en el cruce del río Júcar con la autopista A-7

La problemática de Albalat de Ribera viene asociada a los eventos de inundación del río Júcar. En el entorno de la autopista AP-7 y aguas abajo de la misma se producen desbordamientos importantes del río Júcar que afectan por la margen izquierda a la población de Albalat de la Ribera. El problema analizado corresponde a las inundaciones que se producen en la parte sur del casco urbano. La mota actual de defensa ha quedado prácticamente integrada en el propio núcleo urbano.

Además, algunas manzanas de viviendas han quedado desprotegidas al situarse entre la mota y el cauce del río, de manera que cuando se generan avenidas a partir de cierto período de retorno (aproximadamente 25 años), se produce la entrada de agua en la mayoría de ellas.

Figura 3: Evolución urbanística

Como consecuencia de la falta de espacio urbano para el desarrollo de Albalat de la Ribera, ambos taludes de la mota se encuentran delimitados por muros de bloques de hormigón de unos 2 m de altura. En la parte superior se mantiene un camino de servicio para tráfico rodado recubierto con zahorras. Además, como consecuencia del desarrollo urbanístico no planificado que se ha producido en décadas anteriores, el trazado en planta de la mota impide una integración urbanística adecuada con la zona urbana, quedando un gran número de calles cortadas y sin salida al alcanzar la mota de defensa.

Por otro lado, la zona de ribera situada en la margen izquierda del río Júcar se encuentra principalmente transformada en cultivos de cítricos. Las márgenes se encuentran cubiertas por vegetación alóctona, principalmente cañas, y existen importantes vertidos de escombros sobre taludes y caminos de acceso.

Entre los estudios realizados en el ámbito de estudio, destacan los siguientes:

- “Estudio de síntesis de las avenidas del río Júcar y análisis de la situación actual” (1998).
- Jornadas Técnicas celebradas en Alzira los días 29 y 30 de marzo de 1999.
- "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar: Líneas de Actuación" (1999).
- "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar. Propuestas de Actuación" (2000).
- Presentación de la Cartografía de Riesgo de inundación en la Ribera del Júcar. Abril 2002.
- “Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7” (2008).

Finalmente, como trabajo de referencia en el ámbito de estudio, se realizó el proyecto "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en julio de 2009. En este

trabajo se estudia la modificación del trazado en planta de un tramo de la actual mota de defensa y es la base de la actuación propuesta.

Por otro lado, indicar que el municipio cuenta con Plan de Actuación Municipal frente a inundaciones el cual contiene, entre otros documentos, los protocolos de actuación municipales que se llevarán a cabo para disminuir los daños ante episodios.

Figura 4: Barreras temporales incluidas en el plan de emergencia municipal. Fuente: Levante-EMV

En el ***Apéndice 7.5.1****. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos, pero en el **Apéndice 7.5.2.** Informe documentación de la actuación, se pueden consultar el resumen de datos principales del proyecto "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda“, como la descripción de las alternativas, los caudales de diseño y los caudales considerados por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documento ambiental, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incluir.

3. Descripción de las alternativas

En primer lugar, se ha realizado un estudio de la situación actual (**alternativa 0**) determinando las zonas inundables.

La **alternativa 1** corresponde a la solución de proyecto. El objetivo del mismo es proteger al casco urbano de Albalat de la Ribera de los desbordamientos que sufre la mota del río Júcar hasta caudales correspondientes a un periodo de retorno de 500 años. Esta alternativa se basa en la construcción de una mota de aproximadamente 1 km de longitud conectando la calle Barca con la calle Pintor Mulet recorriendo el perímetro sur del casco urbano más un parque en el sur del casco urbano. La localización de la nueva mota se sitúa en la zona intermedia entre la actual mota de defensa y la margen izquierda del río Júcar, de tal forma que no se deja ninguna de las zonas que actualmente se encuentran edificadas sin protección.

El trazado propuesto tiene una longitud de mota total de 1.013 m y altura media será de 2 m, aunque puntualmente puede llegar hasta 3 m dependiendo de la topografía de la zona. En coronación la mota tendrá una anchura de 8,5 m, sobre los que se construirá una vía de servicio con uso común para carril-bici, un paseo peatonal y en la parte central se procederá a la plantación de una línea arbolada.

En el trazado del perfil longitudinal del nuevo tramo de mota de defensa se han tenido en consideración las cotas de los puntos de entronque con la mota existente aguas arriba y aguas abajo, así como la cota de la carretera de entrada al puente de Albalat de la Ribera, que debe coincidir con la coronación de la mota.

La nueva mota de defensa contra inundaciones estará construida a base de materiales sueltos, ya que debido a su lejanía del cauce menor hace que no esté expuesta de manera constante al flujo del agua. De todos modos, se procederá a la colocación de un cordón de escollera enterrado, recebado con tierra vegetal, a lo largo del pie del talud de la mota, al objeto de protegerlo frente a la erosión de tipo fluvial que puede ocasionar una bajada brusca de calados cuando se producen avenidas importantes.

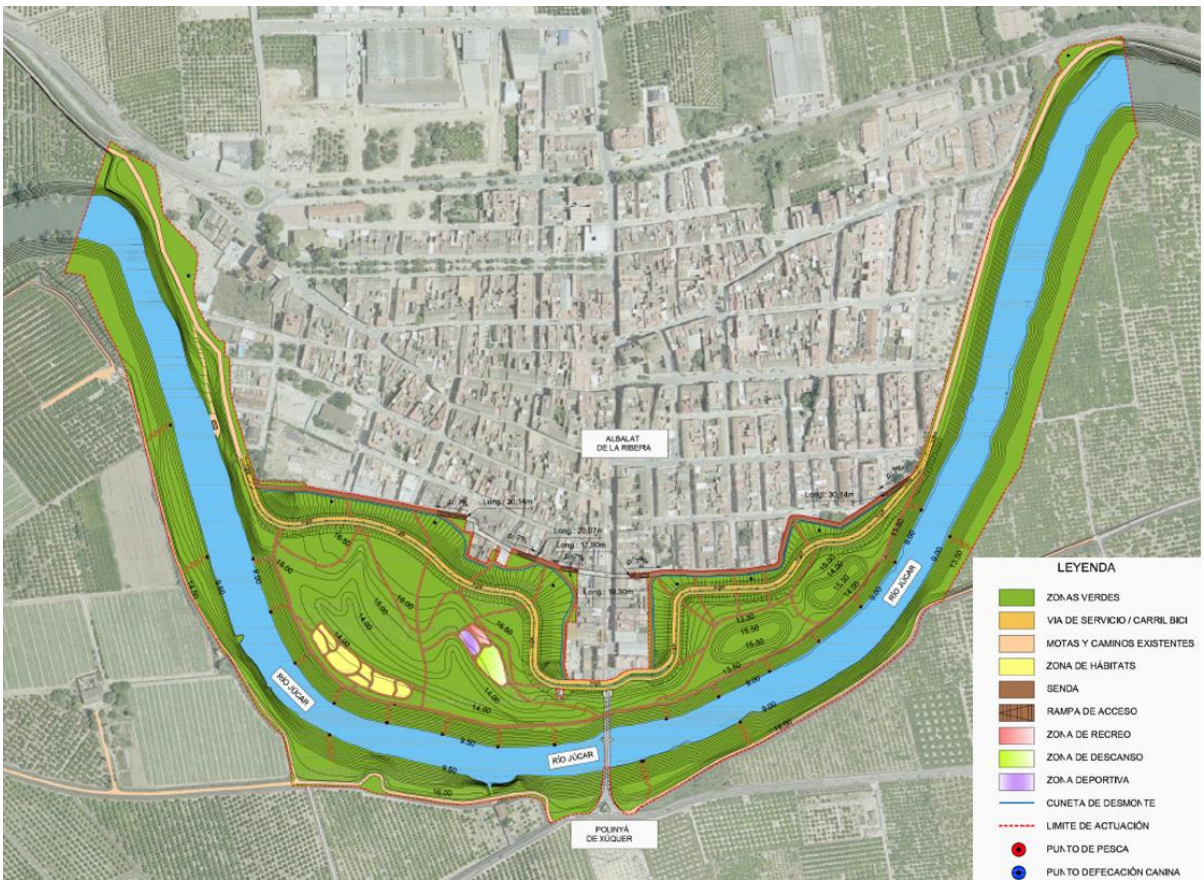


Figura 5: Actuaciones contempladas en la alternativa 1

La **alternativa 2** es una modificación de la alternativa 1, en la que se considera la citada mota de la alternativa 1 sin la construcción del parque. El caudal de diseño de la obra, al igual que en la alternativa anterior es el periodo de 500 años.

La actuación incluye una restauración ambiental básica. Se procederá a la creación de bosques de ribera. Las especies a emplear serán especies riparias autóctonas y típicas de los hábitats naturales de interés comunitario presentes en el LIC “Curso medio y bajo del río Júcar”.

Figura 6: Trazado de la mota de defensa contemplada en la alternativa 2

Una mayor descripción de las alternativas se incluye en el ***Apéndice 7.5.3****. Informe hidráulico de la actuación*

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra es urbana y centrada en el río Júcar a su paso por Albalat de la Ribera, por lo que resultan más limitantes el resto de factores. Para obtener el ámbito de estudio y la superficie a simular hidráulicamente, se ha procedido a analizar el estudio antecedente "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7". El área estudiada comprende 15,64 km^2 y 6,2 km de longitud de cauce, centrado en el entorno urbano de Albalat de la Ribera.

En el ***Apéndice 7.5.11****. Planos de la actuación,* plano *7.5.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT utilizado para el cálculo hidráulico de la **alternativa 0** se ha obtenido mediante la actualización del MDT elaborado en el estudio Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7". El MDT base era de 1 metro de precisión databa de 2009 y ha sido tratado utilizando el LiDAR del PNOA actual (2016) e incorporando todos los elementos que no estaban representados tales como edificaciones, carreteras, etc. A su vez, se ha ampliado superficie en la zona norte para garantizar una mejor representación de los flujos que drenan hacia la Albufera. El paso de malla del nuevo MDT es de 2m.

Una vez actualizado el terreno, se ha modificado la resolución del mismo a un paso de malla de 2 metros garantizando la buena representación de las motas y muros mediante la digitalización de líneas de rotura. De esta forma se ha conseguido un modelo único para la simulación hidráulica de 15,64 km^2.

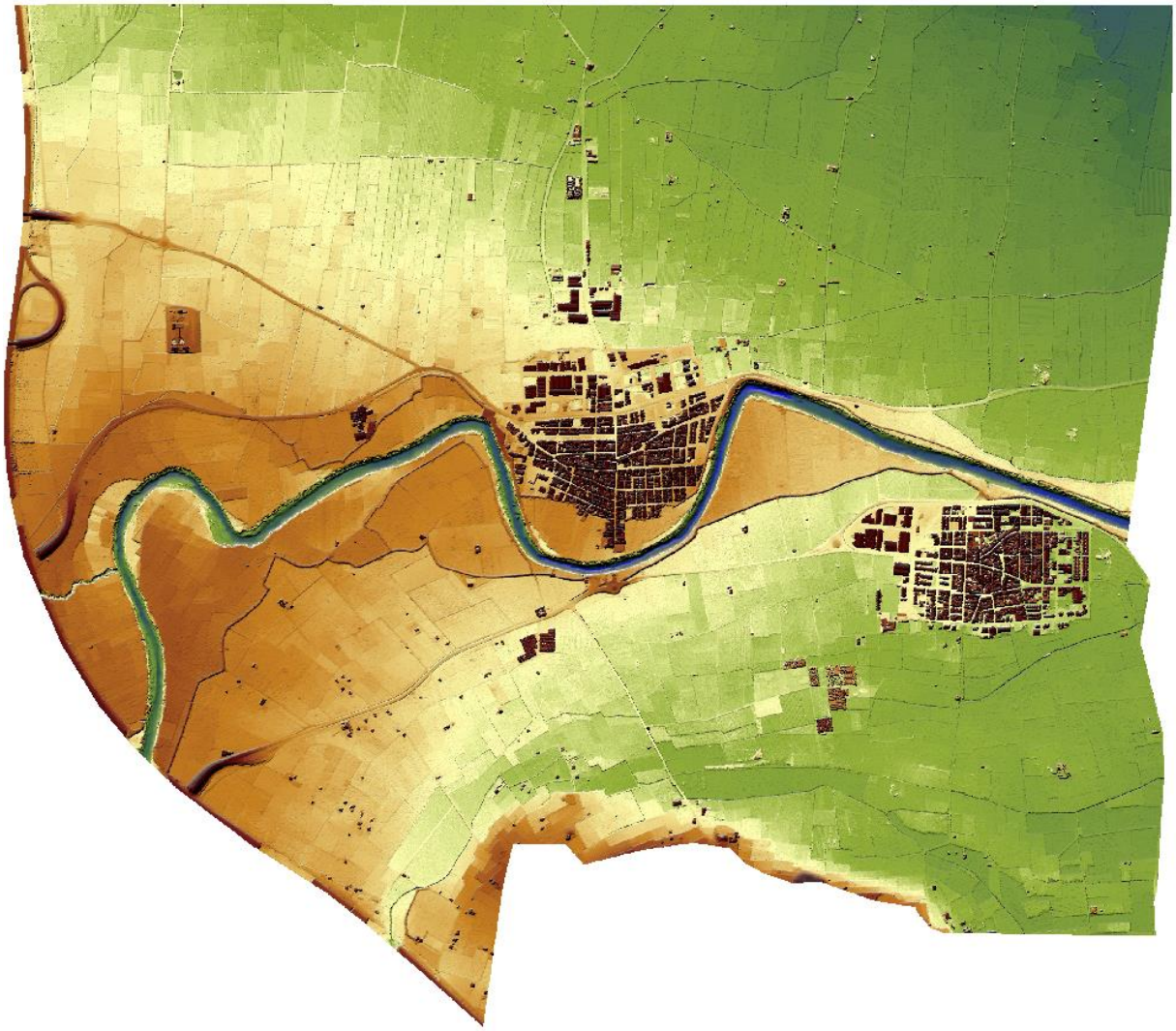


Figura 7: MDT generado para la alternativa 0

El MDT para el cálculo de la **alternativa 1** ha sido generado a partir del MDT obtenido para la situación actual. Este, ha sido modificado para incorporar las medidas que forman la alternativa de proyecto.

De la misma forma que para la alternativa 1, el MDT generado para la **alternativa 2** se ha obtenido a partir del elaborado en la alternativa 0 garantizando la inclusión de las hipótesis que forman la alternativa.

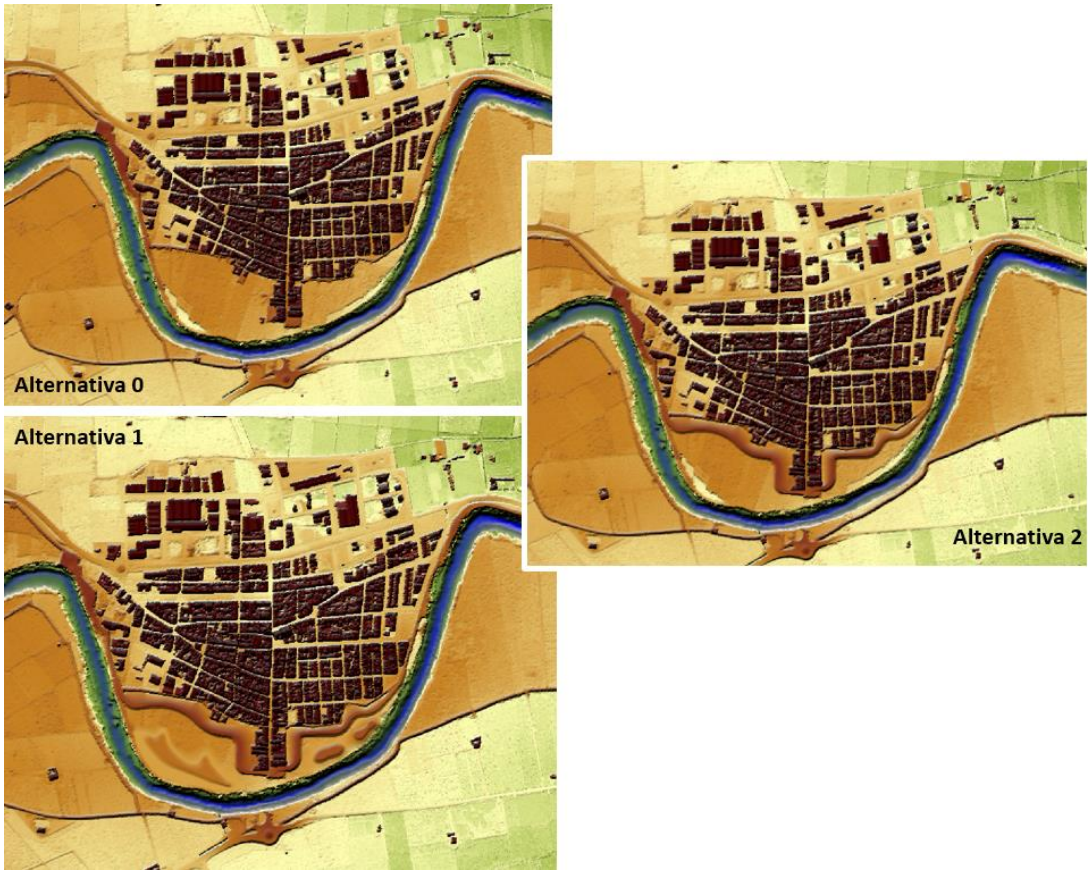


Figura 8: Detalle de los MDT generados para las distintas alternativas

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

La cuenca del río Júcar en Albalat de la Ribera tiene una superficie de 19.741,27 km^2, la longitud del río Júcar en ese punto es de 475 km y el tiempo de concentración según la fórmula de Témez es de 96,34 horas. La siguiente imagen muestra el área de la cuenca y el río Júcar.

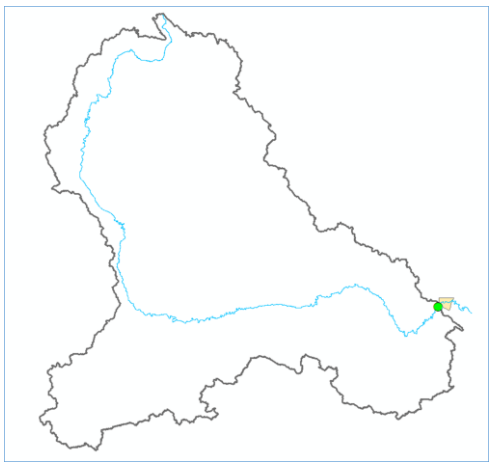


Figura 9: Cuenca de Albalat de la Ribera

Los hidrogramas de entrada de la modelización han sido obtenidos a partir de los resultados del estudio "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7". Los caudales de diseño de este trabajo se obtuvieron en parte del "Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de

defensa y zonificación de la llanura de inundación del río Júcar. Tomo I: estudio hidrológico e hidráulico" realizado por el CEDEX.

Este estudio se centraba en la determinación de los hidrogramas de las avenidas de 1'5, 2, 5 y 10 años de periodo de retorno en el Júcar y sus afluentes, con la finalidad de establecer las dimensiones del cauce de aguas bajas del acondicionamiento planteado en las propuestas del "Plan Global". Además de la cuantificación del efecto de las presas de Sellent, Montesa y Marquesado sobre los caudales del Júcar, calculando de forma detallada la reducción en estos. Por otro lado, se completó con los periodos de retorno de 25, 50, 100, 250 y 500 años

Una vez analizados los estudios hidrológicos e hidráulicos disponibles, en los trabajos de "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7" se procedió a la actualización de algunos de ellos, para que fuesen acordes con la información disponible más actualizada. En particular, se ha realizó un nuevo estudio hidrológico en las siguientes cuencas:

- Cuenca del río Albaida hasta la entrada a la Plana, tras la incorporación de las conclusiones del estudio de viabilidad de la presa de Montesa.
- Cuencas de los barrancos Casella, Vilella y Estret.
- Cuenca de los barrancos Barxeta y afluentes.

Por último se construyeron varios modelos hidráulicos bidimensionales concatenados, que se alimentaban con los hidrogramas calculados.

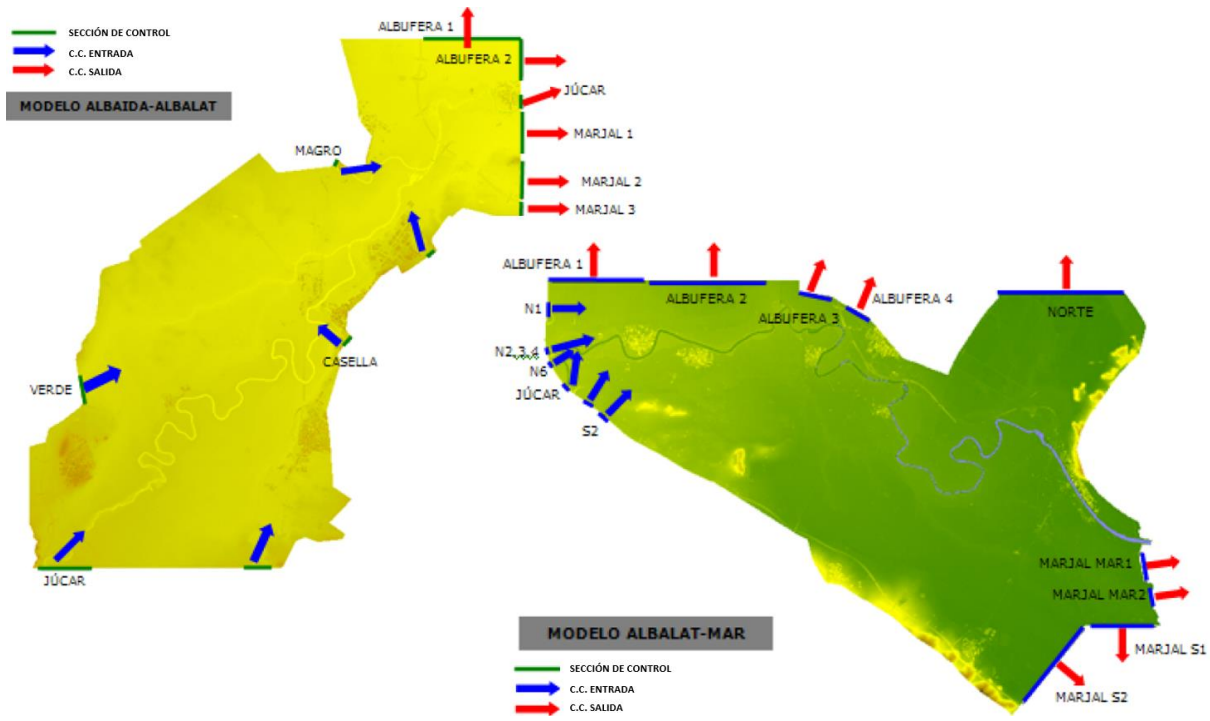


Figura 10: Modelos hidráulicos generales del río Júcar

El modelo hidráulico bidimensional que se ha construido para este análisis de coste-beneficio de la actuación "Mota de defensa en Albalat" es un modelo de detalle anidado en el modelo hidráulico anterior. Partiendo de los resultados generados del cálculo hidráulico antecedente, se han obtenido los hidrogramas en todas secciones de entrada de agua al modelo de Albalat de la Ribera. De esta forma se han obtenido 7 hidrogramas de entrada.

En la imagen que se muestra a continuación se pueden observar los caudales punta de dichos hidrogramas introducidos como condiciones de contorno de entrada al modelo.

Condiciones de entrada:

	Caudal punta (m^3/s)		
	T 25 años	T 100 años	T 500 años
Entrada S2	164,90	575,54	920,80
Entrada1		64,49	313,66
Entrada234	16,28	46,11	226,91
Entrada5	5,50	51,77	174,80
Entrada6		51,23	151,21
EntradaJucar	827,75	1.143,48	1.693,89
EntradaS1	9,96	278,09	758,84

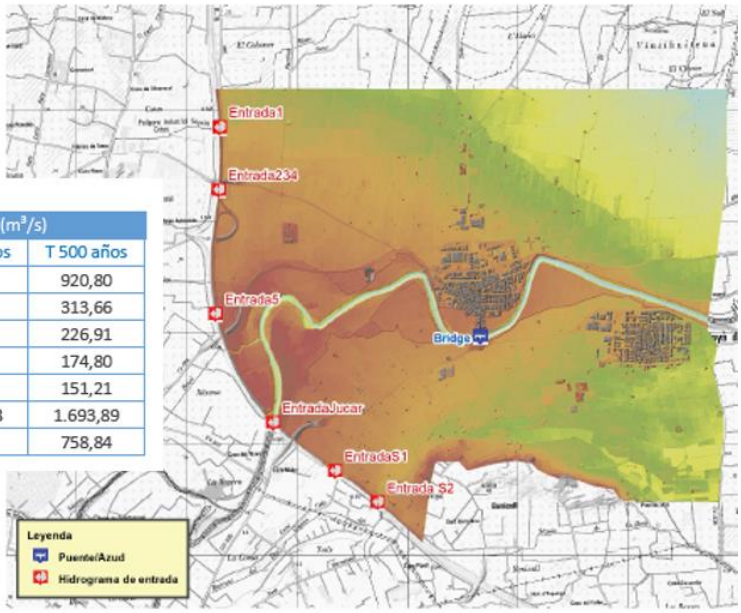


Figura 11: Caudales punta de entrada al modelo hidráulico

En el ***Apéndice 7.5.3****. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen los hidrogramas de la misma.

Los caudales utilizados en el proyecto "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda" provienen en el Júcar del modelo GisPlana del CEDEX y en el Magro de las normas de explotación del embalse de la Forana en el mes de octubre. A continuación, se recogen los caudales utilizados en el proyecto:

Cauce	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Río Júcar	1326,1	2.138,5
Río Júcar MD	40,4	193,2
Río Júcar MI	544,1	1.656,8
Río Magro	790,5	896,0

Tabla 1: Caudales punta utilizados en el proyecto

Al disponer de la misma fuente de datos la suma de caudales están en el mismo orden de magnitud (para el periodo de retorno de 500 años son 4884 m^3/s frente a 4239 m^3/s).

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

Para la simulación hidráulica bidimensional se ha utilizado el software Guad 2D. Utilizando el MDT generado según lo indicado en el punto 5, se ha realizado una malla triangular no estructurada de cálculo con un error máximo de 20 cm en altimetría.

La rugosidad se ha definido a través de la clasificación de los usos del suelo de la zona de estudio, obtenida mediante la combinación cartográfica de las coberturas de usos (SIOSE/BTN/BCN) y con las

correcciones pertinentes digitalizadas en base a la ortofotografía aérea de la máxima actualidad (PNOA 2017). A cada uso de suelo se le ha asignado un valor del número de Manning acorde con lo establecido en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables". El modelo cuenta con el puente situado en el sur del casco urbano de Albalat de la Ribera.

En este caso se ha modelizado la avenida de 25 años como periodo de retorno bajo ya que es la estudiada en el anterior estudio, la de 100 y la de 500 años de periodo de retorno. Se han introducido 7 hidrogramas como condición de contorno de entrada.

Como condición de salida del modelo, en el río Júcar se ha utilizado una curva de caudal-nivel en este eje. Esta condición de salida ha sido obtenida del modelo completo del Júcar construido para el estudio del "Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7". Para el resto de condiciones de salida se ha considerado nivel a régimen crítico ya que se encuentran suficientemente alejadas como para no influir en la zona de análisis de Albalat.

El modelo incluye además un puente.

La siguiente imagen muestra los resultados de las zonas inundables por periodo de retorno.

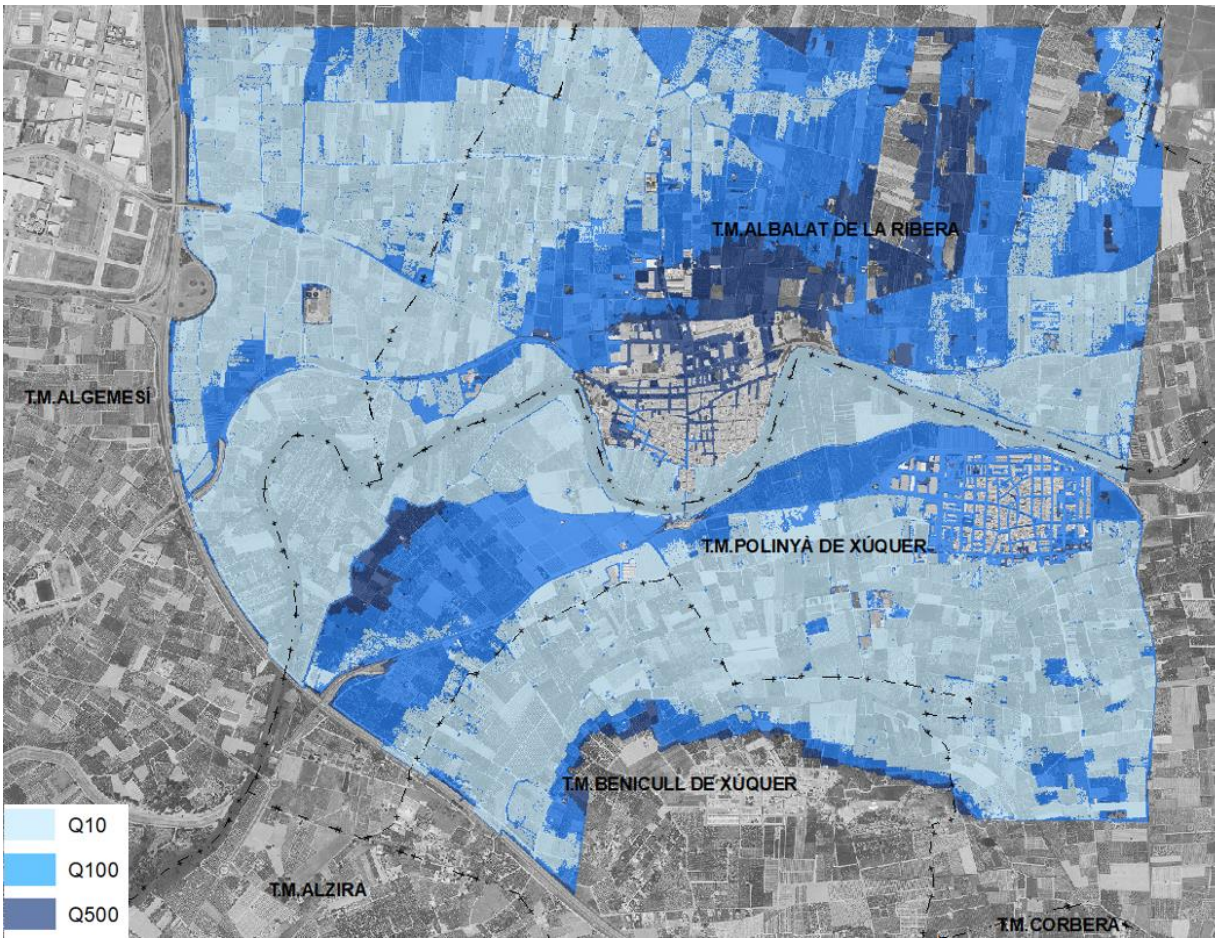


Figura 12: Zonas inundables calculadas en la alternativa 0

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.5.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.5.1. Zonas inundables de la situación actual*.

7.2. Alternativa 1

El modelo de la situación actual ha sido modificado incluyendo las medidas elaboradas en el proyecto "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda". Para ello se ha modificado tanto el MDT como la rugosidad ajustando los valores a las medidas expuestas. Los valores de rugosidad de esta alternativa se han estimado en función de los nuevos usos de suelo, aplicando los criterios establecidos en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables".

Los valores de caudal no difieren de la alternativa 0. Como tampoco las condiciones de salida del flujo. En cuanto al puente, es el mismo que en la alternativa 0

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.5.11.*** *Planos de la actuación,* plano *7.5.2. Zonas inundables de la alternativa 1.*

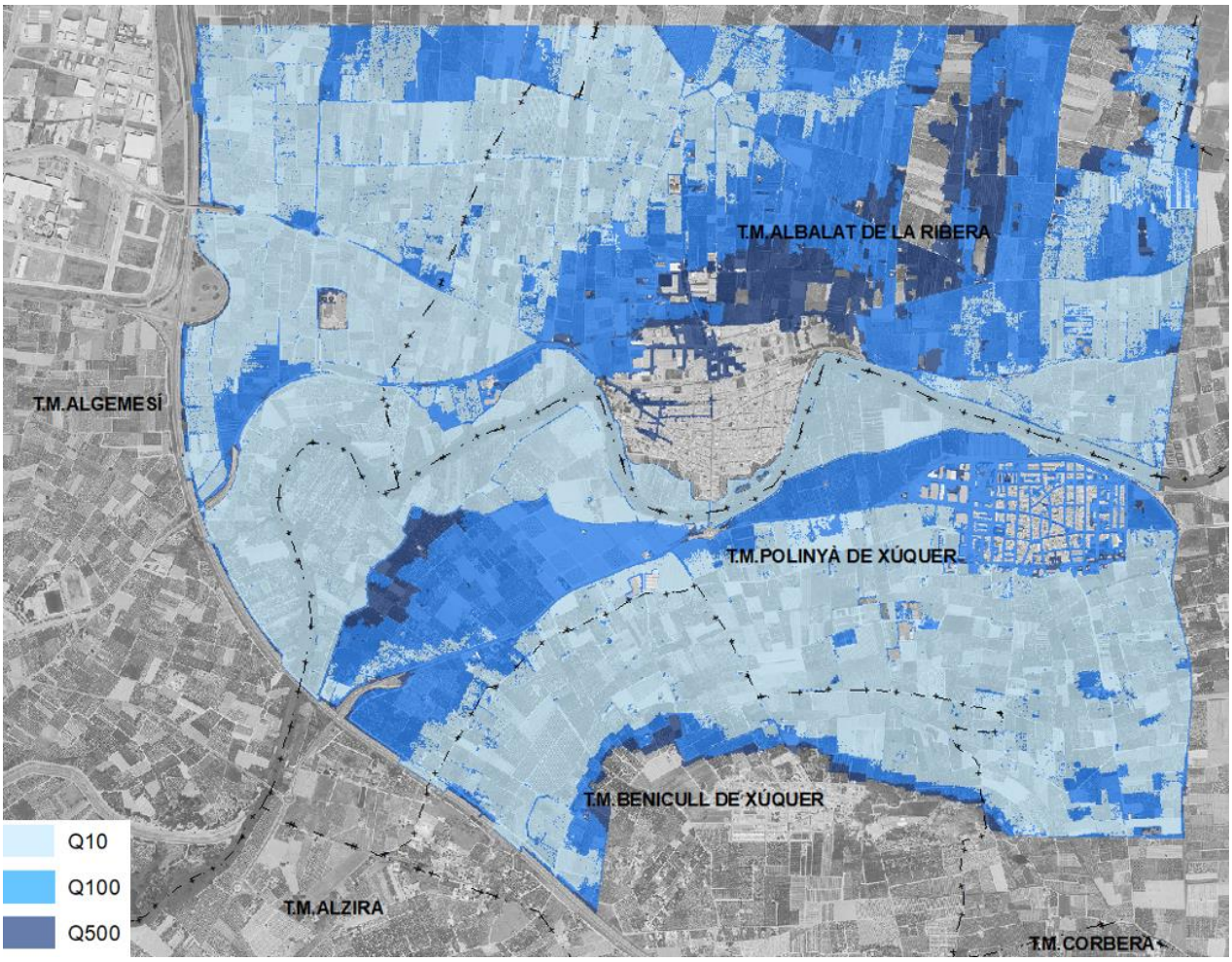


Figura 13: Zonas inundables calculadas en la alternativa 1

7.3. Alternativa 2

De igual modo que para la alternativa 1, se han modificado los parámetros del modelo hidráulico de la alternativa 0 para simular las medidas incluidas en esta alternativa. Para ello, se ha modificado tanto el

MDT como la rugosidad ajustando los valores a la nueva situación que se daría tras la incorporación de las medidas.

Los caudales de entrada y salida no varían en esta alternativa respecto de las dos anteriores. El puente es el mismo que en la alternativa 1.

Los croquis del modelo y detalles del mismo se pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.5.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.5.3. Zonas inundables de la alternativa 2*.

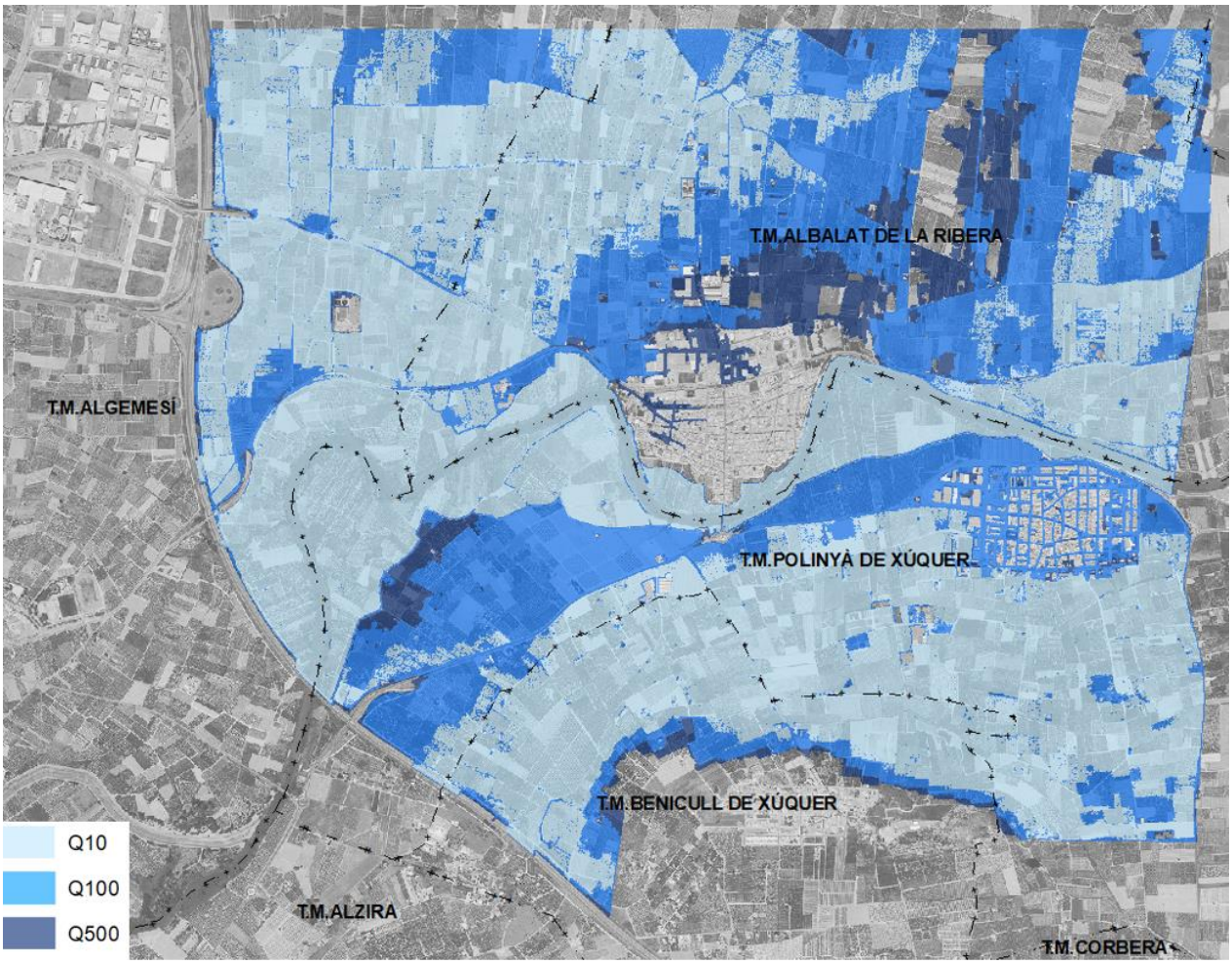


Figura 14: Zonas inundables calculadas en la alternativa 2

7.4. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.

- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Albalat Alt.0	Albalat Alt.1		Albalat Alt.2	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T25	1.463.924	1.447.224	1,1	1.466.132	-0,2
T100	4.784.356	4.753.240	0,7	4.758.544	0,5
T500	8.488.316	8.451.208	0,4	8.466.656	0,3

Tabla 2: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1 y 2:

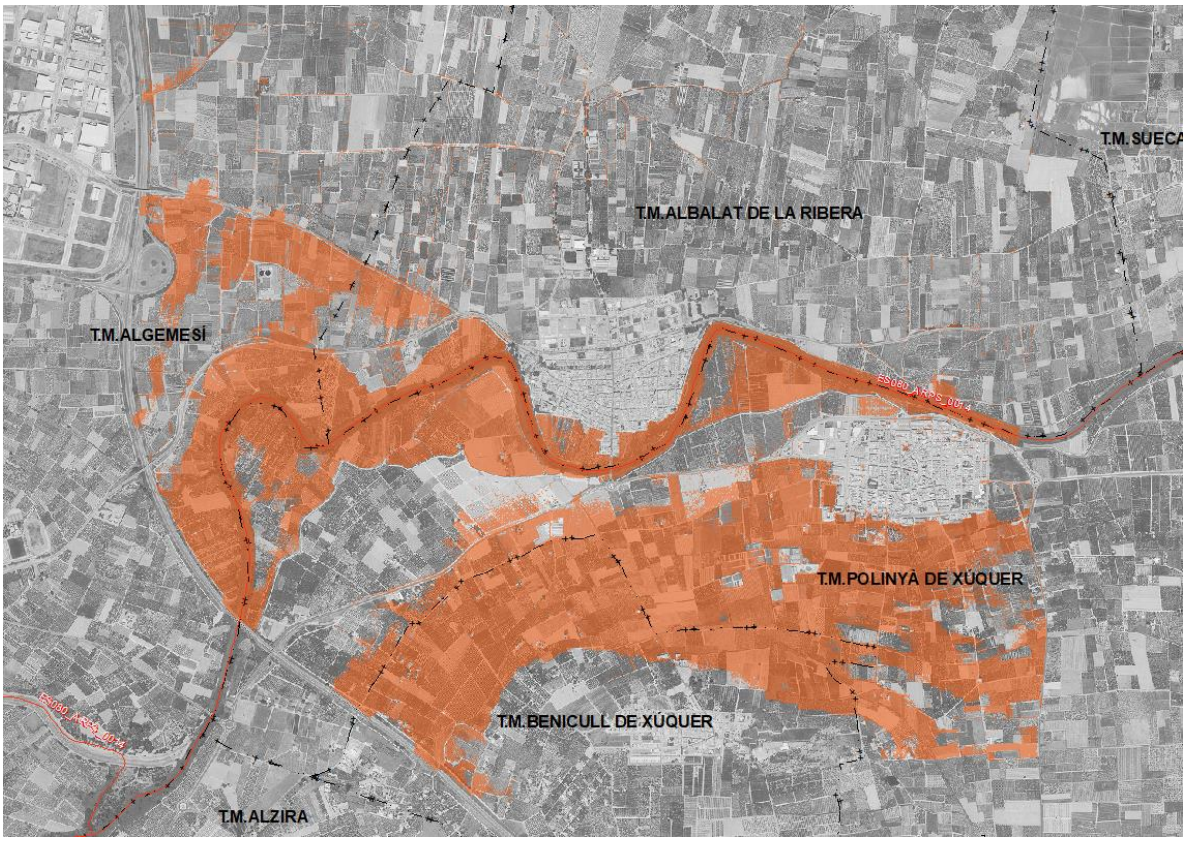


Figura 15: Superficie de alta peligrosidad Albalat, alternativa 0.

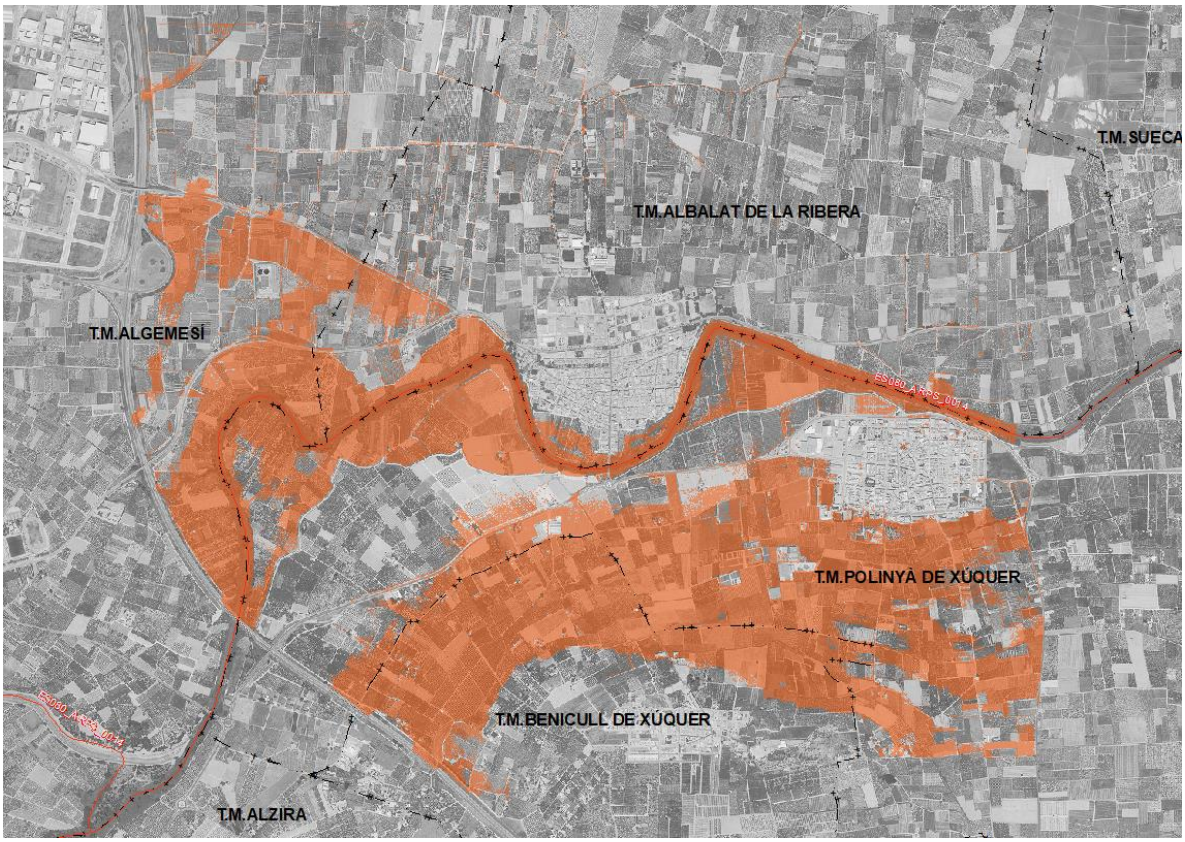


Figura 16: Superficie de alta peligrosidad Albalat, alternativa 1.

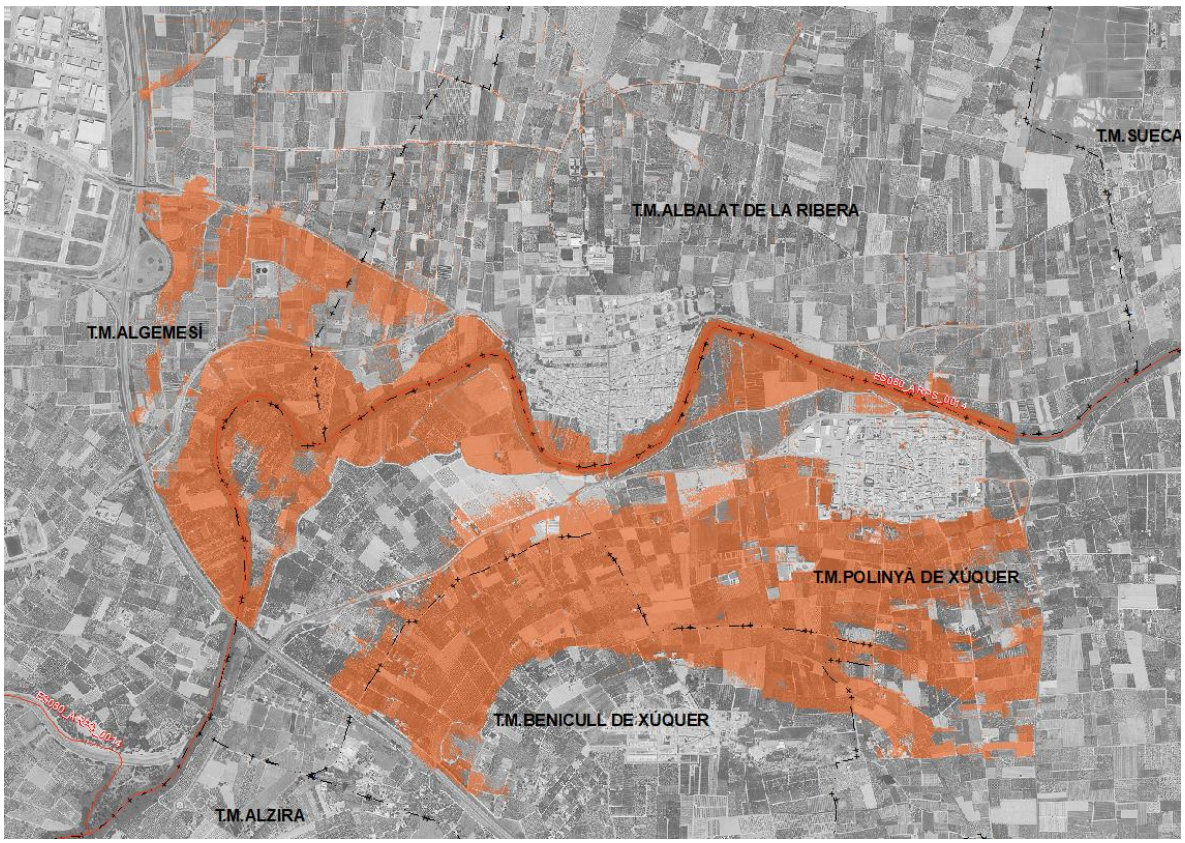


Figura 17: Superficie de alta peligrosidad Albalat, alternativa 2.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del ***Apéndice 7.5.4****. Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se han seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se ha analizado la actuación propuesta y por último se han realizado las actualizaciones al presupuesto existente necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.5.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado como IVA y del aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.), se han revisado las expropiaciones y se han incluido los costes de mantenimiento y explotación anual y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores definitivos aplicados en el análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto De Construcción de Mota de Defensa contra Inundaciones en Albalat de La Ribera, Integración Paisajística y Adecuación Ambiental de la margen Izquierda del Río Júcar en el área de actuación." de marzo 2009, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 5.705.248,06 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 8.140.247,93 €.
- Costes expropiación: 1.715.766,40 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 10.559.980,87 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 7.775.667,48 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 14.187.074,89 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 11.196.183,61 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 750.139,74 €.

- Costes de tramitación ambiental y revisión documentación asociada (con IVA): 50.382,83 €.
- Costes expropiaciones: 2.190.368,73 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 2**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 5.419.572,98 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 9.070.243,06 €.
  - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 7.803.643,14 €.
  - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 39.018,22 €.
  - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 522.840,91 €.
  - Costes de tramitación ambiental y revisión documentación asociada (con IVA): 35.116,39 €.
  - Costes expropiaciones: 669.624,41 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 55.273,09 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 3.112.269,20 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 49.693,29 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 3.429.828,83 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 25 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

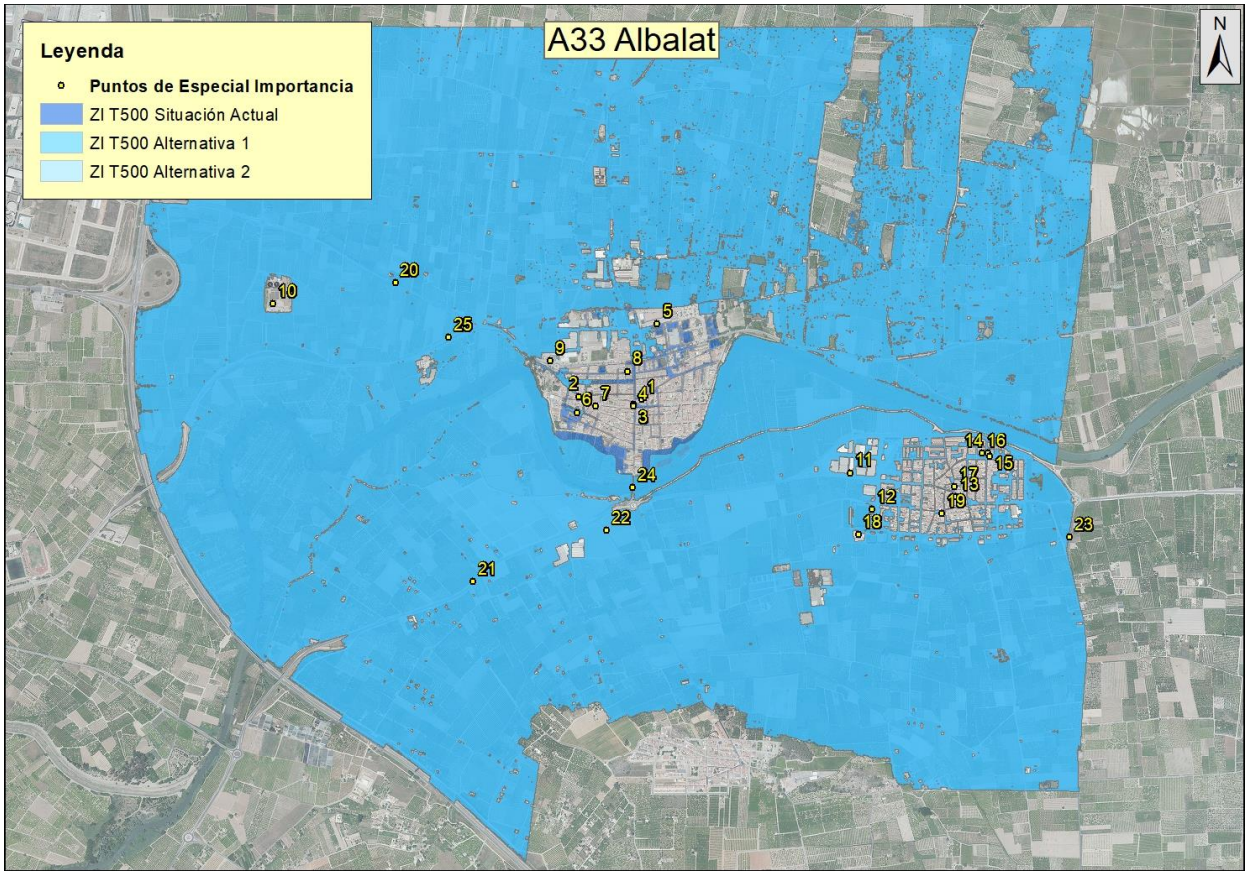


Figura 18: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras, cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan elementos de especial importancia no contemplados específicamente en el PGRI como en este caso centros de salud, gasolineras, centros de enseñanza, ayuntamiento, guardia civil, centros municipales, centros deportivos e iglesias.

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
1	Parroquia de San Pedro	14	Farmacia
2	Farmacia	15	Centro de salud
3	Farmacia	16	Guardia Civil
4	Ayuntamiento	17	Farmacia
5	Colegio	18	Polideportivo
6	Colegio	19	Ayuntamiento
7	Ermita	20	CV-516
8	Centro de Salud	21	CV-505
9	Gasolinera	22	CV-507
10	EDAR	23	CV-508
11	Gasolinera	24	CV-513
12	Colegio	25	CV-515
13	Parroquia		

Tabla 3: Listado de puntos de especial importancia

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.* Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas es el siguiente:

Actuación	T25	T100	T500
Albalat Alt.0	19.236.859,23 €	55.504.805,44 €	104.717.926,06 €
Albalat Alt.1	17.764.911,59 €	53.734.083,86 €	97.921.463,00 €
Albalat Alt.2	17.925.347,61 €	53.840.090,72 €	98.160.304,53 €

Tabla 4: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio anual medio que provoca la obra, calculado a partir del daño evitado son:

- Daño anual medio Alt.0: 3.510.400,49 €
- Daño anual medio Alt.1: 3.296.142,97 €
- Daño anual medio Alt.2: 3.314.831,57 €
- Beneficio anual medio Alt.1: 214.257,51 €
- Beneficio anual medio Alt.2: 195.568,91 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.5.11****. Planos de la actuación*. Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

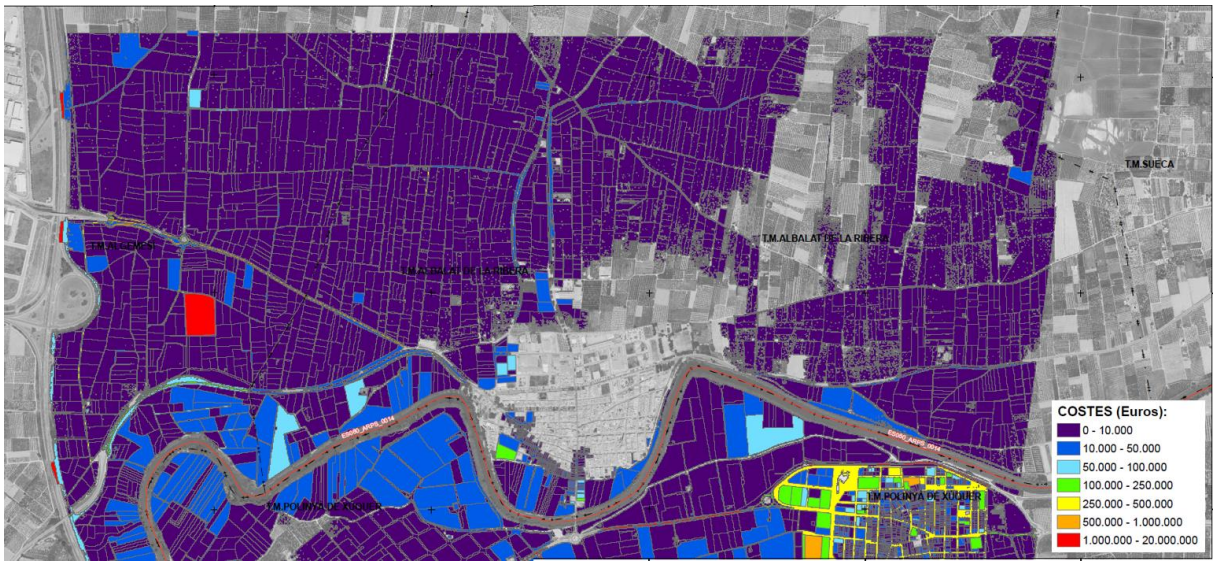


Figura 19: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose el grado de reducción del riesgo.

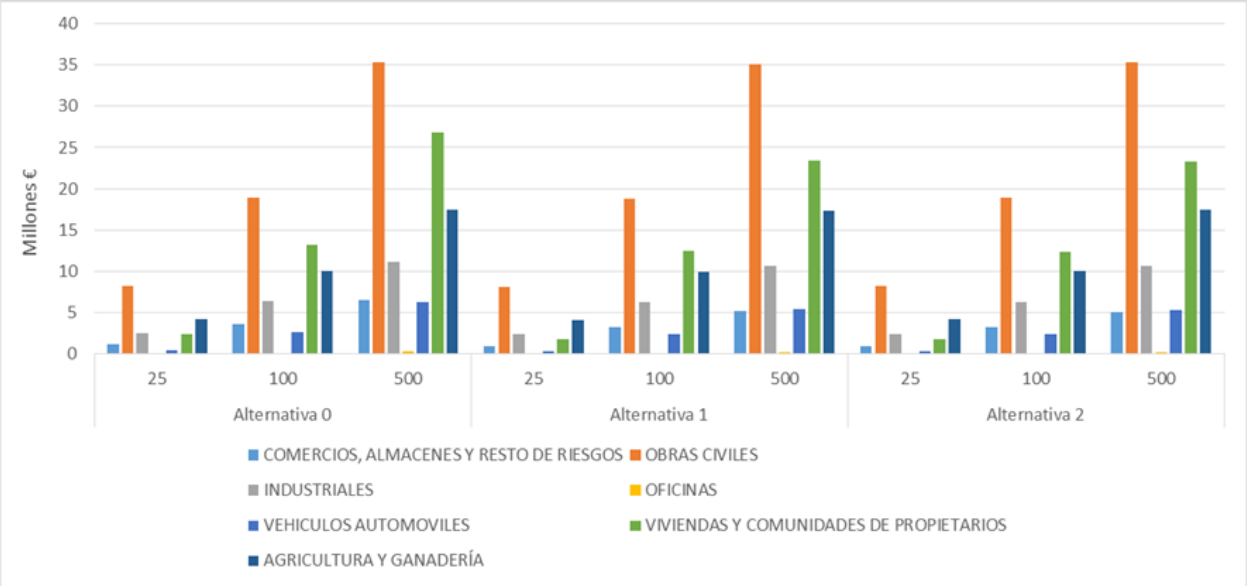


Figura 20: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2009, seguido muy de cerca por el año 2007. En el análisis de los datos del Consorcio los costes de las viviendas y comunidades de propietarios destacan ya que son muy superiores al resto de grupos representando más del doble de las indemnizaciones totales. Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

Debido a que Albalat de la Ribera se encuentra protegido para periodos de retorno de 50 años, y que en el periodo de datos facilitado por el CCS (2005-2017) no se ha producido en el río Júcar por Albalat de la Ribera ninguna avenida significativa, la conclusión del estudio realizado es que no es posible calibrar o contrastar datos.

8.4. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

ACTUACIÓN	VAN (€)	TIR	BENEFICIO/COSTE	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (AÑOS)
ALBALAT DE LA RIBERA Alt.1	- 7.972.773,85 €	0,11%	0,46	No rentable
ALBALAT DE LA RIBERA Alt.2	- 3.876.489,96 €	0,82%	0,61	No rentable

Tabla 5: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Ninguna de las 2 alternativas es rentable, aunque con la alternativa 2 se obtienen mejores resultados.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.5.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Baja	Baja	No
Variación costes de inversión_Alt.1	Baja	Baja	No
Variación beneficio_Alt.2	Baja	Media-baja	60%/70%
Variación costes de inversión_Alt.2	Baja	Baja	-48%/-52%

Tabla 6: Resumen estudio rentabilidad.

Como se puede ver en el resumen completo, los resultados del análisis de sensibilidad presentan curvas con poca volatilidad, que con errores del 50%/60% pueden hacer rentable la inversión, pero que en ningún caso producirán beneficios importantes.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo las variables seleccionadas son la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para un tramo parcial del área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0014-18 Río Júcar desde Alcira hasta Cullera en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus alternativas (1 y 2).

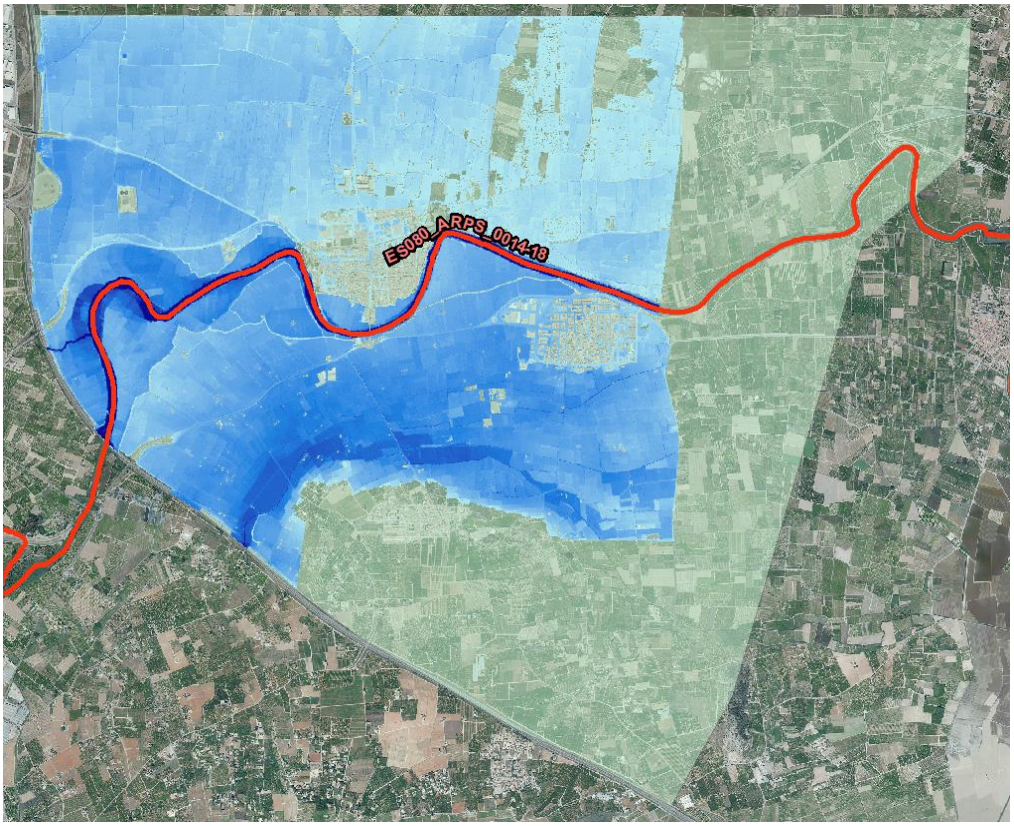


Figura 21: ES080_ARPS_0014-18 Río Júcar desde Alcira hasta Cullera, Tramo parcial ámbito de estudio.

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

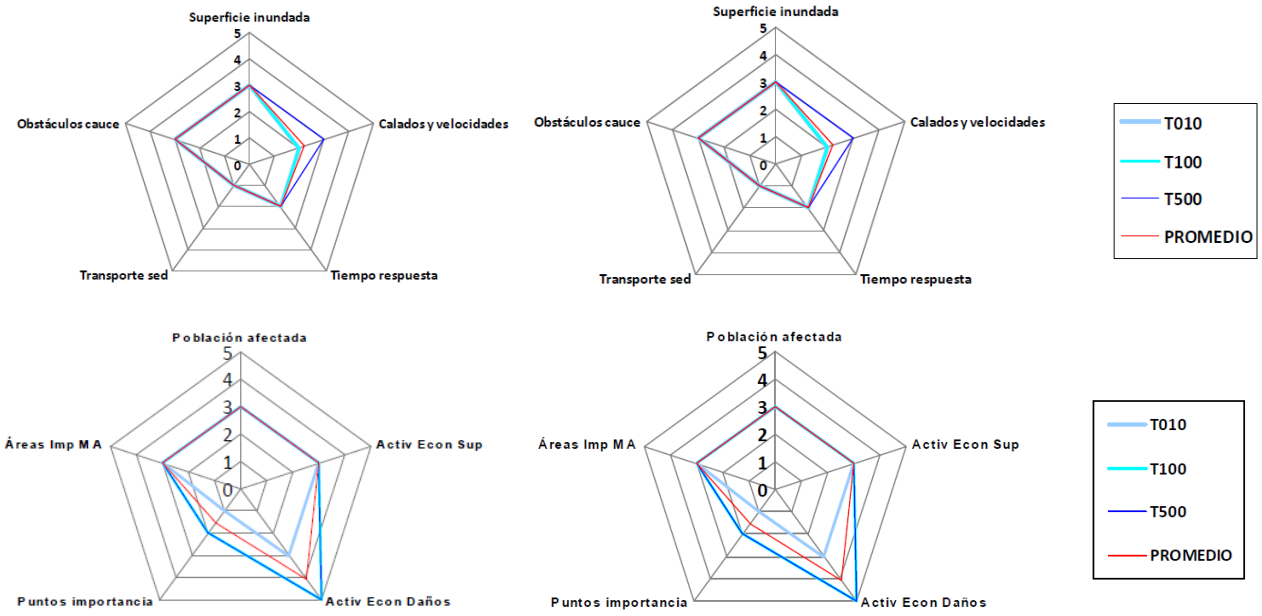


Figura 22: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A33_0_ES080_ARPS_0014-18	0	2,0	2.9
1	A33_1_ES080_ARPS_0014-18	1	2,0	2,9
2	A33_2_ES080_ARPS_0014-18	2	2,0	2,9

Tabla 7: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI tanto en situación actual como con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

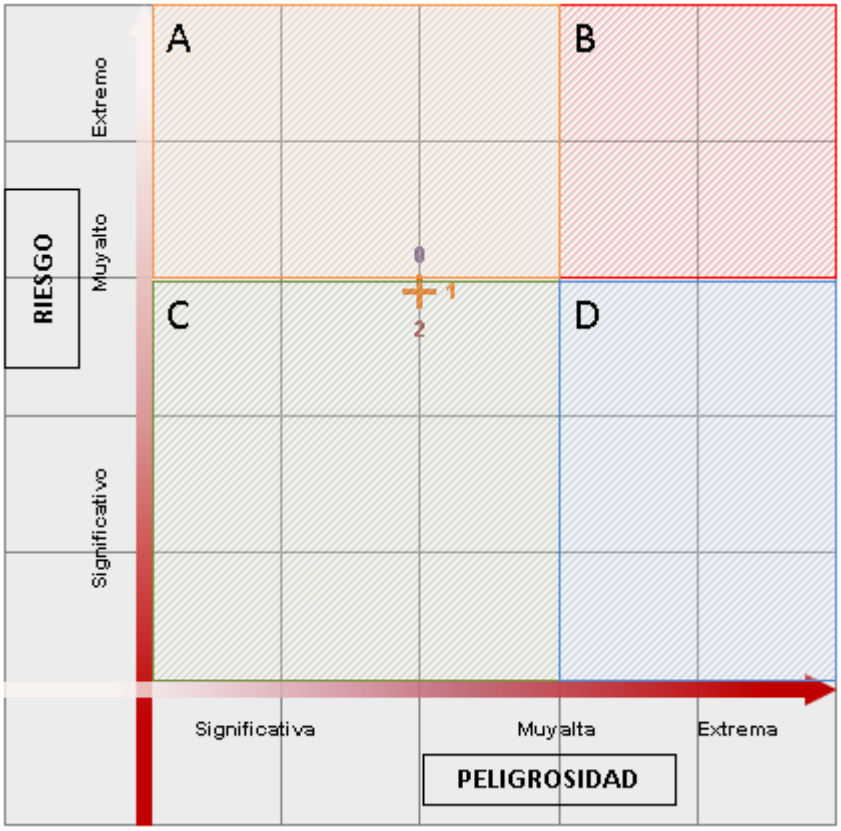


Figura 23: Gráfica de peligrosidad y riesgo para situación actual y alternativa 1 y 2.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso tanto, para situación actual como para las 2 alternativas el núcleo urbano de Albalat de la Ribera se encuentra en el cuadrante C peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto la ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.5.9 Índices de Peligrosidad y riesgo***

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del **cambio en los caudales punta**.
- Por una aproximación cualitativa de los **efectos del cambio climático** en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la "Cartografía remitida EPRI – Estudios Cambio climático e inundaciones pluviales", elaborado por Tragsatec, para la Evaluación preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y de los resultados de la aplicación del Protocolo Hidromorfológico elaborado dentro de este análisis, y otros. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.5.10****. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y RCP 8.5 solo aumenta 8 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2,7 °C, y la mínima en 2,4 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
129,6	135,5	138,3	79,9	78,8	80,9	17,2	19,2 (↑2°C)	19,9 (↑2,7°C)	6,8	8,5 (↑1,7°C)	9,2 (↑2,4°C)

Tabla 8: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de Albalat de la Ribera, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado

es no significativo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.5.10***. *Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía no disminuirá. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es de 20 mm, y a futuro se estima que será el mismo. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumenta un 10 % en ambos escenarios de RCP.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*". Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el *Apéndice 7.5.10. Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico no experimentará cambios en ninguno de los dos escenarios de RCP. Por lo tanto, no hay cambios en este factor, y el valor asignado es 0. La actuación de Albalat de la Ribera no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de Albalat de la Ribera es 0 para ambos escenarios de RCP.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	0	Sin incremento significativo	0	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (valor = 0)					

Tabla 9: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya una influencia no significativa por el cambio de usos suelo, por la erosión en la cuenca alta, por los incendios forestales muy baja y por la superficie impermeabilizada también muy baja. Ninguna de estas cuatro variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 0, por tanto, la actuación de Albalat de la Ribera no está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Sin cambios significativos	0
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Alto	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Muy bajo	0
	Total	0

Tabla 10: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 11: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de Albalat de la Ribera, el valor global es 0 y el riesgo no es significativo en los dos escenarios de RCP.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada se consideran indivisibles, o que no sería rentable dividir la obra de una forma que produzca mejoras puntuales a la vez que permite escalonar los gastos de construcción. El plazo previsto para la realización de las obras es de 20 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) a MAS "*Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca* "para la situación actual y futura, considerando las nuevas actuaciones propuestas para la protección frente a inundaciones, en el tramo urbano de Albalat de la Ribera. Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el conjunto de los cauces estudiados.

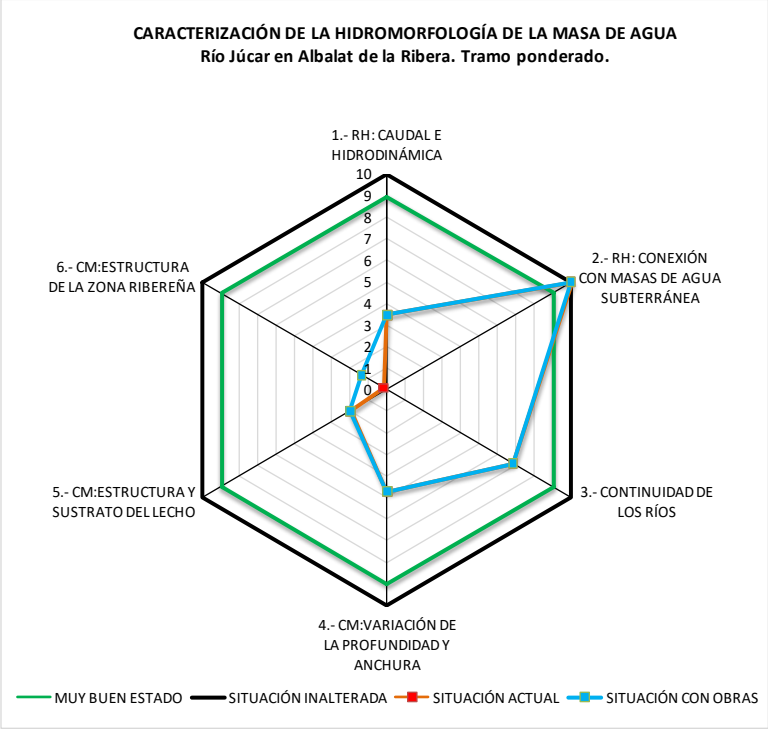


Figura 24: Valoración del estado HMF ponderado del río Jucar en Albalat de la Ribera para el conjunto de cauces estudiados.

La ponderación realizada para los dos tramos hidromorfológicos estudiados indica un estado hidromorfológico deficiente, presentando alteraciones morfológicamente muy importantes derivadas de las obras e infraestructuras de estabilización de taludes y de protección frente a inundaciones que acompañan al cauce en todo su recorrido.

La hidrodinámica del río se encuentra muy alterada por la presencia de grandes presas en su cuenca vertiente. El azud de Sueca genera un remanso de la masa de agua que tiene una alta repercusión en lo referente a la retención del caudal sólido y variación de la profundidad y anchura del río. Por otra parte, al no contar con ningún dispositivo de remonte o escala de peces, se considera un azud infranqueable por las especies piscícolas presentes

Las actuaciones propuestas en Albalat de la Ribera para la protección frente a inundaciones no suponen una alteración significativa a la hidromorfología fluvial del río, puesto que se trata de infraestructuras lineales en zonas ya alteradas previamente debido a la antropización del medio. Destacar la ligera mejora de la estructura ribereña gracias a la creación de zonas verdes junto al cauce.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El río Júcar a su paso por Albalat de la Ribera está catalogado como masa de agua categoría ríos. Se ha procedido al estudio de los efectos de las obras de la alternativa seleccionada sobre estas masa de agua superficial (MAS) y la masa de agua subterránea (MASb) que se encuentran dentro del ámbito de actuación. Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico, 2º ciclo de planificación. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

- **MAS ES080MSPF18-34 Río Júcar en Albalat de la Ribera**

Desde el punto de vista del estado de las MAS, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Moderado	Bueno	Malo	Malo	No alcanza el buen estado.	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	Mejora la situación actual (recuperación del espacio fluvial por retranqueo de la mota de Albalat de la Ribera)	Mejora la situación actual	No afecta	Mejora el estado actual

Tabla 12: Comparativa de calidad de Río Júcar en Albalat de la Ribera sin proyecto y con proyecto.

Las obras incluidas en el proyecto afectan de manera positiva a la hidromorfología (debido a la recuperación del espacio fluvial por el retranqueo de la mota) y al estado químico de la MAS estudiada. Por tanto, aunque en este caso la masa no cumple con los objetivos ambientales, el proyecto no impide su futuro cumplimiento en el plazo establecido.

- **MASb ES080MSBT080-142 Plana de Valencia Sur**

En el ámbito de actuación se encuentra la masa de agua subterránea Plana de Valencia Sur, con alto grado de conexión con el cauce estudiado. En la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre su estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	No alcanza el buen estado	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 13: Comparativa de calidad de Plana Valencia Sur sin proyecto y con proyecto.

La MASb estudiada no se ve afectada por las obras dado que no hay un deterioro significativo de su estado. Aunque en este caso ninguna de las masas cumple con los objetivos ambientales, el proyecto no impide su futuro cumplimiento en el plazo establecido.

Ya que ambas en masas de agua no se observa ninguna afección debida a las actuaciones previstas, no se prevé necesario aplicar el artículo 4.7. de la DMA para solicitar una exención en el cumplimiento de los objetivos ambientales , motivado por la construcción de la obra.

Las actuaciones previstas dentro del proyecto están en concordancia con las medidas de mitigación del impacto producido por las obras en una masa de agua, elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)*".

En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Manejo (corta) de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas (*Arundo donax*)

Tabla 14: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Albalat de la Ribera (Valencia)

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Permeabilización del azud de Sueca mediante una rampa de peces o una escala de artesas que permitan la migración de las principales especies autóctonas en sus movimientos reproductivos. De esta manera se reducirá la compartimentación de las poblaciones piscícolas y se mejorará la continuidad longitudinal de la masa de agua
Restauración de la vegetación ribereña según "Proyecto de mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda del río Júcar en el área de actuación, T.M. de Albalat de la Ribera (Valencia)"
Restauración de la vegetación de ribera en el tramo no urbano del río Júcar, aguas abajo de Albalat de la Ribera hasta el inicio del tramo encauzado coincidente con el THMF2, en una longitud de 3,59 km. Para ello se proponen la eliminación del cañaveral (*Arundo donax*) y Plantación por bosquetes de la vegetación de ribera potencial de la zona

Tabla 15: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Albalat de la Ribera (Valencia)

Además, también se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las obras del proyecto de Albalat de la Ribera (Valencia). En dichas medidas se especifican:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Manejo (corta) de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas (*Arundo donax*)

Tabla 16: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Albalat de la Ribera (Valencia)

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

En este caso, la solución de alternativa 1 está incluida en un Proyecto más completo con DIA favorable. Se trata de la Resolución de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda del Río Júcar. T.M. Albalat de la Ribera (Valencia)".

Fechas del procedimiento de evaluación ambiental ordinaria:

- Documento inicial del proyecto: septiembre 2008. En este documento se tramita la alternativa 1, que incluye las actuaciones de la alternativa seleccionada, añadiendo un parque fluvial y una actuación más compleja de restauración ambiental.
- Consultas previas: octubre 2008
- Remisión documento alcance: febrero 2009
- Estudio de impacto ambiental: julio 2009
- Información pública: noviembre 2009
- Fecha publicación DIA en el BOE: 17 de febrero de 2011

De acuerdo al artículo 14 del RDL 1/2008, la DIA del proyecto caducó con fecha 17/02/2016.

En el ámbito de actuación se localiza el LIC Río Júcar, se trata de un LIC fluvial propuesto con el fin de incluir esencialmente los hábitats acuáticos del río Júcar en el tramo comprendido entre la presa de Tous y su desembocadura. El tramo de río afectado también se encuentra dentro del ámbito del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera, aprobado por Decreto 96/1995, de 16 de mayo. No se encuentran presentes en la zona de actuación ningún hábitat de interés comunitario pertenecientes al Anexo I de la Ley 42/2007. Se afecta a la vía pecuaria Colada de Sollana y posiblemente al BIC Puente de Hierro.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	No	Sí	Sí	No

Tabla 17: Descripción del medio

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de **EIA Simplificada** (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Apartado: b) Obras de encauzamientos y proyectos de defensa de cursos naturales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio. Incluido también como Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	Sí	No	Anexo II. Grupo 10.b) Artículo 7.2.b

Tabla 18: Tramitación actual

La tramitación ambiental se considera sencilla como conclusión, ajustándose a la DIA anterior, luego medioambientalmente la mejor alternativa es la 1.

En el ***Apéndice 7.5.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su

modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.5.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se resumen las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio es de 34.047 habitantes, repartidos en los municipios de Albalat de la Ribera es de 3.329 habitantes, Algemesi es de 27.285 habitantes, Polinya de Xuquer es de 2.459 habitantes y Benicull de Xuquer es de 974 habitantes. La densidad de población asciende a 232,96 hab/Km².

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (25, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T25	A0_T100	A0_T500	Aselecc T25	Aselecc T100	Aselecc T500
34.047	8.520	620	3180	5144	512	2848	3669

Tabla 19: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es alta a nivel municipal con 34.047 habitantes, pero si se consideran los habitantes a nivel censal se reduce considerablemente, 8.520 habitantes ajustándose más a la población potencial del ámbito y a los municipios más afectados que son Albalat de la Ribera y Polinya de Xuquer. Se puede consultar la información a nivel municipal en el ***Apéndice 7.5.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es más alta en 500 años, con 5144 habitantes, seguida de 100 años con 3180 hab y disminuyendo hasta una población de 620 habitantes para 25 años de periodo de retorno. Para la alternativa elegida la población afectada se reduce pero sigue la misma tendencia que para situación actual.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el % de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

La alternativa elegida es la 2.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T25	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T25	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,3	1	4,3	1,3	3,9	17,3

Mejora sobre la población afectada (%)		
T25	T100	T500
17.7	10,4	28,7

Tabla 20: Mejora sobre la población afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 2, no se encuentran expropiados. En el ***Apéndice 7.5.11****. Planos de la actuación* se incluye un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación.

Los terrenos afectados son de uso agrario, afectando a zonas de regadío, pastos y zonas improductivas.

Se repondrán varios servicios generales afectados por las obras, además de una acequia de riego que será repuesta para mantener el abastecimiento de los terrenos comprendidos entre el cauce y las motas.

Los terrenos afectados son en un 9,18% de titularidad pública y en un 90,82% de titularidad privada. Según la clasificación del suelo, los terrenos están clasificados en un 1,27% como suelo urbano (0,053 ha), en un 25,85% como suelo no urbanizable común (1,082 ha) y en un 72,87% de suelo no urbanizable protegido (3,051 ha), sumando un total de 4,19 ha de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura:

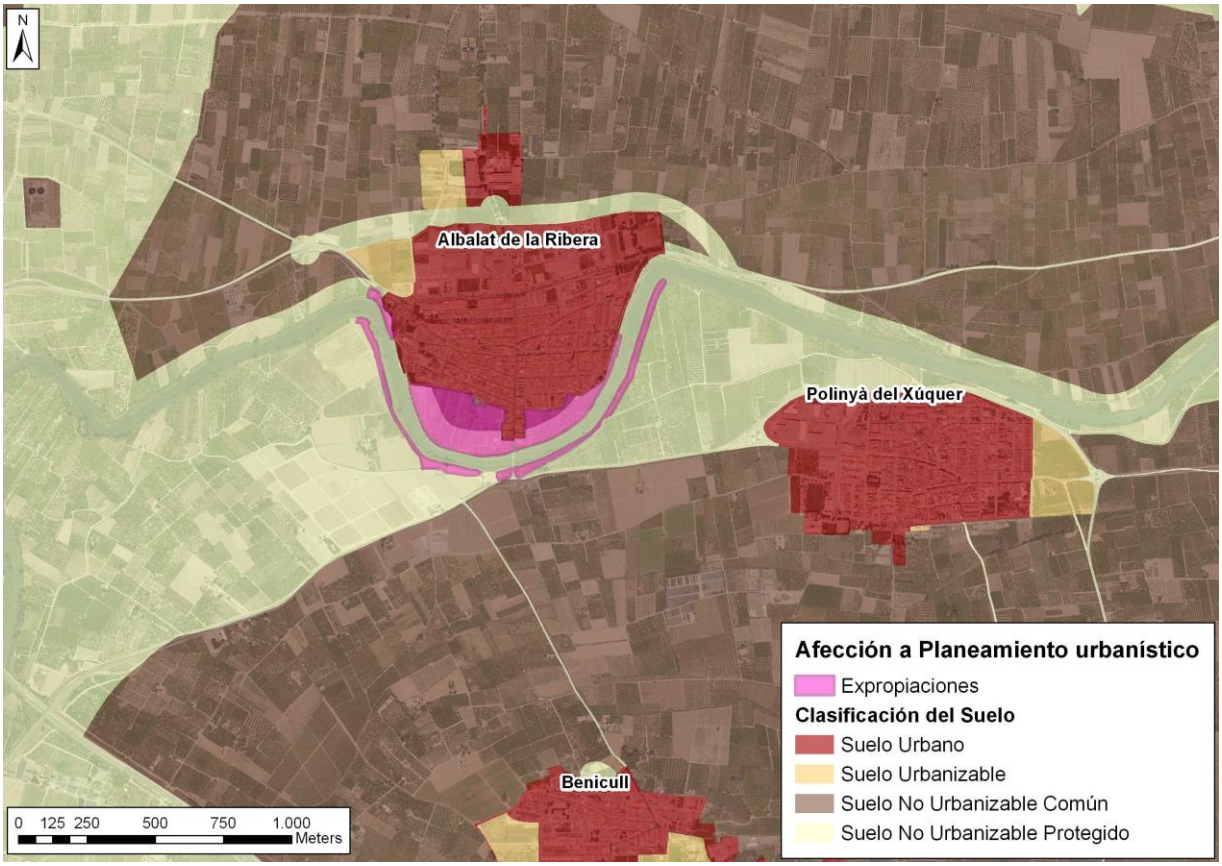


Figura 25: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

El coste previsto de las expropiaciones es de 669.624,41 €, que se corresponde con el 8,8% del presupuesto de la obra y una superficie a expropiar de 3,80 ha.

Los propietarios de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento
- Privados
- Carreteras: Red Local
- Acequia de riego: Agrupación de regantes

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas con objeto de valorar la percepción del riesgo en el término municipal de Albalat de la Ribera (Valencia) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron entre junio y julio de 2019.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 7 agentes. Se ha obtenido respuesta

de 6 de ellos y 1 no ha respondido. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 6 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: 67% a ayuntamiento (partidos políticos con representación municipal y personal), el 16% a la comunidad de regantes y el 17% a agricultura.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 83% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación, frente a un 17% que dice que no.
- El 83% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio.
- Un 100% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia.
- El 100% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido alta y se hace una valoración positiva de la obra. En opinión de los encuestados consideran las inundaciones como un problema importante y como solución plantean el refuerzo de las motas del Júcar y la realización de la mota de Albalat de la Ribera. No conocen ningún efecto negativo de la ejecución de la obra (esta respuesta es unánime) y creen que no existe otra alternativa a la propuesta. No hay ninguna voz en contra. El 50% cree que el origen de las inundaciones es el desbordamiento del río Júcar.

En el ***Apéndice 7.5.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 21 noticias de prensa y 3 publicaciones, en cuanto a alegaciones y proceso de participación pública en la tramitación del Proyecto “Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda del río Júcar. T.M. Albalat de la Ribera (Valencia)” se dieron la Fase de consultas previas y Fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental.

En la fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental hay una alegación correspondiente a la Comunidad de Regantes de la Acequia Real del Júcar y 11 de particulares. La Comunidad Regantes de la Acequia Real del Júcar considera necesario incluir la acequia Brazal de la Barca como bien afectado por las obras y valorarlo adecuadamente.

Se ha identificado un elevado número de referencias demandando la ejecución de la obra y la protección de la ciudadanía. Si se analizan por fechas, varias noticias están relacionadas con la licitación de la obra de noviembre de 2011, hay un elevado número de referencias del año 2012 y una reactivación de las mismas en la actualidad.

En cuanto a la aceptación social las referencias obtenidas son de carácter informativo relacionadas con la actuación e inciden en la necesidad de ejecución de las mismas, no habiéndose detectado opiniones contrarias a la obra. De las publicaciones destacar una pregunta en el Congreso de los Diputados

preguntando si el Gobierno completa retomar las obras. Esto unido al hecho de no haber encontrado opiniones contrarias a la obra, hace pensar que existe una aceptación social de la actuación.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Si; Anexo II de la Ley 10/2001:"Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar"
Administración competente de la obra	Ayuntamiento; MITERD
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 21: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *"Mota de defensa en Albalat de la Ribera"*.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *Mota de defensa en Albalat de la Ribera"*.

Estaría incluida en la obra de Interés General del Estado titulada "Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar", Anexo II del PHN.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes o beneficiada durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Se repondrán varios servicios generales afectados por las obras, además de una acequia de riego que será repuesta para mantener el abastecimiento de los terrenos comprendidos entre el cauce y las motas. Los titulares de los servicios afectados son los regantes.

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.5. Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	
15.8. Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 22: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.5.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.5.11****. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.5.0. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Ámbito de estudio.

7.5.1. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.5.2. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.5.3. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.5.4. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.5.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.5.5. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.5.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.5.6. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (25, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.5.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.5.7. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.5.8. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 2

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 2, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.5.9. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.5.10. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

7.5.11. Actuación 33. Mota de defensa en Albalat de la Ribera en el río Júcar. TM. Albalat de la Ribera (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 2.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 0,5% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 100 años y 0,3% para 500 años, no se observa mejora para 25 años de periodo de retorno, ya que la mota existente protege para este periodo de retorno.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es lenta, con un tiempo de concentración de 96,34 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como leve según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MARGAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales se han usado los hidrogramas de entrada del estudio “Acondicionamiento del río Júcar entre Carcaixent y la autovía AP-7”. Los caudales de diseño de este trabajo se obtuvieron del “Estudio y dimensionamiento de actuaciones estructurales de defensa y zonificación de la llanura de inundación del río Júcar. Tomo I: estudio hidrológico e hidráulico” realizado por el CEDEX.
- El caudal de diseño en el proyecto es de 500 años de periodo de retorno. Aunque en la modelización hidráulica no se han utilizado exactamente los mismos caudales debido a la necesidad de anidar el modelo hidráulico en el modelo general del río Júcar, utilizando una malla base del MDT de 2 m, la obra protege también para los valores de las entradas de 500 años al modelo hidráulico.

Sobre el riesgo

- La población actual afectada según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 3.180 habitantes y para 500 años es de 5.144 habitantes. La alternativa seleccionada mejora en un 10,4% la población afectada para el periodo de retorno de 100 años en comparación con la situación actual, suponiendo una mejora del 3,9% sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio. En el caso de 500 años de periodo de retorno el valor es de 28,7% de mejora sobre situación actual y 17,3% sobre la población potencial.
- De todos los términos municipales afectados (Albalat de la Ribera, Algamesí, Benicull de Júcar y Poliñá de Júcar), los más perjudicados son: Albalat de la Ribera, donde la población afectada respecto del total supone un 52% (Periodo de retorno de 500 años en situación actual) seguido del municipio de Poliñá de Júcar donde la población afectada respecto del total supone un 46%

(Periodo de retorno de 500 años en situación actual). La obra en realidad no afecta a Poliña de Júcar. El ámbito de la obra es solo el casco urbano de Albalat de la Ribera.

- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales ascienden a 8 para periodo de retorno de 10 años, 18 para periodo de 100 años y 23 para 500 años. La solución alternativa seleccionada disminuye el número de Puntos de Especial Importancia afectados mejorando un 11% sobre la situación actual para el periodo de retorno de 100 años y un 17% para 500 años. De esta forma, la solución protege los siguientes elementos significativos: edificios religiosos, centro de salud, ayuntamiento y farmacia.

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 3.510.400,49 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio a 195.568,91 €. Esto supone una reducción del 5,57%. Los daños se concentran en los usos obras civiles y agricultura.

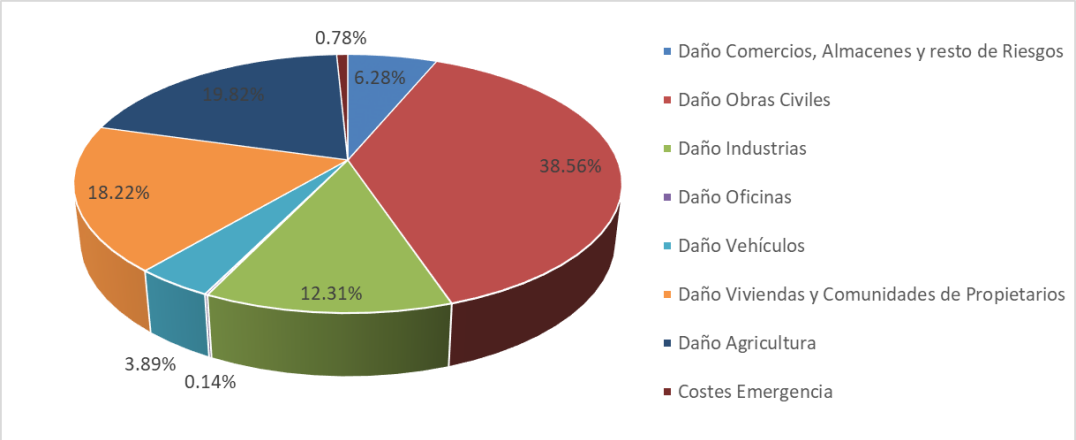


Figura 26: Distribución de daños por sectores

- La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a vehículos (22,78%), comercios, almacenes y resto de riesgos (20,01%) y viviendas y comunidades de propietarios (14,83%).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en 22% frente a la situación actual (9 vías afectadas) para el periodo de retorno de 100 años y un 11% frente a la situación actual (9 vías afectadas), para el periodo de retorno de 500 años.

- No existe una especial incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que existe información sobre el valor catastral de cada parcela.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- En este caso tanto, para situación actual como para las 2 alternativas el núcleo urbano de Albalat de la Ribera se encuentra en el cuadrante C peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto la ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Las 2 alternativas ofrecen los mismos resultados tanto en el índice de peligrosidad como en el de riesgo es la alternativa 2.

- Los bajos porcentajes de reducción del riesgo en Albalat de la Ribera se deben a que gran parte de los mismos los causan los desbordamientos situados aguas arriba de la autopista AP-7. Dichos flujos desbordados inundan Albalat desde el norte y la obra solo considera los del sur,

con origen en el desbordamiento exclusivamente del tramo de mota situado en el entorno urbano de Albalat.

17.2. Sobre el coste-beneficio

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 10.056.253,53 € incluyendo el mantenimiento, siendo 23,39% el coste específico de mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 55.504.805,44 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 3,00% del valor anterior. Este valor tan bajo se debe a que la obra solo acomete parte del problema de inundabilidad de Albalat de la Ribera.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 195.568,91 €.

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta no es rentable según los índices económicos estudiados, siendo la alternativa 2 la que obtiene mejores resultados en este análisis.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es robusto.

No existe una incertidumbre especial en el estudio de coste – beneficio ligada a la inexistencia de proyecto constructivo, ya que prácticamente todos los precios se pudieron obtener del proyecto "Mota de defensa contra inundaciones en Albalat de la Ribera, integración paisajística y adecuación ambiental de la margen izquierda“.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

La actuación de estudio afecta a la masa de agua ES080MSPF18-34 (Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca) y a la masa de agua subterránea ES080MSBT080-142 (Plana de Valencia Sur).

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que MEJORA, en la medida de los siguientes indicadores:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
3,46	3,46	10,00	10,00	6,85	6,85	4,73	4,73	2,00	2,00	0,18	1,38	Mejora

Tabla 23: Indicadores hidromorfológicos.

En la situación final ponderada se refleja una leve mejoría con respecto a la situación actual auqnue no de forma significativa, las actuaciones previstas se tratan de infraestructuras lineales en zonas ya altamente antropizadas.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al estar catalogado como MAS, este cauce tiene definidos sus objetivos ambientales tanto en MAS como en MASb dentro del Plan Hidrológico de la Demarcación del Júcar.

A raíz de los resultados del análisis, no parece significativo el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficial y subterránea teniendo en cuenta que este río se encuentra muy modificado por presiones antrópicas. Las obras tampoco impiden la buena consecución de los objetivos ambientales, por lo tanto, no se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7 de la DMA por la ejecución de las obras.

La siguiente tabla muestra el resumen:

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
MAS ES080MSPF18.34 río Júcar	No alcanza el buen estado	Mejora	Buen estado ecológico y químico en 2027	Art. 4(4) Prórroga del cumplimiento por costes desproporcionados y viabilidad técnica	No aplica	0%	No aplica
MASb ES080MSBT080.142 Plana de Valencia Sur	No alcanza el buen estado	No afecta	Buen estado químico en 2039	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por viabilidad técnica	No aplica	0%	

Tabla 24: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación afecta a RN 2000 directamente al LIC Río Júcar (ES 5232007), a la vía pecuaria Colada de Sollana, posiblemente afecta al BIC Puente de Hierro y no hay afección a Espacio Natural Protegido ni hábitat de interés comunitario.

La tramitación ambiental del proyecto original completo está caducada, la DIA favorable caducada el 17 febrero de 2016.

El procedimiento de tramitación ambiental necesario en el caso de iniciarlo de nuevo sería el correspondiente a Evaluación de Impacto Ambiental simplificado aplicando tanto la normativa nacional como la autonómica.

La tramitación ambiental se considera media como conclusión, ajustándose a la DIA anterior, luego medioambientalmente la mejor alternativa es la 1.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Las obras contempladas en esta actuación se enmarcan en el Anexo II de la Ley 10/2001 del PHN, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio), en el "Listado de inversiones" dentro del epígrafe "Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar", en la cuenca del Júcar.

Se encuentra en los Programas de Medidas del PGRI y del PHC vigentes como *"Mota de defensa en Albalat de la Ribera".*

El titular de los servicios afectados principal es una comunidad de regantes. Se estima que el nivel de colaboración entre las distintas administraciones involucradas es medio.

Para la realización de la alternativa propuesta, se ven afectadas 4,19 ha, de las cuales un 91% corresponde a terrenos privados (3,80 ha) cuyos costes de expropiación ascienden a 669.624,41 € que suponen el 8,80 % respecto al coste total de la obra.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes o beneficiada durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Debido a que la información de partida procede en su mayor parte de proyectos constructivos se considera que la incertidumbre en los datos es reducida.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

Tras los trabajos realizados se puede concluir que la actuación es demandada, ya que se han identificado un elevado número de referencias demandando la ejecución de la obra y la protección de la ciudadanía. Las referencias obtenidas son de carácter informativo relacionadas con la actuación e inciden en la necesidad de ejecución de las mismas, no habiéndose detectado opiniones contrarias a la obra.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 86%, habiendo contestado 6 personas sobre el total de la muestra (7 encuestas), pero el total de la muestra es bajo y sin suficiente variedad en la muestra.

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 100 % de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 100% de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo.
- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 100% está a favor de que se ejecute la obra.
- Solo el 50% cree que el origen de las inundaciones es el desbordamiento del río Júcar.
- Falta participación en la encuesta, han participado ayuntamiento, grupos políticos, comunidad de regantes y agricultura.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI es alto el 100% de los encuestados sabe que su término municipal está incluido. Sobre el SNCZI el conocimiento es un poco más bajo, el 83% saben de la existencia del visor, y sobre el Plan de Emergencia el 100% de la población conoce de su existencia.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 11 objetivos y 16 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años experimentará cambios de influencia baja aumentando solo 8 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2,7°C, y la mínima en 2,4 °C., y, por lo tanto, el

área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.

- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de Albalat de la Ribera no está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

El caudal punta podría llegar a un incremento del 10 % en ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070. Este valor del incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;
- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para el casco urbano de Albalat de la Ribera, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En ambos casos habría que valorarlo teniendo en cuenta que previsiblemente se puedan producir cambios en la maquinaria y fuentes de energía. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último se describen las conclusiones sobre la solución adoptada así como aquellas singularidades de la actuación en las que es necesario incidir porque se escapan a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- La actuación planteada dispone de un proyecto constructivo, que corresponde a la alternativa 1, por lo que en el caso de construir la alternativa 2 será necesaria la elaboración del proyecto de dicha alternativa adaptando el existente.
- Ninguna de las alternativas propuestas son económicamente rentables, pero la alternativa 2 es la produce mejores resultados.
- Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra (Q500) se producirán daños importantes.
- Las obras propuestas pueden producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas, ya que en caso de no ejecutarse el resto de obras contempladas en el Plan de actuaciones del Júcar, el núcleo urbano seguirá sufriendo inundaciones en la zona norte del mismo.

- Se recomienda replantear la actuación para reducir los daños producidos por las inundaciones contemplando otras soluciones como la mejora de la autoprotección de todas las edificaciones ubicadas en zona inundable. En cuanto las medidas estructurales se podrían integrar dentro de un estudio general del eje del río Júcar.

17.9. Conclusión general

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida *"Mota de defensa en Albalat de la Ribera".*
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida *Mota de defensa en Albalat de la Ribera".*
- "Mejora del drenaje del Marjal Sur del río Júcar", Anexo II de la Ley 10/2001 del PHN, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio).

Ninguna de las alternativas propuestas es rentable. La alternativa 1 dispone de un proyecto redactado, y es la mejor opción desde el punto de vista medioambiental porque cumple con la DIA caducada. Sin embargo la alternativa que mejor resultados económicos consigue es la 2.

La actuación se encuentra en el tramo de cauce catalogado como masa de agua categoría ríos Río Júcar: Albalat de la Ribera-Az Sueca con código ES080MSPF18-34, que tiene un alto grado de conexión con la masa de agua subterránea Plana de Valencia Sur, código ES080MSBT080-142. Ambas masas no se verían afectadas por las obras, luego se considera que no hay un deterioro significativo de su estado debido a la construcción de la misma y no comprometerían su futuro cumplimiento en el plazo establecido. Por lo que no sería necesario aplicar el artículo 4.7. de la DMA.

El procedimiento de tramitación ambiental sería EIA Simplificada (Anexo II), según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 y según el Reglamento de competencia autonómica aprobado por el Decreto 162/1990, de 15 de octubre.

La participación en la encuesta ha sido alta (un 86%) pero de una muestra muy limitada (7 personas) y en ella, la actuación es demandada, teniendo una aceptación positiva, aunque la mitad cree que el origen de las inundaciones no es el desbordamiento del río Júcar. No se han identificado voces contrarias a la obra. Por todo ello se considera que la obra es aceptada socialmente.

El coste previsto de las expropiaciones es de 669.624,41 €, que se corresponde con el 8,8% del presupuesto de la obra y una superficie a expropiar de 3,80 ha.

Se considera, que las competencias de la obra recaen en el ayuntamiento y MITERD. No existen servicios afectados importantes, todos relacionados con servicios urbanos y una acequia de riego. El grado de coordinación entre administraciones se considera medio.

La alternativa no es rentable, la obra es aceptada socialmente como se refleja en los documentos del proceso de información pública realizado con la solución de la alternativa 1, pero el resultado de la encuesta es sobre una muestra sesgada, el grado de coordinación de las administraciones implicadas se considera medio, y medioambientalmente, aunque inicialmente se considera media, aplicándose el procedimiento de tramitación simplificado si se decide desarrollar la alternativa 2. Por último, la

actuación no mejora los daños ocasionados por las inundaciones producidas por el desbordamiento del Júcar en otras secciones de la mota y que afectan a la zona norte del casco urbano.

Por todo ello se propondría replantear la actuación, integrándola en el análisis del eje del Júcar, dentro de las actuaciones comprendidas en el Plan Global.

Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia nuevo cauce del Turia. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia, Xirivella y Alaquàs. (Comunidad Valenciana)

ANEJO 7.6. ACTUACIÓN 34

ACONDICIONAMIENTO DEL BARRANCO DE LA SALETA. TRAMO

ALDAIA-NUEVO CAUCE DEL TURIA.

TTMM VALENCIA, QUART DE POBLET, ALDAIA, XIRIVELLA Y ALAQUÀS. (COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 5
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 8
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 9
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 10
7. MODELO HIDRÁULICO 11
7.1. Situación actual. Alternativa 0 11
7.2. Alternativa 1 12
7.3. Alternativa 2 13
7.4. Zona de alta peligrosidad 14
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 16
8.1. Valoración económica de cada alternativa 16
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 17
8.1.2. Resumen de costes actuación 17
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 18
8.2. Puntos de especial importancia 18
8.3. Análisis de daños 19
8.4. Coste beneficio de cada alternativa 21
8.5. Análisis de sensibilidad 21
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 22
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 24
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 24
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 25
11. FASES CONSTRUCTIVAS Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 26
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 26
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 28
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 31
15. ANÁLISIS SOCIAL 32
15.1. Disponibilidad de terrenos 34
15.2. Encuesta 35
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 36
15.4. Ámbito competencial de la actuación 36
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 37
16. PLANOS 39

17. CONCLUSIONES 41
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 41
17.2. Sobre el coste-beneficio 43
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 43
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 44
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 44
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 45
17.7. Sobre el Cambio Climático 46
17.8. Sobre la solución 46
17.9. Conclusión general 48

Apéndice 7.6.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.6.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.6.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.6.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.6.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.6.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.6.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.6.8. Encuesta

Apéndice 7.6.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.6.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.6.11. Planos de la actuación

7.6.0. Ámbito de la actuación

7.6.1. Actuación 34. Barranco de la Saleta. ZI- Situación Actual

7.6.2. Actuación 34. Barranco de la Saleta. ZI- Alternativa 1

7.6.3. Actuación 34 Barranco de la Saleta. ZI- Alternativa 2

7.6.4. Actuación 34. Barranco de la Saleta. Daños-Situación Actual

7.6.5. Actuación 34. Barranco de la Saleta. Daños-Alternativa 1

7.6.6. Actuación 34. Barranco de la Saleta. Daños-Alternativa 2

7.6.7. Actuación 34 Barranco de la Saleta. Expropiaciones-Alternativa 1

7.6.8. Actuación 34 Barranco de la Saleta. Expropiaciones-Alternativa 2

7.6.9. Actuación 34. Barranco de la Saleta. Zona de alta peligrosidad.-Situación Actual

7.6.10. Actuación 34. Barranco de la Saleta. Zona de alta peligrosidad. Alternativa 1

7.6.11. Actuación 34. Barranco de la Saleta. Zona de alta peligrosidad.-Alternativa 2

FIGURAS

Figura 1: Ámbito de estudio. Fuente MTN-IGN 1

Figura 2: Casco urbano de Aldaia, barranco de la Saleta y zona de laminación. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth. 2

Figura 3: Casco urbano de Aldaia, imagen de la avenida de octubre de 2000 3

Figura 4: Desarrollo urbanístico 3

Figura 5: Riesgo de inundación. Fuente: PATRICOVA 4

Figura 6: Trazado de la vía verde 6

Figura 7: Obra de enlace con el río Turia 7

Figura 8: Croquis de la actuación. Alternativa 2 8

Figura 9: MDT elaborado para la alternativa 0 9

Figura 10: Detalle del MDT de la alternativa 1. 9

Figura 11: Detalle del MDT de la alternativa 1. 10

Figura 12: Cuenca del barranco de La Saleta 10

Figura 13: Zonas inundables calculadas en la alternativa 0 12

Figura 14: Zonas inundables calculadas en la alternativa 1 13

Figura 15: Zonas inundables calculadas en la alternativa 2 14

Figura 16: Superficie de alta peligrosidad Saleta, alternativa 0. 15

Figura 17: Superficie de alta peligrosidad Saleta, alternativa 1. 15

Figura 18: Superficie de alta peligrosidad Saleta, alternativa 2. 16

Figura 19: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación. 18

Figura 20: Mapa de daños estimado. Situación Actual y periodo de retorno de 100 años 20

Figura 21: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 20

Figura 22: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2). 22

Figura 23: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1 y 2. 23

Figura 24: Caracterización hidromorfológica ponderada de la rambla de La Saleta. 27

Figura 25: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana 34

Figura 26: Distribución de daños por sectores 42

Figura 27: Zona inundable en la conexión Derivación - Vía Verde 47

Figura 28: Zona inundable en la conexión Vía Verde-Turia 48

TABLAS

Tabla 1: Caudales punta utilizados 11

Tabla 2: Caudales punta del río Turia 11

Tabla 3: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 14

Tabla 4: Listado de puntos de especial importancia 19

Tabla 5: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 19

Tabla 6: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 21

Tabla 7: Resumen estudio rentabilidad 21

Tabla 8: Índice global de peligrosidad y riesgo 23

Tabla 9: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 24

Tabla 10: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 25

Tabla 11: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 25

Tabla 12: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 26

Tabla 13: Comparativa de calidad del cauce sin proyecto y con proyecto. 28

Tabla 14: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto. 28

Tabla 15: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia). 29

Tabla 16: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia). 29

Tabla 17: Medidas protectoras para las obras de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia). 30

Tabla 18: Medidas protectoras para las obras de corrección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia). 30

Tabla 19: Descripción del medio 31

Tabla 20: Tramitación actual 31

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 33

Tabla 22: Mejora sobre la población total, potencial y afectada (%) 33

Tabla 23: Administraciones competentes 36

Tabla 24: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto 38

Tabla 25: Indicadores hidromorfológicos. 43

Tabla 26: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento..... 44

1. Marco general de la actuación

El ámbito de esta actuación se sitúa en los términos municipales de Valencia, Quart De Poblet, Aldaia, Xirivella, Riba-Roja de Turia, Mislata, Picanya y Alaquàs en la provincia de Valencia. El cauce estudiado es el barranco de La Saleta, desde la autovía A-3 hasta el río Turia.

Se ha identificado como el área de riesgo potencial significativo ARPSI ES080_ARPS_0022 incluido en el Plan de Gestión del riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación del Júcar. La Saleta no es masa de agua superficial como tal, pero se encuentra en el ámbito de estudio la masa superficial “Río Turia: Nuevo cauce – Mar” (ES080MSPF15-19), y la masa de agua subterránea “Plana de Valencia Sur” (ES080MSBT080-142) con conexión temporal con el cauce estudiado.

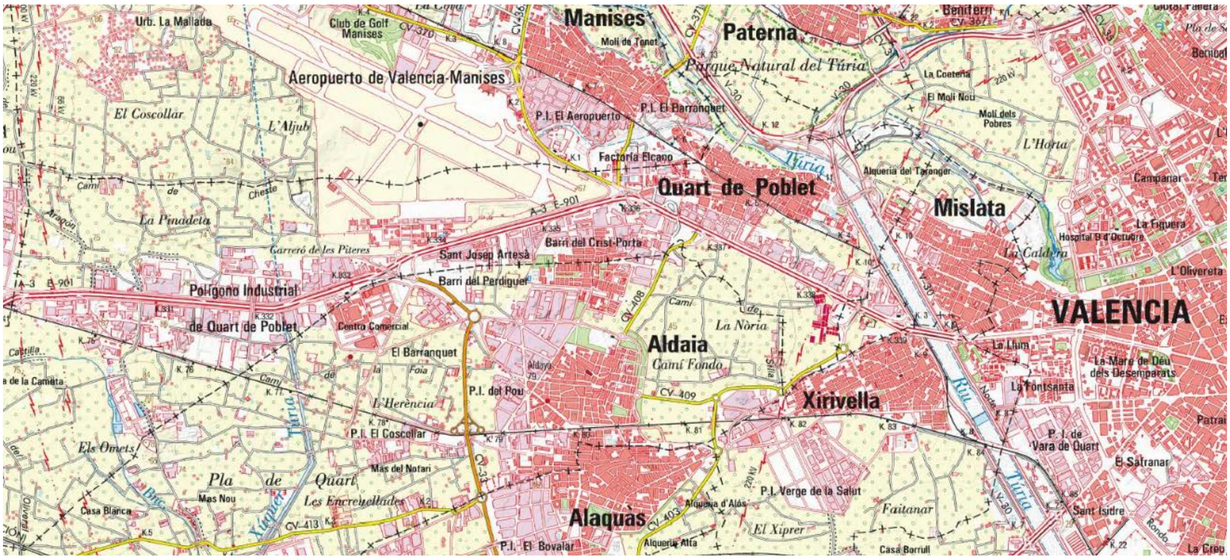


Figura 1: Ámbito de estudio. Fuente MTN-IGN

Las zonas urbanas de Aldaia, Alaquàs y Xirivella, se han visto históricamente afectadas por el desbordamiento del Barranco de la Saleta. Los problemas de dicho barranco aparecen ocasionados por los caudales transportados por el Barranco del Pozalet, ya que éstos se incorporan a la cabecera del Barranco de la Saleta cuando se producen lluvias importantes. De este modo, son frecuentes los desbordamientos junto al eje carretero del Distribuidor Comarcal Sur (CV-33) y en zonas anexas. Aguas abajo de este punto, el barranco penetra en el núcleo urbano de la población de Aldaia, donde acaba perdiendo por completo el cauce, lo que provoca frecuente y graves inundaciones en este municipio y en su casco urbano.

La siguiente imagen muestra una zona de laminación incorporada al tejido urbano de Aldaia construida para limitar los daños por inundaciones. La salida de dicha área de laminación se realiza mediante canal de sección rectangular, de hormigón que discurre paralelo a las vías del ferrocarril.

Una vez finalizado este canal no existe un cauce definido. El agua así discurre por una serie de cursos hasta llegar al barranco del Poyo.

Figura 2: Casco urbano de Aldaia, barranco de la Saleta y zona de laminación. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth.

Esta actuación se incluye tanto en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida "Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia".
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida "Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia".
- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: "Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)" y "Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet.".

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice 7.6.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.6.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

La zona de estudio presenta un elevado riesgo de inundación debido al importante desarrollo urbano que ha ocupado las áreas por las que naturalmente discurrían las aguas. El aprovechamiento de campos agrícolas y su posterior transformación por zonas urbanas ha provocado un incremento muy elevado de la vulnerabilidad en todo el ámbito de estudio.

Figura 3: Casco urbano de Aldaia, imagen de la avenida de octubre de 2000

En el ARPSI ES080_ARPS_0022, ámbito en el que se encuentra el barranco de la Saleta, se han registrado 68 inundaciones históricas. Desde el año 2000, las más significativas han sido las acontecidas los años 2000, 2002, 2004, 2007, 2008, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016 y 2017. Es decir, que el problema de inundaciones es constante en la zona.

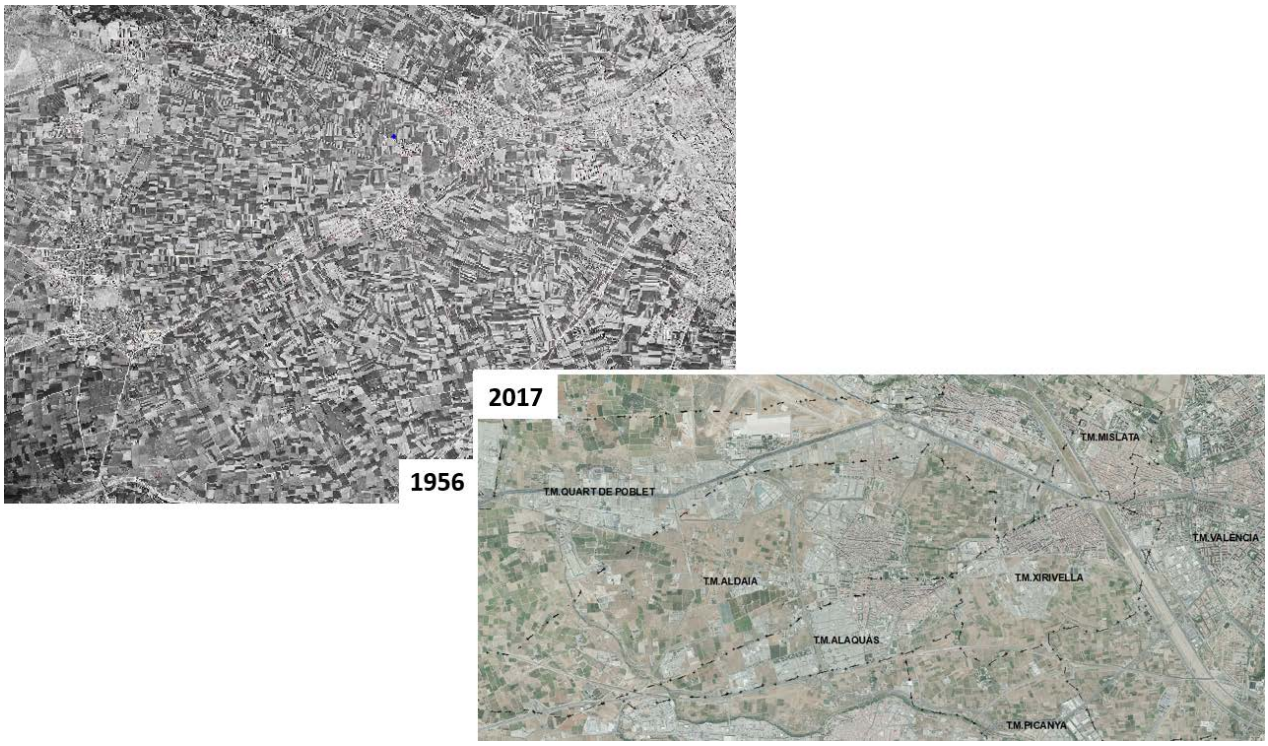


Figura 4: Desarrollo urbanístico

Esta situación, provocada por la desaparición del cauce de la Saleta debido a cambios de usos, lleva implícito un incremento significativo de la peligrosidad en frecuencias altas por insuficiencia de drenaje y a un aumento de la exposición, que hace que de la zona de estudio se caracterice por un elevado riesgo de inundaciones. La siguiente imagen muestra la zonificación por grado de peligrosidad según el

PATRICOVA (Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana).

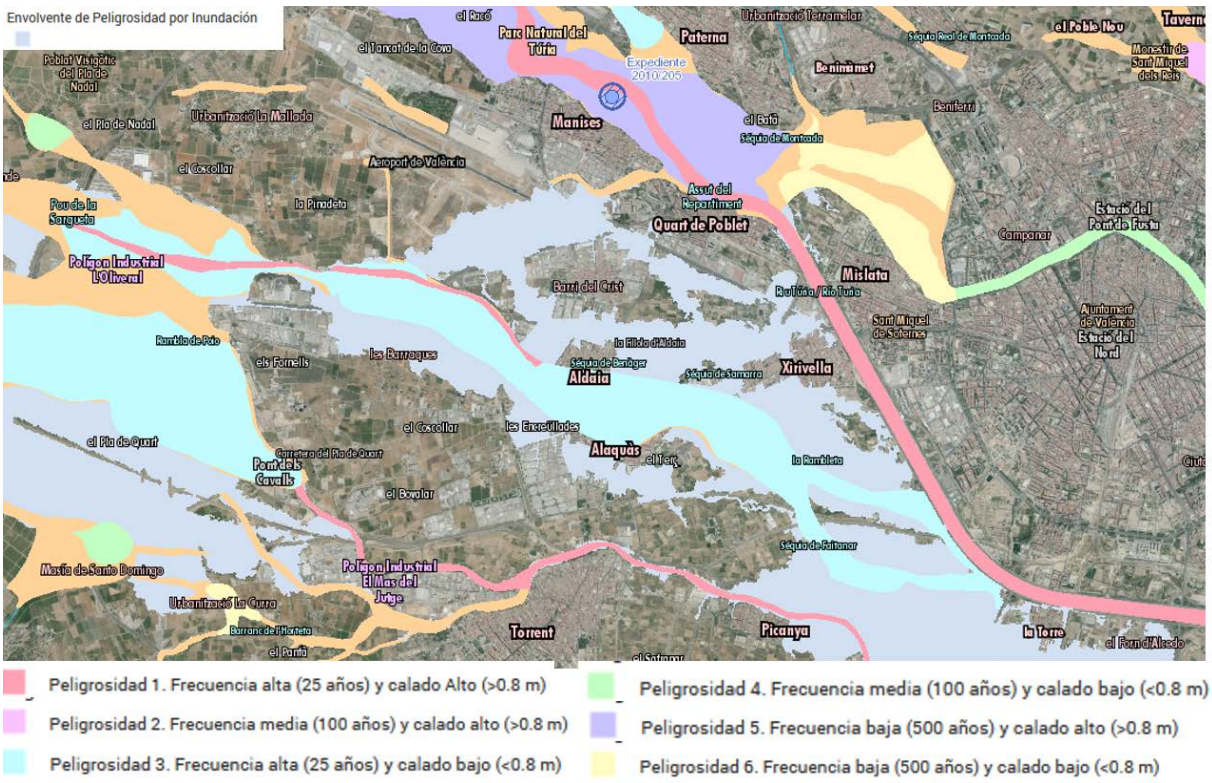


Figura 5: Riesgo de inundación. Fuente: PATRICOVA

En el barranco de la Saleta ya se han construido ciertas medidas que mejoran la circulación de los flujos de agua y minimizan el problema. Actualmente el barranco de la Saleta está derivado gracias a una estructura de control (azud) que permite desaguar caudal hacia la cuneta de la CV-33. Según los datos existentes deriva alrededor de 7 m^3/s hacia dicha cuneta que acaba en el barranco del Poyo. El resto del caudal transportado por la Saleta seguirá hacia el encauzamiento que cruza el casco urbano de Aldaia y cuya sección es insuficiente.

Por otro lado, la Consellería de Infraestructuras i Transports de la Generalitat Valenciana realizó un proyecto de derivación que consistía en aumentar la capacidad de esta cuneta con el fin de transportar 15 m^3/s del caudal proveniente de la Saleta junto con el caudal vertiente a esta. Esta ampliación de la cuneta ya está construida.

Dada la problemática ligada a este riesgo natural y su complejidad, ha llevado a la elaboración de distintos estudios y proyectos con el fin de reducir el riesgo de inundación. Como trabajos más significativos se pueden citar los siguientes:

- Restitución y Adaptación de los Cauces Naturales de los Barrancos Poyo, Torrente, Chiva y Pozalet (1994).
- Proyecto de restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos Poyo, Torrente, Chiva y Pozalet (valencia). Reestructuración Fase I (2001). El ámbito del proyecto se circunscribe al barranco de Poyo comprendido entre el P.K. 03+900 (La Albufera) hasta el P.K. 11+113 (Paiporta).

El objetivo de las obras fue la restitución del cauce hasta alcanzar una capacidad cercana a los 800 m^3/s, eliminando en dicho tramo todos los obstáculos al flujo tales como estrechamientos, puentes conflictivos, transiciones, etc. Dicho valor de caudal se vincula a un periodo de retorno de entre 50 y 100 años. Estas obras se encuentran finalizadas.

- Defensa integral contra avenidas en la Rambla del Poyo (2001). En este trabajo se plantean nuevas alternativas para el resto de tramos, correspondientes a las Fases II, III y IV del estudio básico original. Además, se planteaba como objetivo la protección del Parque Natural de La Albufera y su entorno.
- Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera (2006). Supone la memoria resumen de impacto ambiental.
- Proyecto de construcción adecuación del barranco de Pozalet entre Loringuilla y la zona verde inundable (2011).
- Proyecto de construcción vía verde del barranco de Pozalet entre la zona verde inundable y el barranco de La Saleta en el TM de Quart de Poblet. (2010)

Finalmente, para analizar esta actuación se ha empleado como documentación base los siguientes proyectos:

- Drenaje del barranco de La Saleta a su paso por Aldaia y Quart de Poblet (2010). Elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Vía verde de conexión del barranco de La Saleta al río Turia (Valencia) (2006). Elaborado por la Generalitat Valenciana.

En el ***Apéndice 7.6.1****. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos, pero en el **Apéndice 7.6.2.** Informe documentación de la actuación, se pueden consultar el resumen de datos importantes como descripción de las alternativas, caudales de diseño y caudales considerados por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incluir.

3. Descripción de las alternativas

En primer lugar, se ha realizado la simulación de la situación actual (**alternativa 0**) de la zona de estudio cuyos resultados han sido calibrados con los obtenidos en el segundo ciclo de planificación del SNCZI.

La **alternativa 1** es la solución definida en el proyecto "Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)" que corresponde con la alternativa 1 del proyecto. Dicha solución propone un encauzamiento que se adapta a las líneas de drenaje natural del terreno en la zona, disminuyendo la peligrosidad y reduciendo el volumen de excavación frente a otras posibles soluciones.

La vía verde proyectada se inicia en la rotonda de unión entre Aldaia, Xirivella y Alaquàs y finaliza en las proximidades de la EDAR Quart-Benáger para su vertido en el Nuevo cauce del río Turia. La longitud de este encauzamiento es de 3.602 m aproximadamente. Para poder adaptar la vía verde lo máximo posible al terreno existente con una pendiente constante, se proyecta dicha vía con un valor de pendiente del 0,001 m/m. Con las cotas impuestas de entrada y salida, se ha necesitado proyectar siete saltos donde además se ha dispuesto de siete pasarelas peatonales.

Estos saltos son similares y están formados por 3 subtramos distintos, el primero es una transición a lo largo de 10 m desde la vía verde hasta una sección trapezoidal (S1) de escollera recebada de 17,59 m de ancho (2 m en base) y una altura de 4,5 m, el segundo tramo de 20 m de longitud (menos el salto nº 6 y 7 que son de 14,5 y 17 m respectivamente) es el salto propiamente de dicho de 2 m de altura (salvo el salto nº 6 y 7 que son de 1,45 y 1,7 m respectivamente) desde la sección S1 hasta una sección S2 también trapezoidal de escollera recebada de 20,59 m de ancho (5 m en base) y 4,5 m de altura, el tercer tramo de 10 m es una transición hasta la vía verde.

Figura 6: Trazado de la vía verde

Se han proyectado 4 tramos con distintos tipos de secciones para el encauzamiento:

- Tramo 1: los primeros 132 m están situados bajo la rotonda Alaquás-Xirivella donde el encauzamiento tiene una sección formada por un marco bicelular de hormigón de dimensiones 5,75 x 2,5 m.

- Tramo 2: Este tramo incluye los saltos descritos. Corresponde con la vía verde el cual se inicia en el PK 0+132 con una doble transición, de los marcos de hormigón se pasa a una sección trapezoidal de escollera recebada con hormigón de 20,59 m de ancho (5 m en la base) y 4,5 m de altura con taludes de 30º con la horizontal a lo largo de 20 m, a esta transición le sigue otra de 10 m hacia la vía verde la cual cuenta con una sección asimétrica de 31,59 m de ancho (5 m en la base) y 4,5 m de altura con la berma derecha situada 2 m por encima de la base mientras que la berma izquierda se sitúa 2,63 m por encima de la base, ambas con 5,5 m de ancho. Este tramo es constante a lo largo de 2.776,24 m del total con una pendiente del 0,001 m/m.

- Tramo 3: Este tramo se inicia en el P.K. 3+210 m con una sección trapezoidal S3 de escollera recebada que se inicia con una transición desde la vía verde. Esta sección tiene un ancho de 17,47 m y 4 m de altura a lo largo de 251,75 m con una pendiente media de 0.0018 m/m.

- Tramo 4: Este tramo consta de 2 transiciones y un tramo de hincado de tubos hasta el río Turia. La primera transición de 20 metros de longitud parte de la sección S3 hasta una sección R1,

rectangular de hormigón armado con 7 m de ancho y 4 m de alto. La segunda transición parte de la sección R1 hasta la sección de hincado R2, también rectangular de 31,25 m de ancho y 7 m de alto. El último tramo hasta el río Turia está formado por 6 tubos de hormigón armado de 2.500 m de diámetro de 75,81 m de longitud, salvando así la V-30.

En el proyecto se define una entrega al Turia mediante un sifón que disponga de unas rejas verticales con barras de sección circular de 15 mm de diámetro y 120 mm de separación. Las pérdidas se calcularon mediante la fórmula de O. Kirsehner.

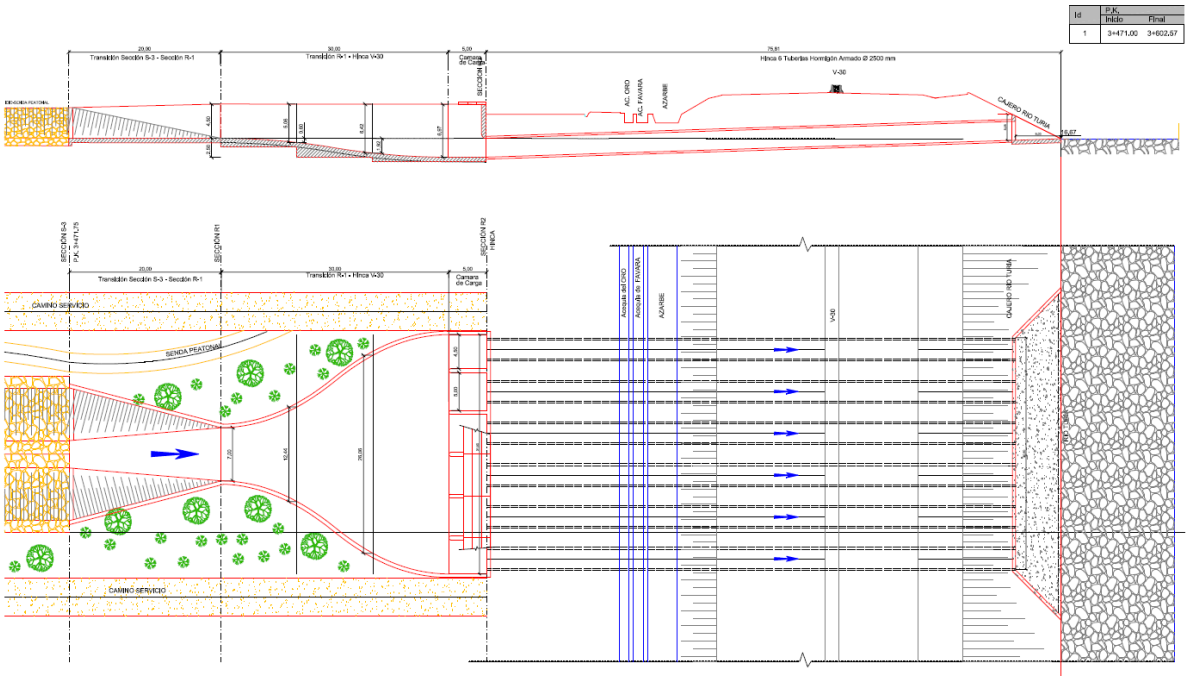


Figura 7: Obra de enlace con el río Turia

Como **alternativa 2**, se han estudiado las soluciones definidas en los proyectos "Drenaje del Barranco de la Saleta a su paso por Aldaia y Quart del Poblet" y "Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)".

A la alternativa 1 se le añade la solución de este otro proyecto, que plantea como solución una derivación en conducción soterrada, a modo de by pass, hasta la vía verde (encauzamiento) Saleta-Turia. En este análisis no se han incluido las actuaciones proyectadas de carácter municipal como las obras de drenaje urbano en Quart de Poblet y Aldaia, que no tiene influencia en el drenaje del barranco de la Saleta, y las ya ejecutados.

Se añaden las siguientes obras a la alternativa 1:

- Restauración o adecuación ambiental en el barranco de la Saleta, en el tramo comprendido entre el puente de la A-3 y la glorieta que enlaza la CV-33 con la avenida de Montllor Ovidi. Se trata de la demolición de obras de fábrica, retirada de escombros y eliminación de especies vegetales alóctonas que serán sustituidas por nuevas plantaciones.

- Encauzamiento que se inicia a la altura de la CV-33 en el acceso a Aldaia, a su zona industrial y al centro comercial Bonaire. El primer tramo es una sección trapecial y revestimiento de escollera recebada de hormigón donde se sitúa un aliviadero lateral (17 m de longitud) que entraría en funcionamiento a partir de los 80 m³/s.

- Después enlazaría con la derivación. Ésta se ha proyectado como una conducción cerrada de 3.431 m de longitud que según datos del proyecto antecedente, con 2 secciones: el primer tramo de 2.640 m diseñados para un caudal de 80 m^3/s y el resto para 100 m^3/s. El incremento de caudal se debe a la incorporación de varias recogidas de pluviales. La sección es de hormigón armado, marco bicelular, dimensiones variables de entre 4,5 y 5 m (cada célula) y altura de 3,3 m.

- Al final de la conducción soterrada se sitúa la transición al marco diseñado en el proyecto "Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)" que salva el paso bajo la rotonda Alaquàs-Aldaia mediante una sección bicelular de 5,75 m de anchura y 2,5 m de altura. Esta estructura enlaza con el encauzamiento de la vía verde.

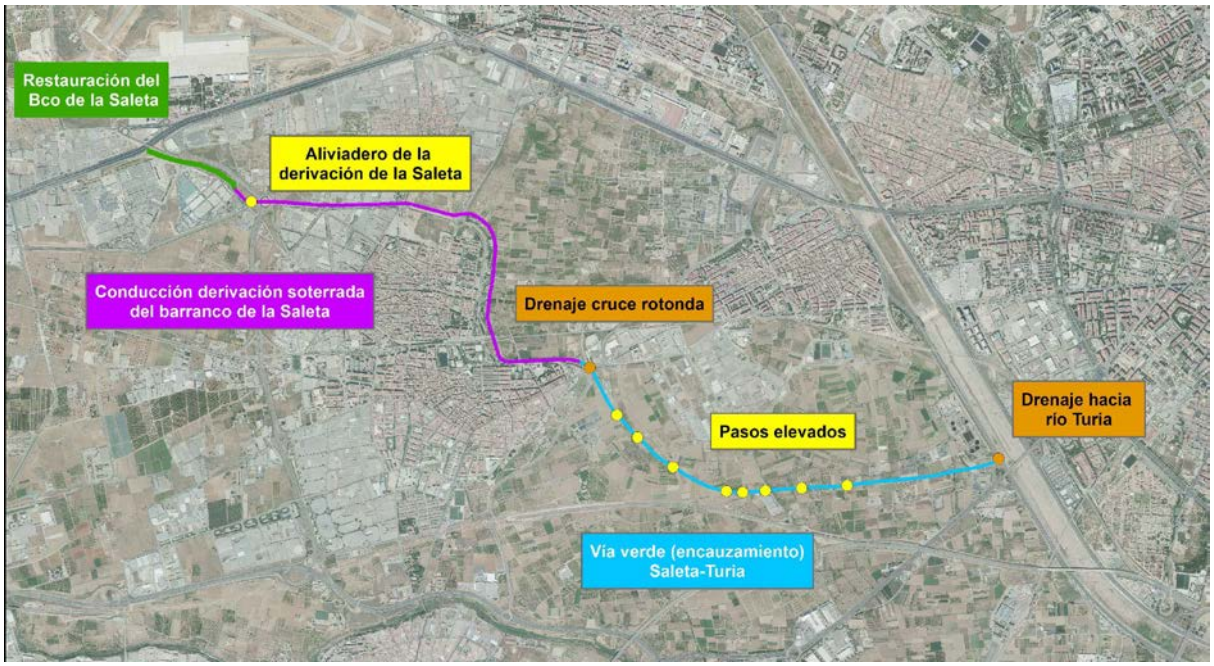


Figura 8: Croquis de la actuación. Alternativa 2.

Una mayor descripción de las alternativas se incluye en el ***Apéndice 7.6.3****. Informe hidráulico de la actuación.*

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra es periurbana y centrada en el barranco de la Saleta, por lo que resultan más limitantes el resto de factores. El área se extiende al del modelo hidráulico del tramo ARPSI correspondiente. El área estudiada comprende 3.177 ha y 6,43 km de longitud de cauce.

En el ***Apéndice 7.6.11****. Planos de la actuación,* plano *7.6.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT para la **alternativa 0** se ha elaborado a partir del empleado para el cálculo de las zonas inundables del segundo ciclo de los Mapas de Peligrosidad asociados al PGRI de la Demarcación del Júcar, facilitados por la CHJ. A este MDT se le introdujeron los edificios y muros como terreno de manera que el terreno de cálculo pueda representar las vías por las que se traslada el flujo lo más reales posibles.

Por otro lado, el modelo se ha ajustado al máximo posible a la extensión de la zona inundable obtenida para la actualización del SNCZI para reducir así tiempos en el cálculo hidráulico.

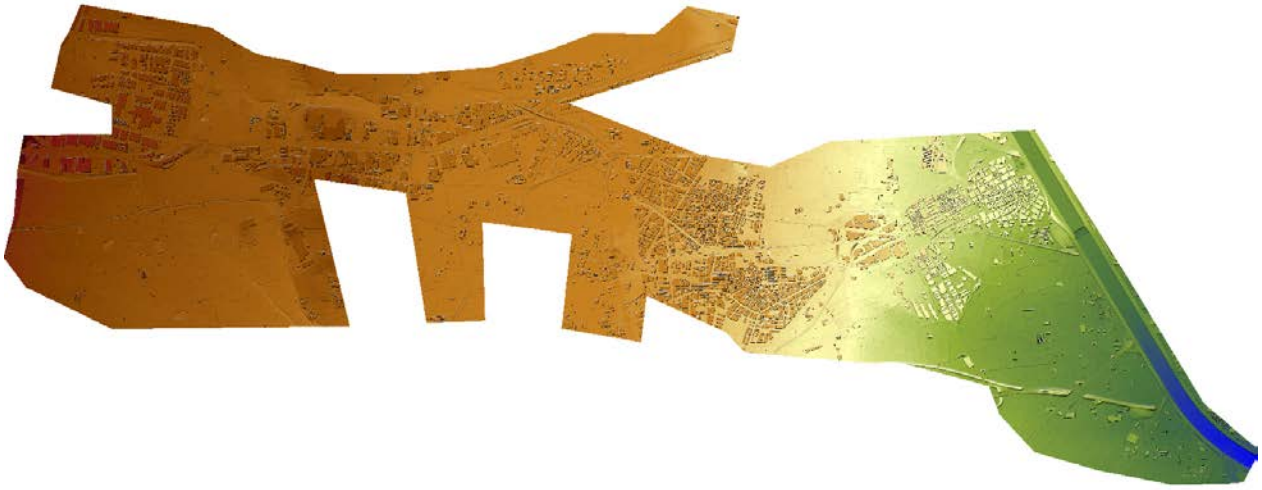


Figura 9: MDT elaborado para la alternativa 0

En base a este MDT, se ha generado el MDT de la **alternativa 1** incluyendo todas las medidas que forman esta alternativa. De esta forma, se ha incorporado el trazado del encauzamiento propuesto respetando la geometría dispuesta en el proyecto.

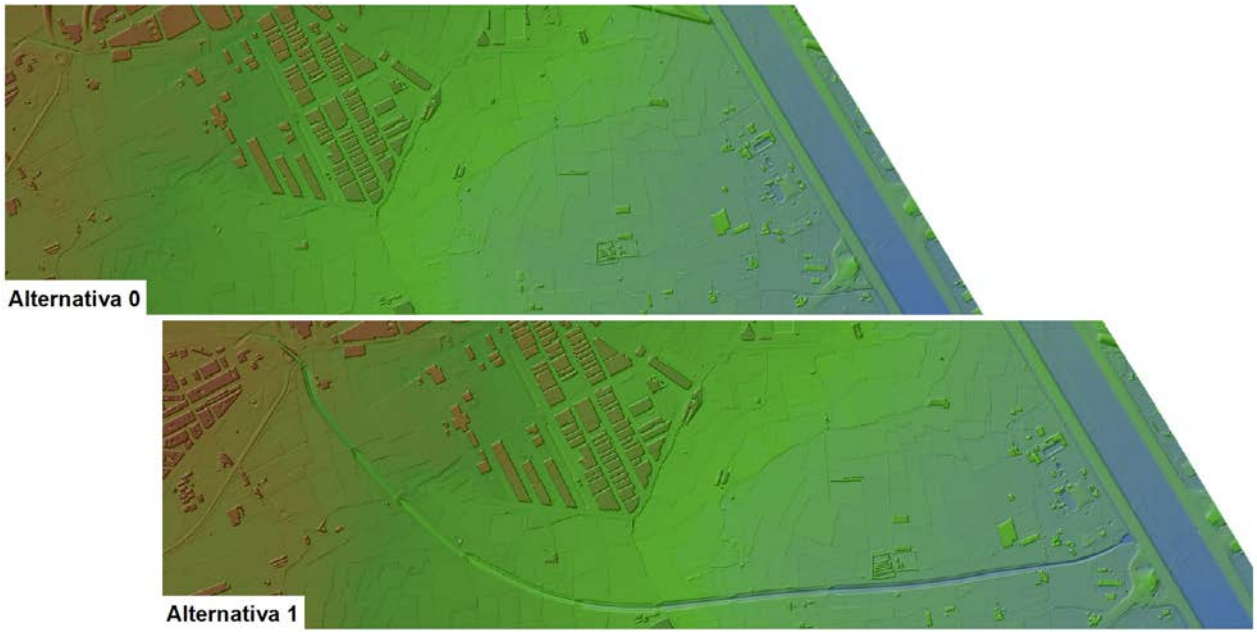


Figura 10: Detalle del MDT de la alternativa 1.

Para la obtención del MDT de la **alternativa 2**, se ha modificado el MDT generado en la alternativa 1 de forma que se han incluido las medidas definidas en el proyecto "Drenaje del Barranco de la Saleta a su paso por Aldaia y Quart del Poblet".

De esta forma, se ha añadido el encauzamiento y adecuación del barranco de la Saleta a su paso por la CV-33 para que los caudales se introduzcan en la derivación soterrada proyectada así como la salida e incorporación del caudal a la vía verde.

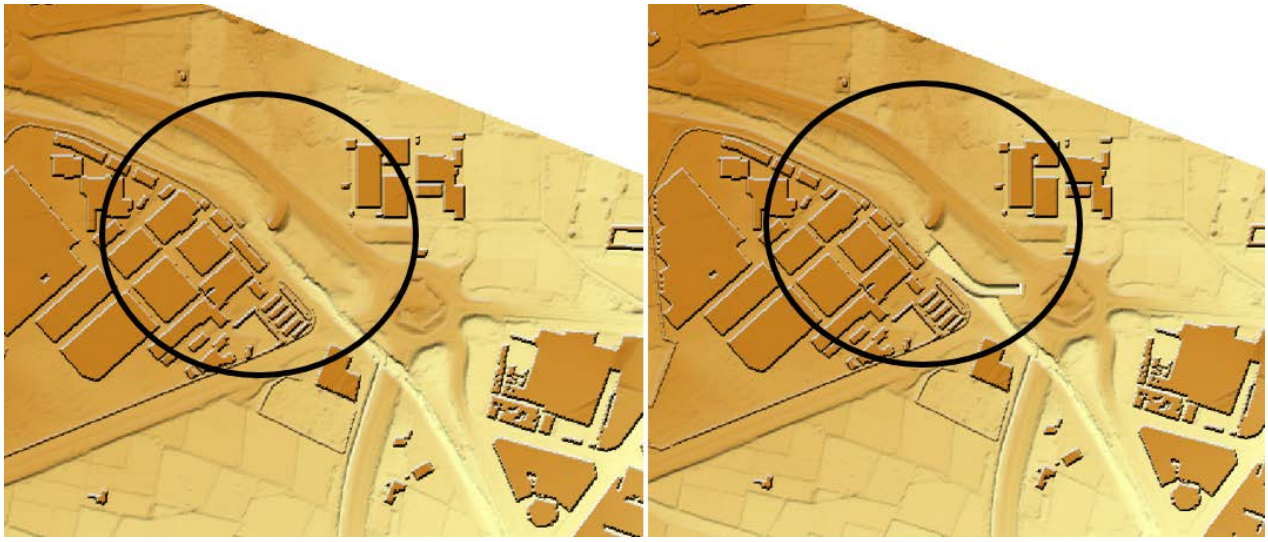


Figura 11: Detalle del MDT de la alternativa 1.

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

La cuenca del barranco de la Saleta tiene una superficie aportante de 51,82 km^2, una longitud de cauce de 22 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 7,99 h.

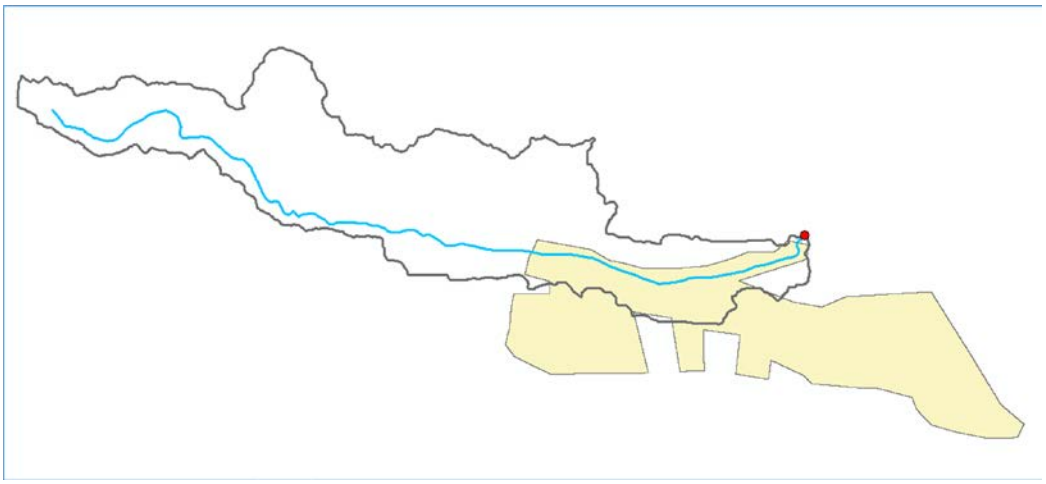


Figura 12: Cuenca del barranco de La Saleta

Los hidrogramas de entrada de la modelización corresponden a los que se han utilizado para la realización de las zonas inundables asociadas a los Mapas de Peligrosidad del segundo ciclo del PGRI de la Demarcación del Júcar. Para este segundo ciclo se han calculado una serie de escenarios hidrológicos, eligiéndose para este estudio de coste – beneficio, la hipótesis pésima para el barranco de la Saleta.

El cuadro siguiente muestra los valores punta de dichos hidrogramas.

Cauce	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Barranco de la Saleta	19,96	99,88	173,75

Tabla 1: Caudales punta utilizados

En el ***Apéndice 7.6.3**. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen los hidrogramas de la misma.

En cuanto al río Turia, los caudales del proyecto de la vía verde Saleta-Turia y los del primer ciclo del PGRI son similares. Estos caudales no se han revisado en el segundo ciclo de planificación por lo que permanecen sin cambios.

Cauce	Q10 (m^3/s)	Q50 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Río Turia (proyecto)	612	1.588	2.162	3.990
Río Turia (SNCZI)	633	1.607	2.184	4.048

Tabla 2: Caudales punta del río Turia

Los caudales determinados en el proyecto "Drenaje del barranco de La Saleta a su paso por Aldaia y Quart de Poblet" fueron estimados a partir de un modelo estocástico RAINGEN, comparado con series históricas y MAXPLU, del Ministerio de Fomento. Se realizó un modelo lluvia escorrentía TETIS calibrado y validado. Mediante los caudales obtenidos, se diseñó la obra para un periodo de retorno de 500 años según datos del proyecto, lo que supone un caudal de 95 m^3/s a la entrada del partidor. En este proyecto también se incluía una balsa de laminación de caudales denominada zona verde inundable que rebajaba los caudales del Pozalet que llegan a la Saleta. De 95 m^3/s a la entrada del partidor, se derivan 80 m^3/s a la conducción. La conducción está diseñada para dicho caudal en un primer tramo. En el segundo su capacidad alcanza los 100 m^3/s debido a que recoge aguas pluviales.

Por otro lado, el proyecto "Vía verde de conexión del barranco de La Saleta al río Turia (Valencia)" establece un caudal de diseño de 100 m^3/s.

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

El programa utilizado para la construcción del modelo hidráulico bidimensional con el que se ha realizado el presente análisis ha sido software Guad 2D. Mediante el MDT elaborado para el cálculo de la situación actual, se ha construido una malla triangular de 15cm de error máximo en altura.

La rugosidad se ha definido a través de la clasificación de usos de suelo de la zona de estudio, obtenida mediante combinación cartográfica de las coberturas de usos (SIOSE y BTN/BCN) y con las correcciones pertinentes digitalizadas en base a la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2017).

A cada uso de suelo de la capa resultante se le ha asignado un valor del número de Manning acorde con lo establecido en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables".

Se han introducido 4 puentes y tres tramos soterrados en el modelo de forma que el cálculo se ajustase lo más fielmente posible a la realidad de la zona de estudio. Como se ha indicado en el apartado 6, los hidrogramas corresponden a los calculados para el segundo ciclo los Mapas de Peligrosidad. El río Turia no se ha incluido en la simulación de esta alternativa ya que el caudal de la Saleta no entra en el Turia.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0*.*

Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.6.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.6.1. Zonas inundables de la situación actual.*

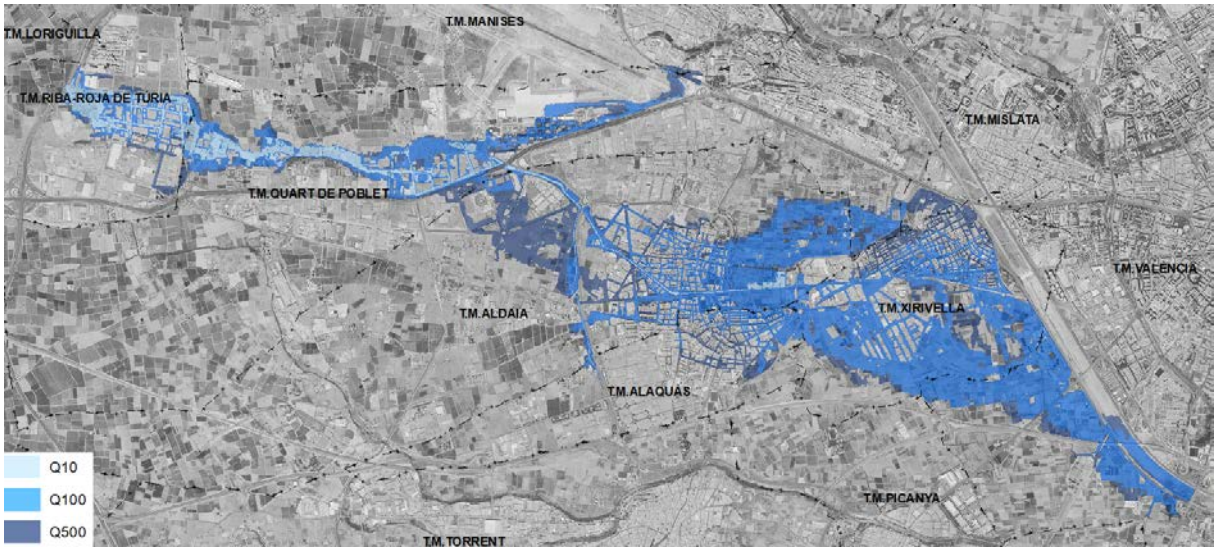


Figura 13: Zonas inundables calculadas en la alternativa 0

7.2. Alternativa 1

Tomando como base el modelo hidráulico de la alternativa 0, se ha modificado tanto el MDT como la rugosidad para simular las medidas propuestas en esta alternativa. Además, se han modificado e incluido los puentes y tramos soterrados en función de lo establecido en el proyecto.

De esta forma, se han incluido las 7 pasarelas sobre los saltos hidráulicos de la vía verde y los puentes de las acequias Faitanar, Mayor y camino Rambleta. Como tramos soterrados se han incluido la conexión con el Turia y el marco de la glorieta donde comienza la vía verde Saleta-Turia.

Las condiciones de entrada y salida permanecen inalteradas respecto a la alternativa 0, salvo para el río Turia, que se introduce en el cálculo hidráulico asignando los caudales punta obtenidos en el SNCZI. Como forma de hidrograma se ha introducido los calculados para el río Turia en Valencia en régimen real, para los diferentes periodos de retorno, según el estudio hidrometeorológico de proyecto antecedente.

La siguiente imagen muestra la extensión de las zonas inundables correspondientes a cada periodo de retorno estudiado.

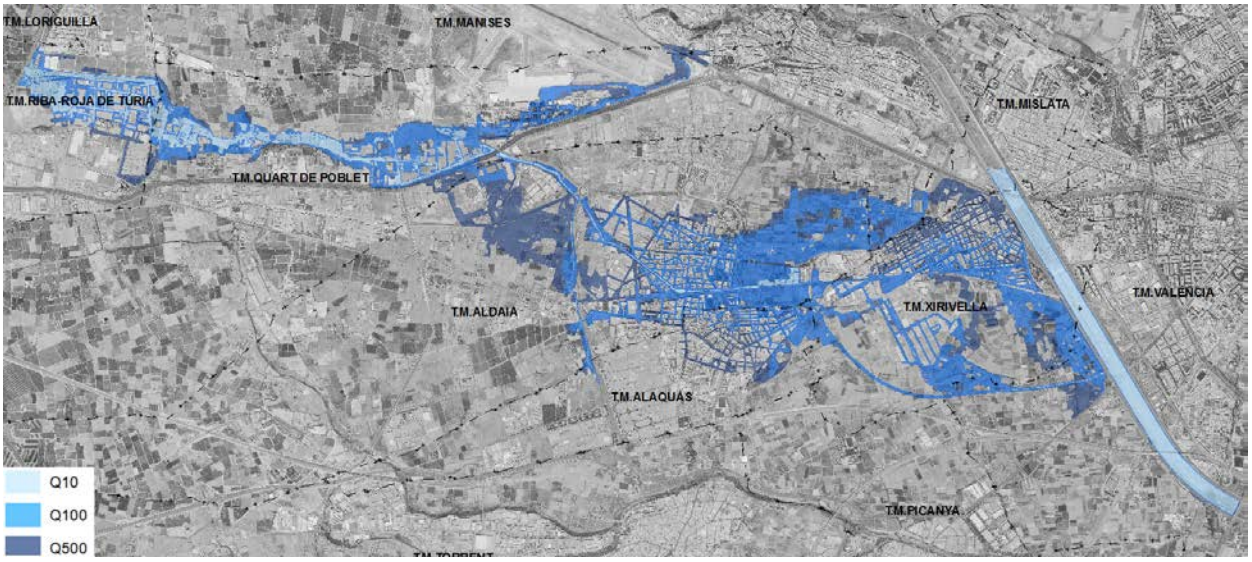


Figura 14: Zonas inundables calculadas en la alternativa 1

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1*.* Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.6.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.6.2. Zonas inundables de la alternativa 1.*

7.3. Alternativa 2

Tomando como base el modelo de la alternativa 1, se ha construido el modelo para la alternativa 2. A la alternativa 1 se añaden las obras siguientes: un encauzamiento de escollera recebada con un aliviadero lateral que derive los caudales excedentes para el caudal que esta dimensionada la derivación soterrada que funciona como un by-pass a Aldaia. Estos cambios se han incluido en el MDT, como ya se indicó. La rugosidad ha sido modificada respecto a la alternativa 1 en el tramo encauzados añadidos en esta alternativa.

En cuanto a los tramos soterrados, a la alternativa 1 se ha añadido la conducción de derivación contemplada en el proyecto. En cuanto a los puentes hay el mismo número que en la alternativa 1.

Las condiciones de entrada y salida permanecen inalteradas respecto a alternativa 1.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2.

La siguiente imagen muestra la extensión de las zonas inundables correspondientes a cada periodo de retorno estudiado.

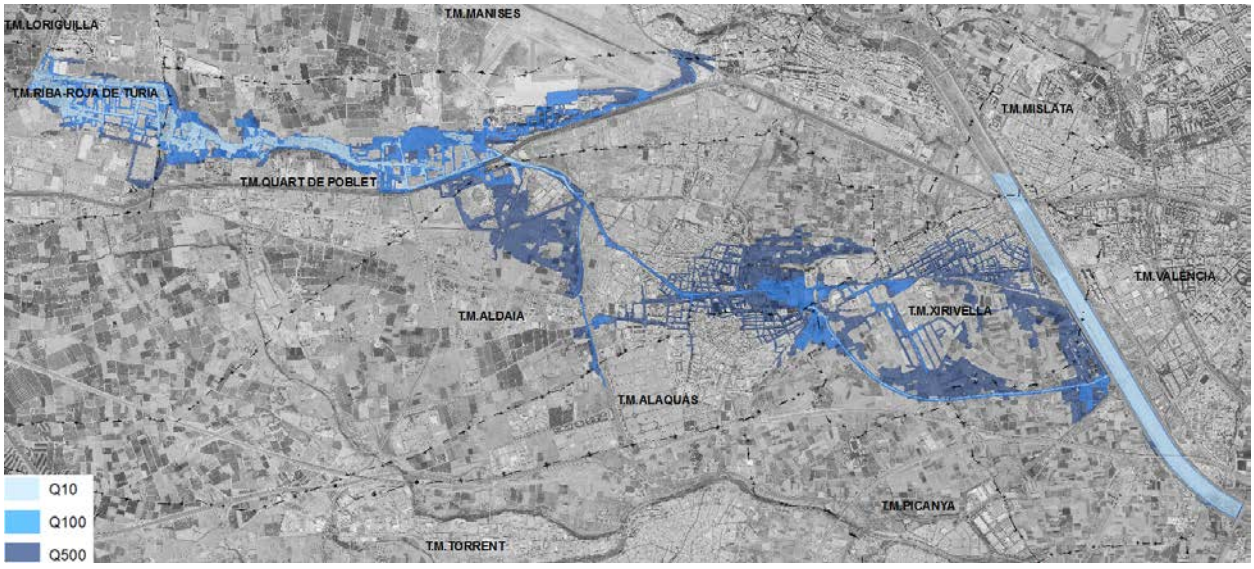


Figura 15: Zonas inundables calculadas en la alternativa 2

Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.6.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.6.3. Zonas inundables de la alternativa 2.*

7.4. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial, de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Saleta Alt.0	Saleta Alt.1		Saleta Alt.2	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T10	87.704	87.704	0,0	87.704	0,0
T100	820.500	668.856	18,5	545.100	33,6
T500	1.618.036	1.244.196	23,1	978.444	39,5

Tabla 3: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1 y 2:

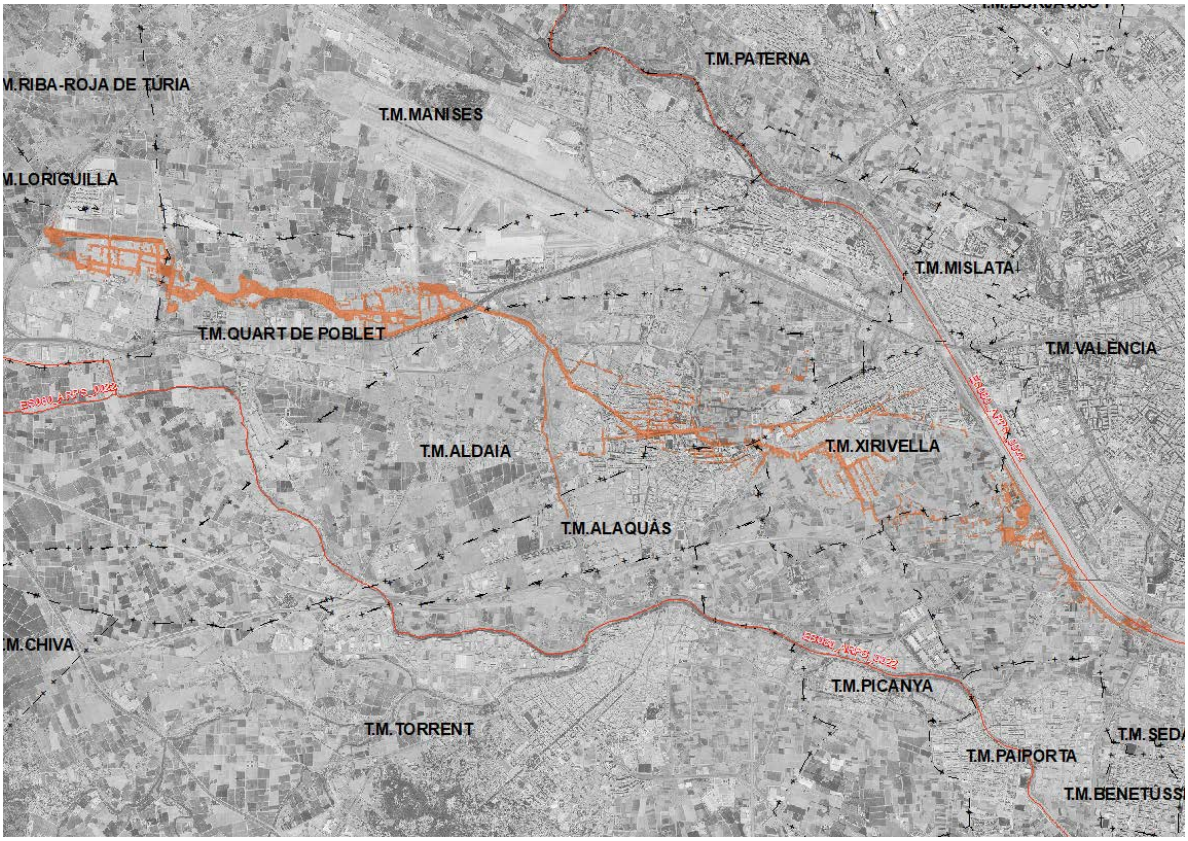


Figura 16: Superficie de alta peligrosidad Saleta, alternativa 0.

Figura 17: Superficie de alta peligrosidad Saleta, alternativa 1.

Figura 18: Superficie de alta peligrosidad Saleta, alternativa 2.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste-beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa se encuentra descrito dentro del ***Apéndice 7.6.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se ha seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se han analizado las actuaciones propuestas anteriormente, se ha establecido el alcance las alternativas estudiadas y por último se han realizado las adecuaciones a los presupuestos de proyectos existentes, necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.6.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado como IVA y del aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.). Se han revisado las expropiaciones, se han incluido los costes de adecuación de los proyectos existentes, de la revisión de la documentación ambiental y realización de la tramitación correspondiente, los costes de los servicios de control y vigilancia de las

obras y los costes de mantenimiento y explotación de la obra durante el periodo de estudio y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores resumidos del análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Vía verde de conexión del Barranco de la Saleta al Río Turia (Valencia)" de diciembre de 2006, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 9.964.388,88 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 14.217.190,05 €.
- Costes expropiación: 2.338.040,34 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 16.555.230,39 €.

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Drenaje del barranco de La Saleta a su paso por Aldaia y Quart de Poblet" de noviembre de 2010, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 30.853.815,47 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 44.781.227,78 €.
- Costes expropiación: 473.281,47 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 45.254.509,25 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para **la alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 15.056.875,73 €.
- Presupuestos totales asociados a la Actuación (con IVA): 22.168.204,25 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 21.680.395,36 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 487.808,90 €.
    - Costes expropiaciones: 0,00 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 2**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material: 44.439.088,23 €.
- Presupuestos totales asociados a la Actuación (con IVA): 65.909.184,62 €.
    - Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 63.987.843,15 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 1.439.726,47 €.
    - Costes expropiaciones: 481.615,00 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 149.983,01 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 4.724.678,75 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 499.913,83 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 4.843.004,60 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación, ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 34 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

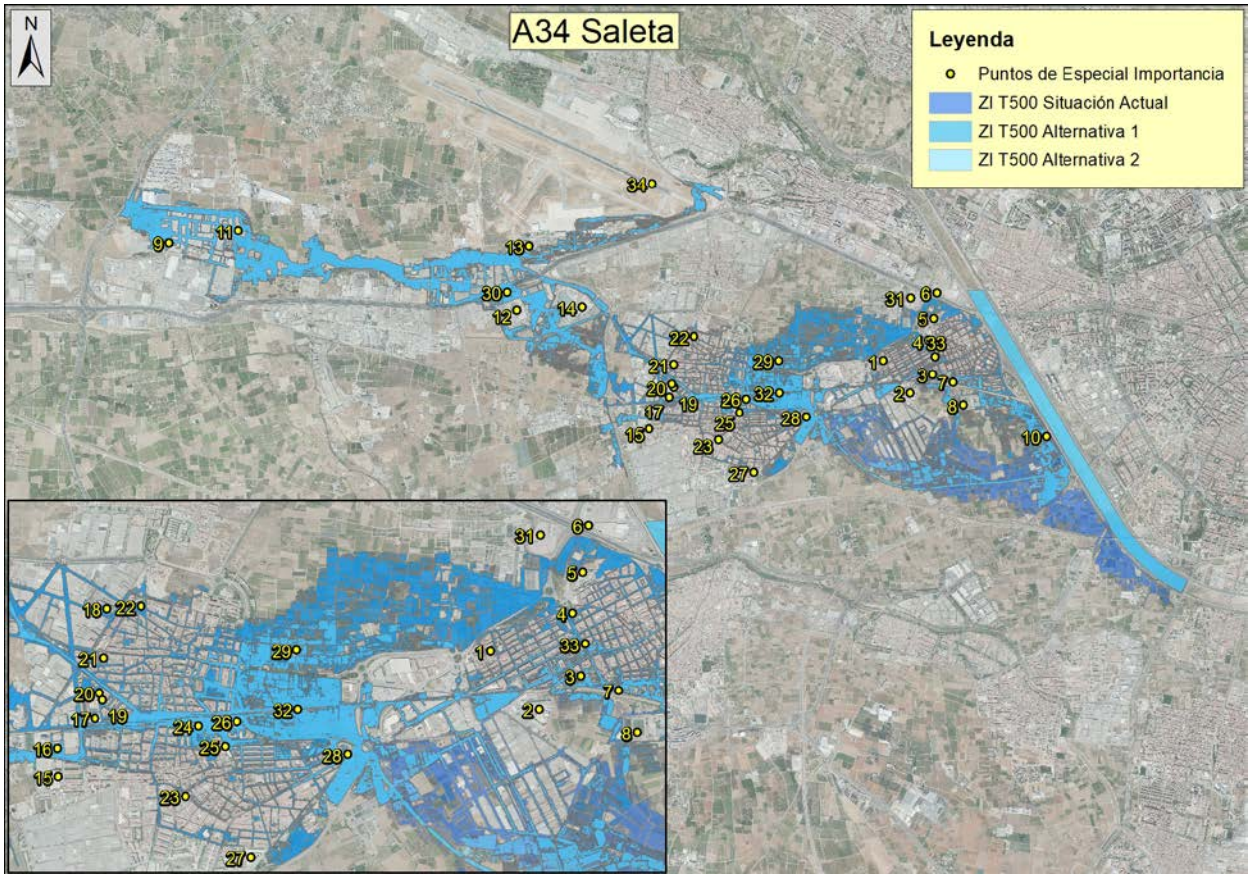


Figura 19: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan centros comerciales e

industrias de especial importancia no contempladas específicamente en el PGRI. En este caso, dichos puntos corresponden a: ayuntamiento, depuradoras de agua residual e industrial, centros de salud, centros de enseñanza, centros deportivos, industrias y centros comerciales.

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
1	Policía Nacional	18	Colegio
2	Instituto	19	Centro de salud
3	Instituto	20	Hospital. Centro de especialidades
4	Colegio	21	Colegio
5	Colegio	22	Guardia Civil
6	Gasolinera	23	policía Local
7	Colegio	24	Polideportivo
8	Polideportivo	25	Centro de salud
9	Gasolinera	26	Instituto
10	EDAR	27	Instituto
11	Subestación Eléctrica. El Oliveral	28	Gasolinera
12	Centro Comercial	29	Centro de enseñanza
13	ONU (Base de comunicaciones)	30	Gasolinera
14	PRTR. Sp Berner Plastic Group	31	Subestación Eléctrica. Nou-Moles
15	Colegio	32	Línea de ferrocarril
16	Instituto	33	Centro de salud
17	Colegio	34	Aeropuerto

Tabla 4: Listado de puntos de especial importancia

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.* Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno, se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas son los siguientes:

Actuación	T10	T100	T500
Saleta Alt.0	24.654.121,44 €	151.168.615,13 €	287.158.756,32 €
Saleta Alt.1	24.654.121,44 €	140.476.668,15 €	271.526.411,87 €
Saleta Alt.2	24.642.362,47 €	91.981.257,50 €	192.275.670,87 €

Tabla 5: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio anual medio que producen las obras propuestas, calculado a partir del daño evitado son:

- Daño anual medio Alt.0: 11.472.356,22 €
- Daño anual medio Alt.1: 10.854.656,75 €
- Daño anual medio Alt.2: 8.001.760,08 €

- Beneficio anual medio Alt.1: 617.699,47 €
- Beneficio anual medio Alt.2: 3.470.596,14 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.6.11**. Planos de la actuación*. Estos planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

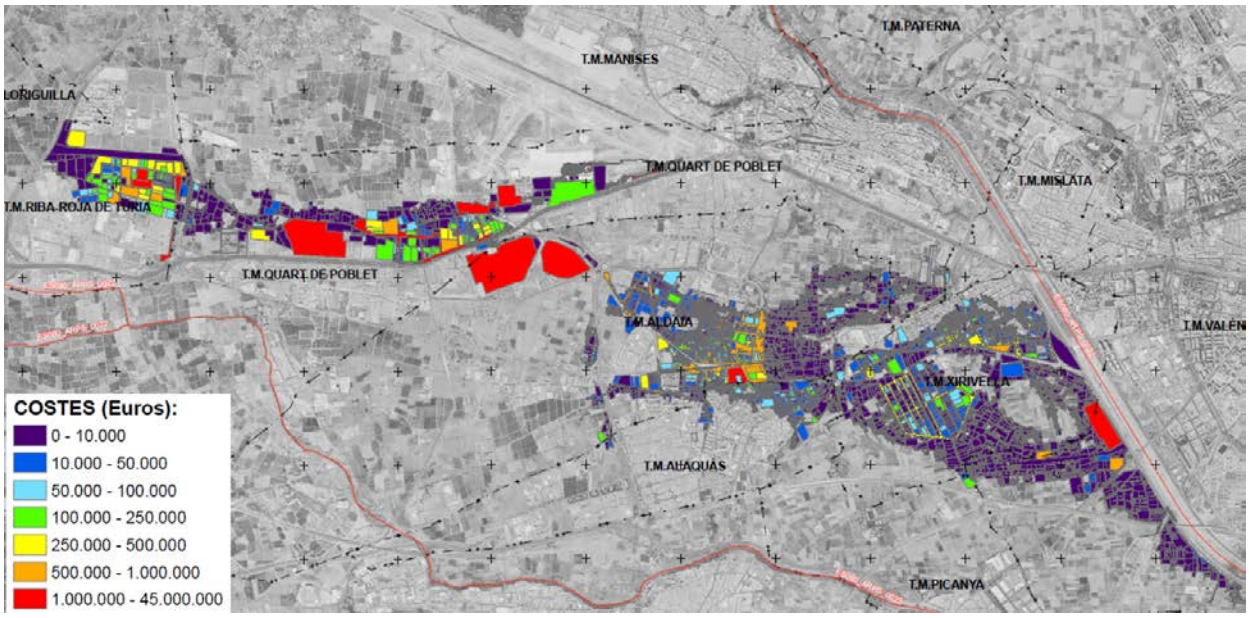


Figura 20: Mapa de daños estimado. Situación Actual y periodo de retorno de 100 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose que el grado de reducción del riesgo.

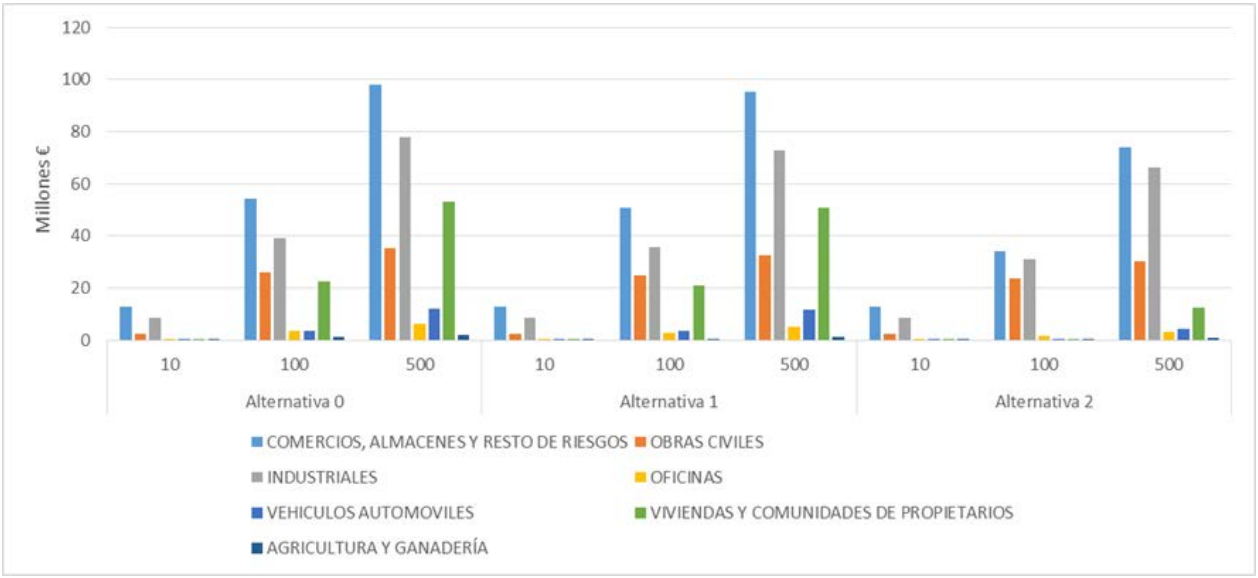


Figura 21: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2012, con gran diferencia respecto al resto de años, representando un 64% del total de indemnizaciones en la serie de años de 2005 a 2017. Destaca también el número de indemnizaciones en el 2007 y el 2012, años en los que se registraron inundaciones. En el análisis de los datos del Consorcio

los costes de Comercios, Almacenes y Resto de Riesgos destacan ya que son superiores al resto de grupos. Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.4. Coste beneficio de cada alternativa

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Actuación	VAN (€)	TIR	Ratio Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
La Saleta Alt.1	-4.839.084,41 €	1,99%	0,80	No rentable
La Saleta Alt.2	36.072.092,73 €	5,03%	1,49	29

Tabla 6: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Como se puede ver en los resultados, la Alternativa 2 es rentable, y por tanto, en caso de llevarse a cabo su construcción, producirá más beneficios que costes conlleva.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.6.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Baja	Media-baja	24%/28%
Variación costes de inversión_Alt.1	Baja	Media-baja	-24%/-28%
Variación beneficio_Alt.2	Media-baja	Media-baja	-32% / -36%
Variación costes de inversión_Alt.2	Media-baja	Media-baja	60% / 70%

Tabla 7: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar en los resultados que la rentabilidad es más sensible a una variación de los beneficios generados. Es una inversión de poca volatilidad pero que, como resultado de una rentabilidad media-baja, puede cambiar de signo a partir de un decremento de los beneficios generados que esté por encima del 35%. La alternativa 2 es menos volátil que la 1.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para el área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0022-08 Barranco de La Saleta desde A-7 hasta CV-36 en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus distintas alternativas (1 y 2).

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

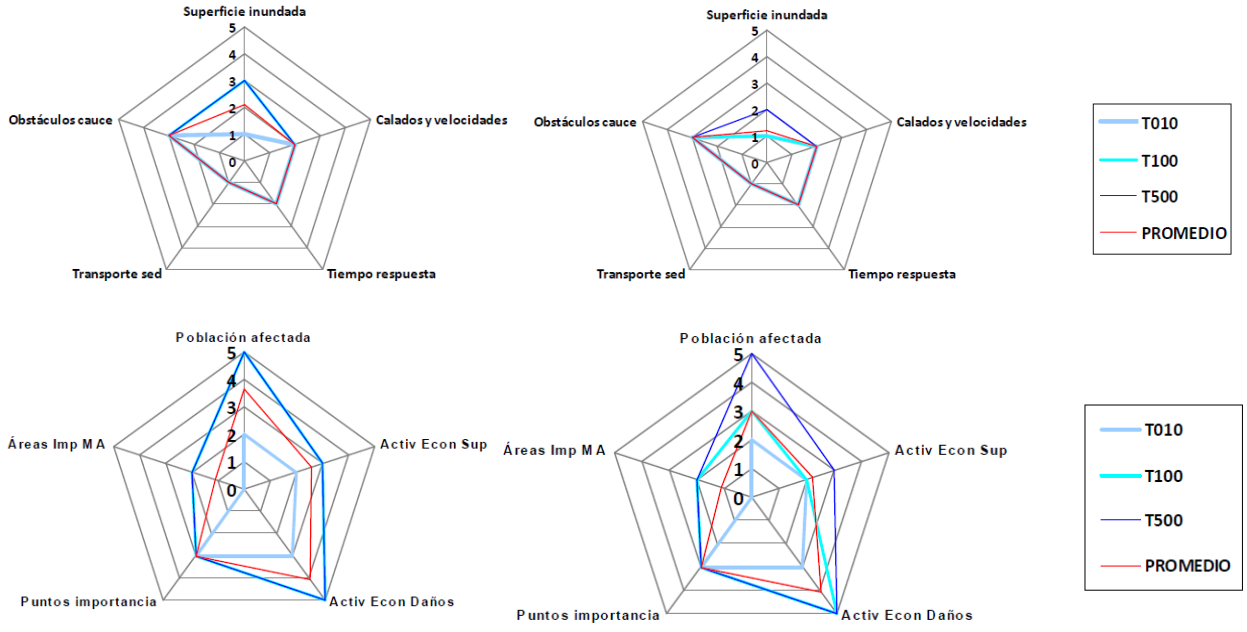


Figura 22: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A34_0_ES080_ARPS_0022-08	0	1,8	2,9
1	A34_1_ES080_ARPS_0022-08	1	1,7	2,9
2	A34_2_ES080_ARPS_0022-08	2	1,5	2,7

Tabla 8: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo.

Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

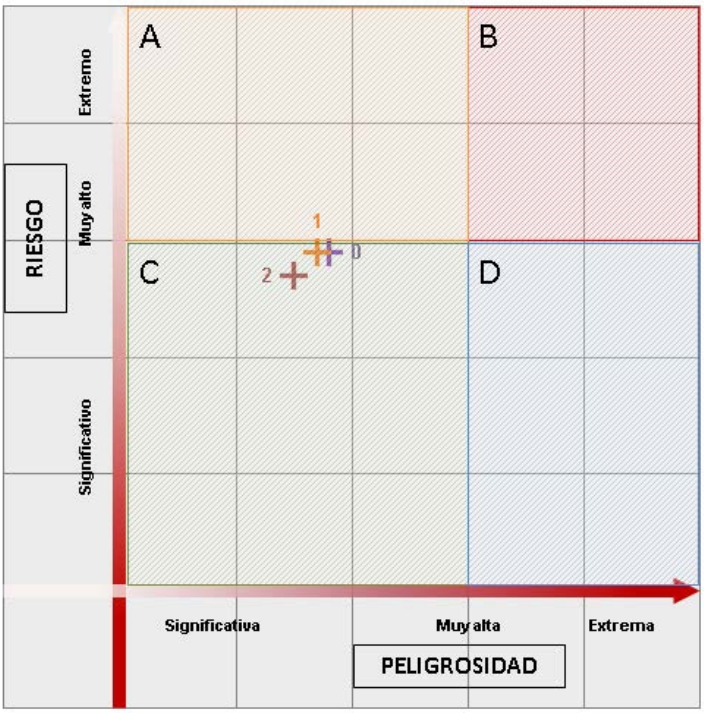


Figura 23: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1 y 2.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso tanto la situación actual como las 2 alternativas del barranco de La Saleta se encuentran en el cuadrante C (peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto). Las ARPSIs ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Desciende la peligrosidad y riesgo en ARPSI ES080_ARPS_0022-08 en la alternativa 2 frente a situación actual, a excepción del riesgo en la alternativa 1, que prácticamente se mantiene.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.6.9*** *Índices de Peligrosidad y riesgo.*

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del cambio en los caudales punta.
- Por una aproximación cualitativa de los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la Evaluación preliminar de los Riesgos de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), entre los más importantes. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.6.10****. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y RCP 4.5 aumenta en 30 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2°C, y la mínima en 2,3 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
211,5	241,2	211,3	104,1	101	105,1	21,7	22,7 (↑1°C)	23,7 (↑2°C)	10,7	12,7 (↑2°C)	13,5 (↑2.8°C)

Tabla 9: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de la Saleta, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.6.10****. Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 17 mm, y a futuro se estima que será 13 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumentará en un en un 30 % en el escenario RCP 4.5, y un 10 % en el escenario RCP 8.5.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*". Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el ***Apéndice 7.6.10****. Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico no experimentará cambios en ninguno de los dos escenarios de RCP. Por lo tanto, no hay cambios en este factor, y el valor asignado es 0. La actuación de La Saleta no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de la Saleta es 0 para ambos escenarios de RCP.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	0	Sin incremento significativo	0	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (Valor = 0)					

Tabla 10: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia moderada de la superficie impermeabilizada. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, este factor tiene asignado el valor de 1. Los cambios en el uso del suelo no tienen una influencia significativa, la erosión de la cuenca tiene una influencia alta y los incendios forestales una influencia muy baja. Ninguna de estas tres últimas variables aporta valor según la metodología aplicada.

El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 1, por tanto, la actuación de la Saleta está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Sin cambios significativos	0
Influencia de erosión en la cuenca	Alto	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Moderado	1
	Total	1

Tabla 11: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 12: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de la Saleta, el valor global es 1 y el riesgo no es significativo en ninguno de los 2 escenarios analizados de RCP.

11. Fases constructivas y plazo de la actuación

La alternativa seleccionada corresponde a la ejecución de las obras descritas en los proyectos *"Vía verde de conexión del barranco de la Saleta con el río Turia (Valencia)"* y *"Drenaje del Barranco de la Saleta a su paso por Aldaia y Quart del Poblet"*. La estimación de la duración conjunta de las obras sería de 42 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) a la rambla de Saleta, para la situación actual y futura, considerando las actuaciones de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia).

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el cauce estudiado:

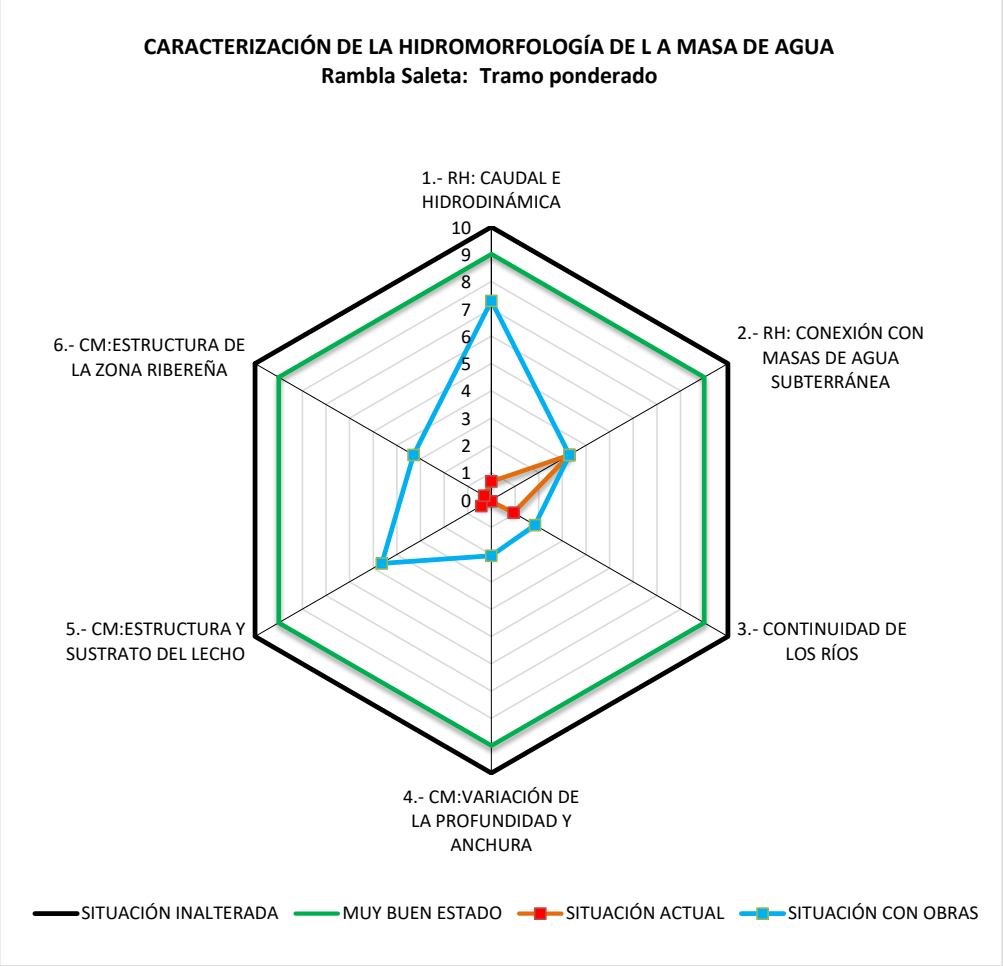


Figura 24: Caracterización hidromorfológica ponderada de la rambla de La Saleta.

La ponderación realizada para los dos tramos hidromorfológicos estudiados indica impactos sobre el régimen hidrológico derivados de la impermeabilización de su cuenca vertiente, del cambio de los usos del suelo y de los retornos de los regadíos

En cuanto a la morfología, el 100% de la rambla se considera modificada por acciones directas en el cauce (acortado, canalizado e incluso desaparecido). Debido a esta alteración, la rambla no presenta sedimentos naturales ni lecho propio de un cauce efímero. Su capacidad de movilizar sedimentos es baja o nula.

Debido a la alteración del espacio fluvial y la dinámica del cauce, la vegetación riparia propia de estos cauces está desaparecida.

Las actuaciones previstas afectan de forma positiva a los tramos estudiados. Suponen una mejora hidromorfológica del cauce, permitiendo recuperar parte del mismo, aunque sea de manera artificial, en lo que respecta a su trazado y espacio fluvial asociado. Destaca la mejora de la hidrodinámica de la rambla y la estructura del sustrato y el lecho.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El Barranco de La Saleta no está catalogado como masa de agua. Sin embargo, se ha procedido al estudio de los efectos sobre el factor "agua" de estos cauces efímeros.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

- **Rambla del Barranco de La Saleta:**

Aunque el Barranco de La Saleta no está catalogado como masa de agua, se ha realizado una evaluación de los efectos del proyecto sobre el factor "agua".

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	No hay datos	No hay datos	No hay datos	No hay datos
Situación final con el proyecto	Mejora la situación actual	No afecta	Mejora con respecto al inicial	Mejora con respecto al inicial	No afecta

Tabla 13: Comparativa de calidad del cauce sin proyecto y con proyecto.

La consecución del proyecto afectaría positivamente a la calidad de la Rambla de Saleta. Mejorando los aspectos biológicos y morfológicos del cauce, como no es considerada MAS no se aplica el cumplimiento de los objetivos ambientales.

- **MASb Plana de Valencia Sur (ES080MSBT080-142):**

En el ámbito de actuación se encuentra la masa de agua subterránea (ES080MSBT080-142 "Plana de Valencia Sur") con conexión temporal con el cauce estudiado. Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico del 2º ciclo de planificación. En la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre su estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	No alcanza el buen estado	No alcanza el buen estado
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 14: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto.

La MASb estudiada no se ve afectada por las obras dado que no hay un deterioro significativo de su estado. Por lo tanto, las obras no serán un impedimento para el futuro cumplimiento de los objetivos en el plazo requerido. No se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7. de la DMA motivado por la ejecución de las obras.

Las actuaciones previstas dentro del proyecto están en concordancia con las medidas de mitigación del impacto producido por las obras en una masa de agua, elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)*".

En la siguiente tabla se muestran las medidas genéricas seleccionadas para este proyecto, incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat

Tabla 15: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia).

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Diseño del nuevo encauzamiento mediante técnicas blandas o compatibles con la existencia de procesos fluviales que permitan la aparición de ecosistemas riparios propios de los ríos temporales o efímeros.
Restauración de la vegetación de ribera en el THMF 1 (747 m) y en el nuevo tramo a cielo abierto en la conexión con el Turia (3.650 m)
Recuperación del espacio fluvial asociado a la rambla en estos tramos, mediante el tendido de taludes, la sinuosidad del trazado, la diversificación de la sección transversal y la pendiente longitudinal del cauce que favorezcan la aparición de hábitats riparios temporales

Tabla 16: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia).

Además, también se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia). En dichas medidas se especifican:

MEDIDAS PROTECTORAS	
Tipo de medida	**Descripción**
Protección de los suelos	- Para minimizar la destrucción de suelos con elevada capacidad agrológica se procederá a la retirada, acopio y reutilización de la capa de tierra vegetal en toda la franja de terreno ocupada por el colector. Por otra parte, su banco de semillas con especies propias de la zona, permitirá que las labores de revegetación y conservación de suelos sean más rápidas y baratas. - Colocación de la geocelda en taludes a revegetar: Se trata de un sistema que resuelve problemas de drenaje, estabilidad del suelo y control de la erosión, permitiendo la estabilización del terreno mediante el confinamiento del material de relleno. Su función principal es proteger la zona de raíces a fin de evitar la pérdida de partículas del suelo y el desarrollo progresivo de grietas y surcos. - Se evitará el vertido de sustancias contaminantes al suelo, para lo cual se dispondrá de herramientas de organización y vigilancia, y de un sistema de gestión medioambiental

MEDIDAS PROTECTORAS	
Tipo de medida	**Descripción**
	que garantice la correcta gestión de residuos por parte del contratista.
Protección hidrológica	- Se evitará efectuar trabajos en los cauces naturales durante la época con mayor riesgo de lluvias torrenciales (septiembre-noviembre) con objeto de no interferir en los cauces. - Se impedirá, mediante las cunetas de guarda y/o trampas de sedimentos, que los arrastres de materiales por escorrentía o erosión alcancen cauces próximos. - Se impedirán vertidos o lixiviaciones de cualquier tipo por causa de la obra. - Es conveniente que la canalización esté terminada antes de la época otoñal, en la que se producen las precipitaciones más intensas. - Los residuos tóxicos y peligrosos deberán ser gestionados de modo que se evite cualquier afección al medio ambiente y serán recogidos por un gestor autorizado. Se recomienda la instalación en la obra de "puntos limpios" para la recogida y almacenamiento adecuado de los residuos. - En ningún caso, los aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros etc. se verterán directamente al terreno o a los cursos de agua. - Las hormigoneras, si provienen de plantas de hormigón próximas (>15 Km.), se limpiarán en sus mismas instalaciones. Si no existen plantas de hormigón a esta distancia, se limpiarán en cubetas habilitadas expresamente para ello, que serán posteriormente demolidas y transportadas a vertedero. - En la fase de funcionamiento, cuando se realicen las operaciones de mantenimiento y limpieza del canal, se deberán gestionar adecuadamente los residuos generados para evitar la contaminación de aguas.
Medidas de protección de vegetación y fauna	- Plantación de Populus nigra - Seguimiento periódico de la evolución y estado de conservación de la vegetación. - Minimización de la ocupación del hábitat.

Tabla 17: Medidas protectoras para las obras de protección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia).

MEDIDAS CORRECTORAS	
Tipo de medida	**Descripción**
Medidas para la recuperación de suelos compactados	Los suelos que durante la vigilancia ambiental se detecte que hayan resultado dañados por compactación deberán recuperarse, y para ello deberán recibir un "ripado" que rompa la posible costra formada en profundidad, aplicando posteriormente una enmienda orgánica y un laboreo.
Medidas para la integración ambiental y paisajística de la obra	La "vía verde" irá revestida con tierra vegetal e hidrosiembra, y se implantará arbolado y matorral autóctono en las plataformas del canal utilizando para ello especies adaptadas a la climatología de la zona y al ambiente de ribera que generará la presencia de la vía verde, lo cual constituye un impacto positivo para la vegetación.

Tabla 18: Medidas protectoras para las obras de corrección frente a inundaciones en Aldaia, Alaquás y Xirivella (Valencia).

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

Se realizó un estudio de impacto ambiental del proyecto "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a La Albufera" de marzo de 2009 y un documento de impacto incluido en Memoria-Resumen del proyecto "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a La Albufera" de diciembre de 2006.

Entre los espacios protegidos presentes y las figuras de interés ambiental localizadas en la zona de actuación, cabe destacar el LIC y ZEPA ES0000023 La Albufera, y Parque Natural «La Albufera», declarado en 1986. Las actuaciones no coinciden con estos espacios Red Natura 2000, pero será necesario valorar sus repercusiones, principalmente en la calidad de las aguas y la variación de las aportaciones hídricas. Por último, indicar que en estado actual en total se desvían cerca de 5 m^3/s hacia la Alfubera desde la Saleta. En principio no parece significativa esta detracción de caudal. En cuanto al transporte de sedimentos, los trabajos antecedentes justificaron que las obras no producían impacto en las zonas protegidas (La Albufera) que se encuentran aguas abajo del ámbito de actuación.

Además, hay afección a varias vías pecuarias como Vereda del Camino de Turis, Colada del Pont-Nou, Colada de la Senda de Silla o Azagador de Faitana y Vereda del Llano de Quart; próximo a la actuación sin cruzarse con la misma: Vereda del Camino de Valencia o de la Rambleta y Colada-Azagador de la Florentina.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí	Sí	Sí	No	No

Tabla 19: Descripción del medio

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de **EIA Simplificada** (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua. Apartado: c) Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total de tramo afectado sea superior a 5 km. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo de zona urbana. Incluido también como Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013, evaluación ambiental y su modificación 9/2018)
No	Sí	No	Anexo II. Grupo 8.c) Artículo 7.2.b

Tabla 20: Tramitación actual

En cuanto a la legislación autonómica, procedimiento de EIA simplificada, según el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (vigente en lo no regulado por la estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental).

Por otro lado, hay que indicar que la actuación objeto de análisis, se encuentra incluida en un conjunto de 7 Proyectos con DIA favorable (Resolución de 16 de diciembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera, Valencia). Pero debido a que el "Proyecto de vía verde de conexión del barranco de la Saleta al río Turia (Valencia)", incluido en esta actuación, no formaba parte de esta DIA y aunque en su tramitación ambiental se había resuelto que no era necesaria Evaluación Ambiental, ahora, al unir los dos proyectos en una sola actuación, y tener una longitud de tramo mayor de 5 Km, se considera conveniente realizar una Evaluación Ambiental Simplificada de un solo expediente.

Por último se están realizando ya consultas preliminares a Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, sobre esta actuación para la redacción del documento ambiental.

La tramitación ambiental se considera media como conclusión.

En el ***Apéndice 7.6.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.6.7****. Social* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio es de 1.013.262 habitantes y posee una densidad de población 4.864,04 hab/Km² (INE 2018). Los TTMM afectados son: Valencia cuya población es de 791.413 habitantes, Quart De Poblet es de 24.536 habitantes, Aldaia es de 31.492 habitantes, Xirivella es de 29.108 habitantes, Riba-Roja de Turia es de 21.992 habitantes, Mislata es de 43.278 habitantes, Pincanya es de 11.409 habitantes, Alguazas es de 9.525 habitantes, Manises es de 30.693 habitantes y Alaquàs es de 29.341 habitantes.

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.

- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T10	A0_T100	A0_T500	Aselecc T10	Aselecc T100	Aselecc T500
1.013.262	93.535	470	45.443	68.730	470	1.656	37.927

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es alta a nivel municipal, si se consideran los habitantes a nivel censal la variación es muy pequeña, luego la población real afectada del ámbito se da en la mayoría de la superficie municipal. Los municipios más afectados son Alaquás, Aldaia y Xirivella. Se puede consultar la información a nivel municipal en el ***Apéndice 7.6.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual frente a la alternativa elegida se puede observar como es más alta en 500 años, existiendo poca diferencia con la de 100 años de periodo de retorno en la situación actual. En cambio, para la alternativa elegida la población afectada se reduce considerablemente para 100 años de periodo de retorno y en menor medida para 500 años, siendo nula la reducción para periodo de retorno bajo.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el porcentaje de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,0	4,3	3,0	0,0	46,8	32,9

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
0,0	96,4	44,8

Tabla 22: Mejora sobre la población total, potencial y afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 2, se encuentran expropiados parcialmente. En el ***Apéndice 7.6.11**. Planos de la actuación* está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación.

Los terrenos afectados son rústicos de uso agrario principalmente.

Se verán afectadas por las obras:

- La circunvalación norte de Aldaia
- La carretera V-30 y CV-403
- Acequias de riego
- Vía FF.CC. de Media Distancia y Cercanías

Los terrenos afectados son un 2,74% de titularidad pública y un 97,26% de titularidad privada. Según la clasificación del suelo, los terrenos están clasificados en un 26,02% por suelo urbanizable (1,27 ha), en un 14,75% por suelo no urbanizable común (0,72 ha) y en un 59,22% por suelo no urbanizable protegido (2,89 ha), sumando un total de 4,88 ha de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura.

Actualmente, han sido ya expropiados los terrenos asociados a las obras de la vía verde de conexión al Turia, por lo que no se ha incluido su valor dentro del presupuesto, ni en la previsión de superficie a expropiar.

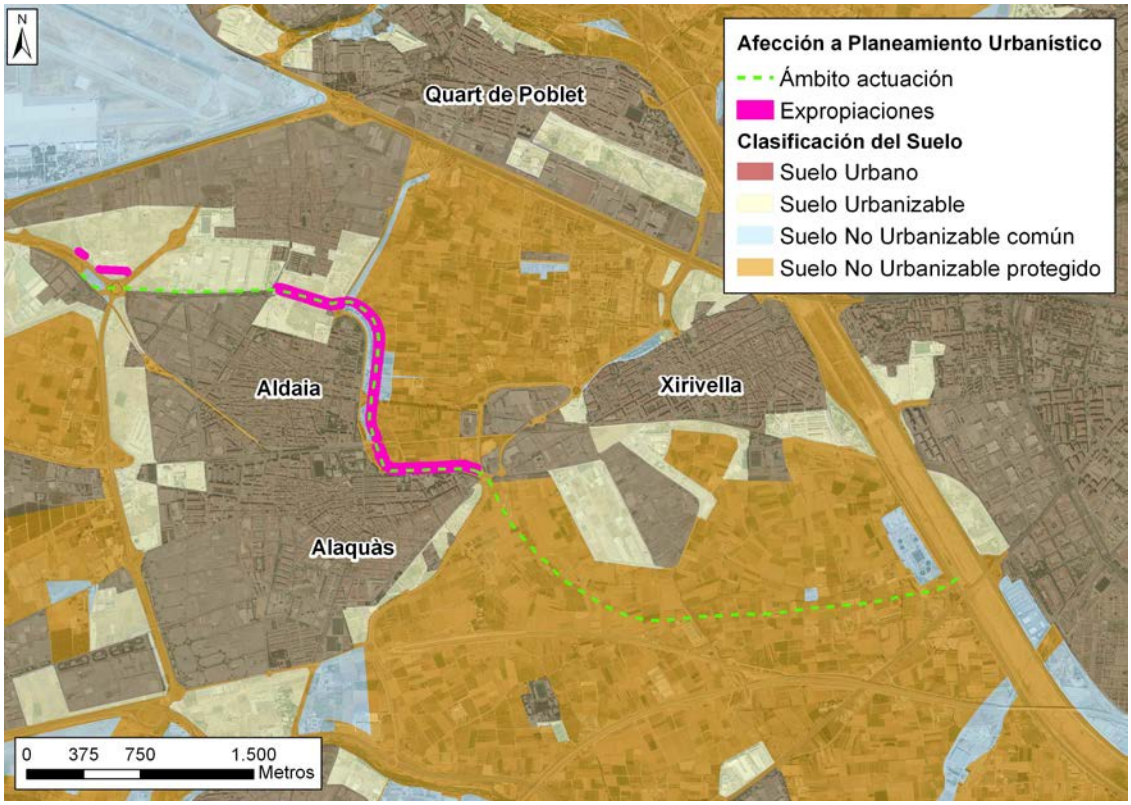


Figura 25: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

El coste previsto de las expropiaciones es de 481.615,00 €, que se corresponde con el 0,88% del presupuesto de la obra y una superficie de 4,75 ha.

Los propietarios o titulares de estos terrenos, servicios o infraestructuras son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento de Aldaia.
- Privados.
- Comunidad de regantes.
- Carreteras: Red Autonómica (V-30) y Local.
- Vía FF.CC. Madrid-Valencia de Media Distancia.

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y vía mail con objeto de valorar la percepción del riesgo en los términos municipales de Valencia, Quart De Poblet, Aldaia, Xirivella y Alaquàs (Valencia) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada.

Las encuestas se realizaron entre julio de 2019 y febrero de 2020.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 32 agentes. Se ha obtenido respuesta de 16 de ellos y 16 no han respondido. Bien no contestaron al teléfono o prefirieron no cumplimentarla, o no lo hicieron tras la recepción del correo electrónico de solicitud. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 15 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: un 50% al equipo del ayuntamiento y partidos políticos con representación municipal, un 7 % al sector agrario, un 6% a comunidades de regantes, un 6% a empresas de gestión del agua, y finalmente, un 31% a asociaciones vecinales.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 69% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación y el 31 % dice que no.
- El 81% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio, un 6 % considera que no lo son, y un 13 % responde no sabe no contesta.
- Un 73% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia y un 27% que ha dicho que le es indiferente.
- El 87% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio y un 13 % optó por la opción no sabe no contesta.

En conclusión, se reconoce el problema de las inundaciones como algo de baja ocurrencia y el grado de importancia de este problema está muy dividido, el 44 % no recuerda cuando sufrió la última inundación, 15 de los 16 encuestados proponen desviar el cauce. Como efecto negativo apuntan a que el agua no llegue a la Albufera pero no existen voces en contra.

La participación de los actores implicados ha sido alta y se hace una valoración positiva de la obra.

En el ***Apéndice 7.6.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 13 noticias de prensa y 3 publicaciones, en cuanto a alegaciones y proceso de participación pública dentro del proceso de evaluación ambiental del proyecto "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera, Valencia" (2009), se dieron la fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto; y la fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental.

La gran mayoría de las noticias son de carácter informativo y descriptivo de la obra, y también solicitando la ejecución de la misma.

Por otro lado, en el desarrollo del proyecto ha habido diferentes sistemas de participación cuyos resultados se han ido incorporando a la elaboración del proyecto.

En cuanto a la aceptación social las referencias obtenidas son de carácter informativo relacionadas con la actuación e inciden en la necesidad de ejecución de esta, no habiéndose detectado opiniones contrarias a la obra. No obstante, la aceptación social del proyecto vendrá condicionada por el cumplimiento de los requisitos establecidos en la DIA anterior.

Se considera una actuación media desde el punto de vista de la aceptación social.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Sí
Administración competente de la obra	Ayuntamiento, MITERD
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 23: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida "Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia".
- la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida "Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia". La obra analizada incluye la salida al río Turia por la vía verde.

Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: "Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)" y "Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet".

Luego las Administraciones competentes de esta actuación son el MITERD y el ayuntamiento de Aldaia, ya que el proyecto completo incluye la incorporación de las aguas pluviales a la conducción de derivación del barranco de la Saleta.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Los titulares de los principales servicios afectados son Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Vía FF.CC. Madrid-Valencia de Media Distancia y Comunidad autonómica (carretera V-30).

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 2	**HAMBRE CERO**
2.3. Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas	
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.9. Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo	
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**

6.3. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
8.8. Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.7. De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3.Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 24: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.6.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.6.11****. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.6.0. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Ámbito de la actuación

7.6.1. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual

> Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.6.2. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Zonas Inundables. Alternativa 1

> Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.6.3. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Zonas Inundables. Alternativa 2

> Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.6.4. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Daños-Situación Actual

> Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.6.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.6.5. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.6.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.6.6. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Daños-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.6.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.6.7. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Expropiaciones-Alternativa 1.

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.6.8. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Expropiaciones-Alternativa 2.

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 2, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.6.9. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad. Situación actual.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.6.10. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad. Alternativa 1.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación alternativa 1.

7.6.11. Actuación 34. Acondicionamiento del barranco de la Saleta. Tramo Aldaia-Nuevo cauce del Turia. Barranco de La Saleta. TTMM Valencia, Quart de Poblet, Aldaia y otros. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad. Alternativa 2.

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación alternativa 2.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 33,6% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 100 años y 39,5% para 500 años, siendo la mejora para 10 años de periodo de retorno nula. En esta actuación hay un punto de especial importancia de nivel mundial y es la Base de Comunicaciones de la ONU. Dado que la obra se sitúa aguas abajo del flujo que le llega a la Base, su situación de inundabilidad no mejora, ya que se sale del ámbito de influencia de la obra.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es rápida, con un tiempo de concentración mayor de 7 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como grave según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MAGRAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales se han utilizado los correspondientes al estudio para la elaboración de los Mapas de Peligrosidad asociados a segundo ciclo del PGRI de la demarcación del Júcar, calculados por la UPV. Se modelizaron una serie de escenarios para cada periodo de retorno y en este caso se ha elegido la hipótesis pésima para el barranco de La Saleta.
- En cuanto a la incertidumbre que aporta el análisis de peligrosidad al conjunto del estudio se considera que hidrológicamente es menor de lo habitual, ya que los hidrogramas utilizados son los determinados específicamente por la UPV, para el 2º ciclo de Planificación a partir de varios

escenarios de tormentas para los distintos periodos de retorno. En cuanto a la parte hidráulica el punto más débil son las conexiones, en particular la entrada al río Turia. En conjunto se considera que este estudio incluye una incertidumbre baja respecto a la incertidumbre habitual en este tipo de trabajos.

Sobre el riesgo:

- La población actual afectada según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 45.443 habitantes y para 500 años es de 68.730 habitantes. La alternativa seleccionada mejora en un 96,4% la población afectada para el periodo de retorno de 100 años en comparación con la situación actual, suponiendo una mejora del 46,8% sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio. En el caso de 500 años de periodo de retorno el valor es de 44,8% de mejora sobre situación actual y 32,9% sobre la población potencial.

- De todos los términos municipales analizados, los más perjudicados son Xirivella, Aldaia y Alaquás donde la población afectada respecto del total de los municipios supone respectivamente un 85%, 70% y un 70% (Periodo de retorno de 500 años en situación actual).

- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales ascienden a 14 y 29 para periodo de retorno de 100 y 500 años respectivamente. La solución alternativa seleccionada disminuye el número mejorando un 67% sobre la situación actual para el periodo de retorno de 100 años y un 31% para 500 años. De esta forma, la solución protege los siguientes elementos significativos: centros educativos, hospital, policía local y nacional, guardia civil y cocheras del metro.

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 11.472.356,22€. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio a 3.470.596,14 €. Esto supone una reducción del 30,25%. Los daños se concentran en los usos comercios, almacenes y resto de riesgos, industria y obras civiles.

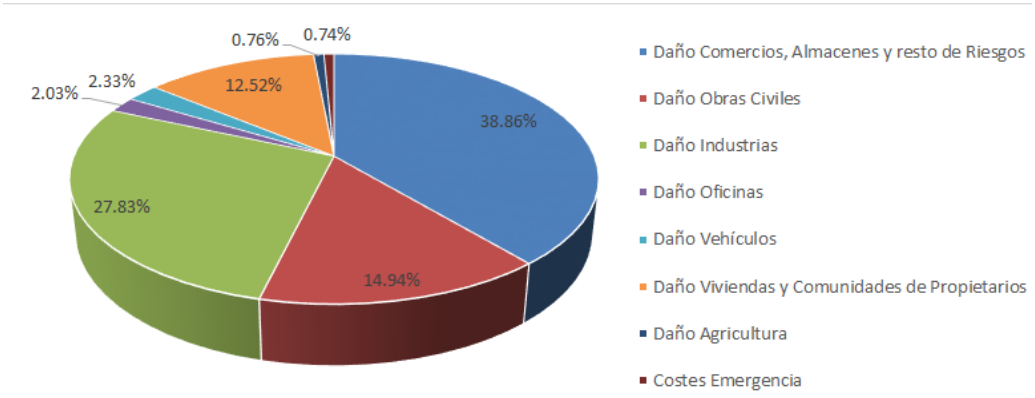


Figura 26: Distribución de daños por sectores

La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a viviendas y comunidades de propietarios (93,21%), vehículos (76,65%) y agricultura (62,30%).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en 75% frente a la situación actual (12 vías afectadas), para el periodo de retorno de 100 años y un 15% frente a la situación actual (13 vías afectadas), para el periodo de retorno de 500 años.

- No existe una especial incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que existe información sobre el valor catastral de cada parcela.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- La situación actual y las 2 alternativas del barranco de La Saleta se encuentran en el cuadrante C (peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto). Las ARPSIs ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Desciende la peligrosidad y riesgo en ARPSI ES080_ARPS_0022-08 en las alternativas frente a situación actual, a excepción del riesgo en la alternativa 1. La alternativa que mejores resultados obtiene tanto en el índice de peligrosidad como en el de riesgo es la alternativa 2.

17.2. Sobre el coste-beneficio

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta es rentable según los índices económicos estudiados. La Alternativa 2 es la más rentable de las dos estudiadas, la alternativa 1, sin embargo, al estar incluida en la 2 sale positiva mientras que de forma aislada resulta negativa.

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 73.594.946,10 € incluyendo costes de mantenimiento y explotación, siendo el 23% el coste específico de dicho mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 151.168.615,13 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 39,15% del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 3.470.596,14 €.

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta es rentable según los índices económicos estudiados. Es la única alternativa rentable de las analizadas.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es más sensible a una variación de los beneficios generados que a una en los costes. Es una inversión de poca volatilidad pero que, como resultado de una rentabilidad media-baja, puede cambiar de signo a partir de un decremento de los beneficios generados que esté por encima del 35%.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

El Barranco de La Saleta no está clasificado como masa de agua. Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que mejora, en la medida de los siguientes indicadores:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
1,02	7,29	3,30	3,30	0,93	1,84	0,05	2,05	0,43	4,64	0,31	3,30	Mejora

Tabla 25: Indicadores hidromorfológicos.

En la situación final ponderada se refleja una mejoría con respecto a la situación actual por la recuperación de parte del cauce de una antigua rambla desaparecida por las presiones antrópicas aunque sea de manera artificial y desviándolo hacia el Turia.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al no estar catalogado como MAS, no se han establecido objetivos ambientales en el Plan Hidrológico y esto supone que en el análisis del estado global existe una incertidumbre ya que ha sido realizada por criterio experto de forma cualtitativa.

El análisis general del impacto de la obra en los cauces y masas de agua es el siguiente:

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
Barranco de Saleta	No hay datos	Mejora	Sin objetivos. No es MAS	No aplica	No aplica	0%	No aplica
MASb ES080MSBT080-142 Plana de Valencia Sur	No alcanza el buen estado	No afecta	Buen estado químico en 2039	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por viabilidad técnica	No aplica	0%	

Tabla 26: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

No parece significativo el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficial y subterránea, luego no comprometerían la buena consecución de los objetivos ambientales. Por lo tanto, no se estima necesaria la aplicación del artículo 4.7 de la DMA por la ejecución de las obras.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación afecta a Red Natura 2000 (LIC y ZEPA La Albufera), Espacios Naturales Protegidos (Parque Natural La Albufera) y vías pecuarias .

Esta actuación estuvo incluida en un conjunto de 7 Proyectos con DIA favorable (Resolución de 16 de diciembre de 2011). Es necesaria una nueva tramitación ambiental simplificada de la actuación completa respetando los condicionantes de la DIA anterior.

Analizada la legislación de evaluación ambiental tanto estatal como autonómica, el proyecto debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificado (Anexo II).

La conclusión sobre la tramitación ambiental es que se trata de una actuación sencilla.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta actuación estaría incluida dentro de las catalogadas como obra de interés general del estado por la Ley 10/2001. Anexo II: “Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)” y “Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet”.

Parte de ella correspondería a la medida incluida en el PGRI y PHC de Segundo ciclo. “Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia”.

Las Administraciones competentes de esta actuación son el Ayuntamiento y el MITERD. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Los servicios afectados principales incluyen al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (FFCC- Renfe) y Comunidad autónoma (carreteras). El grado de colaboración entre las distintas administraciones es considerado medio.

Para la realización de la alternativa propuesta, es necesario expropiar 4,75 ha cuyos costes de expropiación ascienden a 481.615,00 € que son el 0,88% respecto al coste total de la obra. Este valor es muy bajo debido a que las expropiaciones de la vía verde ya se han ejecutado.

La información de partida procede de proyectos constructivos por lo que no se considera que exista incertidumbre en los datos.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

Tras los trabajos realizados se puede concluir que la actuación es demandada, la gran mayoría de las noticias son de carácter informativo o descriptivo de la obra y se solicita la ejecución de la misma.

No se han detectado opiniones contrarias a la obra.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 50%, habiendo contestado 16 personas sobre el total de la muestra (32 encuestas).

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 87% de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra y un 13% dice no conocerlos.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 81% de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo, el 6% dice que sí conoce algún efecto negativo, y por último, un 13% dice que lo desconoce (no sabe o no contesta).
- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 87% está a favor de que se ejecute la obra y un 13% dice que no lo sabe.
- La encuesta tiene no tiene sesgo, la participación ha sido variada, siendo la más alta la del equipo del ayuntamiento y partidos políticos con representación municipal.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI es medio, con un 62% de los agentes encuestados dice que sí sabe que el término municipal está incluido en el Plan, sobre el SNCZI es aún más bajo el 56% de los encuestados dice que sí lo ha consultado , y sobre el Plan de Emergencia sube con un 75% dijo que sabe si el municipio dispone de un plan municipal de emergencias frente a inundaciones, un 19 % dijo que no lo sabe, y un 6 % dijo que no sabe no contesta.

Las obras propuestas pueden producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas.

Como conclusión la aceptación social se considera de dificultad media. No obstante, la aceptación social del proyecto vendrá condicionada por el cumplimiento de los requisitos establecidos en la DIA.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación contribuye a mejorar 12 objetivos y 20 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años aumentará en 30 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2°C, y la mínima en 2,8°C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de la Saleta no está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

El caudal punta podría llegar a un incremento del 30% en el escenario de RCP 4.5 y un 10% en el escenario de RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;
- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para el casco urbano de Aldaia, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En ambos casos habría que valorar si se incorporan tapones a la entrada y salida del colector, teniendo en cuenta que previsiblemente se puedan producir cambios en la maquinaria y fuentes de energía. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último se describen las conclusiones sobre la solución adoptada así como aquellas singularidades de la actuación o de la conclusión en las que es necesario incidir porque se escapan a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- La alternativa 2 es la única alternativa rentable económicamente hablando. Luego es necesario implantarla en su totalidad aunque constructivamente pueda dividirse en 2 fases. Tiene costes de inversión altos que lastran la inversión, provocando un retorno lento.
- Las expropiaciones de la denominada "vía verde" están ya realizadas por lo que simplifica el proceso.
- La actuación planteada dispone de 2 proyectos base, siendo necesario actualizar los documentos uniendo ambos proyectos, realizando un único documento ambiental, actualizando los presupuestos y sobre todo definiendo 3 puntos que tras el análisis realizado se considera necesario:
    - Estudio de detalle de la conexión de la derivación del barranco de la Saleta con la vía verde. Al no quedar definido en ninguno de los proyectos, se debe analizar la conexión de ambas obras

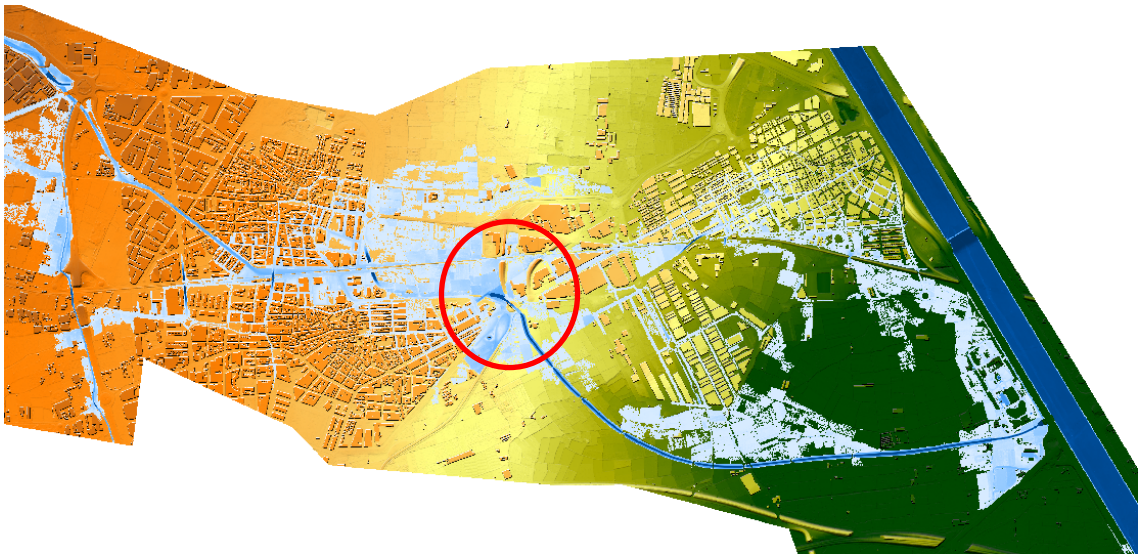


Figura 27: Zona inundable en la conexión Derivación - Vía Verde

    - Estudio hidráulico de detalle de la entrega de la "vía verde de conexión Saleta-Turia" al río Turia. En el proyecto, dicha entrega es un sifón que consta de 2 transiciones y un tramo de tubos hincado hasta el río Turia. Los resultados del modelo hidráulico bidimensional indicaban que la capacidad de desagüe de las secciones previas 300 metros aguas arriba de dicha conexión ascendería aproximadamente a 75 m^3/s, por tanto, desbordándose antes de la salida al Turia.

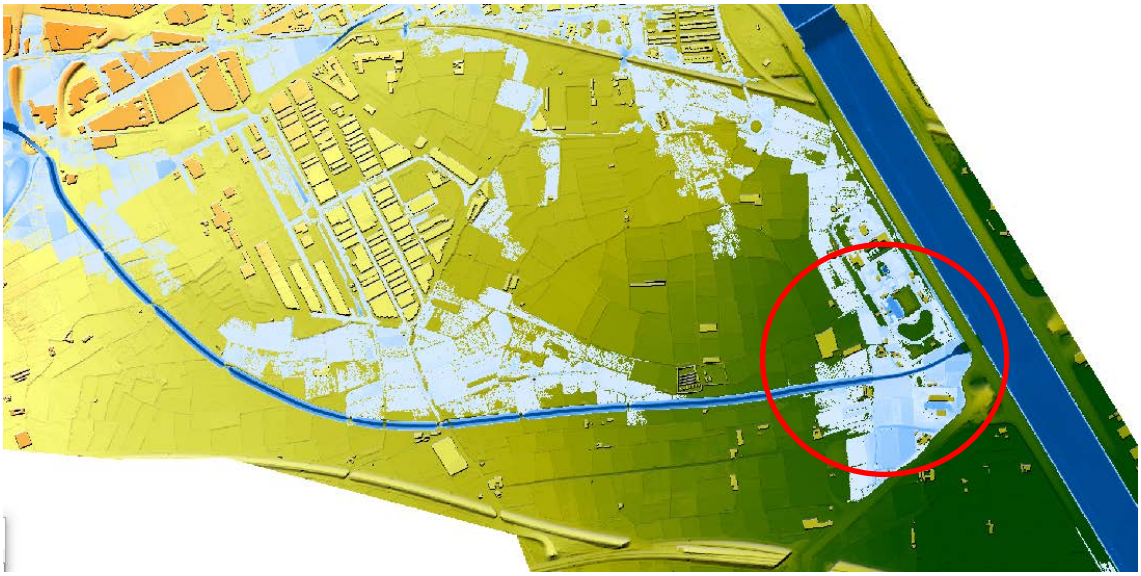


Figura 28: Zona inundable en la conexión Vía Verde-Turia

- El trazado propuesto en el proyecto de la vía verde, no contempla el cruce con la nueva calle Albufera al sur del polígono industrial "Verge de la Salut", por lo que se debe incluir la reposición de servicio de este nuevo vial

- Se inició la tramitación ambiental de parte de esta actuación. Aunque será necesario volver a tramitar la solución completa cumpliendo con las condiciones incluidas en la DIA anterior.

- Dentro del análisis de la eficacia de la solución cabe destacar que:

  - Se considera que debido a la existencia de un tramo soterrado y de los flujos derivados por las zonas urbanas para periodos de retorno altos puede existir un riesgo incremental. El control de caudales y de sólidos en la conducción es esencial

  - Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra se producirán riesgos residuales.

  - Las obras propuestas pueden producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas si no se explica la existencia de este riesgo residual y sobre todo que la obra no soluciona todo el problema de inundabilidad en el entorno urbano de Aldaia siendo necesario completar la solución con otras actuaciones locales..

17.9. Conclusión general

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, incluye la medida "Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia".

- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, incluye la medida "Barranco de La Saleta. Conducción derivación y drenaje de Quart de Poblet y Aldaia".

- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: "Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)" y "Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet".

Esta actuación, o parte de la misma, se podría englobar dentro estas medidas.

La alternativa propuesta para el barranco de la Saleta sería rentable si se construye completa, aunque sea en 2 fases.

La actuación propuesta dispone de 2 proyectos redactados, pero por los motivos expuestos en el punto anterior es necesario definir y replantear ciertas partes de la solución.

Tanto el Barranco de la Saleta como la masa de agua subterránea Plana de Valencia Sur (ES080MSBT080-142) no se verían afectadas por las obras, luego se considera que no hay un deterioro significativo de su estado debido a la construcción de la misma. Por lo tanto, estas obras no comprometerían su futuro cumplimiento en el plazo establecido. No se estima necesario aplicar el artículo 4.7 de la DMA.

El procedimiento de tramitación ambiental previsto es el simplificado, según la legislación autonómica y nacional.

No existe mucha información ni peticiones sobre esta obra pero no se han identificado grupos en contra de ella. Como el resultado de la encuesta se puede concluir que la obra está demandada. El grado de aceptación social se considera medio.

Para la realización de la alternativa propuesta, es necesario expropiar 4,75 ha cuyos costes de expropiación ascienden a 481.615,00 € que son el 0,88% respecto al coste total de la obra. Este valor es muy bajo debido a que las expropiaciones de la vía verde ya se han ejecutado.

Al situarse en una población podría ser de aplicación el artículo 28.4 de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Aldaia. Los servicios afectados incluyen infraestructuras importantes como el FFCC, carreteras, etc. La coordinación entre administraciones se considera media.

Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Sería necesario revisar y definir ciertos puntos de la solución y elaborar un nuevo proyecto de construcción que integre los 2 proyectos antecedentes.

Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. TTMM Aldaia, Alaquàs, Torrent, Picanya, Valencia, Paiporta, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Massanassa, Alfafar, Benetússer, Sedaví y Llocnou de la Corona (Valencia, Comunidad Valenciana)

ANEJO 7.7. ACTUACIÓN 36

VÍA VERDE DE CONEXIÓN DEL BARRANCO DEL POYO CON EL NUEVO CAUCE DEL RÍO TURIA.

TTMM ALDAIA, ALAQUÀS, TORRENT, PICANYA, VALENCIA, PAIPORTA, CATARROJA, ALBAL, BENIPARRELL, SILLA, MASSANASSA, ALFAFAR, BENETÚSSER, SEDAVÍ Y LLOCNOU DE LA CORONA (VALENCIA, COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 4
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 11
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 11
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 14
7. MODELO HIDRÁULICO 15
7.1. Situación actual. Alternativa 0 15
7.2. Alternativa 1 17
7.3. Alternativa 2 18
7.4. Zona de alta peligrosidad 20
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 22
8.1. Valoración económica de cada alternativa 22
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 23
8.1.2. Resumen de costes actuación 23
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 23
8.2. Puntos de especial importancia 24
8.3. Análisis de daños 25
8.4. Coste beneficio de cada alternativa 27
8.5. Análisis de sensibilidad 28
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 28
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 31
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 31
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 32
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 33
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 33
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 35
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 38
15. ANÁLISIS SOCIAL 40
15.1. Disponibilidad de terrenos 41
15.2. Encuesta 43
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 44
15.4. Ámbito competencial de la actuación 44
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 45
16. PLANOS 46

17. CONCLUSIONES 48
17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 49
17.2. Sobre el coste-beneficio 51
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 51
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 52
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 53
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 53
17.7. Sobre el Cambio Climático 54
17.8. Sobre la solución 55
17.9. Conclusión general 55

Apéndice 7.7.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.7.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.7.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.7.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.7.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.7.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.7.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.7.8. Encuesta

Apéndice 7.7.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.7.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.7.11. Planos de la actuación

7.7.0. Ámbito de la actuación

7.7.1. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. ZI- Situación Actual

7.7.2. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. ZI- Alternativa 1

7.7.3. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. ZI- Alternativa 2

7.7.4. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Daños-Situación Actual

7.7.5. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Daños-Alternativa 1

7.7.6. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Daños-Alternativa 2

7.7.7. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Expropiaciones-Alternativa 1

7.7.8. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Expropiaciones-Alternativa 2

7.7.9. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.7.10. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

7.7.11. Actuación 36. Drenaje de la cuenca del Poyo. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

FIGURAS

Figura 1: Ámbito de estudio. Fuente MTN-IGN 1
Figura 2: Evolución histórica 3
Figura 3: Riesgo de inundación. Fuente PATRICOVA 3
Figura 4: Ámbito de las obras propuestas en la alternativa 1. 5
Figura 5: Ámbito de las obras propuestas en la alternativa 1 6
Figura 6: Sección ST-PT1 7
Figura 7: Sección ST-PT2 7
Figura 8: Sección ST-PT3 8
Figura 9: Sección ST-PT4 9
Figura 10: Estructura EPT01. Obra de enlace con el río Turia 9
Figura 11: Adecuación del canal del río Turia 10
Figura 12: Ámbito de las obras propuestas en la alternativa 2. 11
Figura 13: MDT elaborado para la alternativa 0. 12
Figura 14: Detalle del MDT generado para la alternativa 0 12
Figura 15: Detalle del MDT de la alternativa 1 13
Figura 16: Detalle del MDT de la alternativa 2. 13
Figura 17: Cuenca del barranco de Poyo 14
Figura 18: Caudales de diseño previstos en el proyecto 15
Figura 19: División de modelos hidráulicos 16
Figura 20: Zona inundable calculada. Alternativa 0. 17
Figura 21: Zona inundable calculada. Alternativa 1. 18
Figura 22: Zona inundable calculada. Alternativa 2. 20
Figura 23: Superficie de alta peligrosidad Poyo, alternativa 0. 21
Figura 24: Superficie de alta peligrosidad Poyo, alternativa 1. 21
Figura 25: Superficie de alta peligrosidad Poyo, alternativa 2. 22
Figura 26: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación. 24
Figura 27: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 500 años 26
Figura 28: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 27
Figura 29: Localización de las ARPSIS ES080_ARPS_0022-05 y ES080_ARPS_0022-07 29

Figura 30: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 1). ES080_ARPS_0022-05..... 29

Figura 31: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1 y 2. 30

Figura 32: Caracterización ponderada de la Rambla de Poyo. Aplicación del PHMF..... 34

Figura 33: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Fomento..... 42

TABLAS

Tabla 1: Caudales punta utilizados 14

Tabla 2: Caudales punta del río Turia 14

Tabla 3: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 20

Tabla 4: Listado de puntos de especial importancia 25

Tabla 5: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 26

Tabla 6: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 27

Tabla 7: Resumen estudio rentabilidad 28

Tabla 8: Índice global de peligrosidad y riesgo 30

Tabla 9: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 31

Tabla 10: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 32

Tabla 11: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 33

Tabla 12: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 33

Tabla 13: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta (ES080MSPF16-02) 35

Tabla 14: Comparativa de calidad de la MAS ES080MSPF15-19 sin proyecto y con proyecto. 35

Tabla 15: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto. 36

Tabla 16: Medidas de mitigación para proyectos de construcción de estructuras de protección frente a inundaciones 37

Tabla 17: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en la Rambla de Poyo 38

Tabla 18: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en la Rambla de Poyo (Valencia). 38

Tabla 19: Descripción del medio 39

Tabla 20: Tramitación actual 39

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 40

Tabla 22: Mejora sobre la población afectada (%) 41

Tabla 23: Administraciones competentes 44

Tabla 24: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto 46

Tabla 1: Indicadores hidromorfológicos para la MAS ES080MSPF16-02. 51

Tabla 2: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento..... 52

1. Marco general de la actuación

La actuación se sitúa al suroeste del núcleo urbano de Valencia, en los municipios de Aldaia, Torrent, Alaquàs, Picanya, Paiporta, Catarroja, Albal, Beniparrell, Silla, Massanassa, Alfafar, Benetússer, Sedaví y Llocnou de la Corona (Valencia, Comunidad Valenciana). Los cauces estudiados son los barrancos de Cavalls y de Horteta que confluyen en el barranco del Poyo que desemboca en la Albufera de Valencia.

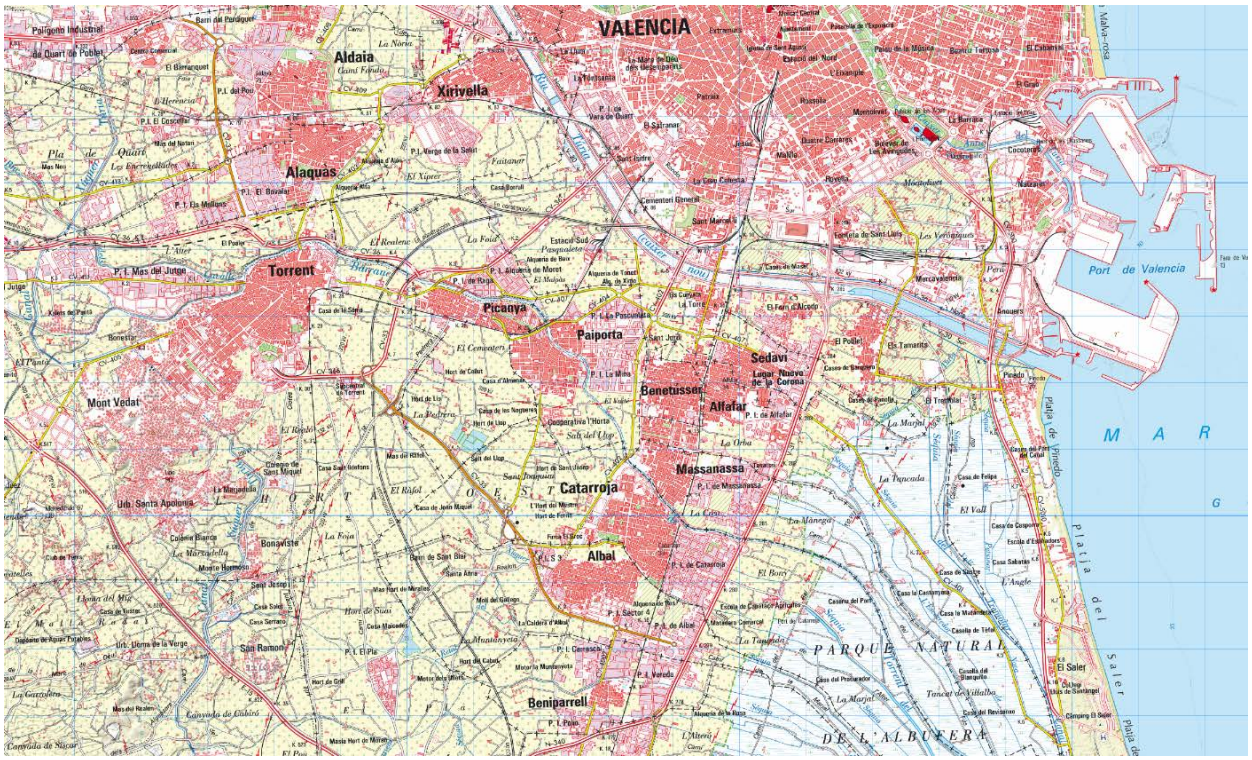


Figura 1: Ámbito de estudio. Fuente MTN-IGN

El régimen torrencial de las lluvias que se producen en la cuenca del Poyo y el alto grado de urbanización de la cuenca hacen que el riesgo de inundaciones sea muy elevado ya que el cauce se desborda con facilidad. El principal problema de la cuenca alta del barranco del Poyo radica en el elevado índice de erosión debido a las fuertes pendientes presentes y la escasa vegetación, lo que facilita el arrastre del suelo fértil por las escorrentías generadas.

Las zonas inundables de estos cauces se han identificado como áreas de riesgo potencial significativo ARPSIs ES080_ARPS_0022-05 y ES080_ARPS_0022-07 incluidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación del Júcar.

Los tramos de cauce analizados están clasificados como masa de agua superficial según los datos del Plan Hidrológico de cuenca del segundo ciclo (Rbla Poyo: Cabecera - Bco. Cavalls ES080MSPF16-01 aguas arriba del ámbito, Rbla. Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta ES080MSPF16-02, Rbla. Poyo: Paiporta - Parque Albufera ES080MSPF16-03 y Rbla. Poyo: Parque Albufera - Lago Albufera ES080MSPF16-04). La masa de agua situada en el cauce del río Turia, denominada Río Turia: Nuevo cauce - Mar ES080MSPF15-19, que se encuentra también dentro del ámbito de estudio.

Además, la situación actual de las avenidas que suceden en el barranco del Poyo alcanza, en la zona final de la lámina de inundación de período de retorno 500 años, a las masas de agua de Bco. Picassent: Cabecera - Parque Albufera ES080MSPF17-01 y Bco. Picassent: Parque Albufera - Lago Albufera

ES080MSPF17-02. Aguas abajo de estas masas y del ámbito se encuentra ES080MSPFL06 L'Albufera de Valencia.

Por otra parte, dentro del ámbito de actuación se encuentran las masas de agua subterráneas Buñol – Cheste (ES080MSBT080-140) y Plana de Valencia Norte (ES080MSBT080-141).

Esta actuación se incluye tanto en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como “Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como “Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II”.
- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: “Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)” y “Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet.”.

Se han redactado dos proyectos que incluyen las obras analizadas en esta actuación, la "Vía verde de conexión del barranco Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en octubre de 2010, y el "Proyecto de construcción adecuación del barranco del Poyo y afluentes entre el cruce con la A-3 y el acueducto Júcar-Turia" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en octubre de 2011.

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el ***Apéndice 7.7.1.*** *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.7.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

La zona de estudio ha sufrido 68 inundaciones históricas significativas entre los años 1088 y 2017, con un notable aumento de frecuencia en los siglos XX y XXI, cuando se produjeron 34 inundaciones desde el año 1949 al 2017. De los episodios recientes destacan las gotas frías de 2019, 2007, 2012 y 2008.

Uno de los motivos de este incremento de los episodios de inundación que producen daños es el cambio de usos de suelo producido en este periodo, que modificaron completamente la configuración del escenario.

En la siguiente imagen se muestra la gran ocupación territorial producida por los desarrollos urbanísticos construidos desde 1956. También se muestra la zonificación del territorio según los criterios de peligrosidad del PATRICOVA (Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana).

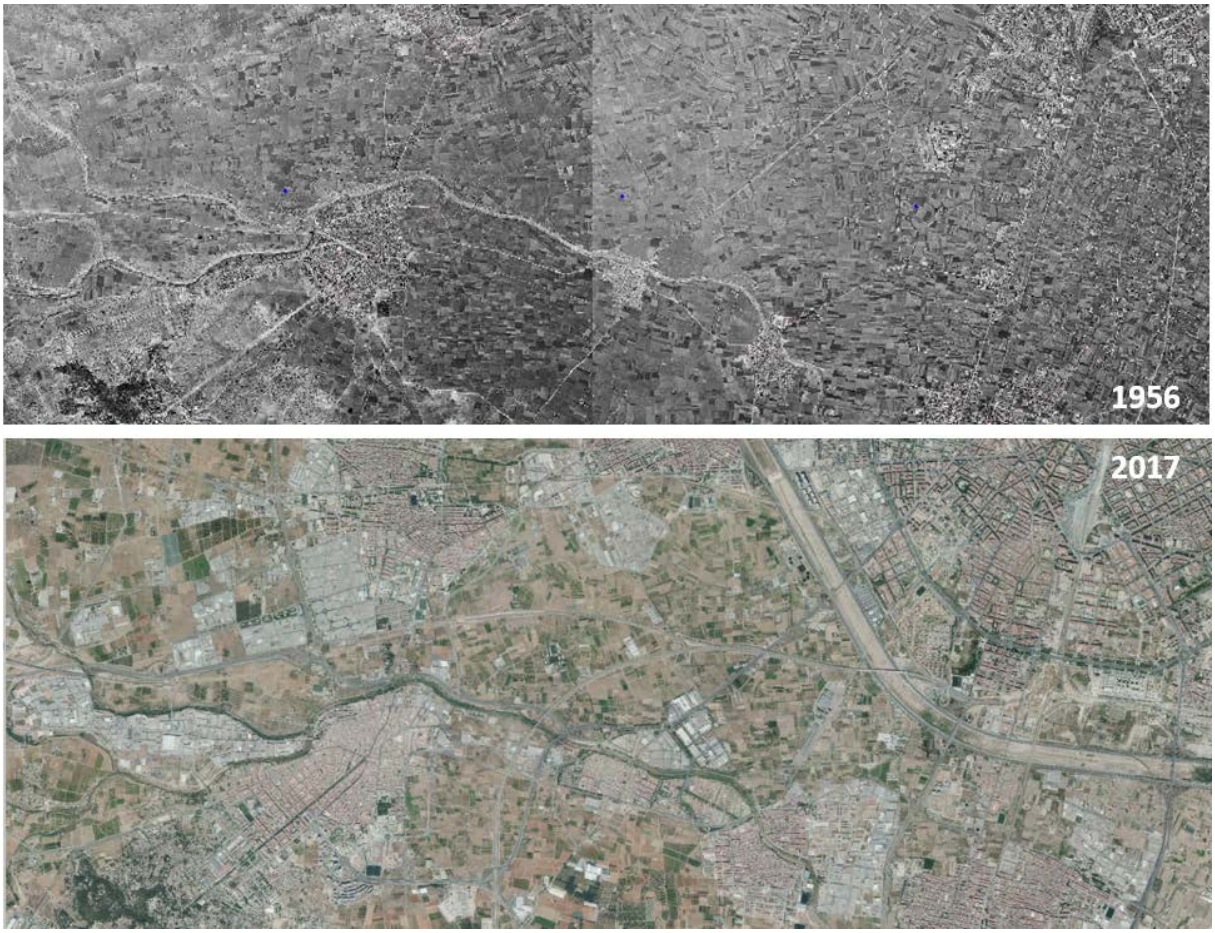


Figura 2: Evolución histórica

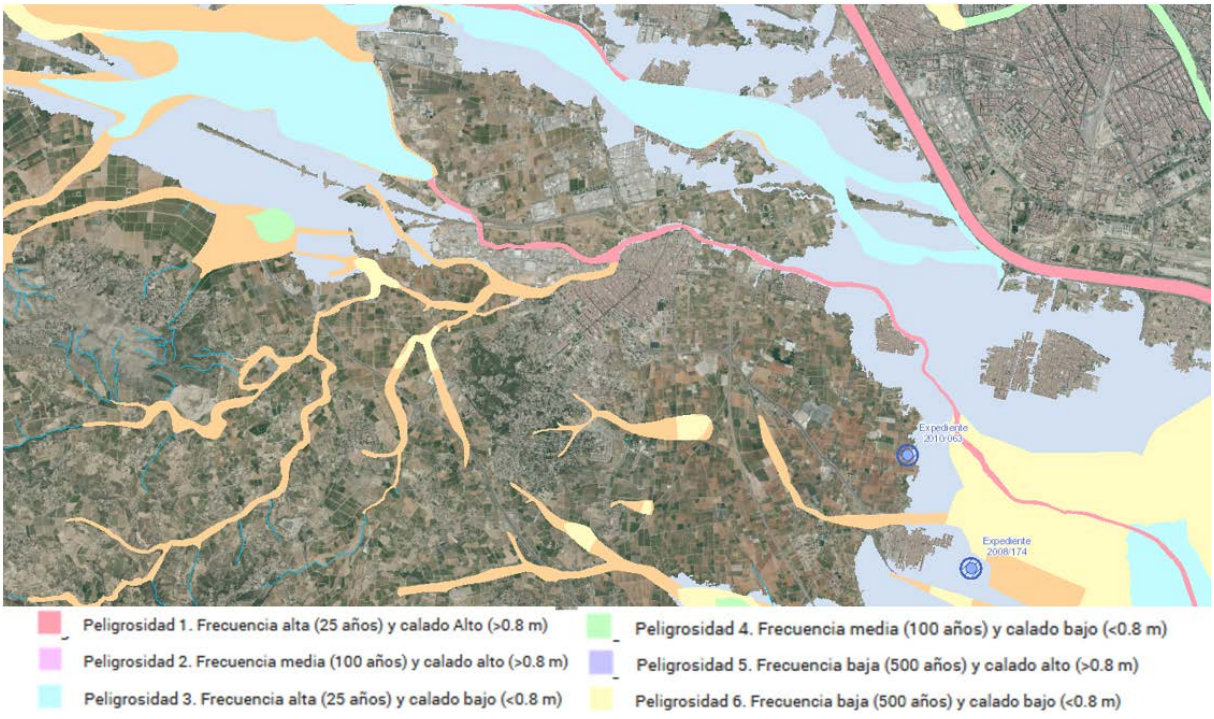


Figura 3: Riesgo de inundación. Fuente PATRICOVA

A lo largo de la historia se han realizado numerosas obras y proyectos que tratan de reducir la peligrosidad producida por los desbordamientos del barranco del Poyo. Entre los proyectos destaca el proyecto básico de "Restitución y Adaptación de los Cauces Naturales de los Barrancos Poyo, Torrente, Chiva y Pozalet", realizado en 1994. Este proyecto fue dividido en 4 proyectos constructivos denominados como Fases I, II, III y IV.

Con fecha 24 de abril de 1995 se aprobó dicho proyecto básico autorizándose el correspondiente expediente de Información Pública a efectos de expropiaciones y de la Declaración de Impacto Ambiental de acuerdo con la legislación de la Comunidad Valenciana.

En noviembre de 1996 la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Medio Ambiente aprueba el Expediente de Información Pública de dicho proyecto básico, incluyendo la Declaración de Impacto Ambiental favorable (emitida por la Conselleria de Medio Ambiente el 15 de marzo de 1996).

En el año 2001 se elabora el "Proyecto de restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos Poyo, Torrente, Chiva y Pozalet (valencia). Reestructuración Fase I". El ámbito del proyecto se circunscribe al barranco de Poyo comprendido entre el P.K. 03+900 (La Albufera) hasta el P.K. 11+113 (Paiporta). El objetivo de las obras fue la restitución del cauce hasta alcanzar una capacidad cercana a los 800 m^3/s (periodo de retorno de entre 50 y 100 años según proyecto), eliminando en dicho tramo todos los obstáculos, estrechamientos, puentes conflictivos, transiciones, etc. que puedan significar una disminución de la capacidad prevista.

En Noviembre de 2001 se redacta una memoria resumen denominada “Defensa integral contra avenidas en la Rambla del Poyo“, que tiene por objetivo el planteamiento de nuevas alternativas para el resto de tramos (Fases II, III y IV del Estudio Básico original), además de un tratamiento integral del problema.

Dado este esquema, en julio de 2004 se realiza un estudio de posibles soluciones para la defensa integral contra avenidas de la rambla del Poyo. Con esta nueva información, fruto de estos estudios previos, en abril de 2006, se redacta la memoria resumen de impacto ambiental denominada: “Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera”.

Finalmente, la Confederación Hidrográfica del Júcar redacta los proyectos de la "Vía verde de conexión del barranco Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" octubre de 2010, y el "Proyecto de construcción adecuación del barranco del Poyo y afluentes entre el cruce con la A-3 y el acueducto Júcar-Turia" elaborado en octubre de 2011.

En el ***Apéndice 7.7.1****. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos de la misma. En el ***Apéndice 7.7.2.*** *Informe documentación de la actuación*, se puede consultar el resumen de los proyectos de construcción redactados por la Confederación Hidrográfica del Júcar, donde se incluye la descripción de las alternativas de proyecto, los caudales de diseño y los caudales por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incorporar.

3. Descripción de las alternativas

En esta actuación se han estudiado tres alternativas a partir del proyecto constructivos de la “Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta”, de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

La primera alternativa estudiada es la **alternativa 0** y supone el análisis de la situación actual.

Por otro lado, la solución planteada en el citado proyecto, de forma general engloba 3 conjuntos de actuaciones:

- Adecuación del barranco del Poyo mediante actuaciones puntuales.
- Construcción de una vía verde de conexión del barranco del Poyo al río Turia.
- Adecuación medioambiental e integración territorial.

Las obras previstas en la alternativa 1 consisten en realizar una parte de la solución planteada en el proyecto, en concreto se estudia llevar a cabo tan solo la vía verde. Mientras que la alternativa 2 estudia realizar el proyecto completo, es decir, la adecuación del barranco del Poyo, la construcción de la vía verde y la adecuación medioambiental e integración territorial.

La **alternativa 1** contempla la realización de un nuevo cauce (vía verde) que conecta el barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. El punto de arranque de la vía verde proyectada se sitúa entre los municipios de Picanya y Paiporta. El objetivo de esta obra es proteger las poblaciones por las que discurre el barranco del Poyo aguas abajo de Picanya hasta un nivel de protección de 500 años de período de retorno. Para ello, se deriva al Turia el exceso de caudal que no es capaz de admitir el encauzamiento del Poyo recientemente ejecutado aguas abajo de Paiporta.

Para ello, se proyecta un nuevo cauce de 2.233 m de longitud y un azud de derivación de 5 m de altura transversal al cauce del barranco del Poyo, aguas abajo del inicio de la vía verde. La zona en la que se ubica dicha obra se localiza en la figura siguiente.

Figura 4: Ámbito de las obras propuestas en la alternativa 1.

Aguas abajo de Paiporta, el barranco está encauzado para un caudal máximo de 800 m³/s, por lo tanto, para alcanzar un nivel de protección correspondiente a un período de retorno de 500 años, se deberá desviar hacia la vía verde la diferencia del total del caudal que circula en el barranco del Poyo hacia el río Turia.

Para que esto sea posible, se proyecta un azud de derivación en el cauce del barranco del Poyo que garantice que el caudal máximo aguas abajo de Paiporta no supere los 800 m³/s. Esta estructura consiste en un azud de escollera recebada de hormigón de 5,0 m de altura dispuesto transversalmente en el barranco del Poyo aguas abajo del inicio de la vía verde.

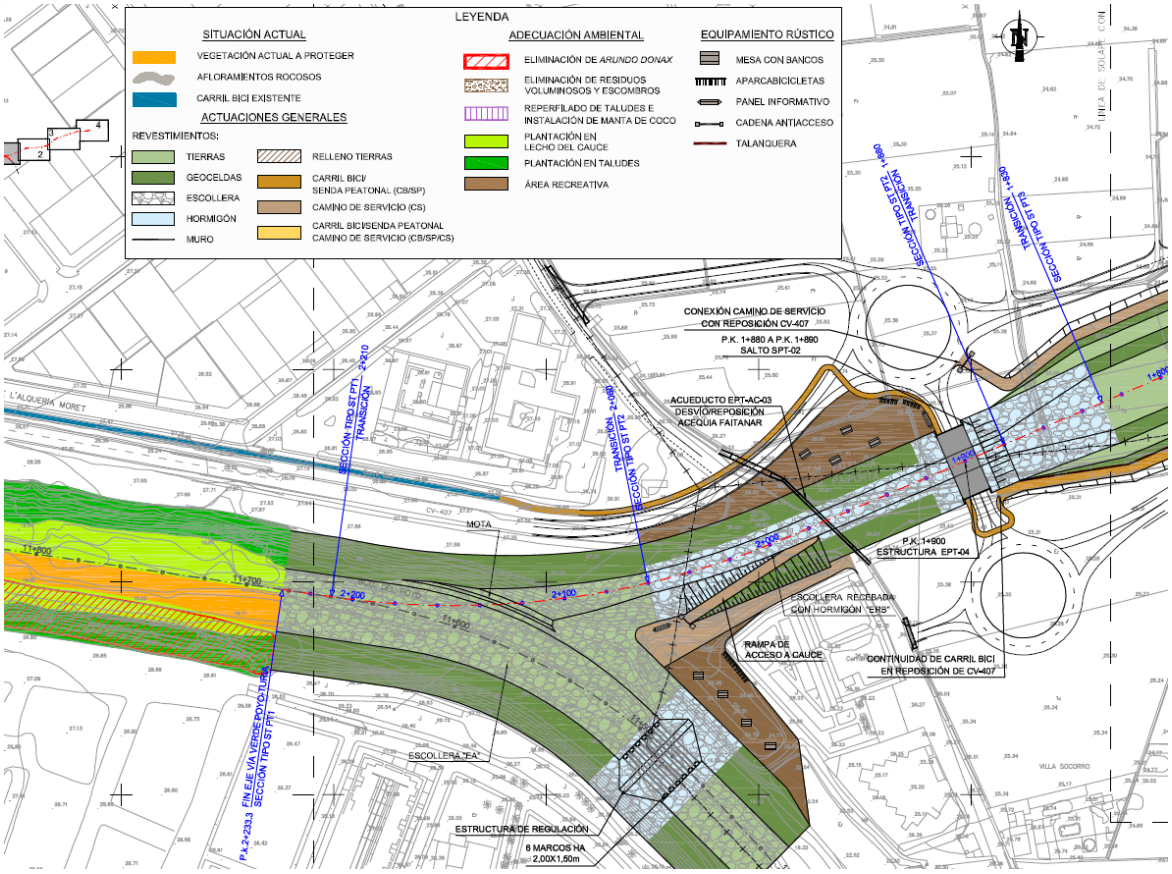


Figura 5: Ámbito de las obras propuestas en la alternativa 1

La vía verde tiene 2.233 m de longitud y se ha diseñado con una pendiente constante del 0,1%. Para adaptar el trazado a las cotas del terreno colindante son necesarios tres saltos hidráulicos; dos de 1,6 m situados en los PK 1+880 y 0+800 y uno de 0,5 m en el PK 0+400. A continuación, se describen los aspectos más singulares del nuevo cauce, desde aguas arriba hacia aguas abajo:

- El actual cauce del barranco del Poyo se bifurca aguas arriba del azud en dos cauces, el de la vía verde Poyo-Turia, de nuevo trazado, que gira ligeramente a la izquierda y un cauce trapecial de ancho de base 27 m, altura 9,5 m y taludes 2:1. Toda la zona de la bifurcación se ha previsto revestir con escollera recebada con tierra vegetal.

- PK 2+233,3 al 2+210: sección tipo ST PT1 consistente en una sección trapecial de 30 m de anchura y 9 m de altura, con taludes 2:1. La solera es de escollera recebada con tierras y los taludes con geoceldas y revegetadas. El objetivo de esta sección tipo es regularizar la sección del cauce del barranco del Poyo aguas arriba de la derivación de caudales, para obtener un flujo más controlado y uniforme. Las dimensiones se ajustan al cauce del barranco en dicho tramo.

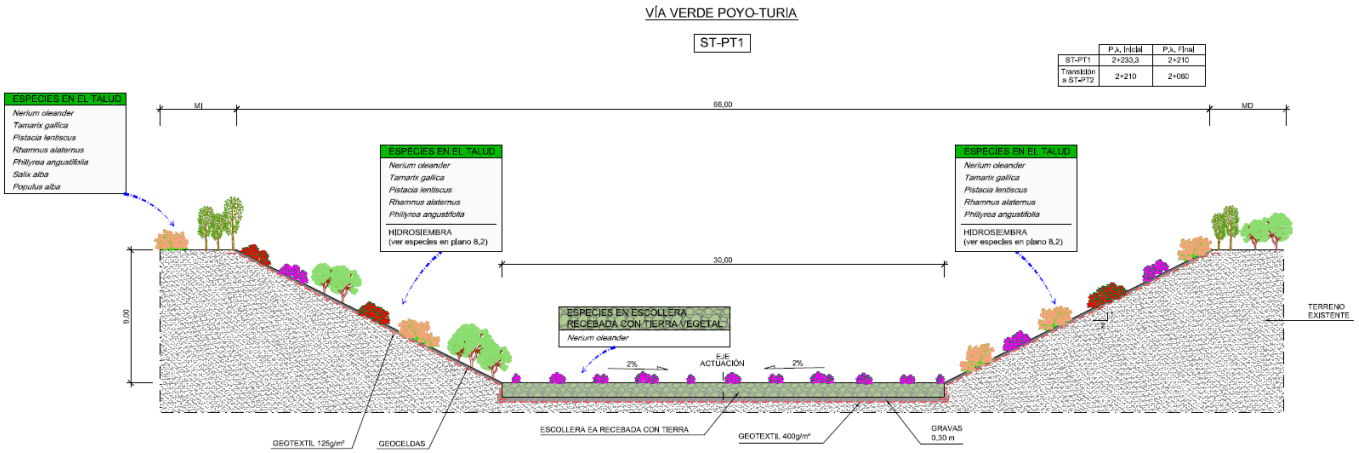


Figura 6: Sección ST-PT1

- PK 2+210 al 2+060: zona de transición de 150 m de longitud en la que se produce un estrechamiento de la solera de 30 a 10 m, manteniéndose la altura de cajeros y variando los taludes de 2:1 a 3:2. Los revestimientos en solera y taludes son idénticos a los de la sección ST-PT1.

- PK 2+060 al 1+880: sección tipo ST PT2, consistente en una sección trapecial de 10 m de anchura y 9 m de altura, con taludes 3:2 revestidos de geoceldas revegetadas y solera de escollera recebada con hormigón. El objetivo de esta sección tipo es servir de transición entre el barranco del Poyo y la sección ST PT3 de la vía verde. Las limitaciones de espacio, la topografía del terreno y la compatibilidad de energías en el punto de derivación llevan a dimensionar esta sección tipo, más estrecha y alta que en el resto de la vía verde.

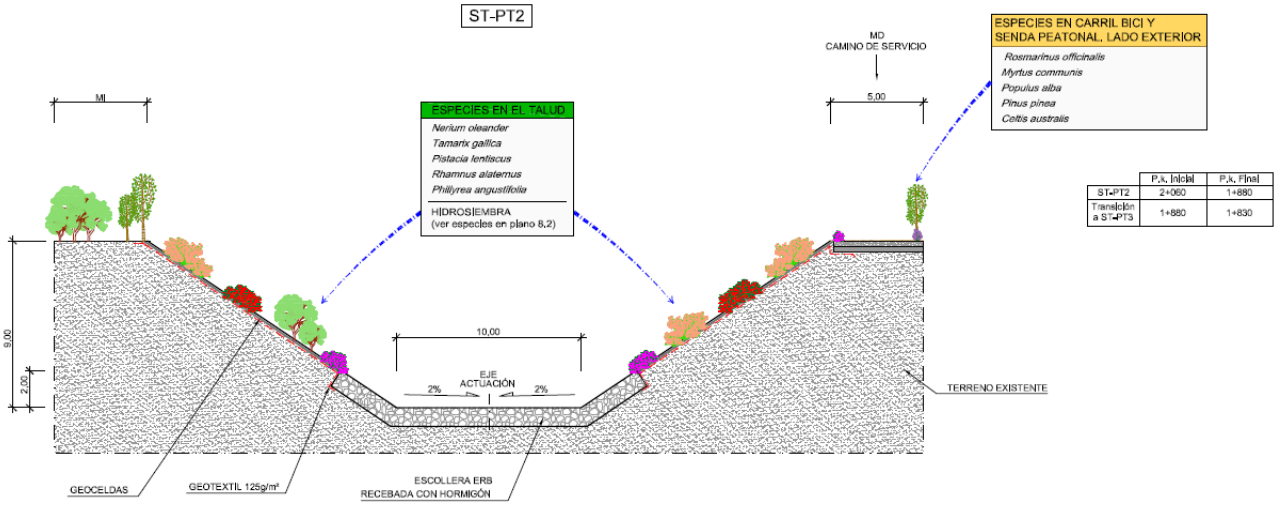


Figura 7: Sección ST-PT2

- PK 1+880 al 1+830: zona de transición de 50 m de longitud en que se produce un ensanchamiento de la solera de 10 a 28 metros y bajando la altura total de cajeros de 9 a 7 m. Los taludes se mantienen a 3:2 pero se introduce una berma en cada margen de 7 m de anchura.

- PK 1+830 al 1+510: sección tipo ST PT3, consistente en una sección bi-trapecial formada por un cauce principal de 28 m de base, 4,5 m de altura y taludes 3:2, con lecho del cauce en tierras y taludes revestidos de geoceldas revegetadas. El siguiente nivel lo forman dos bermas de 7 m, una a cada lado del cauce principal, y de taludes 3:2 de 2,5 m de altura hasta la cota del terreno. Se diseña esta sección tipo con el objetivo de lograr una mayor integración ambiental y paisajista en el entorno.

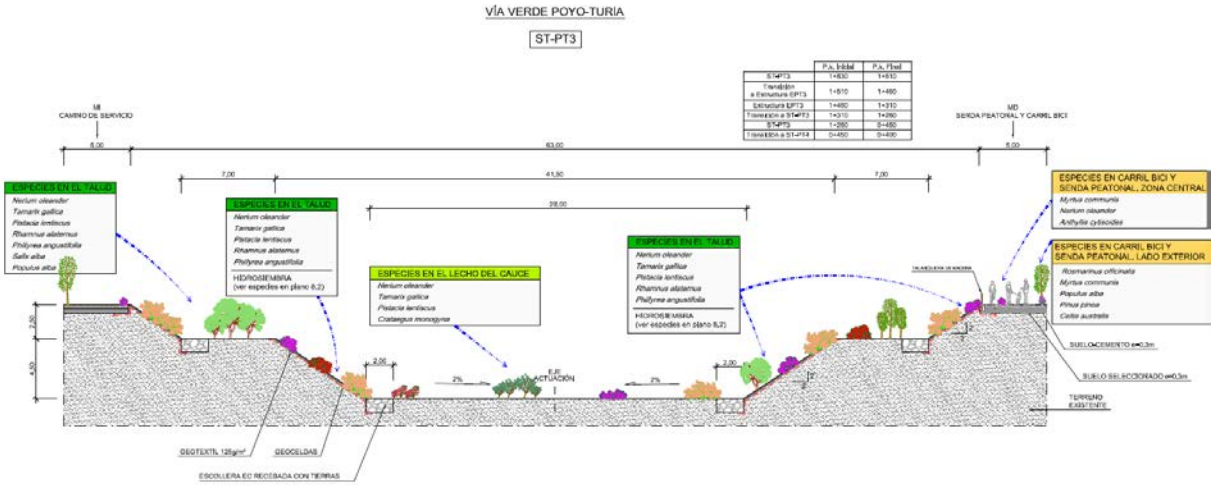


Figura 8: Sección ST-PT3

- PK 1+510 al 1+465: zona de transición de una sección bi-trapecial a una rectangular, de 45 m de longitud, en que se produce un ensanchamiento de la solera de 28 a 40 metros conservando la altura de 7 m. Los taludes pasan de 3:2 a taludes verticales, con el fin de efectuar posteriormente la hinca de la estructura siguiente.

- PK 1+465 al 1+310: sección tipo de la estructura EPT-03, rectangular de 44,6 m de anchura y 7m de altura. La necesidad de cruzar la línea de ferrocarril existente, así como el uso de los terrenos de la estación existente, lleva a una sección tipo condicionada por el método constructivo.

- Se plantea resolver el paso anterior mediante un marco hincado formado por 4 vanos de 10 m de anchura y 7 m de altura.

- PK 1+310 al 1+260: se realiza de nuevo una transición en 50 m de longitud, en este caso a la inversa que en el tramo del PK 1+510 al 1+465, para volver a la sección tipo ST PT3.

- PK 1+260 al 0+450: sección tipo ST PT3, de iguales características a las del tramo del PK 1+830 al 1+510.

- PK 0+450 al 0+400: 50 m de transición hacia la sección ST PT4. Ésta supone un ensanchamiento de la solera de 28 a 32 m y una disminución de la altura de 7 a 6,8 m. Se eliminan igualmente las dos bermas de 7 m conservando los taludes a 3:2.

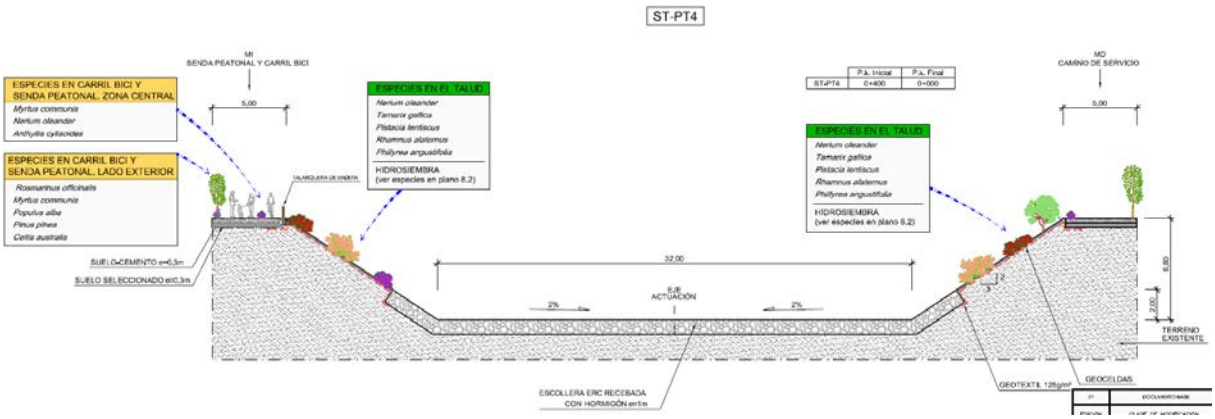


Figura 9: Sección ST-PT4

- PK 0+400 al 0+000: sección tipo ST PT4, consistente en una sección trapecial de 32 m de anchura y 6,8 m de altura, con lecho de escollera recebada de hormigón y taludes 3:2, los dos primeros metros desde solera con el mismo tipo de escollera y el resto de geoceldas revegetadas. Esta sección corresponde a la entrega de caudal de la vía verde al nuevo cauce del Turia.

  El diseño de esta sección está condicionado por la entrega en el río Turia en situación de avenida y las estructuras proyectadas para dar continuidad a la V-30. Al respecto la rasante de la V-30 debe ser modificada en la zona de la confluencia para evitar que la estructura de paso entre en carga para la avenida de proyecto.

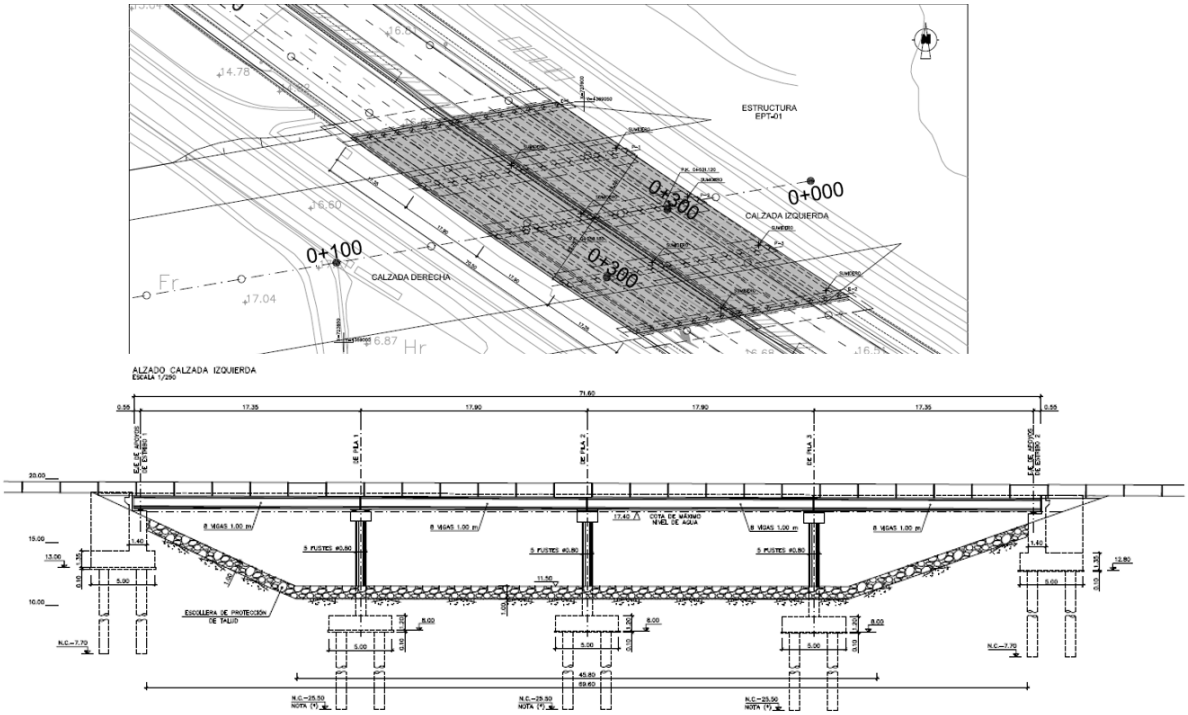


Figura 10: Estructura EPT01. Obra de enlace con el río Turia

En cuanto al río Turia, el encauzamiento se recrece para poder contener el caudal correspondiente al periodo de retorno de 500 años.

Figura 11: Adecuación del canal del río Turia

La **alternativa 2**, además de la vía verde anteriormente descrita, incluye la adecuación del barranco del Poyo y la adecuación medioambiental e integración territorial del proyecto. Dicha adecuación medioambiental e integración territorial se llevan a cabo mediante la ejecución de un camino de servicio, un carril bici y una senda peatonal. La adecuación del barranco del Poyo consiste en la realización de las siguientes obras:

- Adecuación del cauce en la zona del acueducto Júcar-Turia. Se realiza una regularización de la pendiente aguas arriba del acueducto y de las secciones del cauce entre las pilas y los estribos del acueducto y un ensanchamiento de la base del cauce en el entorno inmediato del acueducto.
- Talud de protección de la margen izquierda en el tramo curvo aguas abajo de la confluencia del barranco de Cavalls con el barranco de Horteta, con una altura media de 2 m.
- Mota de protección de la carretera CV-36 a la altura del puente de la calle Dr Gómez Ferrer, por la margen izquierda del barranco del Poyo con una altura media de 2,5 m.
- Mota de protección al inicio de la zona urbana de Picanya, donde se ubica la zona industrial existente en la margen izquierda del barranco del Poyo, con una altura media de 3,5 m.
- Adecuación del cauce e infraestructuras en Picanya. Se realiza la sustitución del puente Pont Vell por otro de mayor capacidad hidráulica, mediante la eliminación de pilas intermedias, la elevación de la rasante y la disminución del canto. Además, se adecúa el cauce en el tramo comprendido entre el puente de la calle del Sol y la pasarela situada aguas abajo (a continuación del Pont Vell), mediante la modificación de la pendiente, los taludes y el ancho del cauce, de modo que se logra una geometría más regular e hidráulicamente más eficiente

Realizando una separación por zonas de las medidas que se plantean en la alternativa 2, la zona A contendría la adecuación del cauce en la zona del acueducto Júcar-Turia, la zona B englobaría el talud de protección, la mota de protección de la carretera CV-36 y el tramo de carril bici inundable, la zona C recogería todas las obras realizadas en Picanya y, finalmente, la zona D es la vía verde.

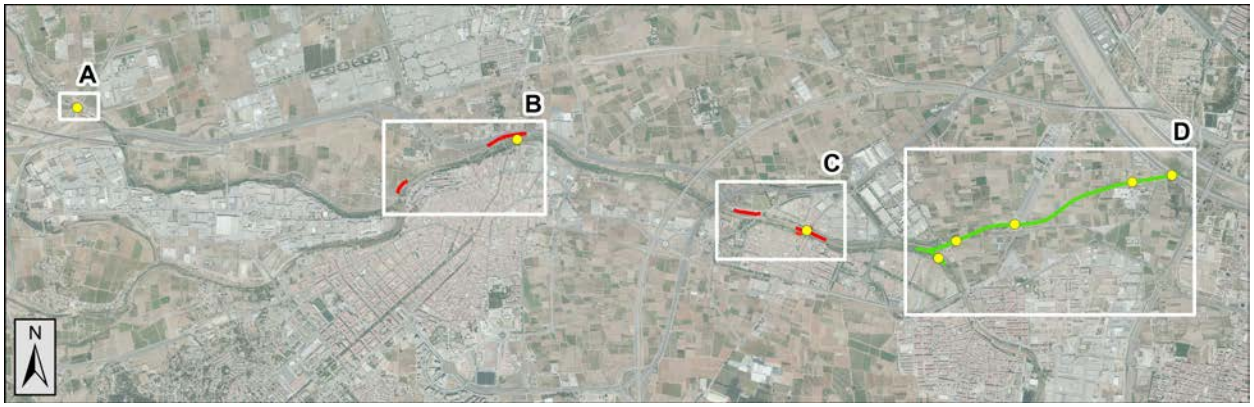


Figura 12: Ámbito de las obras propuestas en la alternativa 2.

Una mayor descripción de las alternativas modelizadas se incluye en el ***Apéndice 7.7.3****. Informe hidráulico de la actuación.*

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra es urbana y se centra en el barranco del Poyo. Además, la solución planteada engloba una serie de obras diseminadas a lo largo del cauce, comenzando desde la sección del acueducto del trasvase Júcar-Turia. Debido a todo ello, este conjunto de factores resulta limitante a la hora de delimitar el área afectada frente al resto de factores. El área estudiada comprende 4.270,6 ha y 16 km de longitud de cauce.

En el ***Apéndice 7.7.11****. Planos de la actuación,* plano *7.7.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

El MDT de cálculo es el mismo que el empleado para el segundo ciclo de los Mapas de peligrosidad asociados a los PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. En este MDT se había realizado la apertura de las estructuras de drenaje existentes sobre los cauces. Sin embargo, no contaban con la representación de los edificios. Este MDT cuenta con un paso de malla de 2 m.

Este modelo del terreno se ha revisado y modificado para incluir las edificaciones existentes. La corrección realizada sobre el MDT se ha apoyado en la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2016), en las capas de usos de suelo existentes (SIOSE y BTN/BCN), en los datos del proyecto, en la información de las visitas de campo realizadas durante este trabajo y en la información obtenida de GoogleEarth y GoogleMaps.

Por otro lado, el modelo se ha ajustado al máximo posible a la zona inundable obtenida en la actualización de los Mapas de peligrosidad para reducir de esta forma los tiempos en el cálculo hidráulico.

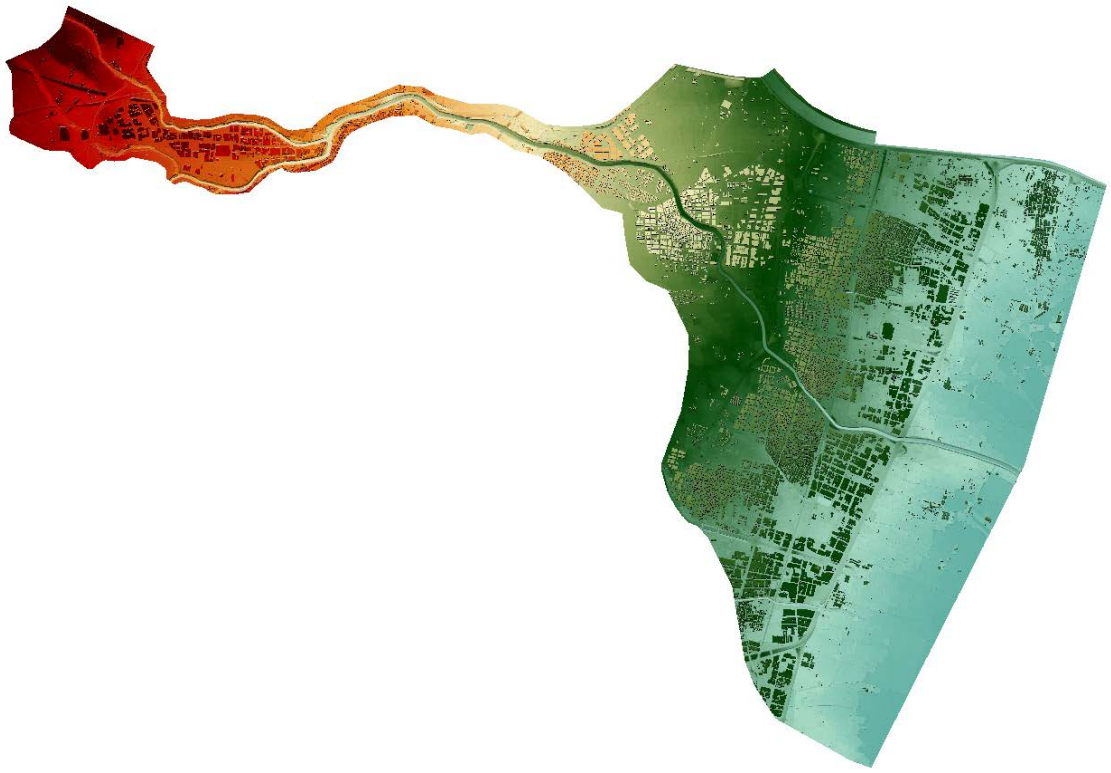


Figura 13: MDT elaborado para la alternativa 0.

El MDT de la **alternativa 1** se ha modificado para incluir la geometría de la vía verde, definida en el proyecto constructivo de la "Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta". Así, se han incluido todas las obras definidas incluyendo la adecuación del canal del río Turia.

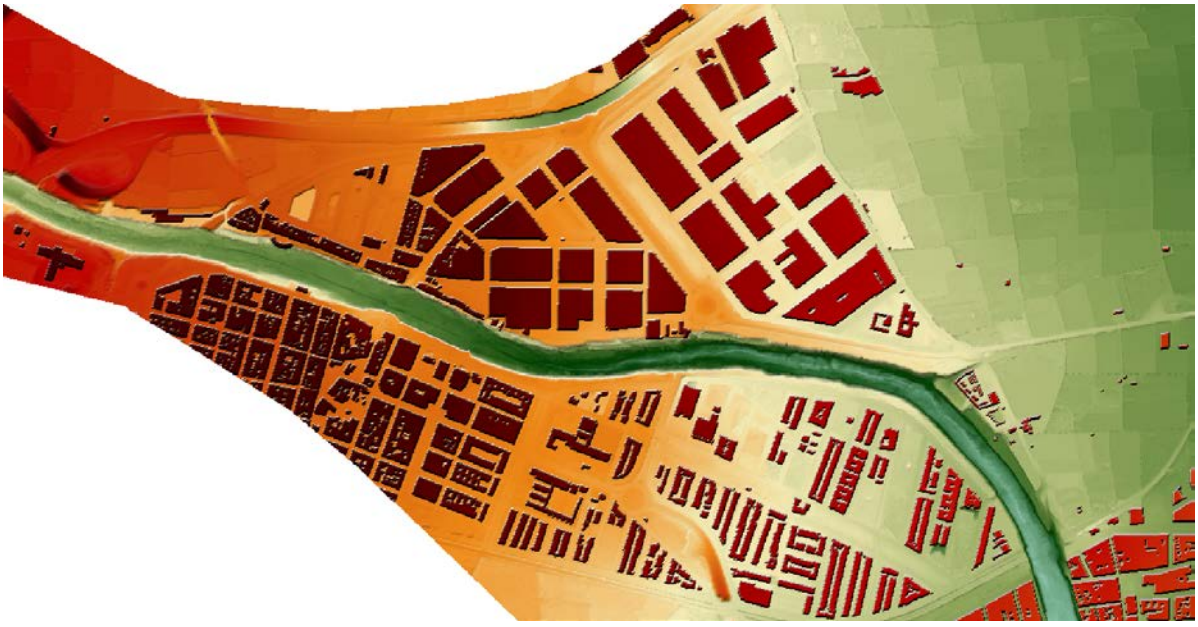


Figura 14: Detalle del MDT generado para la alternativa 0

La siguiente imagen muestra un detalle del MDT de la alternativa 1, con la actuación. A esta escala se identifican el comienzo de la vía verde y del azud de derivación

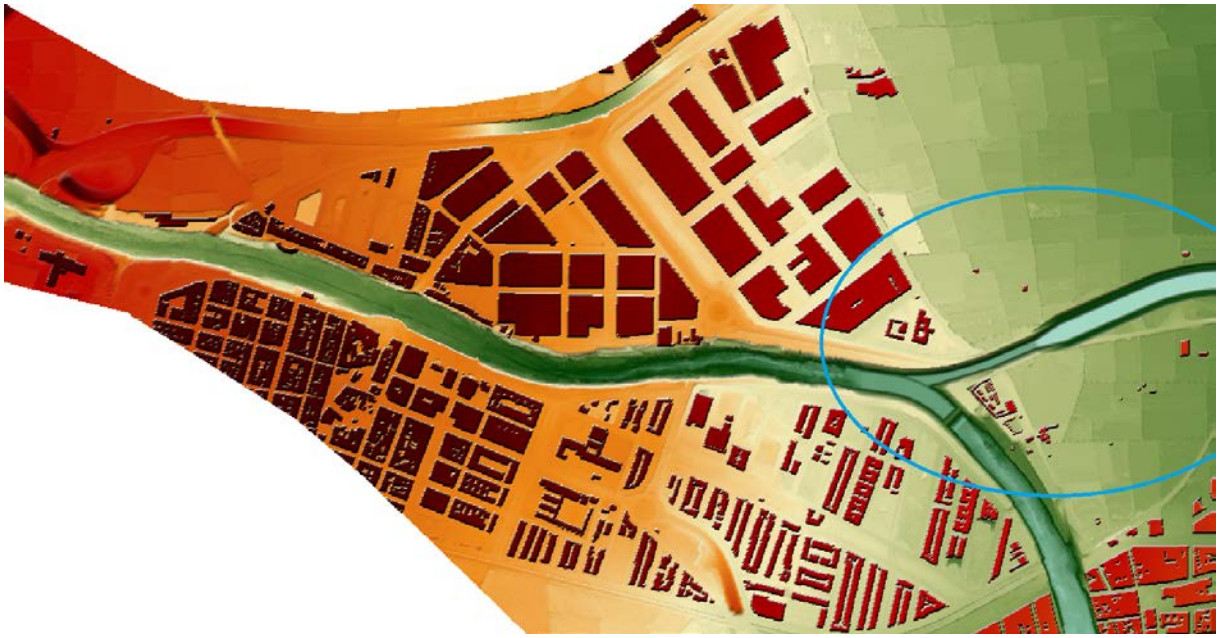


Figura 15: Detalle del MDT de la alternativa 1

El MDT de la **alternativa 2** se ha modificado de la misma forma que para la alternativa 1 incluyendo la geometría de todas las obras definidas en el proyecto constructivo de la "Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta". Estas obras incluyen también la adecuación del río Turia.

La siguiente imagen muestra un detalle del MDT de la alternativa 2 con la actuación. A esta escala se identifica el comienzo de la vía verde, el azud de derivación, la mota de protección de la zona industrial de Picanya, la regularización de la geometría del cauce en Picanya y el tramo final del carril bici de la adecuación ambiental e integración territorial.

Figura 16: Detalle del MDT de la alternativa 2.

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

La cuenca del barranco de Poyo tiene una superficie aportante de 351,10 km^2, una longitud de cauce de 81,20 km y un tiempo de concentración (método de Témez) de 12,43 h para la cuenca 1-Poyo, 2,24 h para la cuenca 2 y 7,80 h para la cuenca 3-Horteta.

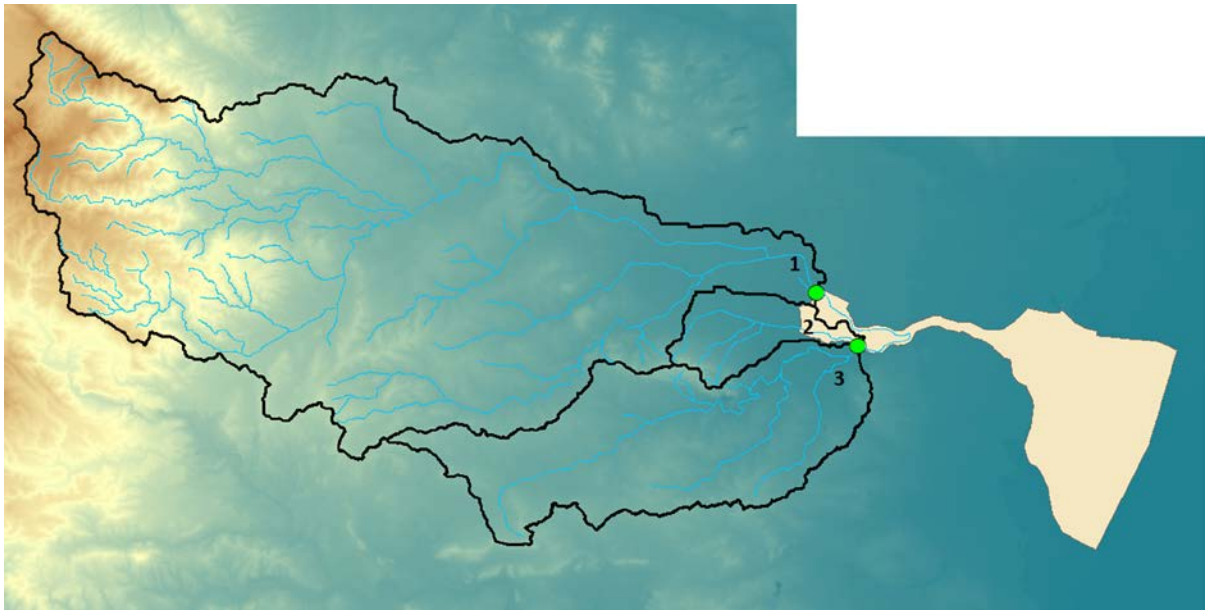


Figura 17: Cuenca del barranco de Poyo

Los hidrogramas de entrada de la modelización corresponden a los que se han utilizado para la realización de las zonas inundables de los Mapas de Peligrosidad del segundo ciclo del PGRI. Para la elaboración de los mapas se calcularon varios escenarios hidrológicos. Para este análisis se ha elegido la combinación de mayor caudal en la sección de la derivación a la vía verde.

Entrada	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Cavalls	264,47	592,76	1.274,91
Horteta	95,10	119,01	394,68
Drenaje CV33	4,06	7,88	12,16
AVE	3,73	19,14	121,53

Tabla 1: Caudales punta utilizados

En el ***Apéndice 7.6.3****. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen los hidrogramas de la misma.

En cuanto al río Turia, los caudales del proyecto y los del primer ciclo del PGRI son similares. Estos caudales no se han revisado en el segundo ciclo de planificación.

Cauce	Q10 (m^3/s)	Q50 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Río Turia (proyecto)	612	1.588	2.162	3.990
Río Turia (SNCZI)	633	1.607	2.184	4.048

Tabla 2: Caudales punta del río Turia

Los caudales determinados en el proyecto "Proyecto de construcción Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" han sido calculados a partir de un modelo estocástico RAINGEN, comparado con series históricas y MAXPLU. Se ha realizado un modelo lluvia escorrentía TETIS calibrado y validado.

Mediante los caudales obtenidos, se diseñó la obra para un periodo de retorno de 500 años según datos del proyecto, lo que supone un diseño de un nuevo cauce (vía verde) de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia.

El caudal que se prevé en dicho proyecto que circule por el cauce a la altura de Picanya, para un período de retorno de 500 años, es del orden de los 1.500 m^3/s. En función de ello y teniendo en cuenta el caudal de diseño de la Fase I, para alcanzar un nivel de protección aguas abajo de Paiporta de 500 años, se deben desviar al nuevo cauce del Turia un caudal del entorno de los 700 m^3/s.

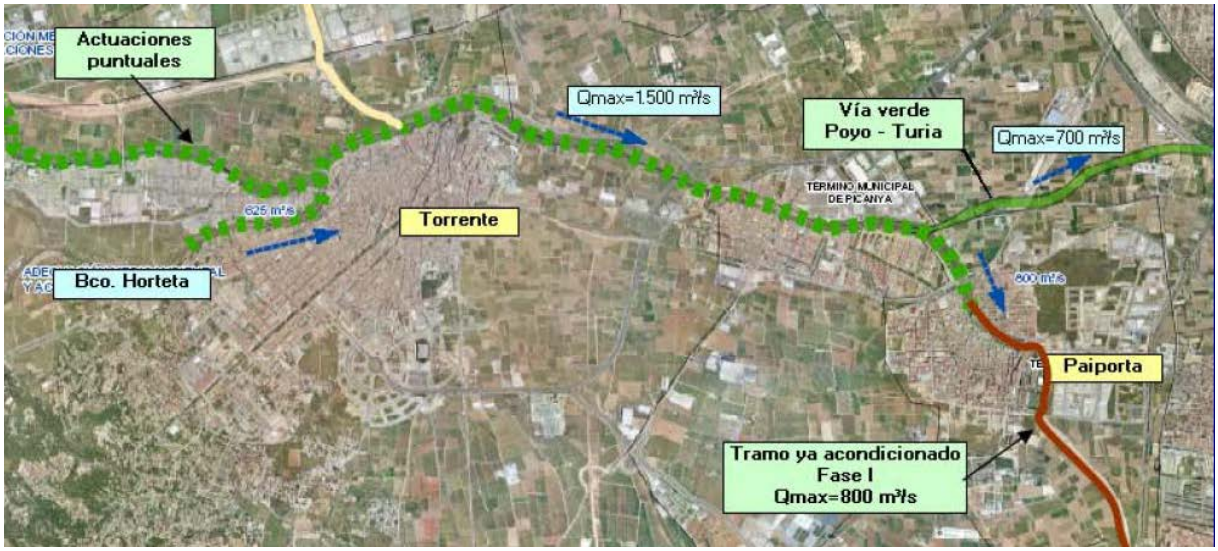


Figura 18: Caudales de diseño previstos en el proyecto

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

El modelo de la simulación hidráulica bidimensional se ha realizado empleando la aplicación GUAD 2D.

Debido a la extensión del ámbito a modelizar se ha dividido el cálculo hidráulico en dos modelos concatenados. Así, los hidrogramas de entrada del modelo de aguas abajo han sido extraídos del modelo de aguas arriba en la zona común de los dos modelos.

El ámbito que abarca el modelo 1 incluye los barrancos de Cavalls y de Horteta, desde aguas arriba del acueducto del trasvase Júcar-Turia, al oeste, y hasta aguas abajo del puente del Paseo de la Primavera, al este. Este modelo solapa con el modelo 2 en el tramo comprendido entre el puente del ferrocarril y aguas abajo del puente del Paseo de la Primavera, ambos en el cauce del barranco del Poyo.

El ámbito que abarca el modelo 2 comienza a la altura del puente del ferrocarril del cauce del barranco del Poyo, donde solapa con el modelo 1, y finaliza en su desembocadura, en el Parque Natural de la Albufera de Valencia.

El modelo 1 tiene una superficie de 706,31 ha, mientras que el modelo 2 supone un área de 3.683,92 ha. Para ambos modelos, el MDT base de cálculo tiene un tamaño de celda de 2 m y se incluye la representación de los edificios. La malla de cálculo es una malla no estructurada, formada por triángulos rectángulos y se ha definido considerando un error máximo en altimetría de 0,15 m para el modelo 1 y de 0,20 m para el modelo 2. La diferente precisión entre los modelos es debida a la gran superficie que abarca el modelo 2, dando lugar a una malla de cálculo de elevado número de triángulos.

Como condiciones de contorno de salida se han introducido diferentes salidas cubriendo toda la zona inundable en el límite de modelo y asignando como criterio de salida flujo crítico, ya que se disponía de suficiente cartografía como para ampliar el modelo eliminado así la influencia d ela condición de contorno.

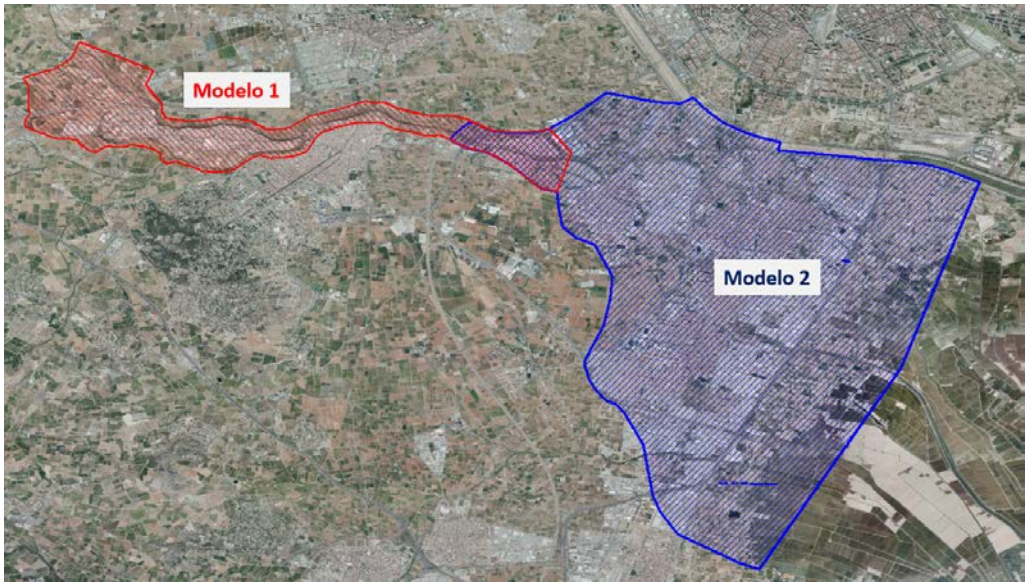


Figura 19: División de modelos hidráulicos

Tanto para el modelo 1 como para el modelo 2, la rugosidad se define a través de la clasificación de usos de suelo de la zona de estudio, obtenida mediante combinación cartográfica de las coberturas de usos (SIOSE y BTN/BCN) con las correcciones pertinentes mediante digitalización en base a la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2015).

El modelo 1 consta de 13 estructuras, 1 tramo soterrado, 4 condiciones de entrada y 4 de salida. Las 13 estructuras introducidas en el modelo corresponden a los puentes existentes que se ubican en el barranco de Cavalls y en su continuación por el barranco del Poyo. El acueducto del trasvase Júcar-Turia se ha representado como un tramo soterrado a su paso sobre el barranco de Cavalls, con el fin de representar simultáneamente el agua que discurre a través del acueducto y la que lo hace por debajo del mismo, por el cauce del barranco de Cavalls. Dos de las condiciones de salidas corresponden a los extremos del acueducto del trasvase Júcar-Turia, mientras que las otras dos se sitúan en la salida que tiene el barranco del Poyo en este tramo modelizado.

El modelo 2 consta de 6 estructuras, 2 condiciones de entrada y 13 de salida. Las estructuras introducidas en el modelo corresponden a los puentes existentes que se ubican en el barranco del Poyo dentro del municipio de Picanya.

Los resultados de ambos modelos se han combinado para obtener el resultado final del cálculo hidráulico para cada período de retorno.

Analizando los resultados de cada modelo en el tramo de solape común, se han unificado las láminas garantizando la homogeneidad y congruencia de los resultados de cada modelo, prestando especial atención a las singularidades que se generan en el entorno de las condiciones de contorno.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0.

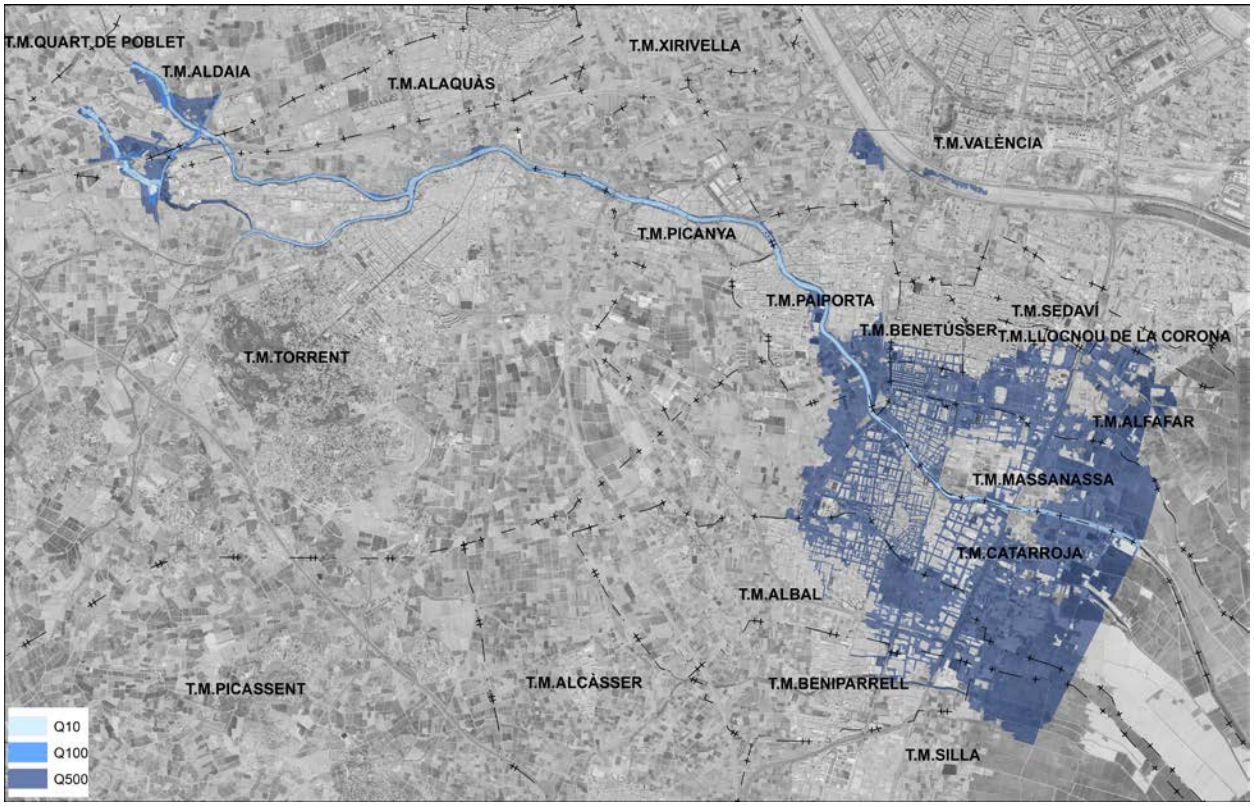


Figura 20: Zona inundable calculada. Alternativa 0.

Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.7.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.7.1. Zonas inundables de la situación actual*.

7.2. Alternativa 1

Análogamente a la alternativa 0, en esta alternativa se divide el cálculo hidráulico en dos modelos. Los ámbitos de estos modelos son los mismos que se han descrito en la alternativa 0.

En esta alternativa se realizan cambios que afectan exclusivamente al modelo 2, de forma que el modelo 1 se mantiene igual que en la alternativa 0.

El modelo 2 de la alternativa 1 es el mismo que el de la alternativa 0 incluyendo las obras definidas en el proyecto constructivo de la "Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta". Esto implica:

- La modificación del MDT para definir el nuevo cauce de conexión del barranco del Poyo con el encauzamiento del Turia. Se introduce tanto la geometría de la vía verde como la del azud de derivación definidos en el proyecto.

- La incorporación de 4 estructuras sobre la vía verde cuya finalidad es la reposición de servicios afectados. En concreto, se da continuidad a las siguientes estructuras: la carretera CV-407, la línea 1 de FGV (Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana), el camino de las Tres Cruces y la autovía V-30. Teniendo en cuenta las estructuras existentes en situación actual, en total se han modelizado 10 estructuras.
- La incorporación de un tramo soterrado para el cálculo del azud de derivación de la vía verde.
- Las condiciones de entrada y salida permanecen inalteradas respecto a la alternativa 0, salvo para el río Turia, que se introduce en el cálculo hidráulico asignando los caudales punta obtenidos en el SNCZI. Como forma de hidrograma se ha introducido las calculadas para el río Turia en Valencia en régimen real, para los diferentes periodos de retorno según el estudio hidrometeorológico del proyecto antecedente. Como condición de salida en el río Turia se ha asignado una curva caudal – nivel en función de las simulaciones realizadas para los Mapas de Peligrosidad.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1.

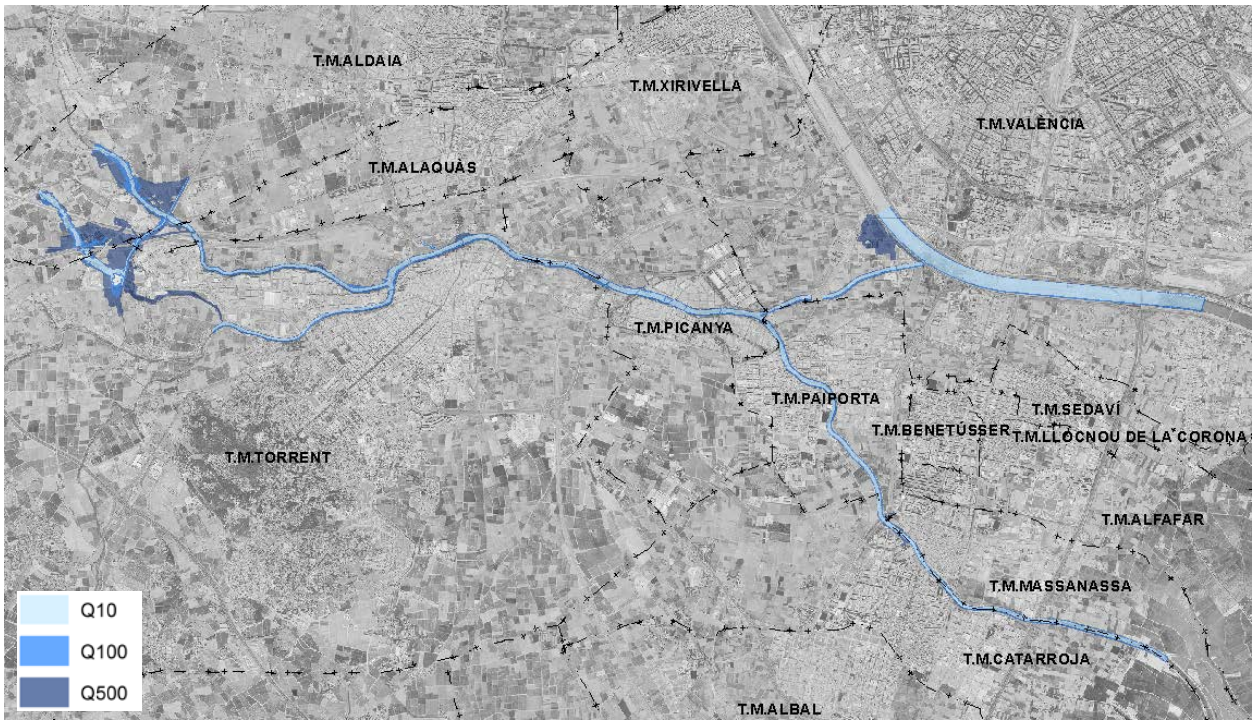


Figura 21: Zona inundable calculada. Alternativa 1.

Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.7.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.7.2. Zonas inundables de la alternativa 1*.

7.3. Alternativa 2

En esta alternativa se mantiene la división de modelos realizada en las anteriores alternativas. Los ámbitos de estas partes son los mismos que se han descrito en la alternativa 0. En esta alternativa se realizan cambios que afectan tanto al modelo 1 como al modelo 2.

En el modelo 1 de esta alternativa se parte del modelo de la alternativa 0 y se incluyen las obras definidas en el proyecto constructivo de la "Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" para esta alternativa. Esto implica:

- La modificación del MDT para definir:
  - Las obras puntuales de adecuación del barranco del Poyo en las siguientes áreas: acueducto Júcar-Turia, confluencia del barranco de Cavalls con el barranco de Horteta, puente de la calle Dr Gómez Ferrer, zona industrial de Picanya y en el tramo comprendido entre el puente de la calle del Sol y la pasarela aguas abajo del Pon Vell.
  - Las obras de adecuación medioambiental e integración territorial. Concretamente el carril bici que discurre paralelo al barranco del Poyo por la margen izquierda desde la confluencia del barranco de Cavalls con el barranco de Horteta, después atraviesa el cauce del barranco del Poyo aguas abajo del puente de la calle Dr Gómez Ferrer y continúa paralelamente al cauce por la margen derecha hasta el puente de la Travesía de la Diputación. El cambio de una margen a otra del barranco se realiza a través de una estructura inundable que se representa en el MDT.
- La sustitución del puente Pont Vell, por otro de mayor capacidad hidráulica. De forma que se mantiene el número de estructuras modelizadas respecto a la situación actual y se modifican las características del puente Pont Vell.
- El tramo soterrado del acueducto del trasvase Júcar-Turia se mantiene respecto a la situación actual.
- Las condiciones de entrada y de salida son las mismas que en la situación actual.

En el modelo 2 de esta alternativa se parte del modelo de la alternativa 0 y se incluyen las obras definidas en el proyecto constructivo de la "Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" para esta alternativa. A continuación, se indican las modificaciones:

- La modificación del MDT para definir:
  - Las obras puntuales de adecuación del barranco del Poyo en las siguientes áreas: zona industrial de Picanya y en el tramo comprendido entre el puente de la calle del Sol y la pasarela aguas abajo del Pon Vell.
  - Las obras de adecuación medioambiental e integración territorial. Concretamente el tramo final del carril bici, que discurre paralelo al barranco del Poyo por la margen derecha hasta el puente de la Travesía de la Diputación.
  - El nuevo cauce de conexión del barranco del Poyo con el encauzamiento del Turia. Se introduce tanto la geometría de la vía verde como la del azud de derivación definidos en el proyecto.
- La sustitución del puente Pont Vell, por otro de mayor capacidad hidráulica, y la incorporación de 4 estructuras sobre la vía verde cuya finalidad es la reposición de servicios afectados. En concreto, se da continuidad a las siguientes estructuras: la carretera CV-407, la línea 1 de FGV (Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana), el camino de las Tres Cruces y la autovía V-30. Teniendo en cuenta las estructuras existentes en situación actual, en total se han modelizado 10 estructuras.

- La incorporación de un tramo soterrado para el cálculo del azud de derivación de la vía verde.
- Las condiciones de entrada y de salida son las mismas que para la alternativa 1.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 2*.*

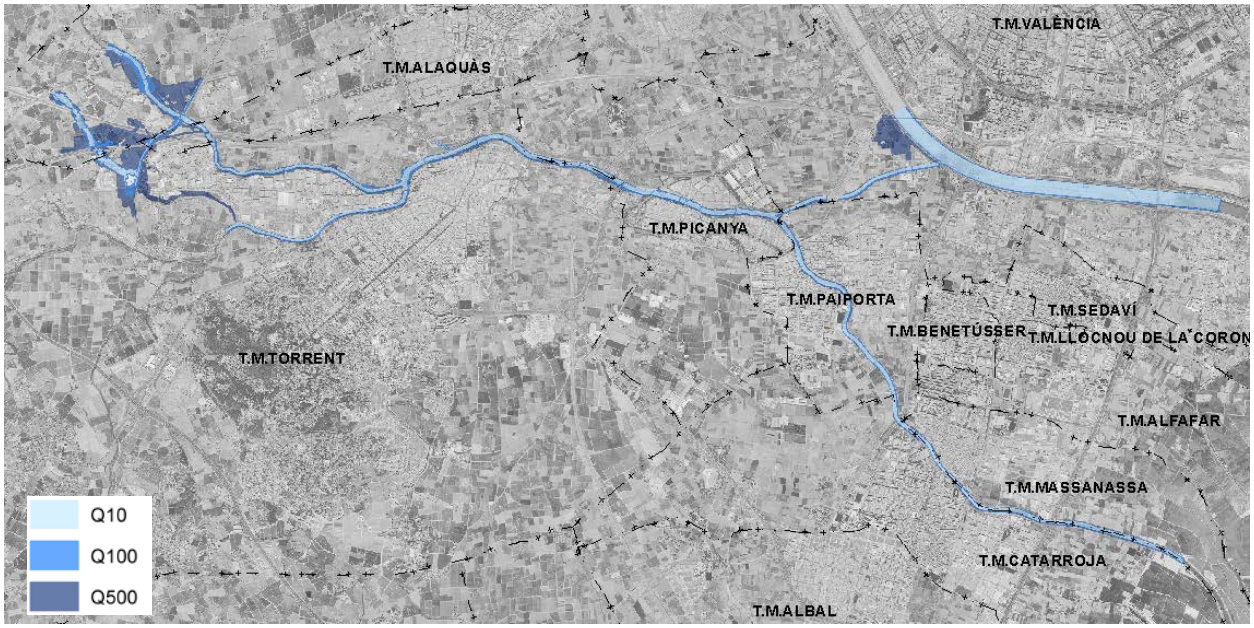


Figura 22: Zona inundable calculada. Alternativa 2.

Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.7.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.7.3. Zonas inundables de la alternativa 2*.

7.4. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Poyo Alt.0	Poyo Alt.1		Poyo Alt.2	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora	Sup (m^2)	% mejora
T10	15.148	15.148	0,0	15.120	0,2
T100	61.356	61.356	0,0	61.208	0,2
T500	1.720.080	251.588	85,4	247.504	85,6

Tabla 3: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativas 1 y 2:

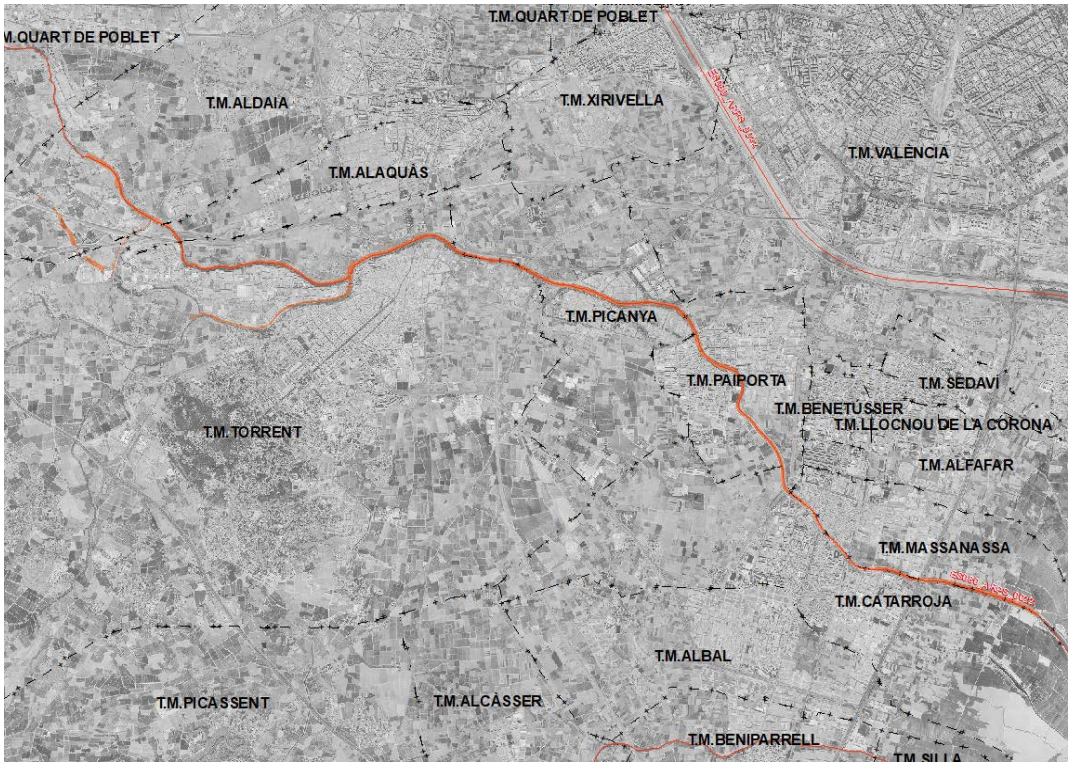


Figura 23: Superficie de alta peligrosidad Poyo, alternativa 0.

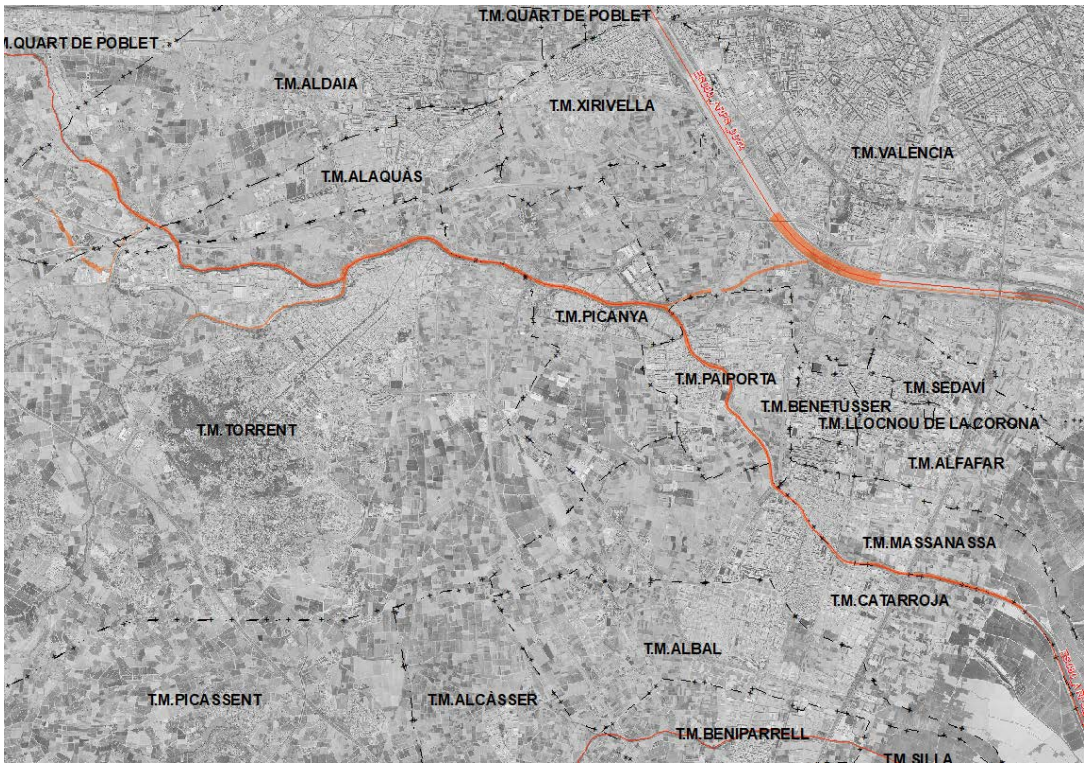


Figura 24: Superficie de alta peligrosidad Poyo, alternativa 1.

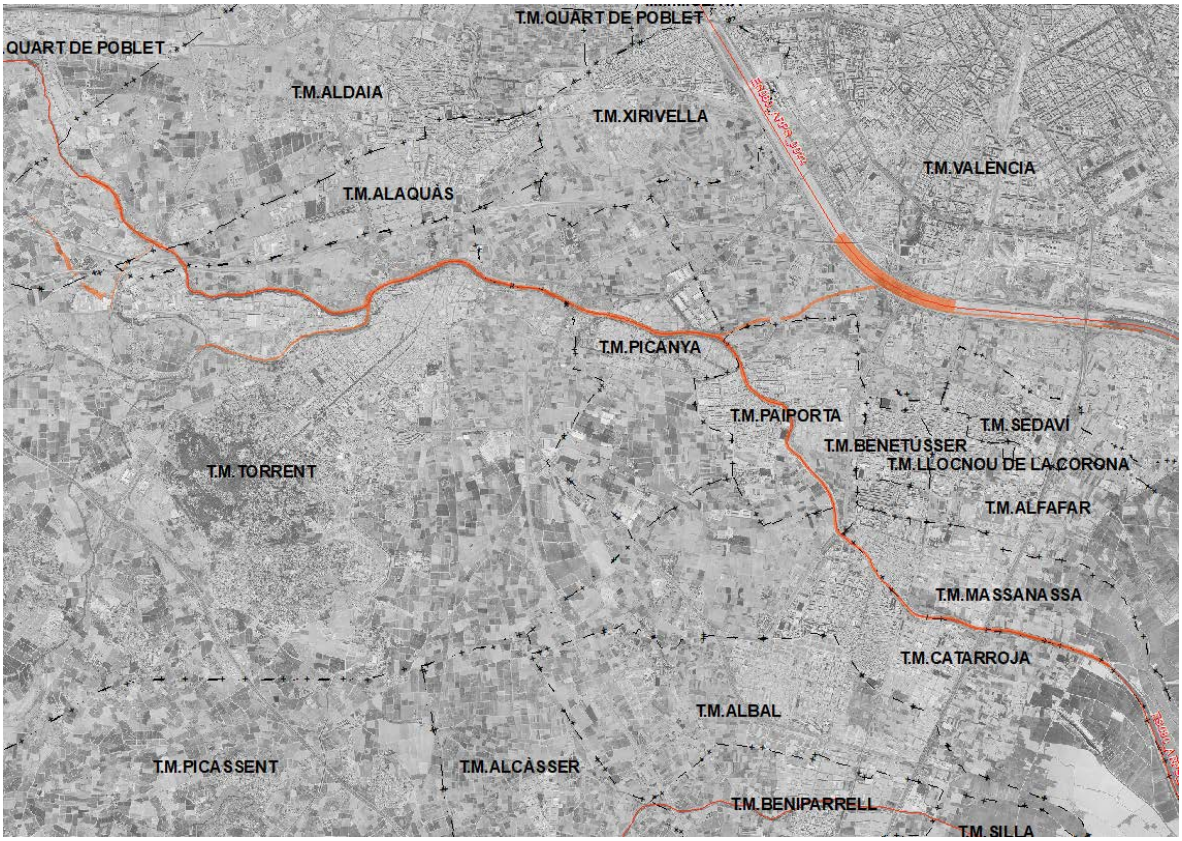


Figura 25: Superficie de alta peligrosidad Poyo, alternativa 2.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando todos los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del ***Apéndice 7.7.4****. Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se ha seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se ha analizado la actuación propuesta y por último se han realizado las actualizaciones al presupuesto existente necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.7.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado como IVA y del aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.), se han revisado las expropiaciones y se han incluido los costes de mantenimiento y explotación anuales, los costes de reposición de equipos electromecánicos y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores definitivos aplicados en el análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto de construcción Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" de octubre de 2010, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 38.332.064,62 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 55.635.158,59 €.
- Costes expropiación: 2.356.831,41 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 57.991.990,00 €.

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Proyecto de construcción adecuación del barranco del Poyo y afluentes entre el cruce con la A-3 y el acueducto Júcar-Turia" de febrero de 2011, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 32.707.917,46 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 47.472.271,41 €.
- Costes expropiación: 6.606.411,30 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 54.078.682,71 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 40.132.248,82 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación de la obra (con IVA): 60.926.458,74 €.
    - Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 57.786.425,08 €.
    - Costes de licitación del contrato de redacción de proyecto de la obra (con IVA): 28.893,21 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 866.796,38 €.
    - Costes expropiaciones: 2.244.344,07 €.

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 2**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 50.476.009,10 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación de la obra (con IVA): 76.617.738,98 €.
    - Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 72.680.405,50 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 1.090.206,08 €.
    - Costes expropiaciones: 2.847.127,40 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 322.636,33 €.

- Costes de reposición de equipos electromecánicos (cada 25 años): 73.970,76 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 10.361.247,96 €.

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 2** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 362.831,20 €.
- Costes de reposición de equipos electromecánicos (cada 25 años): 95.038,76 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 13.482.138,41 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación, ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 60 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

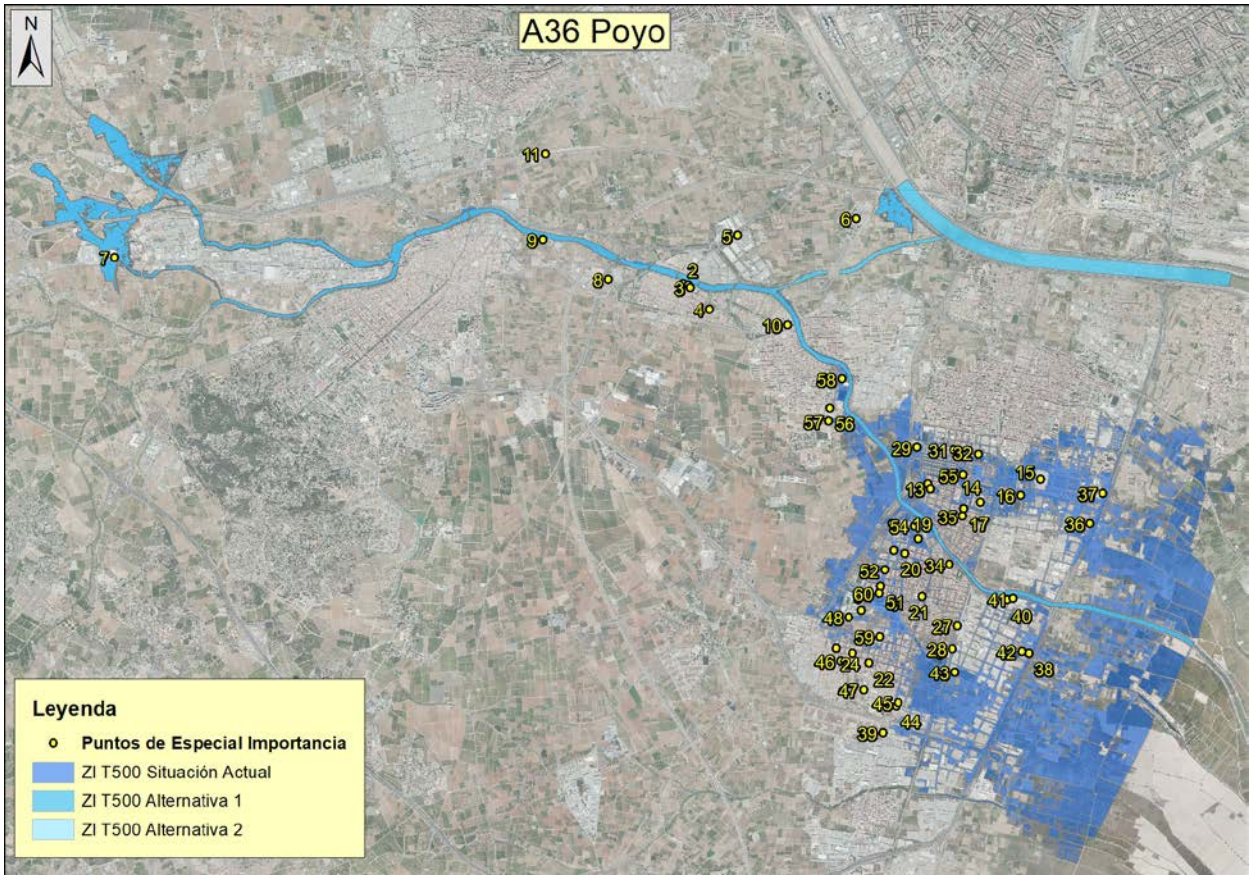


Figura 26: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan además elementos de especial importancia no contemplados específicamente en el PGRI como en este caso centros de salud, gasolineras, centros de enseñanza, ayuntamiento, guardia civil, centros municipales, centros deportivos e infraestructuras de ferrocarril.

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
1	Centro de salud	31	Centro de Salud
2	Policía	32	Colegio
3	Ayuntamiento	33	Colegio
4	Colegio	34	Colegio
5	Gasolinera	35	Ayuntamiento de Massanassa
6	Cocheras del Metro de Valencia	36	Gasolinera
7	Campofrío Alimentación Planta Torrente	37	Gasolinera
8	Bomberos	38	Gasolinera
9	EDAR	39	Gasolinera
10	Línea de Ferrocarril	40	Gasolinera
11	Línea de Ferrocarril de Alta Velocidad	41	Gasolinera
12	Escuela Infantil	42	Tanatorio
13	Colegio	43	Gasolinera
14	Colegio	44	Gasolinera
15	Ikea	45	Gasolinera
16	Polideportivo	46	Colegio
17	Centro de Salud	47	Policía Local
18	Colegio	48	Colegio
19	Colegio	49	Colegio
20	Centro de Salud	50	Colegio
21	Ayuntamiento de Catarroja	51	Colegio
22	Colegio	52	Escuela infantil
23	Ayuntamiento de Albal	53	Gasolinera
24	Centro de Salud	54	Colegio
25	Colegio	55	Gasolinera
26	Colegio	56	Colegio
27	Estación de Cercanías	57	Colegio
28	Ferrocarril	58	Polideportivo
29	Gasolinera	59	Colegio
30	Colegio	60	Auditorio

Tabla 4: Listado de puntos de especial importancia

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas es el siguiente:

Actuación	T10	T100	T500
Poyo Alt.0	1.733.824,00 €	4.012.643,79 €	385.787.558,12 €
Poyo Alt.1	1.733.824,00 €	4.012.643,79 €	10.380.388,16 €
Poyo Alt.2	1.733.824,00 €	4.012.643,79 €	9.828.946,39 €

Tabla 5: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio anual medio que produce la obra, calculado a partir del daño evitado son:

- Daño anual medio Alt.0: 2.676.058,17 €
- Daño anual medio Alt.1: 423.615,16 €
- Daño anual medio Alt.2: 420.306,50 €
- Beneficio anual medio Alt.1: 2.252.443,02 €
- Beneficio anual medio Alt.2: 2.255.751,67 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.7.11****. Planos de la actuación*. Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

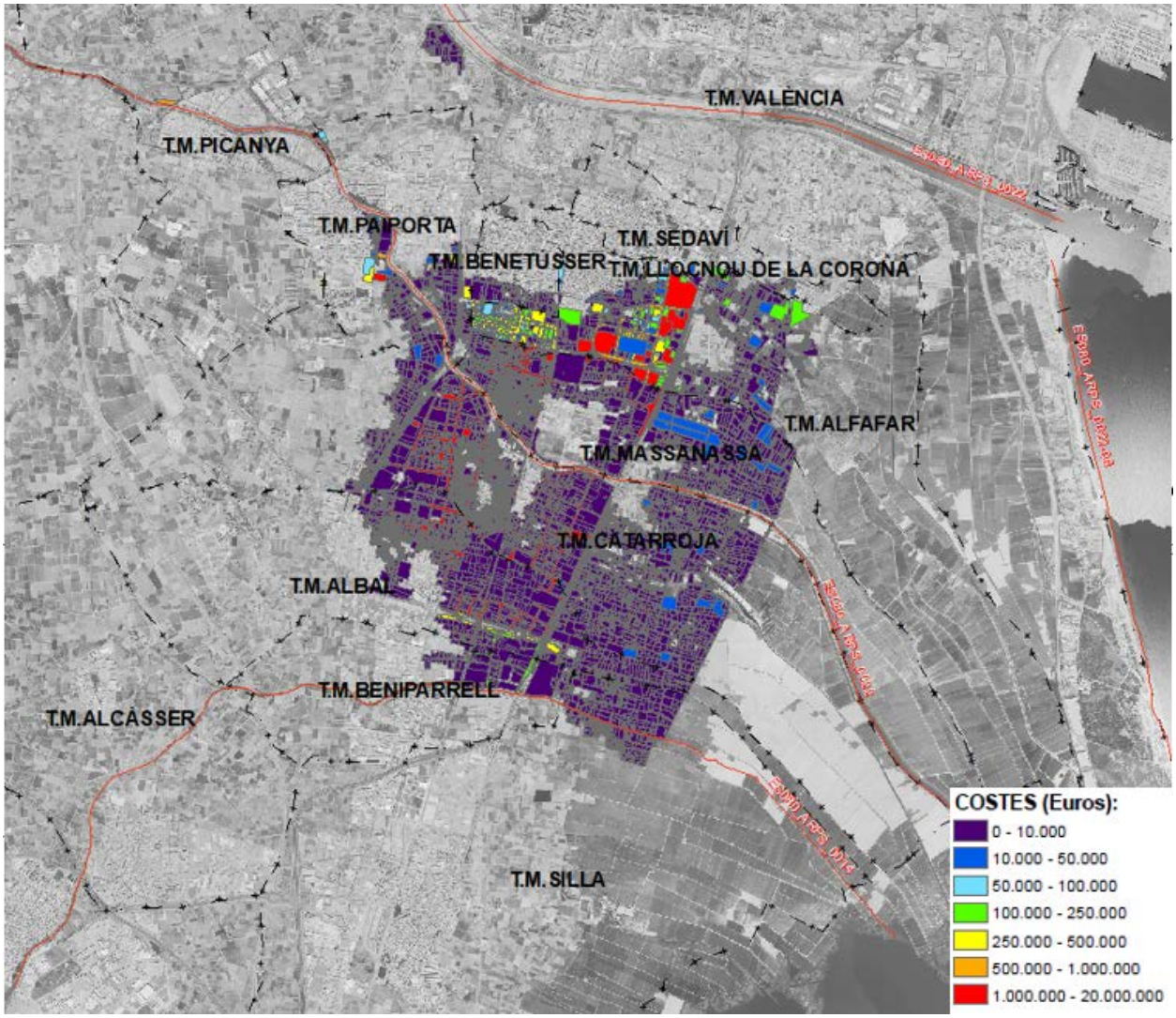


Figura 27: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 500 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose que el grado de reducción del riesgo.

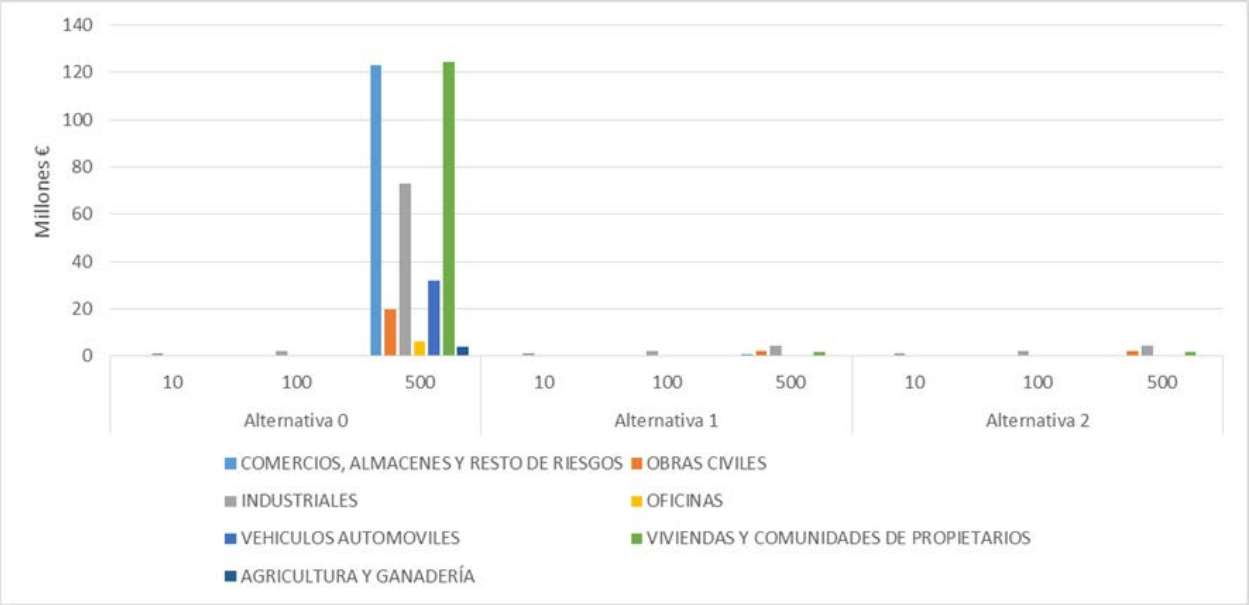


Figura 28: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2007. En el análisis de los datos del consorcio los costes de las industrias destacan ya que son muy superiores al resto de grupos (casi el doble del siguiente grupo de comercios, almacenes y resto de riesgos). Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.4. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Actuación	VAN (€)	TIR	Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Poyo Alt.1	6.417.758,07 €	3,43%	1,10	64
Poyo Alt.2	-9.086.737,07 €	2,49%	0,89	No rentable

Tabla 6: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Únicamente la alternativa 1 es rentable. La alternativa 2 además de no ser rentable, no mejora significativamente los problemas de inundabilidad, ya que se tratan de medidas puntuales de protección y estabilización de márgenes.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.7.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio_Alt.1	Media-baja	Media-baja	-8%/-12%
Variación costes de inversión_Alt.1	Media-baja	Media-baja	12%/16%
Variación beneficio_Alt.2	Media-baja	Media-baja	12%/16%
Variación costes de inversión_Alt.2	Media-baja	Media-baja	-12%/-16%

Tabla 7: Resumen estudio rentabilidad.

Se puede observar en los resultados que la alternativa seleccionada tiene una rentabilidad baja. Los resultados de la inversión no resultan muy afectados por las variaciones de los datos iniciales del estudio pero que, con pequeños cambios en el beneficio, como se ha visto en el resumen, puede cambiar de signo de rentabilidad. Por tanto se considera que la actuación es sensible.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para el área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0022-05 Barranc dels Cavalls desde Rambla del Poyo hasta Torrent y parcialmente del ES080_ARPS_0022-07 Barranc de Torrent desde Barranc dels Cavalls hasta Albufera, en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de sus alternativas (1 y 2).

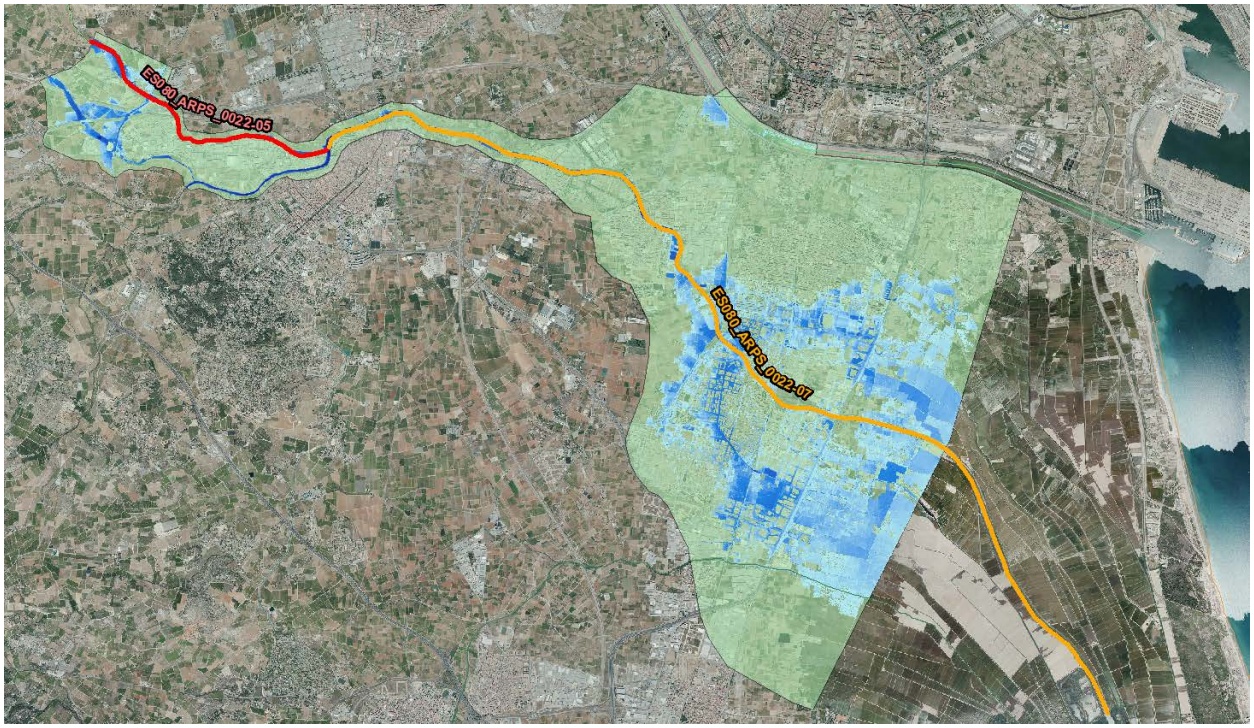


Figura 29: Localización de las ARPSIS ES080_ARPS_0022-05 y ES080_ARPS_0022-07

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

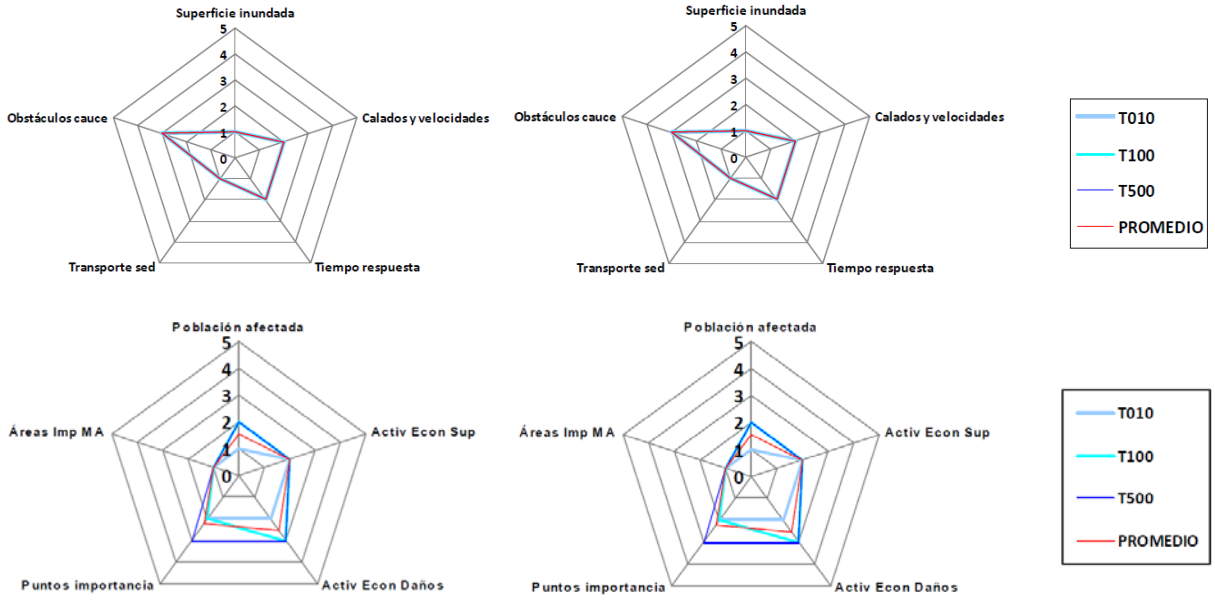


Figura 30: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 1). ES080_ARPS_0022-05.

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A36_0_ES080_ARPS_0022-05	0	1,4	1,8
1	A36_1_ES080_ARPS_0022-05	1	1,4	1,8
2	A36_2_ES080_ARPS_0022-05	2	1,4	1,8
3	A36_0_ES080_ARPS_0022-07	0	1,0	0,9
4	A36_1_ES080_ARPS_0022-07	1	0,8	0,5
5	A36_2_ES080_ARPS_0022-07	2	0,8	0,4

Tabla 8: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

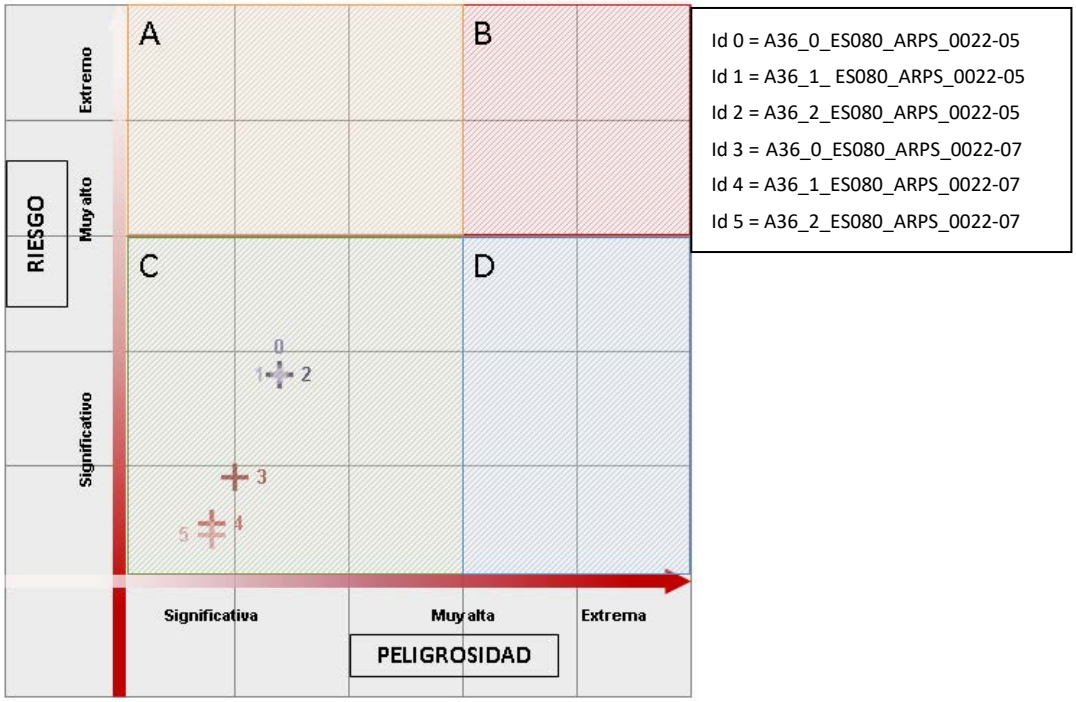


Figura 31: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0, 1 y 2.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso tanto en situación actual como con las 2 alternativas del barranco del Poyo se encuentran en el cuadrante C peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto la ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo.

La peligrosidad y el riesgo se reducen en ARPSI ES080_ARPS_0022-07 para las 2 alternativas frente a situación actual, reduciendo más la alternativa 2. La ARPSI ES080_ARPS_0022-05 se mantiene igual en las 2 alternativas frente a la situación actual.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.7.9 Índices de Peligrosidad y riesgo***

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del cambio en los caudales punta.
- Por una aproximación cualitativa de los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la Evaluación preliminar de los Riesgos de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), entre los más importantes. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.7.10****. Impacto del Cambio Climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y RCP 8.5 solo aumenta hasta en 13 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 2°C, y la mínima en 2,7 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
208,9	221,4	209,1	108	103,9	108,9	21,1	22,5 (↑1,4°C)	23,1 (↑2°C)	10,9	12,8 (↑1,9°C)	13,6 (↑2,7°C)

Tabla 9: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de la rambla del Poyo, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.7.10****. Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 17 mm, y a futuro se estima que será 13 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumentará en un en un 20 % en el escenario RCP 4.5, y un 10 % en el escenario RCP 8.5.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*". Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el ***Apéndice 7.7.10****. Impacto del Cambio Climático*

En primer lugar, el factor meteorológico experimentará cambios de influencia media para el escenario RCP 4.5, a los cuales se les asigna un valor de 2. Por otra parte, este factor se mantiene igual para el escenario RCP 8.5 y el valor de influencia asignado es 0. La actuación de Poyo no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación de la rambla del Poyo es 2 para el escenario RCP 4.5 y 0 para el escenario RCP 8.5.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	24,2	Medio	2	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (Valor = 0)					

Tabla 10: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia baja en el cambio de usos suelo y una influencia moderada en la superficie impermeabilizada. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, estos factores tienen asignado el valor de 1.

Los incendios forestales tienen una influencia muy baja, y la erosión de la cuenca alta. Ninguna de estas dos últimas variables aporta valor según la metodología aplicada.

El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 2, por tanto, la actuación de Poyo está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Bajo	1
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Alto	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Moderado	1
	Total	2

Tabla 11: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 12: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación de Poyo, para el escenario RCP 4.5, el valor global es 4 y el riesgo significativo; para el escenario RCP 8.5, el valor global es 2, y el riesgo también es significativo.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada se consideran indivisibles, o que no sería rentable dividir la obra de una forma que produzca mejoras puntuales a la vez que permite escalonar los gastos de construcción. El plazo previsto para la realización de las obras es de 33 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el Protocolo Hidromorfológico (PHMF) en la situación actual y futura a la rambla de Poyo (considerando las actuaciones de mejora de la capacidad de evacuación y protección frente a inundaciones).

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales.

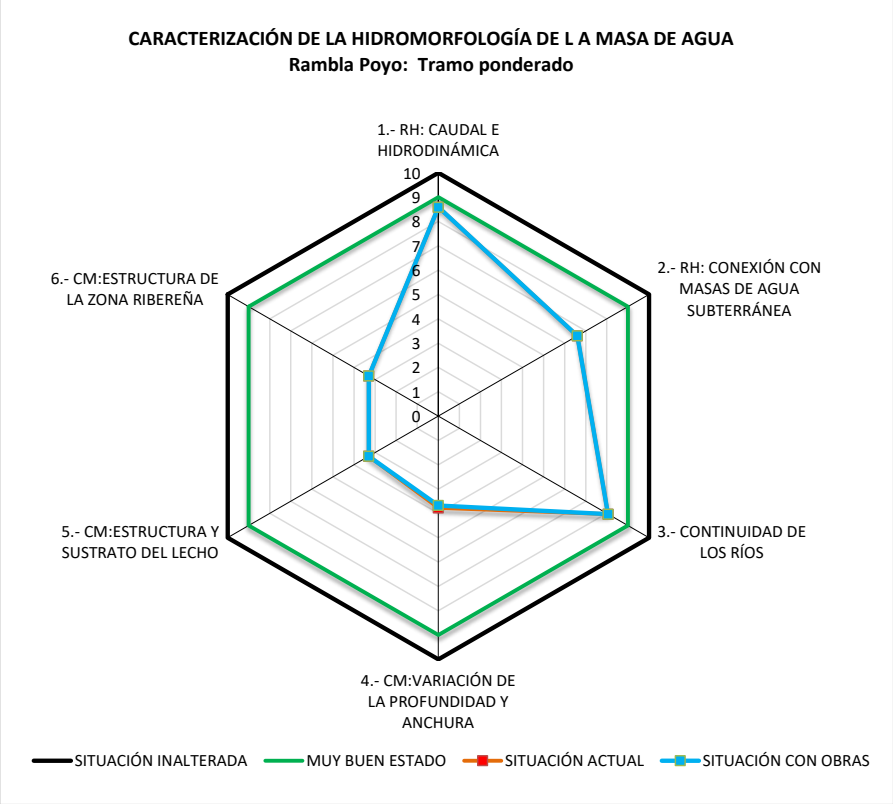


Figura 32: Caracterización ponderada de la Rambla de Poyo. Aplicación del PHMF

La morfología del cauce se encuentra muy modificada por las presiones antrópicas. La dinámica fluvial de este tramo está muy alterada por la alteración de la red de drenaje natural y, por tanto, de sus condiciones hidrológicas.

Los impactos sobre la morfología de la rambla son los ocasionados por los cambios de trazado del cauce, la ocupación del espacio fluvial y la modificación de su sección transversal.

Los impactos sobre el régimen hidrológico son los que derivan de la impermeabilización de su cuenca vertiente, del cambio de los usos del suelo y de los retornos de los regadíos.

La actuación proyectada de conexión del Bco Poyo con el río Turia (Vía verde Poyo-Turia) apenas afecta al estado hidromorfológico del cauce en estudio, debido tanto a las condiciones actuales de la MAS como a que el nuevo cauce entraría en funcionamiento únicamente en avenidas extraordinarias, por lo que no modifica la dinámica fluvial en régimen ordinario.

Las actuaciones proyectadas reducen el riesgo derivado de las crecidas e inundaciones futuras del barranco Poyo en la zona urbana del cinturón industrial de Valencia a su paso por los términos municipales de Picanya y Paiporta.

Desde el punto de vista hidromorfológico las actuaciones no suponen alteración alguna en las condiciones morfológicas del cauce y su dinámica fluvial en la situación actual, ya que se trata de obras de protección frente a inundaciones para la defensa de una zona urbanizada e infraestructuras.

Aunque las actuaciones afectan levemente, se aconseja establecer medidas de mitigación para la recuperación parcial de la rambla, propuestas establecidas más adelante en este documento.

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El tramo de la rambla de Poyo estudiado incluye dos MAS (Masas de Aguas de la categoría Ríos):

- Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta (ES080MSPF16-02).
- Río Turia: Nuevo cauce – Mar (ES080MSPF15-19):

El tramo de la rambla de Poyo estudiado se relaciona con dos MASb (Masas de Agua Subterránea), ambas con alto grado de conexión con la masa de agua superficial:

- MASb Buñol-Cheste (ES080MSBT080-140)
- MASb Plana de Valencia Norte (ES080MSBT080-141)

Se ha procedido al estudio de los efectos sobre los objetivos ambientales de estas masas de agua superficial (MAS) y sus masas de agua subterránea asociadas (MASb) que se encuentran dentro del ámbito de actuación.

- **MAS Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta (ES080MSPF16-02)**

Desde el punto de vista del estado de las MAS, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	Muy Bueno	No hay datos	Muy Bueno
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta

Tabla 13: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta (ES080MSPF16-02).

Las obras incluidas en la actuación no afectan en principio al estado actual de la MAS, ya que se derivan únicamente los caudales de avenidas extraordinarios que desbordados circularían por los entornos urbanos de Benetússer, Alfafar, Massanassa, Catarroja y Albar.

- **MAS Río Turia: Nuevo cauce – Mar (ES080MSPF15-19):**

Desde el punto de vista del estado de las MAS, en la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
Situación inicial sin el proyecto	No evaluado	No evaluado	No evaluado	Bueno	Bueno	Bueno
Situación final con el proyecto	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta	No afecta

Tabla 14: Comparativa de calidad de la MAS ES080MSPF15-19 sin proyecto y con proyecto.

Las obras incluidas en la actuación no afectan al estado actual de la MAS, y en principio no comprometen el cumplimiento de los objetivos ambientales, ya que se aportan los 700 m^3/s derivados de la Rambla del Poyo en avenidas extraordinarias y cuyo indicadores físisco-químicos y global son

mejores los del río Turia. En caso de puntas simultáneas esto significa incrementar un 17% el caudal del Turia.

- **MASb "Buñol-Cheste" (ES080MSBT080-140) y MASb "Plana de Valencia Norte" (ES080MSBT080-141)**

En el ámbito de actuación también se encuentran las masas de agua subterránea (Plana de Valencia Norte y Buñol-Cheste) ambas, con alto grado de conexión con los cauces estudiados. En la siguiente tabla se puede observar el impacto de las actuaciones sobre su estado:

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Bueno	Malo	Malo
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 15: Comparativa de calidad de MASb sin proyecto y con proyecto.

La MASb "Buñol-Cheste" (ES080MSBT080-140) no se vería afectada. La rambla del Poyo, la MAS Río Turia: Nuevo cauce – Mar (ES080MSPF15-19)y MASb "Plana de Valencia Norte" (ES080MSBT080-141) en principio no se ven afectadas por las obras dado que no suponen un deterioro significativo de su estado y el proyecto podría no impedir su futuro cumplimiento en el plazo establecido. Aunque en estos casos no se espera una afección significativa por parte de las actuaciones, el objetivo de la obra es derivar los caudales de avenidas extraordinarias que circulan por las zonas urbanas, manteniendo el régimen ordinario de caudales y las crecidas limitadas a los 800 m^3/s que transportar la rambla del Poyo en su encauzamiento actual. La derivación está dimensionada para 700 m^3/s que entran en el Turia. Esta detracción de caudales podría tener impacto en la Albufera en el caso de disminuir la recarga y el aporte de sedimentos.

En el "Proyecto de construcción Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el Nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta", se analiza la protección del Parque Natural de La Albufera y su entorno. En el estudio se llega a la conclusión de que el existe un decremento por derivación de caudales hacia el Turia en el final de la modelización. Una reducción del 47% del caudal líquido implica una disminución del 46% en la capacidad de transporte, referidos ambos valores, a puntas de avenida. De lo anterior se puede concluir que, una vez ejecutadas las actuaciones propuestas en del proyecto informativo, el volumen de sólidos que finalmente se deriven al lago de La Albufera se reducirán entorno a un 46 % respecto las que se derivarían en la actualidad para un evento correspondiente a una avenida de 500 años de periodo de retorno.

Podría ser necesario demostrar que la obra no afecta o lo contrario justificar la necesidad de la aplicación del 4.7. de la DMA que rige las exenciones al cumplimiento de dichos objetivos ambientales por la construcción de la obra. En este caso sería posible acogerse al citado artículo en base a lo redactado en su apartado c:

> "c) que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y/o que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos establecidos en el apartado 1 se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud humana, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible".

Las actuaciones previstas están en concordancia con las medidas de mitigación elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de *"Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)".* En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto, incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Presas/embalses para laminar avenidas.	Pérdida de continuidad, tanto para el sedimento como para la fauna acuática. Daño a especies migradoras. Alteración de la comunidad biológica favoreciendo a especies pioneras/ oportunistas o de aguas paradas.	Pasos para peces Transferencia activa de sedimento aguas abajo Establecimiento de régimen completo de caudales ecológicos
Estructuras transversales de contención del flujo (*check dams*)	Pérdida de continuidad longitudinal, tanto para sedimento como para peces. Alteración de caudales y de morfología fluvial.	Pasos para peces Apertura de pasos para sedimento Establecimiento de un régimen completo de caudales ecológicos
Estructuras transversales de control de la pendiente para reducir la incisión erosiva (*grade control structures*)	Pérdida de continuidad longitudinal. Daño a especies migratorias.	Pasos para peces
Estructuras de protección de márgenes	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos.	Sustitución de estructuras artificiales "duras" por "blandas" (ingeniería ecológica) Creación de irregularidades de aspecto natural.
Motas. Diques laterales (enbamkments, groynes)	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos.	Retranqueo de motas. Dotación de compuertas en motas para inundación y vaciado controlados Creación de irregularidades de aspecto natural. Incremento de la rugosidad mediante rocas o troncos.
Balsas de detención de avenidas	Pérdida temporal de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y de entrada de sedimentos.	No se proponen, al ser temporal el impacto.
Sistemas de evacuación de avenidas (tuberías, tomas, zanjas, etc)	Alteración del caudal por medios artificiales	Tanques de almacenamiento en el retorno para atenuar la punta de caudal.
Rectificación de cauces (incluyendo corta de meandros)	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat.
Revestimiento del cauce	Pérdida de márgenes, de zona ribereña, de conectividad lateral y vertical, y de entrada de sedimentos.	Incremento de la rugosidad, mediante guijarros o pedruscos
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce. Creación de cauce de estiaje interior incrementando la diversidad.
Manejo (corta) de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado.	Cortas selectivas

Tabla 16: Medidas de mitigación para proyectos de construcción de estructuras de protección frente a inundaciones

De forma complementara a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidrología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Diseño del nuevo encauzamiento mediante técnicas blandas o compatibles con la existencia de procesos fluviales que permitan la aparición de ecosistemas riparios propios de los ríos temporales o efímeros.
Restauración de la vegetación de ribera en los nuevos tramos encauzados.
Recuperación del espacio fluvial asociado a la rambla en estos tramos, mediante el tendido de taludes, la sinuosidad del trazado, la diversificación de la sección transversal y la pendiente longitudinal del cauce que favorezcan la aparición de hábitats riparios temporales.
Corta y eliminación de especies invasoras (Arundo donax).

Tabla 17: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en la Rambla de Poyo

Además, también se han incluido una serie de medidas protectoras/correctoras, recogidas en el documento de evaluación ambiental redactado por la confederación, para las obras del proyecto de Poyo. En dichas medidas se especifican:

MEDIDAS PROTECTORAS/CORRECTORAS PARA LAS OBRAS	
Medida	**Descripción**
Protección del sistema hidrológico	Impermeabilización del suelo en las áreas donde se realicen operaciones o actividades potencialmente contaminantes. Zanja perimetral de desvío y retención de la escorrentía exterior. Impermeabilización del terreno. Balsa decantadora de separación de grasas y aceites. Zona para el cambio de aceites.
Protección de la fauna	Mantenimiento de pequeñas islas en medio del cauce.

Tabla 18: Medidas protectoras/correctoras para las obras de protección frente a inundaciones en la Rambla de Poyo (Valencia).

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

Existe un estudio de impacto ambiental del proyecto “Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a La Albufera” de marzo de 2009 y un documento de impacto incluido en Memoria-Resumen del proyecto “Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a La Albufera” de diciembre de 2006.

Entre los espacios protegidos presentes y las figuras de interés ambiental localizadas en la zona de actuación, cabe destacar el LIC y ZEPA ES0000023 La Albufera, y Parque Natural «La Albufera»,

declarado en 1986. Las actuaciones no coinciden con estos espacios Red Natura 2000, pero tendrán repercusiones, principalmente en la calidad de las aguas y la variación de las aportaciones hídricas.

Además, hay afección a varias vías pecuarias como Colada del Camino de los Hornillos, Vereda de Alaquás, Vereda del Barranco de Chiva, Vereda del Camino de la Pedrera, Vereda del Camino del Azagador y Colada-Azagador de Faitanar.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí. Indirecta	Sí	Sí	No	No

Tabla 19: Descripción del medio

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de EIA Simplificada (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua. Apartado: c) Obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total de tramo afectado sea superior a 5 km. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo de zona urbana. Incluido también como Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	Sí	No	Anexo II. 8.c) Artículo 7.2. b)

Tabla 20: Tramitación actual

En cuanto a la legislación autonómica, procedimiento de EIA simplificada, según el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (vigente en lo no regulado por la estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental).

Analizada la legislación de evaluación ambiental tanto estatal como autonómica, el proyecto debería ser sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

No obstante, hay que indicar que la actuación objeto de análisis, se encuentra incluida en un conjunto de 7 Proyectos con DIA favorable (Resolución de 16 de diciembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera, Valencia) y que en la disposición transitoria primera de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se establece que las declaraciones de impacto ambiental publicadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley perderán su vigencia y cesarán en la producción de los efectos que le son propios si no se hubiera comenzado la ejecución de los proyectos o actividades en el plazo máximo de seis años desde la entrada en vigor de esta Ley, dado que se ha ejecutado una parte de las actuaciones incluidas, se puede considerar que ésta sigue manteniendo su vigencia y, por lo tanto, no se debería someter el proyecto a un nuevo procedimiento, siempre y cuando, las actuaciones a definir en este citado proyecto, objeto de análisis, coincidan exactamente con las definidas en la Resolución de 16 de diciembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

En el ***Apéndice 7.7.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018), la tramitación realizada hasta el momento según la ley si es anterior al RDL 1/2008, entre RDL 1/2008 y la Ley 21/2013 o la Ley 21/2013.

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.7.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio es de 1.141.940 habitantes y posee una densidad de población 2951,78 hab/Km². repartidos en los municipios de Albal cuya población es de 16.270 habitantes, Aldaia es de 31.492 habitantes, Alfafar es de 20.763 habitantes, Benetússer es de 14.668 habitantes, Beniparrell es de 1.931 habitantes, Catarroja es de 27.827 habitantes, Llocnou de la Corona es de 118 habitantes, Massanassa es de 9.538 habitantes, Paiporta es de 25.309 habitantes, Picanya es de 11.409 habitantes, Sedaví es de 10.245 habitantes, Silla es de 18.467 habitantes, Torrent es de 162.490 habitantes y Valencia es de 791.413 habitantes.

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.
- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T10	A0_T100	A0_T500	Aselecc T10	Aselecc T100	Aselecc T500
1.141.940	99.400	44	56	58.253	44	56	233

Tabla 21: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es alta a nivel municipal 1.141.940 hab., pero si se consideran los habitantes a nivel censal, se reduce considerablemente, a 99.400 hab, ajustándose más a la población potencial del ámbito. Destacar que el municipio más afectado es Catarroja, se puede consultar la información a nivel municipal en el ***Apéndice 7.7.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es mucho más alta en 500 años, existiendo poca diferencia entre 10 y 100 años de periodo de retorno en la situación actual. En cambio, para la alternativa elegida la población afectada se reduce considerablemente para 500 años, siendo nula la reducción para periodo de retorno de 10 y 100 años.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el % de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	58,4

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
0,0	0,0	99,6

Tabla 22: Mejora sobre la población afectada (%)

El encauzamiento existente protege para 100 años de periodo de retorno y la obra de derivación aumenta este nivel de protección a los 500 años.

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 1, no se encuentran expropiados. En el ***Apéndice 7.7.11****. Planos de la actuación* está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación.

No se ha procedido a la expropiación de los mismos. En el proyecto "Adecuación del Barranco del Poyo y afluentes entre el cruce con la A-3 y el acueducto Júcar-Turia". En el Anejo Nº 17 se ha realizado la identificación de los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras diseñadas, discriminando las superficies de expropiación, ocupación temporal o servidumbres de paso.

Los terrenos en los que se plantean las actuaciones se sitúan en los términos municipales de Alaquas, Torrent, Picanya, Paiporta y Valencia.

Las principales infraestructuras afectadas son el canal de trasvase Júcar - Turia, la carretera regional CV-407, la autonómica CV-36 y la estatal V-30 y el puente de la calle Primavera. Además, se verán afectadas edificaciones rurales y deberán ser repuestos varios servicios generales afectados por las obras (Red Eléctrica, Red de Telecomunicaciones (Reposición de los Servicios Afectados de Telefónica), Red de Gas, Red de Saneamiento y Drenaje, Red de Agua Potable, Red de Riego, Alumbrado).

Los terrenos afectados son en un 7,01% de titularidad pública y en un 92,99% de titularidad privada. Según la clasificación del suelo, los terrenos están conformados por un 0,15% de suelo urbano (0,023 ha), un 1,38% de suelo urbanizable común (0,21 ha) y un 98,47% de suelo no urbanizable protegido (14,997 ha), sumando un total de 15,23 ha de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura:

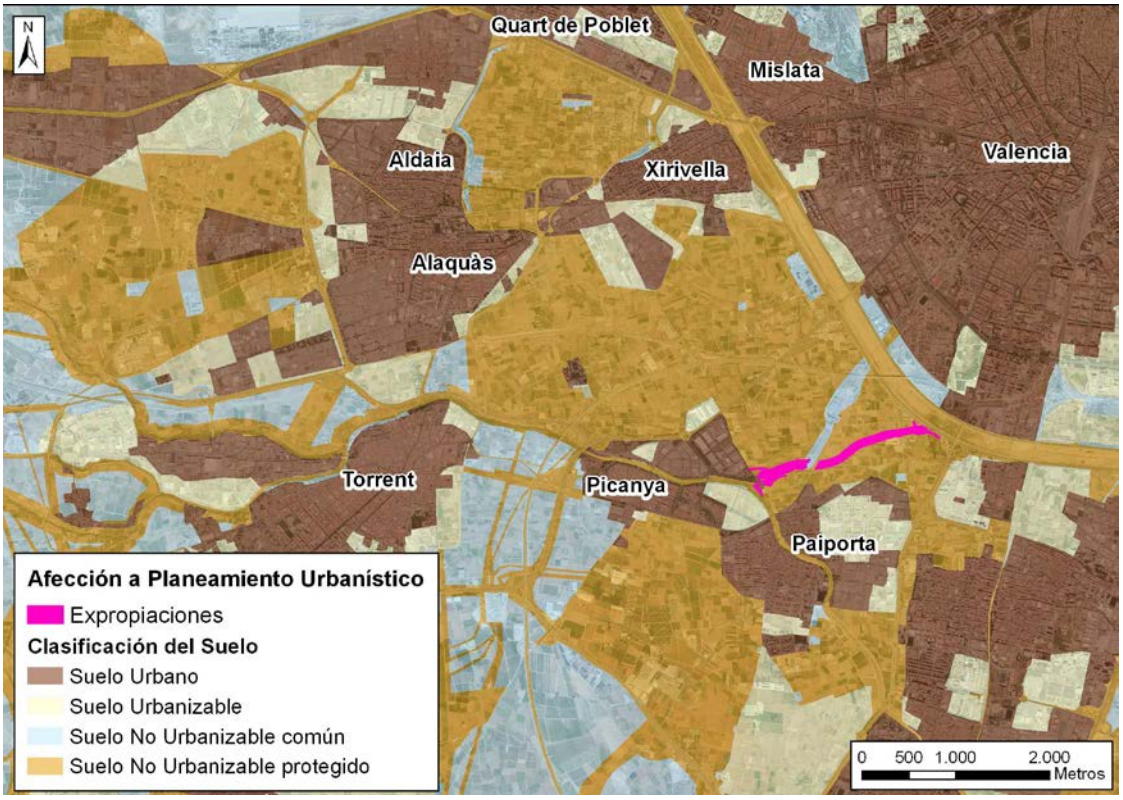


Figura 33: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Fomento

El coste previsto de las expropiaciones es de 2. 244.344,07 €, que se corresponde con el 4,42% del presupuesto de la obra y una superficie de 14,16 ha.

Los propietarios o titulares de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento de Paiporta, Picanya, Torrent.
- Privados
- Trasvase Júcar-Turia: Comunidad General de Usuarios del canal Júcar-Turia.
- Carreteras: red estatal (V-30), autonómica (CV-36) y local (CV-407)

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y vía mail con objeto de valorar la percepción del riesgo en el término municipal de Loriguilla, Torrent, Picanya, Paiporta, Quart de Poblet, Valencia, Alaquàs, Benetusser, Massanassa, Alfafar, Sedaví, Catarroja, Silla, Llocnou de la Corono y Albal (Valencia) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron entre febrero y mayo de 2020.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 78 agentes. Se ha obtenido respuesta de 9 de ellos, de las que 1 ha sido obtenidas telefónicamente y 8 por correo electrónico mediante el sistema de cumplimentación en línea, y 69 no han respondido. Los motivos para la no cumplimentación de la encuesta se debieron a diferentes motivos. Bien no contestaron al teléfono o no quisieron participar en la misma, o bien no cumplimentaron la encuesta en línea tras la recepción del correo electrónico. Debido a la situación originada por la COVID-19, en las llamadas telefónicas realizadas a los ayuntamientos fue difícil contactar con el personal seleccionado para realizar las encuestas.

Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 9 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en dos grupos: un 67% al equipo del ayuntamiento y un 33% a asociaciones de los municipios.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 67% de los agentes encuestados dice haber sufrido algún episodio de inundación, y el 33% restante dice que no.
- El 33% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio, un 45% considera que no lo son, y el 22% restante responde no sabe no contesta.
- Un 86% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia y un 14% ha dicho que le es indiferente.
- Un 56% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio, un 11% respondió que no, y un 33% optó por la opción no sabe no contesta.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido baja y se hace una valoración media sobre la necesidad de la obra. En general se transmite un gran desconocimiento del problema de las inundaciones. El principal motivo probablemente sea el encauzamiento de la rambla del Poyo existente. Se trata de una obra relativamente reciente que protege para caudales de hasta 100 años de periodo de retorno, no ha habido inundaciones importantes en casi 20 años. El 50% opina que el motivo de los daños no es el desbordamiento del cauce y se añade como alternativa la mejora del sistema de pluviales.

En el ***Apéndice 7.7.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 14 noticias de prensa, 9 publicaciones, para alegaciones y procesos de participación pública se ha recogido información del proyecto "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera, Valencia", dentro del proceso de evaluación ambiental, se dieron la fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto; y la fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental.

Las referencias obtenidas son de carácter informativo y descriptivo relacionadas con la actuación e inciden en la necesidad de ejecución de esta, se solicita la ejecución de la actuación y la financiación para la misma, no habiéndose detectado opiniones contrarias a la obra.

Se considera una actuación media desde el punto de vista de la aceptación social. No obstante, la aceptación social del proyecto vendrá condicionada por el cumplimiento de los requisitos establecidos en la DIA.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se indica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Sí
Administración competente de la obra	Ayuntamientos; MITERD.
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD.

Tabla 23: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II".
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II".
- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: "Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)" y "Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet.".

Luego las Administraciones competentes de esta actuación serían el MITERD y los ayuntamientos afectados o beneficiados por las obras.

Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras); la Comunidad Autónoma (Carreteras); el Ayuntamiento y comunidades de regantes (Comunidad General de Usuarios del canal Júcar-Turia).

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 2	**HAMBRE CERO**
2.3. Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas	
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.9. Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo	
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**
6.3. De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
8.8. Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios	
ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	

11.7. De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.8. Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias	
15.a. Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 24: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.7.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.7.11****. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.7.0. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Ámbito de estudio.

7.7.1. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.7.2. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.7.3. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 2.

7.7.4. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.7.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.7.5. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.7.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.7.6. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 2 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.7.4****. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.7.7. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.7.8. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 2

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 2, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.7.9. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.7.10. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

7.7.11. Actuación 36. Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el nuevo cauce del río Turia. Barrancos de El Poyo y Pozalet. TTMM Aldaia, Loriguilla, Torrent, Quart de Poblet, Picanya, Paiporta, Valencia. (Valencia, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 2

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 2.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora en un 85,4% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 500 años, siendo la mejora para 10 y 100 años de periodo de retorno nula con un 0%.
- La respuesta hidrológica de la cuenca es moderada, con un tiempo de concentración de 12,43 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como moderada según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MARGAMA.
- Sobre el cálculo de los caudales se han utilizado los correspondientes al estudio para la elaboración de los Mapas de Peligrosidad asociados a segundo ciclo del PGRI de la demarcación del Júcar, calculados por la UPV. Se modelizaron una serie de escenarios para cada periodo de retorno y en este caso se ha elegido la hipótesis pésima para el barranco del Poyo en el entorno de la derivación ya que era el elemento clave de cálculo.
- En cuanto a la incertidumbre que aporta el análisis de peligrosidad al conjunto del estudio se considera que hidrológicamente es menor de lo habitual, ya que los hidrogramas utilizados son los determinados específicamente por la UPV, para el 2º ciclo de Planificación a partir de varios escenarios de tormentas para los distintos periodos de retorno. En conjunto se considera que este estudio incluye una incertidumbre baja respecto a la incertidumbre habitual en este tipo de trabajos.

Sobre el riesgo

- La población actual afectada según la zona inundable de un periodo de retorno de 100 años asciende a 56 habitantes y para 500 años asciende a 58.253 habitantes. La alternativa seleccionada no mejora la población afectada para el periodo de retorno de 10 y 100 años en comparación con la situación actual, tampoco supone una mejora sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio. En el caso de 500 años de periodo de retorno el valor es muy alto, de 99,6% de mejora sobre situación actual y 58,4% sobre la población potencial.
- De los 14 términos municipales estudiados, los más afectados son Catarroja y Albal, el primero supone un 41% del total de población afectada y el segundo un 20% (Periodo de retorno de 500 años en situación actual). Para la alternativa seleccionada se reduce la afección considerablemente quedando afectados solo 6 municipios: Torrent, Catarroja, Aldaia, Valencia, Pincaya y Massanassa.
- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales son 1 para los periodos de retorno de 10 y 100 años, ascendiendo a 30 para el periodo de retorno de 500 años. La alternativa

seleccionada (Alternativa 1) disminuye el número de Puntos de Especial Importancia afectados, mejorando un 93% sobre la situación actual para el periodo de retorno de 500 años. De esta forma, la solución protege los siguientes elementos significativos: Centros educativos, centros de salud, gasolineras, ferrocarril, policía local u el ayuntamiento de Albal.

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 2.676.058,17 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio a 2.252.443,01 €. Esto supone una reducción del 84,17%. Los daños se concentran en los usos viviendas, comunidades de propietarios, comercios, almacenes y resto de riesgos.

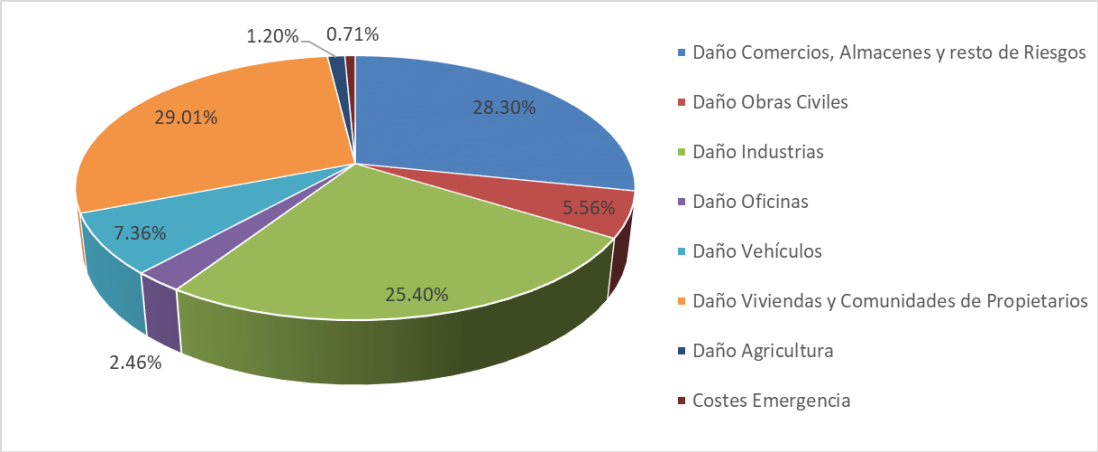


Figura 34: Distribución de daños por sectores

- La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a vehículos (97,44%), comercios, almacenes y resto de riesgos (69,90%) y viviendas y comunidades de propietarios (95,01%).
- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en 73% frente a la situación actual (11 vías afectadas), para el periodo de retorno de 500 años y para el resto de periodos de retorno se mantiene igual.
- No existe una especial incertidumbre en el cálculo de riesgos ligada al cálculo de daños debido a que existe información sobre el valor catastral de cada parcela.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- La situación actual como con las 2 alternativas del barranco del Poyo se encuentran en el cuadrante C peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto la ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. La peligrosidad y el riesgo se reducen en ARPSI ES080_ARPS_0022-07 para las 2 alternativas frente a situación actual. En el ARPSI ES080_ARPS_0022-05, la alternativa 1 obtiene los mejores resultados tanto en el índice de peligrosidad como en el de riesgo. En el ARPSI ES080_ARPS_0022-07, la alternativa 2 obtiene los mejores resultados en el índice de peligrosidad aunque de manera de insignificante con respecto a la alternativa 1.

17.2. Sobre el coste-beneficio

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3%, supone 64.756.975,70 € incluyendo costes de mantenimiento y explotación, siendo un 19,49% el coste específico de mantenimiento y explotación.

El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 4.012.643,79 €. Implantando la actuación el daño evitado asciende a un 100 % del valor anterior.

Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 2.252.443,02 €.

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que únicamente la obra propuesta en la alternativa 1 es rentable según los índices económicos estudiados.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es sensible.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

Tras la realización del Protocolo HMF a la Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta (ES080MSPF16-02) en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
8,59	8,59	6,60	6,60	8,06	8,06	3,77	3,67	3,30	3,30	3,30	3,30	No afecta

Tabla 1: Indicadores hidromorfológicos para la MAS ES080MSPF16-02.

En cuanto a la situación final de toda la rambla, no se altera de manera considerable la situación actual ya que se trata de un tramo altamente antropizado. Las actuaciones, sin embargo, si reducen el riesgo derivado de las crecidas e inundaciones.

La actuación de estudio afecta a las siguientes masas de agua:

- Masas de agua superficial:
  - Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta (ES080MSPF16-02)
  - Río Turia: Nuevo cauce – Mar (ES080MSPF15-19)
- Masas de agua subterránea:
  - MASb “Buñol-Cheste” (ES080MSBT080-140)
  - MASb “Plana de Valencia Norte” (ES080MSBT080-141)

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al estar catalogado como MAS, este cauce tiene definidos sus objetivos ambientales tanto en MAS como en MASb existiendo información sobre las masas de agua dentro del Plan Hidrológico de la Demarcación del Júcar vigente.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb /cauce	Actuación
MAS ES080MSPF16-02 Rambla Poyo: Bco. Cavalls - Paiporta	Muy bueno	Mejora	No hay objetivos en el PH	No aplica	No aplica	0%	Necesidad de revisión 25%
MAS ES080MSPF15-19 Río Turia: Nuevo cauce – Mar	Bueno	No afecta	Sin objetivos	No aplica	No aplica	0%	
MASb ES080MSBT080-140 Buñol-Cheste	Malo	No afecta	Buen estado cuantitativo en 2027	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por costes desproporcionados	No aplica	0%	
MASb ES080MSBT080-141 Plana de Valencia Norte	Malo	No afecta	Buen estado global en 2039	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por viabilidad técnica	4.7.c	25%	

Tabla 2: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

A raíz de los resultados del análisis, no parece significativo el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficiales teniendo en cuenta que estos ríos se encuentra muy modificados. Tampoco se ha identificado un impacto reseñable en la MASb "Buñol-Cheste" (ES080MSBT080-140). Sin embargo esto no se podría asegurar para la MASb "Plana de Valencia Norte" (ES080MSBT080-141). En principio no parece que el impacto de esta actuación sea significativo ya que se trata de otra obra que funcionaría únicamente en situación de avenida extraordinaria, derivando los caudales que actualmente no es capaz de trasportar el encauzamiento del Poyo. Sería necesario valorar el impacto de esta detracción en la recarga de las MASb. La detracción de aporte desedimentos se estudió en el "Proyecto de construcción Vía verde de conexión del barranco del Poyo con el Nuevo cauce del río Turia y adecuación del barranco del Poyo entre el acueducto Júcar-Turia y Paiporta" y el según los indicadores físico químico y del estado global de la MAS ES080MSPF16-02 Rambla Poyo: Bco. Cavalls – Paiporta, desde este punto de vista no empeorarían los indicadores de la MAS ES080MSPF15-19 Río Turia: Nuevo cauce – Mar.

En consecuencia y aunque la probabilidad de afección a las MASb sea baja, sería conveniente el análisis detallado de estos impactos y como afectan a la consecución de los objetivos ambientales de la MASb para descartar o confirmar la necesidad de aplicar el articulo 4.7. de la DMA. Se ha estimado que el grado de necesidad de aplicación de este artículo es de un 25%, a falta de análisis cuantitativos.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La actuación afecta a Red Natura 2000 (indirectamente), Espacios Naturales Protegidos y vías pecuarias. Entre los espacios protegidos presentes y las figuras de interés ambiental localizadas en la zona de actuación, cabe destacar el LIC y ZEPA ES0000023, y el Parque Natural «La Albufera», declarado en 1986; ambos se localizan aguas abajo del ámbito de actuación a una distancia aproximada de 4 km. No afecta ni a BIC ni a hábitats de interés comunitario.

La actuación objeto de análisis, se encuentra incluida en un conjunto de 7 Proyectos con DIA favorable (Resolución de 16 de diciembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera, Valencia) y que en la disposición transitoria primera de la Ley 21/2013,

de 9 de diciembre, de evaluación ambiental se establece que las declaraciones de impacto ambiental publicadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley perderán su vigencia y cesarán en la producción de los efectos que le son propios si no se hubiera comenzado la ejecución de los proyectos o actividades en el plazo máximo de seis años desde la entrada en vigor de esta Ley, dado que se ha ejecutado una parte de las actuaciones incluidas, se puede considerar que ésta sigue manteniendo su vigencia y, por lo tanto, no se debería someter el proyecto a un nuevo procedimiento, siempre y cuando, las actuaciones a definir en este citado proyecto, objeto de análisis, coincidan exactamente con las definidas en la Resolución de 16 de diciembre de 2011, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta actuación está catalogada como obra de interés general del estado por la Ley 10/2001 del PHN. Anexo II: Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I). Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet.

Se encuentra incluida esta medida en el PGRI y PHC vigentes como “Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II”.

Las Administraciones competentes de esta actuación son el MITERD y los ayuntamientos. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes tanto afectadas comobeneficiadas por la ejecución de las obras, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020.

Los servicios afectados principales incluyen al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras); la Comunidad Autónoma (Carreteras); el Ayuntamiento y comunidades de regantes (Comunidad General de Usuarios del canal Júcar-Turia).

El grado de colaboración entre las distintas administraciones es considerado medio.

Para la realización de la alternativa propuesta, es necesario expropiar 14,16 ha, que equivale a un 92,99% de los terrenos afectados por la obra. Los costes de expropiación son de 2.244.344,07 € que suponen el 4,42% respecto al coste total de la obra.

Debido a que la información de partida procede de proyectos constructivos no se considera que exista incertidumbre en los datos.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

Tras los trabajos realizados se puede concluir que la actuación es poco demandada, la participación en la encuesta ha sido baja, y solo el 33% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema. El motivo principal puede ser el encauzamiento existente de la rambla de barranco del Poyo, que protege para caudales de hasta 100 años de periodo de retorno. Se trata de una obra reciente que protege para caudales de hasta 100 años de periodo de retorno y no ha habido inundaciones importantes en casi 20 años. El 50% opina que el motivo de los daños no es el desbordamiento del cauce.

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 45% de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra, un 33% dice que no los conoce, y el 22% restante responde no sabe no contesta.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 67 % de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo, y un 33 % dice que lo desconoce (no sabe no contesta).
- A favor o en contra de ejecutar la obra: un 56% está a favor de que se ejecute la obra, un 11% dice que le es indiferente y un 33% responde que no sabe no contesta.
- No hay una muestra variada de participación, tan sólo se ha contado con la opinión del equipo del ayuntamiento de 6 municipios y asociaciones municipales de sólo un municipio.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI y el SNCZI es medio, entorno al 56% de conocimiento en el primer caso y a un 44% sobre si las zonas inundables se pueden consultar; sobre el Plan de Emergencia es parecido, con un 45% que cree que si posee el municipio, el 100% de los agentes dice no haber participado en un simulacro del plan de emergencia frente a inundaciones.

No se han detectado opiniones contrarias a la obra.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 12%, habiendo contestado 9 personas sobre el total de la muestra (78 contactos).

La gran mayoría de las noticias son de carácter informativo o descriptivo de la obra y se solicita la ejecución de la misma.

Como conclusión la aceptación social se considera de dificultad media. Además, dicha aceptación social del proyecto vendrá condicionada por el cumplimiento de los requisitos establecidos en la DIA.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 12 objetivos y 21 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años aumentará en 13 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 2°C, y la mínima en 2,7 °C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.
- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de la rambla del Poyo está expuesta a un riesgo significativo para ambos escenarios de RCP 4.5 y RCP 8.5.

Se calcula que la variación en la producción de la escorrentía será media. El caudal punta podría llegar a un incremento del 20 % en el escenario de RCP 4.5 y un 10% en el escenario de RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del

incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;
- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;
- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias para varios cascos urbanos que pueden sufrir las inundaciones del desbordamiento de la rambla del Poyo, en el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En ambos casos habría que valorarlo teniendo en cuenta que previsiblemente se puedan producir cambios en la maquinaria y fuentes de energía. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Por último se describen las conclusiones sobre la solución adoptada así como aquellas singularidades de la actuación o de la conclusión en las que es necesario incidir porque se escapan a una valoración cuantitativa o cualitativa al uso.

- La alternativa 1 es la única alternativa rentable económicamente hablando. El resultado del análisis coste-beneficio es positivo, aunque no ofrece una rentabilidad muy alta. De acuerdo a los resultados del análisis de sensibilidad, con variaciones del 10% tanto en la inversión como en el beneficio dejaría de ser rentable.

- El encauzamiento existente en la actualidad tiene capacidad desaguar el caudal correspondiente a 100 años de periodo de retorno. La obra de derivación y vía verde al nuevo cauce del río Turia tiene como objetivo aumentar el nivel de seguridad de la zona hasta un periodo de retorno de 500 años.

- La eficacia de la solución es alta, reduciendo los daños hasta un periodo de retorno de 500 años, pero en un territorio ya protegido para 100 años.

- Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra se producirán riesgos residuales.

- En cuanto a la afección a la Albufera, en este proyecto base se calcularon las variaciones de aportación de sedimentos analizando varios ciclos. La conclusión es que la obra no afecta negativamente.

17.9. Conclusión general

Esta actuación se incluye en:

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II".
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como "Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera. Fases I y II".
- Estaría incluida dentro de las obras interés general del Estado identificadas en el Anexo II del PHN (Ley 10/2001) y tituladas: "Restitución y adaptación de los cauces naturales del barranco del Poyo. (Fase I)" y "Restitución y adaptación de los cauces naturales de los barrancos de Torrente, Chiva y Pozalet".

Esta actuación, o parte de la misma, se podría englobar dentro estas medidas.

La alternativa propuesta para el barranco del Poyo es rentable, desde el punto de vista de las inundaciones.

La actuación propuesta dispone de un proyecto redactado, que es necesario actualizarlo. Para la futura puesta en marcha de las actuaciones se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes tanto afectadas como beneficiadas por la ejecución de las obras, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020

No parece significativo el impacto de esta actuación sobre las masas de agua superficial y subterránea, aunque cabría la posibilidad de que la obra disminuyera las entradas de caudal a la MASb, comprometiendo el cumplimiento de los OMA, por lo tanto, la posible a afección que produce a la MASb Plana de Valencia Norte (ES080MSBT080-141), haría necesario la revisión de objetivos ambientales adaptados a esta nueva situación, así como, la posible aplicación del artículo 4.7.c de la DMA. Esta posibilidad es baja y se estima en un 25%, ya que sería necesario un estudio específico.

La obra se considera aceptada pero condicionada por los requerimientos de la DIA. No existe mucha información ni peticiones sobre esta obra pero no se han identificado grupos en contra de ella. Como el resultado de la encuesta se puede concluir que la obra está poco demandada, ya que el grado de participación ha sido muy bajo (un 12%). Solo el 33% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema y un 56% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio. Esto puede deberse que el encauzamiento actual es una obra reciente, cuyo nivel de protección es 100 años de periodo de retorno.

La titularidad de los terrenos afectados sería privada en un 93% y por lo tanto necesaria la expropiación de 15,23 ha de terreno casi peri urbano a la ciudad de Valencia.

El grado de aceptación social se considera medio.

Se considera que las competencias son del MITERD y el ayuntamiento. Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras); la Comunidad Autónoma (Carreteras); el Ayuntamiento y comunidades de regantes. La coordinación entre administraciones se considera media.

Actuación 54. Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana)

ANEJO 7.8. ACTUACIÓN 54

ENCAUZAMIENTO DEL BARRANCO JUAN DE MORA.

TTMM NULES Y MONCÓFAR.

(CASTELLÓN, COMUNIDAD VALENCIANA)

INDICE

1. MARCO GENERAL DE LA ACTUACIÓN 1
2. ANTECEDENTES 2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 4
4. DEFINICIÓN DEL ÁREA AFECTADA 6
5. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO 6
6. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE CADA ALTERNATIVA 8
7. MODELO HIDRÁULICO 11
7.1. Situación actual. Alternativa 0 11
7.2. Alternativa 1 15
7.3. Zona de alta peligrosidad 16
8. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO 17
8.1. Valoración económica de cada alternativa 17
8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente 18
8.1.2. Resumen de costes actuación 18
8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento 18
8.2. Puntos de especial importancia 18
8.3. Análisis de daños 20
8.4. Coste beneficio de cada alternativa 22
8.5. Análisis de sensibilidad 22
9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y RIESGO 23
10. IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO 25
10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno 25
10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía 26
11. FASES Y PLAZO DE LA ACTUACIÓN 27
12. ANÁLISIS HIDROMORFOLÓGICO. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO PHMF 27
13. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA 28
14. ANÁLISIS DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SU MODIFICACIÓN POR LEY 9/2018 30
15. ANÁLISIS SOCIAL 31
15.1. Disponibilidad de terrenos 33
15.2. Encuesta 34
15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación 35
15.4. Ámbito competencial de la actuación 35
15.5. Objetivos de desarrollo sostenible 36
16. PLANOS 38
17. CONCLUSIONES 39

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación 39
17.2. Sobre el coste-beneficio 41
17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua 41
17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental 42
17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos 42
17.6. Sobre la aceptación y demanda social 43
17.7. Sobre el Cambio Climático 44
17.8. Sobre la solución 44
17.9. Conclusión general 45

Apéndice 7.8.1. Informe de la actuación

Apéndice 7.8.2. Informe documentación de la actuación

Apéndice 7.8.3. Informe hidráulico de la actuación

Apéndice 7.8.4. Informe coste/beneficio de la actuación

Apéndice 7.8.5. Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación

Apéndice 7.8.6. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación

Apéndice 7.8.7. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible

Apéndice 7.8.8. Encuesta

Apéndice 7.8.9. Índices de peligrosidad y riesgo

Apéndice 7.8.10. Impacto del cambio climático

Apéndice 7.8.11. Planos de la actuación

7.8.0. Ámbito de la actuación

7.8.1. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. ZI- Situación Actual

7.8.2. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. ZI- Alternativa 1

7.8.3. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. Daños-Situación Actual

7.8.5. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. Daños-Alternativa 1

7.8.5. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. Expropiaciones-Alternativa 1

7.8.6. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

7.8.7. Actuación 54. Bco. Juan de Mora. TM. Nules y Moncófar. Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

FIGURAS

Figura 1: Ámbito de la actuación. Fuente MTN IGN. 1
Figura 2: Evolución histórica 2
Figura 3: Detalle del encauzamiento de Nules 3
Figura 4: Croquis de las medidas que forman la actuación 6
Figura 5: MDT generado de 5 m de resolución 7
Figura 6: Ejemplo de obras de paso analizadas 7
Figura 7: Canales, cursos de agua y obras de paso incorporadas al MDT 8
Figura 8: Comparativa de los MDT generados para las diferentes alternativas 8
Figura 9: Subcuencas generadas para la determinación de caudales 9
Figura 10: Hidrogramas de cálculo determinados en el modelo hidráulico de cabecera 10
Figura 11: MDT modelo previo aguas arriba de la carretera N-340 y de la autovía A-7 11
Figura 12: División de modelos 12
Figura 13: Diagrama de los modelos generados 13
Figura 14: Esquema metodológico 14
Figura 15: Zonas inundables de la situación actual. Alternativa 0 14
Figura 16: Zonas inundables de la situación actual. Alternativa 1 15
Figura 17: Superficie de alta peligrosidad Juan de Mora, alternativa 0. 16
Figura 18: Superficie de alta peligrosidad Juan de Mora, alternativa 1. 17
Figura 19: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación. 19
Figura 20: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años 21
Figura 21: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso 21
Figura 22: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2). 23
Figura 23: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0 y 1. 24
Figura 24: Esquema de valoración ponderada en el Bco. Juan de Mora, TM de Nules. 27
Figura 25: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana 33

TABLAS

Tabla 1: Caudales punta utilizados 9

Tabla 2: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad. 16

Tabla 3: Listado de puntos de especial importancia. 20

Tabla 4: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno. 20

Tabla 5: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación. 22

Tabla 6: Resumen estudio rentabilidad 22

Tabla 7: Índice global de peligrosidad y riesgo 24

Tabla 8: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070. 25

Tabla 9: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070 26

Tabla 10: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo 26

Tabla 11: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación 27

Tabla 12: Comparativa de calidad del cauce sin proyecto y con proyecto. 28

Tabla 13: Comparativa de calidad de MASb Plana de Castellón sin proyecto y con proyecto. 29

Tabla 14: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Nules (Castellón) 29

Tabla 15: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Nules (Castellón) 30

Tabla 16: Descripción del medio 30

Tabla 17: Tramitación actual 31

Tabla 18: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes) 32

Tabla 19: Mejora sobre la población afectada (%) 32

Tabla 20: Administraciones competentes 35

Tabla 21: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto 37

Tabla 22: Indicadores hidromorfológicos. 41

Tabla 23: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento 41

1. Marco general de la actuación

El ámbito de esta actuación se enmarca en la provincia de Castellón, en los TTMM de Nules, Moncófar y Burriana, afectando en concreto a la población de Nules (Castellón, Comunidad Valenciana).

El punto de inicio de la actuación se encuentra en la confluencia del barranco de Juan de Mora (también llamado de la Serraleta o el Torrent) con la traza de la antigua carretera nacional N-340, en el vértice sureste del casco urbano de Nules, dónde se localiza el estadio de fútbol “Noulas”.

Figura 1: Ámbito de la actuación. Fuente MTN IGN

La problemática de la zona de estudio reside en la capacidad insuficiente del cauce del barranco de Juan de Mora, que sumado al elevado grado de antropización de la llanura aluvial, provoca un elevado riesgo de inundación.

Esta actuación está prevista en el PGRI y en el Plan Hidrológico de cuenca vigentes, y está catalogada como actuación de interés general del estado, según la Ley 10/2001 de 5 de julio, del PHN, dentro de los Anexo III y IV como “Encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón).”

El ARPSI afectado es el ES080_ARPS_0028.. El barranco de Juan de Mora no está catalogado como masa de agua pero se han evaluado los efectos sobre el factor “agua”. Además, dentro del ámbito de actuación se ha estudiado la MASb “Plana de Castellón” (ES080MSTBT080-127).

Esta actuación se desarrolló en el "Proyecto de encauzamiento del Barranco Juan de Mora en Nules (Castellón)” elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar. El objeto del proyecto fue el de definir la totalidad de las obras necesarias para disminuir el riesgo de inundación en la zona de influencia del barranco Juan de Mora, en Nules (Castellón).

Para consultar más datos generales de la caracterización sobre peligrosidad y riesgo de la ARPSI y sobre los datos de presiones, impactos y objetivos ambientales de la masa de agua se puede consultar el

Apéndice 7.8.1. *Informe de la actuación* y el ***Apéndice 7.8.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*.

2. Antecedentes

Tanto el casco urbano de Nules como la zona costera han sufrido grandes variaciones a lo largo de la historia. Como se muestra en la siguiente figura, se puede observar como la proliferación del tejido urbano en la zona ha sido muy importante. Por otro lado, se han creado numerosas infraestructuras en la cuenca del barranco de Juan de Mora, tales como autovías, carreteras, líneas férreas, etc. que cambian sustancialmente las condiciones del flujo.

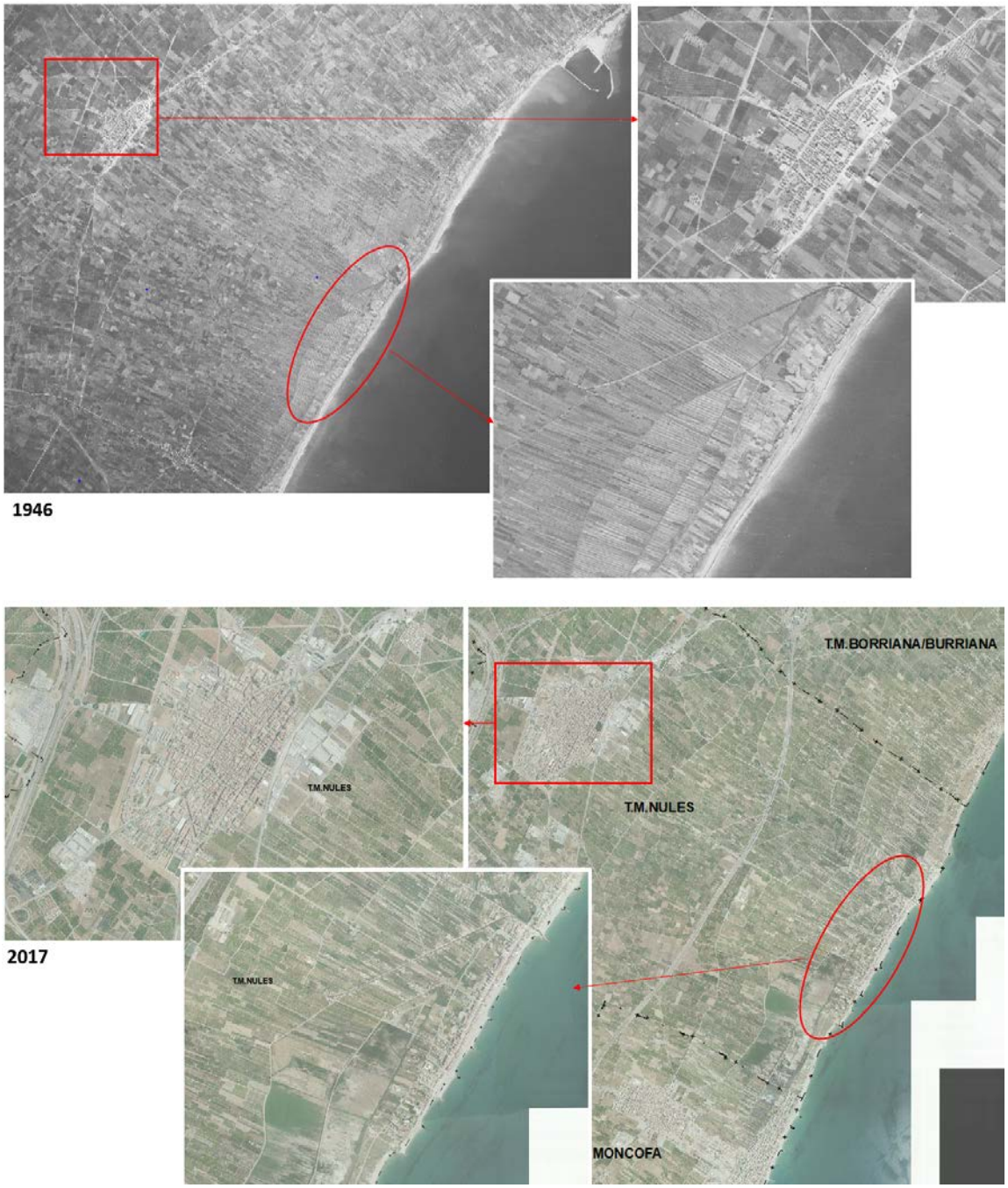


Figura 2: Evolución histórica

El aumento de elementos vulnerables expuestos a las inundaciones, junto con los episodios de desbordamientos por la insuficiencia del cauce y canales de drenaje ocurridos, han llevado a cabo la elaboración de estudios y proyectos con el fin de paliar los efectos perjudiciales a la población y a sus bienes. El episodio acontecido en el septiembre de 2004 provocó grandes daños por lo que el Ayuntamiento de Nules declaró como emergencia la construcción del encauzamiento del barranco de la Sarraleta y Juan de Mora. Históricamente destacan las inundaciones acontecidas en los años 1973, 2000, 2004, 2007, 2015 (3), 2016 y 2017.

Las obras se realizaron en 2006 y comprendían el encauzamiento del barranco Juan de Mora en el tramo que rodea el casco urbano, en una longitud de unos 2.490 metros, finalizando en el cruce del barranco con la N-340, distante unos 4,5 km de la línea de costa.

Figura 3: Detalle del encauzamiento de Nules

Con el fin de dar solución a los problemas de inundabilidad relativos al barranco Juan de Mora, la Confederación Hidrográfica autorizó con fecha 31 de enero de 2006 la redacción del Pliego de Bases de la contratación de la asistencia técnica para la "Elaboración de los estudios previos hidráulicos, elaboración de la memoria resumen y el pliego de bases para la redacción del proyecto constructivo del encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón)". Posteriormente, con fecha 23 de marzo de 2007 fue autorizada la redacción del "Pliego de bases de asistencia técnica para la redacción del proyecto de encauzamiento del barranco Juan de Mora en Nules (Castellón)" (Expediente FP.490.139/0311).

El "Proyecto de encauzamiento del Barranco Juan de Mora en Nules (Castellón)" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en agosto de 2012, contempla tres posibles soluciones de trazado, con dos variantes en una de ellas:

- Encauzamiento, estableciendo el Marjal como zona de inundación y vertiendo al mar a través de la duna actual de la playa.
- Encauzamiento, estableciendo zonas de laminación-retención (variante), encauzamiento y balsa de laminación, vertiendo al mar mediante vertedero.
- Encauzamiento del barranco, vertiendo directamente al mar.

La solución adoptada en el proyecto es la alternativa 2: "Encauzamiento estableciendo zonas de laminación retención, encauzamiento y balsa de laminación, vertiendo al mar mediante vertedero".

En el ***Apéndice 7.8.1****. Informe de la actuación,* se incluyen los datos básicos, pero en el **Apéndice 7.8.2.** Informe documentación de la actuación, se pueden consultar el resumen de datos importantes como descripción de las alternativas, caudales de diseño y caudales considerados por periodo de retorno, presupuestos, expropiaciones, documentos ambientales, tipos de modelos hidrológicos e hidráulicos y aquellas consideraciones que por su singularidad se ha considerado importante incluir.

3. Descripción de las alternativas

Para el estudio de esta actuación se han analizado dos alternativas. La **alternativa 0** representa la estimación de la situación actual de la inundación provocada por el barranco Juan de Mora (también denominado El Torrent o Serraleta), así como el desbordamiento que se produce en la Marjal de Nules-Burriana.

La **alternativa 1** supone la simulación de los resultados del "Proyecto de encauzamiento del Barranco Juan de Mora en Nules (Castellón)". En este trabajo se adopta como solución el encauzamiento del barranco, estableciendo el Marjal como zona de inundación y vertiendo al mar a través de la duna, mediante la construcción de diques.

Para esta alternativa, se ha propuesto un escenario que se basa en la ampliación del cauce actual capaz de transportar 620 m^3/s en su tramo inicial y 250 m^3/s en el resto de tramos; estos tramos están acompañados de dos zonas de laminación, una entre la EDAR y la AP-7 mediante el recrecimiento de caminos y otra dentro del Marjal en su parte sur, confinada entre motas laterales a la cota +2,5 y posterior vertido a través de la duna costera natural (vertedero).

El encauzamiento del barranco cuenta con 6 tipos de sección, acondicionamiento de puentes, sobrelevación de caminos, derivación, zonas de aliviadero de emergencia, motas de protección, áreas de laminación y adecuación de las salidas al mar.

Se analiza la construcción del encauzamiento de 4.320 m, que dispondrá de un tramo inicial de 1.170 m con capacidad de evacuar un caudal de 620 m^3/s (equivalente al periodo de retorno de 500 años); un segundo tramo de 3.150 m, con capacidad de evacuar 250 m^3/s (periodo de retorno de 50 años); y la adecuación del marjal como laguna de laminación, con cuatro dispositivos hidráulicos para la evacuación lenta al mar.

La descripción por tramos de la obra es la siguiente:

- Tramo 1: los primeros 1.170 m están situados aguas abajo del punto de comienzo, llegando hasta la actual E.D.A.R., los cuales se dimensionarán con una sección trapezoidal de una anchura entre 31,75 m y 99 m y una altura de 3,50 m, con berma de 3 m de ancho que permita evacuar, de acuerdo con los estudios hidrológicos e hidráulicos del proyecto, 620 m^3/s. En el tramo aguas arriba y abajo del paso de FF.CC. el canal es rectangular de 43 m de ancho y 3,50 m de altura, y aguas abajo del puente del FF.CC.C trapezoidal con 50 m de ancho y 3,50 de altura, berma de 3 m de ancho.

  La primera estructura para el drenaje del barranco Randero es de 15m de anchura que permitirá un desagüe de 152 m^3/s. La segunda estructura, añadirá tres nuevos vanos de 7,5 x 3,5 m c/u, al paso debajo del FF.CC. para poder desaguar 620 m^3/s.

- Tramo 2: a partir de la E.D.A.R., el nivel de protección bajaría hasta el periodo de retorno 50 años por lo que el cauce reduce su sección hidráulica, dimensionándose para unos 250 m³/s, siendo las nuevas anchuras de la sección de 30 m en la parte inferior del cauce y de 74 m la anchura superior y la profundidad de 3 m de forma trapezoidal.

  En este tramo se realizarían unas motas de sobreelevación de caminos existentes, paralelos al cauce, que confinarían la inundación que no tuviese cabida en el cauce, dando una protección frente a la inundación para un periodo de retorno de 100 años.

  Las alturas de sobrelevación estarán comprendidas en su mayoría entre 0.6 y 0.8 m. En la estructura de paso bajo la AP-7 se sobre excavará el fondo actual y se dejará libre de servicios que actualmente obstaculizan al flujo con dos vanos de sección libre de 20 x 2.25 m cada uno, pasando de evacuar entre 70-80 m³/s a los 250 m³/s necesarios.

- Tramo 3: aguas abajo de la AP-7 por la escasa pendiente obliga a que para poder evacuar los 250 m³/s, sea necesario aumentar la anchura de la sección de forma significativa con respecto a la sección situada aguas arriba de la autopista, que pasará a ser de 30 m de anchura en la parte inferior y 108 m en la parte superior, con dos plataformas que permitan el paseo de 15 m cada una a media altura, siendo la profundidad de la sección de 3 m.

- Se realizaría una estructura tipo azud que permitiera verter sobre el canal actual un caudal máximo de unos 8 m³/s, pudiéndose regular a voluntad mediante compuerta.

- Tramo 4: este tramo se corresponde con la laguna de laminación y por cuatro puntos donde se colocarán los desagües para realizar una evacuación lenta al mar de los volúmenes acumulados. Cada punto de desagüe está formado por 6 marcos de 3,5 x 1,5 m.

  Por otro lado, se plantea la construcción de una mota perimetral que permita confinar la inundación de modo que no se afecten a zonas urbanas sitas en la playa de Nules o la playa de Moncófar, la sobreelevación de la carretera hasta la cota +2,5 m y la colocación en 4 puntos marcos de drenaje transversal a partir de la cota +1 m, de modo que se evacue al mar el excedente de agua del marjal para episodios de avenida.

  Se prevé la construcción de una mota de protección para la zona urbana que comenzará en la continuación del camí del Pou con la intersección con la calle Racó del Pou con una longitud de trazado en dicho camino de unos 205 m. La cota de la mota estará situada aproximadamente en la +2 m.

  Ya en el canal actual del Torrent o Juan de Mora, al objeto de dar continuidad a la protección de la zona urbana de la playa, se sobre elevará entre 1 y 1,2 m a modo de pretil el cajero de la margen derecha del canal, desde el punto de finalización de la mota y hasta el final del canal hasta su desagüe al mar, suponiendo una longitud total de unos 1.350 m.

  Con el objeto de proteger lo máximo posible la zona urbana de la playa, se realiza en la sección final del cauce (entre los p.k.0+510 y p.k. 0+266) un aliviadero frente a las avenidas de mayor periodo de retorno (mayor o igual a 100 años), mediante el rebaje en 0.5 m de la cota del camino de servicio de la margen izquierda. En esta zona la mota perimetral no estará situada a la cota 2,75 m sino a la +2,5 m.

Figura 4: Croquis de las medidas que forman la actuación

Una mayor descripción de las alternativas se incluye en el ***Apéndice 7.8.3****. Informe hidráulico de la actuación*

4. Definición del área afectada

En la definición del área afectada se han considerado varios criterios: la longitud del tramo ARPSI y de la masa de agua (cuando procede), la zona inundable de 500 años de periodo de retorno del tramo ARPSI y los posibles los daños importantes, o necesarios de considerar fuera del ámbito ARPSI pero ligados a las zonas inundables existentes o claramente vinculados, y el terreno ocupado por la obra.

En este caso, la obra se centra en el barranco de Juan de Mora hasta su desembocadura al mar. El área se extiende al del modelo hidráulico del tramo ARPSI correspondiente. El área estudiada comprende 3.364 ha y 10,5 km de longitud de cauce.

En el ***Apéndice 7.8.11****. Planos de la actuación,* plano *7.8.0. Ámbito de la actuación,* se muestra la citada área afectada.

5. Modelos digitales del terreno

Para el cálculo de los caudales se ha procedido en primer lugar a la obtención de un MDT de 5 m de resolución a partir del cual se han obtenido la cuenca del barranco de Juan de Mora y las subcuencas de los afluentes al Barranco.

En base al modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m del IGN, se han analizado los cauces garantizando el cálculo de las subcuencas del ámbito de estudio. Se trata de una zona antropizada, llana y con multitud de obras de paso transversal y canales de drenaje por lo que se debe tratar el MDT para garantizar las correctas direcciones de flujo.

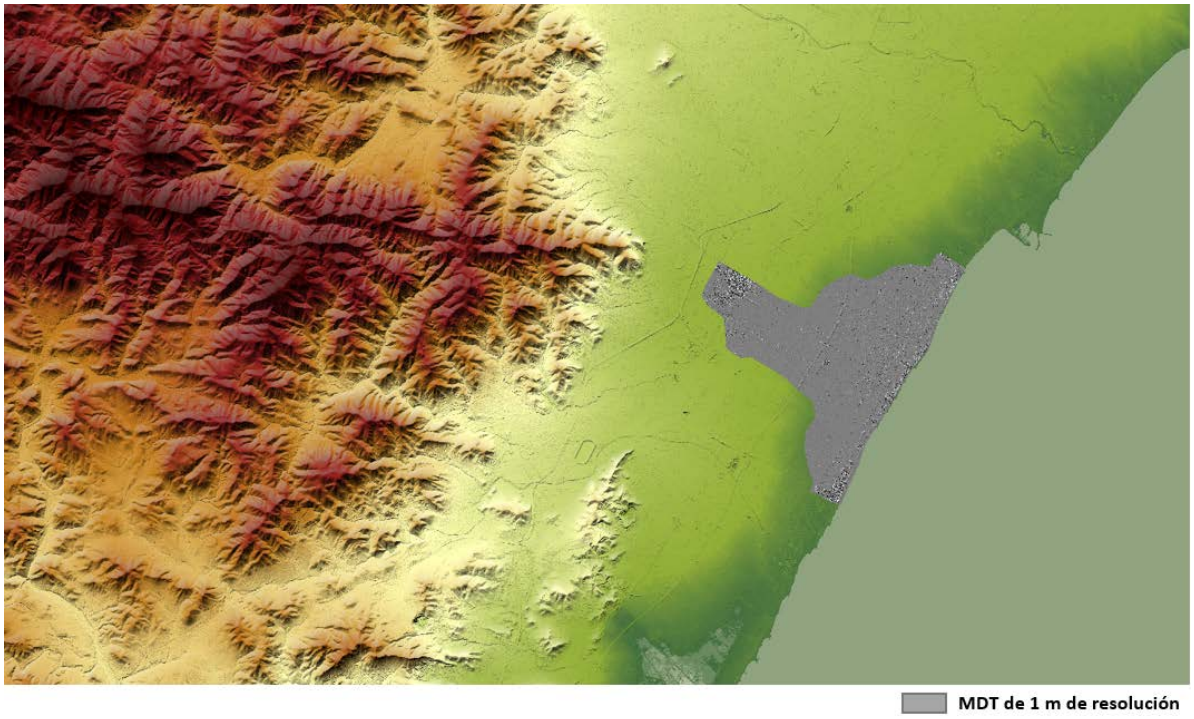


Figura 5: MDT generado de 5 m de resolución

Para el estudio de la situación actual (**alternativa 0**), tras el análisis de la zona de estudio se ha elaborado un MDT a partir del vuelo LIDAR del PNOA de 2009. Los datos LAS proceden del IGN, cuentan con una precisión altimétrica de 40 cm y una densidad mínima de 0,5 puntos/m². El MDT generado a través de estos ficheros se ha modificado en función de los datos existentes.

La corrección realizada sobre el MDT se ha apoyado en la ortofotografía aérea de máxima actualidad (PNOA 2016), en las capas de usos de suelo existentes (SIOSE y BTN/BCN) y en la información topográfica recibida de estudios anteriores, como los Mapas de Peligrosidad asociados al PGRI de primer ciclo, y fotografías de detalle de Google Maps. Para su elaboración, se han revisado los cursos de agua y drenajes existentes editando el terreno para adecuar su morfología y garantizar el paso del agua.

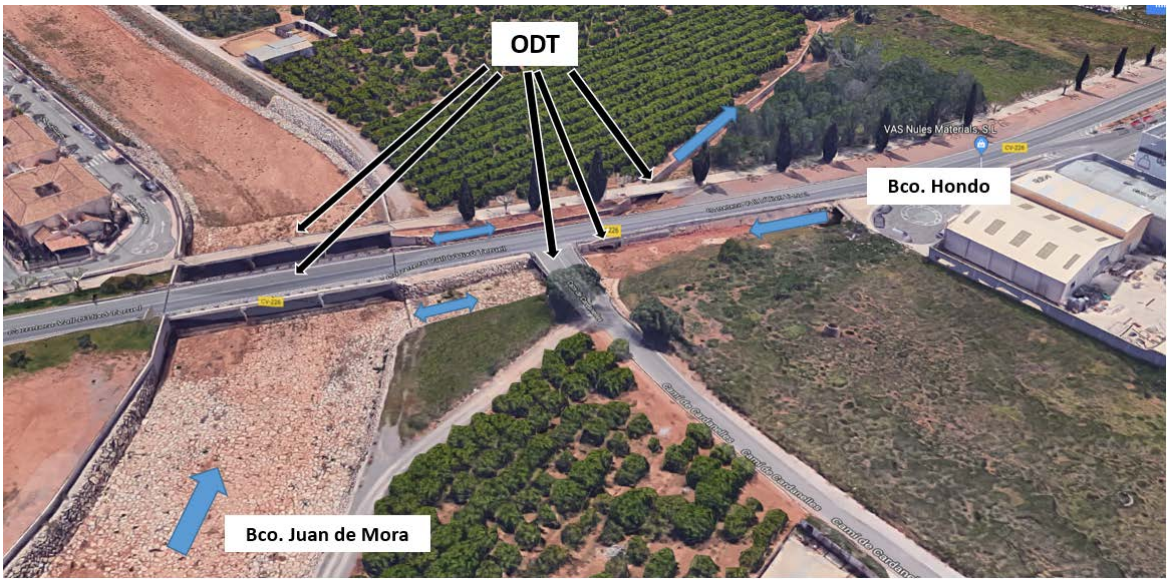


Figura 6: Ejemplo de obras de paso analizadas

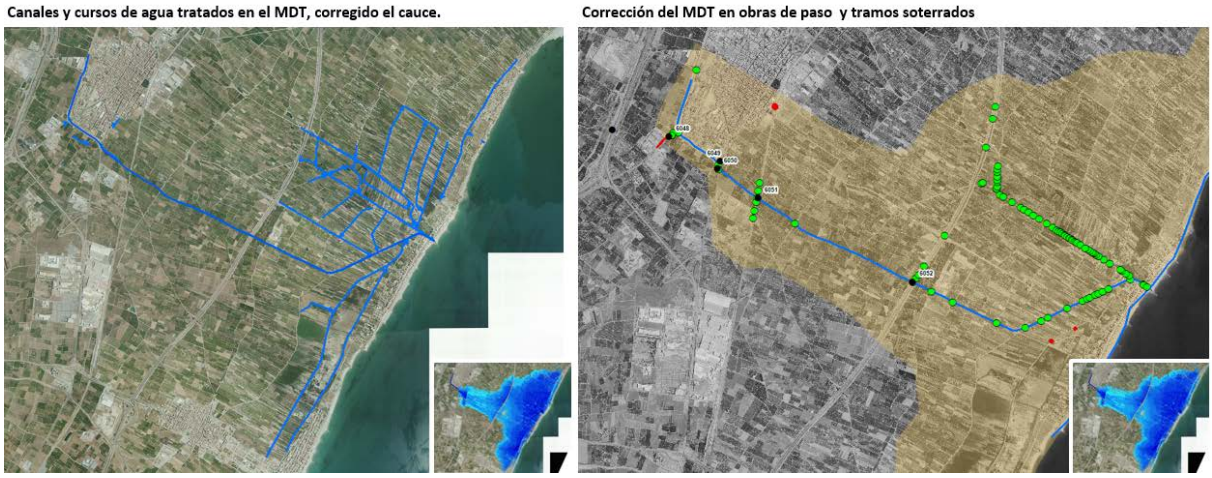


Figura 7: Canales, cursos de agua y obras de paso incorporadas al MDT

Asimismo, se ha introducido en el MDT el encauzamiento actual de Nules garantizando la representación de los distintos muros existentes tanto en el casco urbano como aguas arriba del mismo.

Para la elaboración del MDT de cálculo de la **alternativa 1**, se ha incluido en el MDT de la alternativa 0 todas las medidas que se prevén en la actuación. Así se ha generado un MDT acorde a la actuación a simular.

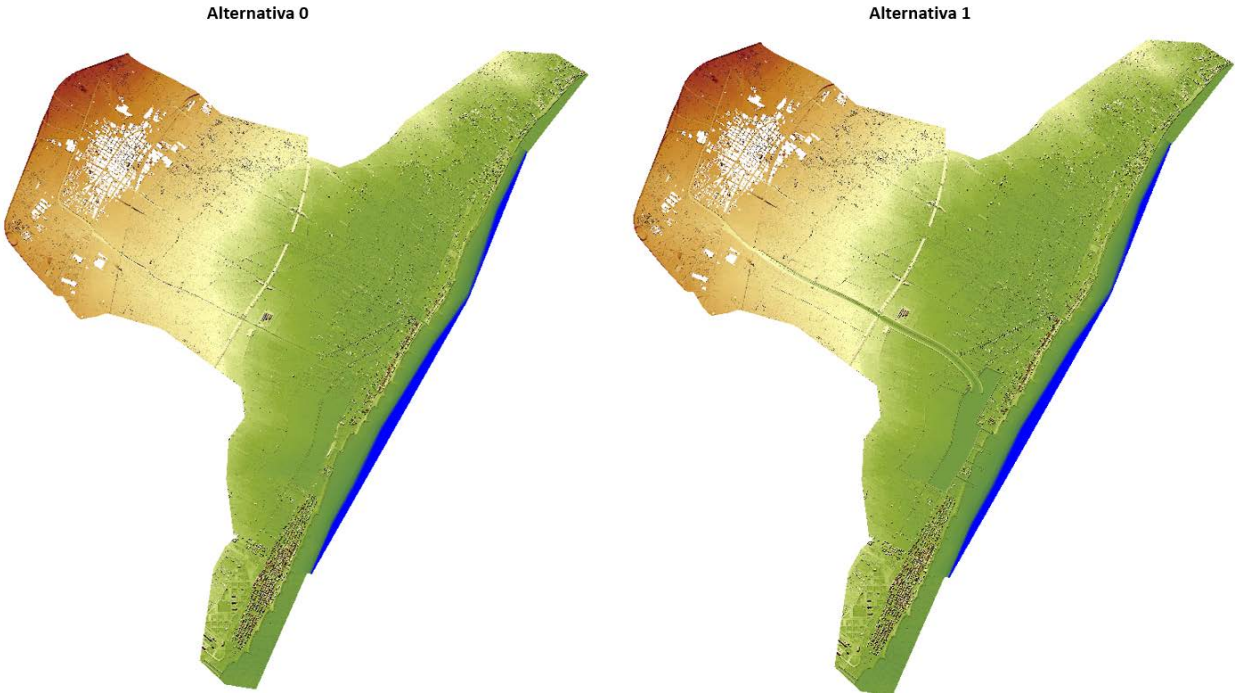
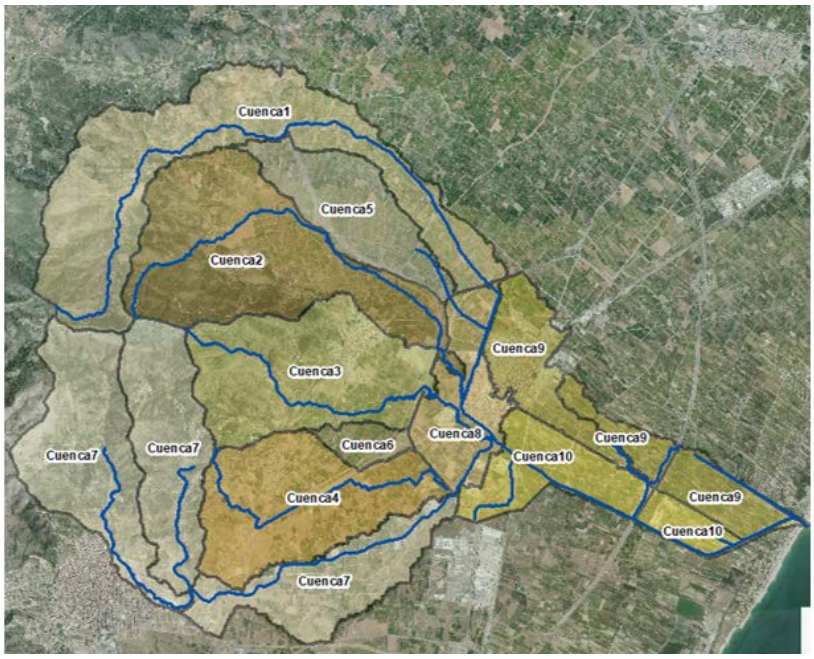


Figura 8: Comparativa de los MDT generados para las diferentes alternativas

6. Análisis hidrológico de cada alternativa

A partir del MDT de 5 m generado (*véase el apartado 5*) se ha procedido a determinar la cuenca de aportación del barranco de Juan de Mora y su respectiva división en subcuencas. El barranco, aguas abajo del casco urbano de Nules sigo encauzado hasta el mar, pero dicho encauzamiento es claramente insuficiente, ya que en realidad se usa como canal de riego de la zona. Este canal es un canal colgado,

por lo que la aportación del área situada aguas abajo, prácticamente no llega al canal. Una vez generadas estas subcuencas se han determinado los caudales punta utilizando de base los caudales calculados para la elaboración de los Mapas de Peligrosidad del primer ciclo del PGRI. Para ello se han definido los caudales específicos en función del área de las subcuencas generadas.



CUENCAS	Superficie (km2)
Cuenca 1	9.60
Cuenca 2	7.96
Cuenca 3	6.21
Cuenca 4	5.53
Cuenca 5	3.25
Cuenca 6	0.71
Cuenca 8	2.81
CuencaTotalCabecera	36.07
Cuenca 7	12.80
Cuenca 9	4.59
Cuenca 10	3.5
Caudal Total	56.96
Caudal Especifico Cabecera Q5	9.29

Figura 9: Subcuencas generadas para la determinación de caudales

Cuenca	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Cuenca 1	7,95	48,02	96,92
Cuenca 2	6,59	39,81	80,33
Cuenca 3	5,14	31,07	62,70
Cuenca 4	5,12	30,94	62,45
Cuenca 5	2,69	16,26	32,81
Cuenca 7	9,76	58,94	118,94
Cuenca 9	3,50	21,13	42,65
Cuenca 10	2,67	16,12	32,52
Total	43,42	262,29	529,31

Tabla 1: Caudales punta utilizados

Por otro lado, una vez obtenido el MDT de cálculo hidráulico, se ha procedido a su división en cuatro submodelos. El primero, trata de representar los flujos de las cuencas de aportación aguas arriba de la carretera N-340 y de la autovía A-7. Dado que el flujo se ve condicionado por estas infraestructuras, este primer modelo únicamente se ha simulado para la obtención de los hidrogramas de entrada a partir de las obras de paso transversal de estas carreteras.

Los hidrogramas de entrada de este primer modelo han sido hidrogramas triangulares obtenidos en base a los caudales punta calculados para las 10 cuencas consideradas y a los tiempos (tiempo de concentración, tiempo al pico, tiempo de recesión, etc.).

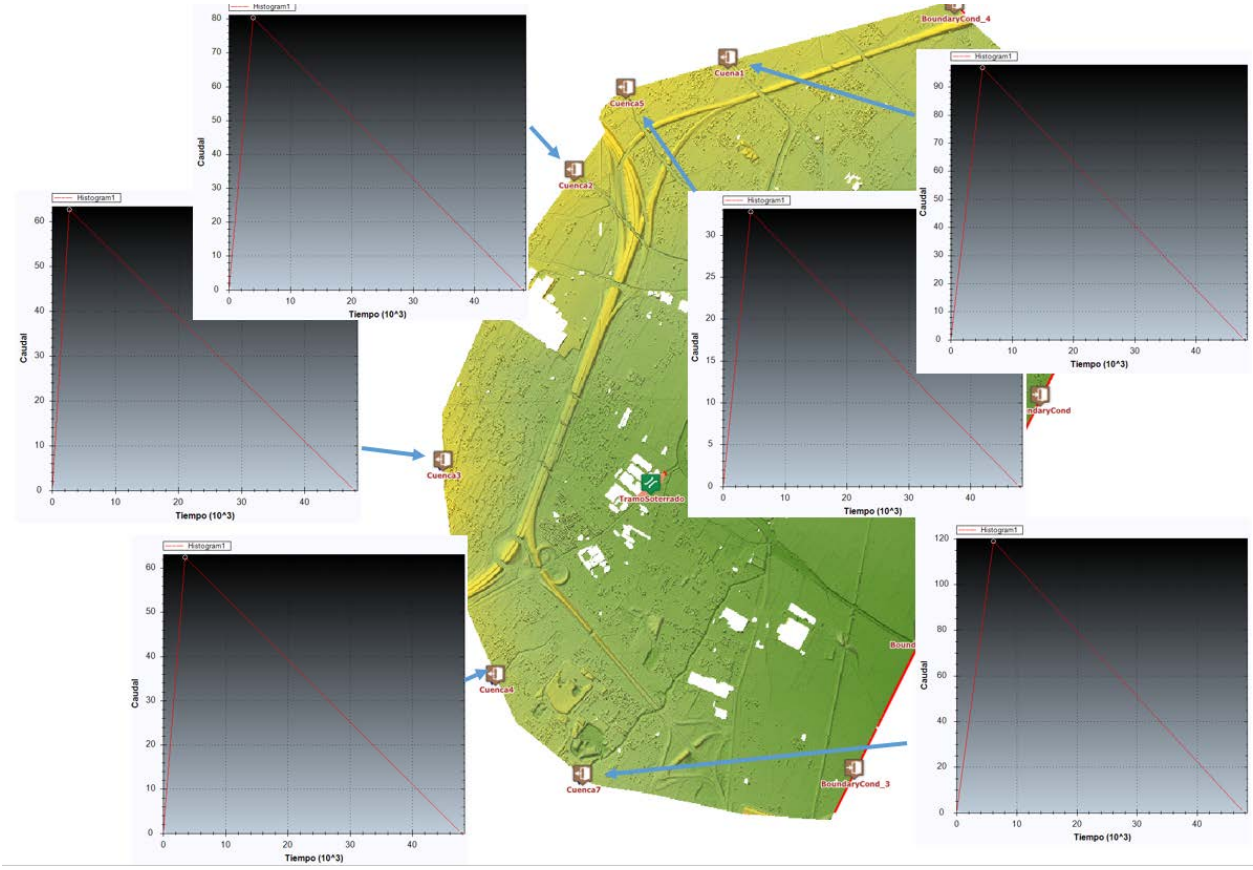


Figura 10: Hidrogramas de cálculo determinados en el modelo hidráulico de cabecera

Una vez simulado este modelo, se obtienen los hidrogramas de cálculo para el siguiente modelo (modelo A), modelo aguas arriba de los tres concatenados que representan toda la superficie de estudio. El número de condiciones de contorno de entrada y cada hidrograma para el resto de modelos, dependen de los flujos existentes en las zonas de corte, por lo que se han obtenido de forma concatenada.

En el ***Apéndice 7.8.3****. Informe hidráulico de la actuación* se incluyen los hidrogramas de la misma para cada modelo simulado.

Cabe señalar que los caudales de cálculo en el proyecto "Proyecto de encauzamiento del Barranco Juan de Mora en Nules (Castellón)" difieren de los obtenidos para los Mapas de Peligrosidad. Así, se definen:

- unos caudales de diseño de 620, 327 y 250 m^3/s que equivalen a 500, 100 y 50 años de periodo de retorno respectivamente según los datos de proyecto,
- unos caudales del estudio de inundabilidad del proyecto 534 y 325 m^3/s que equivalen a 500, y 100 años de periodo de retorno respectivamente, con volúmenes de 8,8 y 5,5 $hm^{3.}$,
- unos caudales asociados a los Mapas de Peligrosidad 335 y 166 m^3/s que equivalen a 500, y 100 años de periodo de retorno respectivamente.

Tras diferentes reuniones de coordinación con la Confederación Hidrográfica del Júcar y la Dirección General del Agua, se estableció como criterio hidrológico mantener los caudales vigentes en el SNCZI, teniendo en cuenta que al final de la obra el valor de los caudales (529 y 262 m^3/s para los periodos de

retorno de 500 y 100 años), son del mismo orden de magnitud que los caudales del estudio de inundabilidad del proyecto, y que fueron mayorados para definir los caudales de diseño de la obra.

7. Modelo hidráulico

7.1. Situación actual. Alternativa 0

Para la simulación de la situación actual se han construido 4 modelos hidráulicos mediante el software de cálculo bidimensional Guad 2d.

Una vez obtenido el MDT del ámbito de cálculo, se ha procedido a su división en cuatro submodelos. El primero, trata de representar los flujos de las cuencas de aportación aguas arriba de la carretera N-340 y de la autovía A-7. Dado que el flujo se ve condicionado por estas infraestructuras, el primer modelo únicamente se ha simulado para la obtención de los hidrogramas de entrada a partir de estas vías.

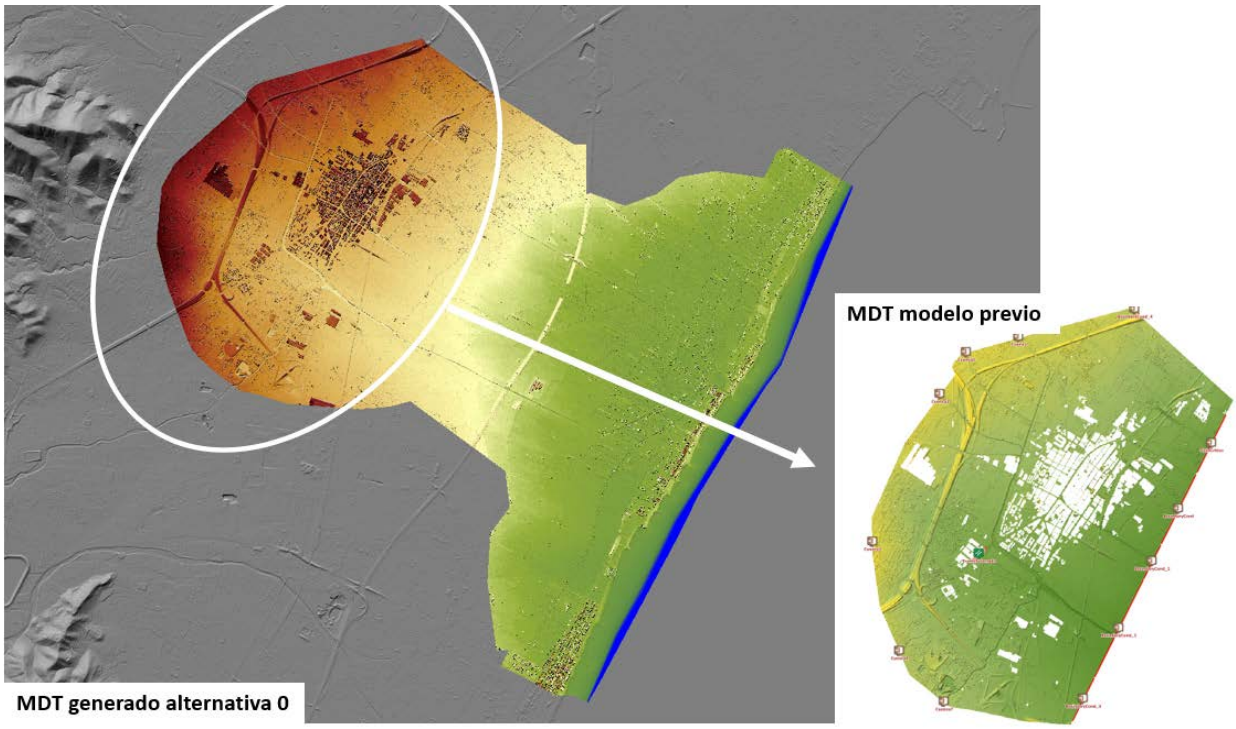


Figura 11: MDT modelo previo aguas arriba de la carretera N-340 y de la autovía A-7

Dadas las dimensiones del MDT, se ha procedido a la división del mismo para la realización del cálculo hidráulico. Así, se ha dividido en tres modelos concatenados según las secciones hidráulicas más favorables. Los tres modelos (A, B y C) están concatenados de forma que garantizan la representación total del área de estudio.

Hay que matizar que los modelos hidráulicos concatenados cuentan con una superficie de solape que garantice así que el flujo no se vea influenciado por las condiciones de contorno de ambos modelos.

En el modelo A se han eliminado los edificios para disminuir el tamaño del archivo y así poder realizar la simulación a 1m de resolución espacial. De esta forma se han podido simular los modelos A y B con MDT base de 1m de resolución espacial, mientras que para el modelo C, se ha configurado un MDT de 2m debido a su amplia extensión. En este último modelo, se ha garantizado que la pérdida de resolución no llevase añadido una pérdida de la precisión.

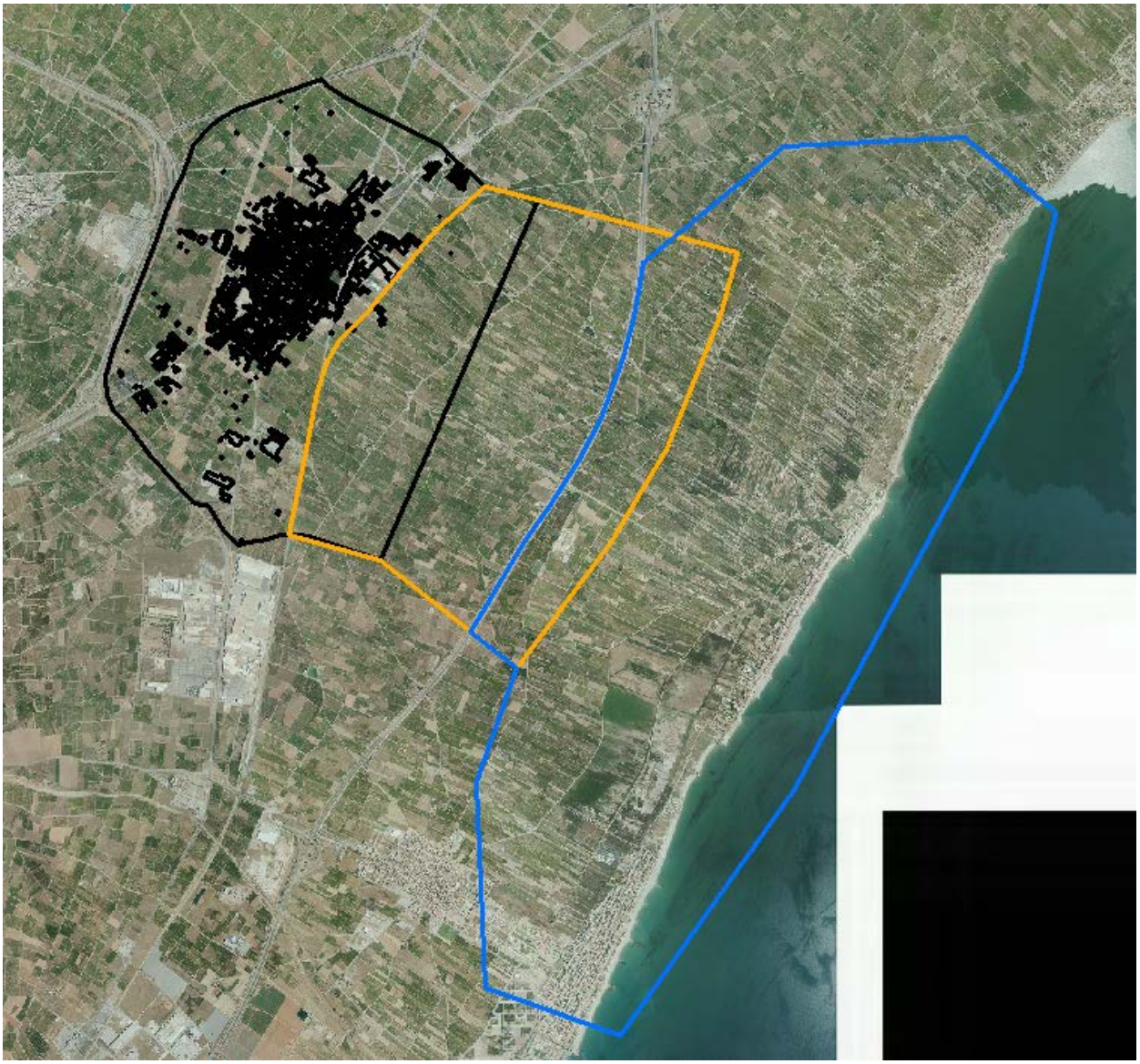


Figura 12: División de modelos

De esta forma, se ha simulado un área total de 35,7 km² de forma continua mediante modelos concatenados. Como hidrogramas de entrada, en el modelo A se han considerado los estimados en las obras de paso de la carretera N-340 y de la autovía A-7 obtenidos en función de la simulación del modelo de cabecera. Los hidrogramas del modelo B han sido obtenidos a partir del modelo A además de las entradas de las subcuencas incluidas en el modelo. Siguiendo la misma línea metodológica, los del modelo C han sido definidos en función del modelo B y de las entradas correspondientes a las subcuencas finales del modelo.

Para cada periodo de retorno simulado los hidrogramas y el número de entradas varía en función de la lámina de agua. Así, la suma de los modelos A, B y C cuenta con un total de 57 entradas.

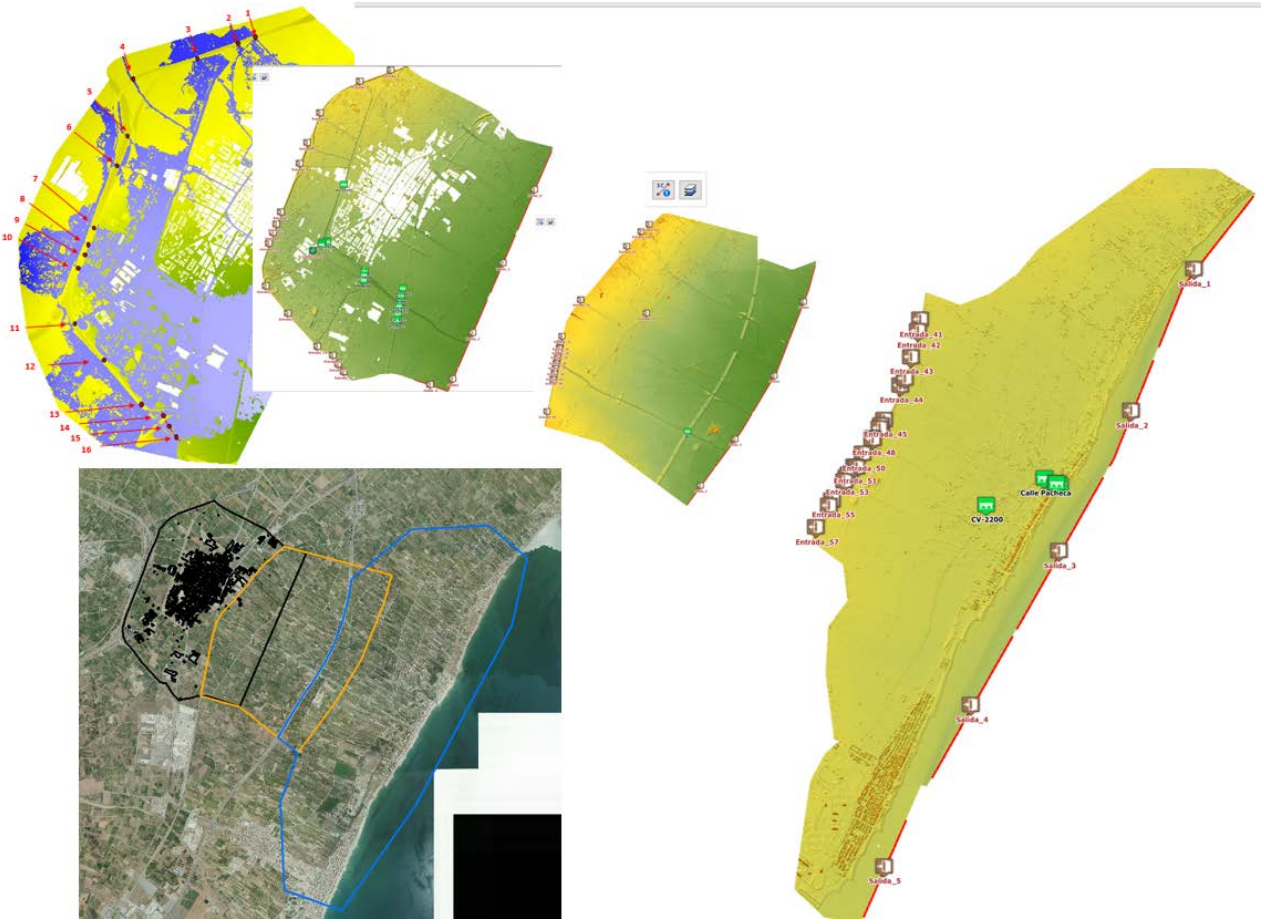


Figura 13: Diagrama de los modelos generados

La rugosidad se ha definido a través de la clasificación de los usos del suelo de la zona de estudio, obtenida mediante la combinación cartográfica de las coberturas de usos (SIOSE/BTN/BCN) y con las correcciones pertinentes digitalizadas en base a la ortofotografía aérea de la máxima actualidad (PNOA 2017). A cada uso de suelo se le ha asignado un valor del número de Manning acorde con lo establecido en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables".

El modelo cuenta con 21 puentes simulados (15 modelo A, 1 modelo B y 5 en el modelo C) incorporados al modelo en función de las mediciones existentes. El resto de puentes del modelo, han sido incluidos en el MDT garantizando el paso del flujo a través de ellos. Además, en el modelo se ha introducido un tramo soterrado situado en el modelo A.

La condición de salida del modelo C se ha determinado en función del nivel de la pleamar, equivaliendo a 0,7 m para todos los periodos de retorno considerados a partir de los datos del “Atlas de inundación en el litoral peninsular español”.

Una vez obtenidas las láminas de cada modelo, se han realizado los geoprocesos pertinentes para la obtención de una lámina única para cada periodo de retorno garantizando la coherencia entre los distintos modelos.

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 0. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.8.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.8.1. Zonas inundables de la situación actual*.

La siguiente imagen muestra un resumen del esquema metodológico seguido y a continuación las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de cálculo.

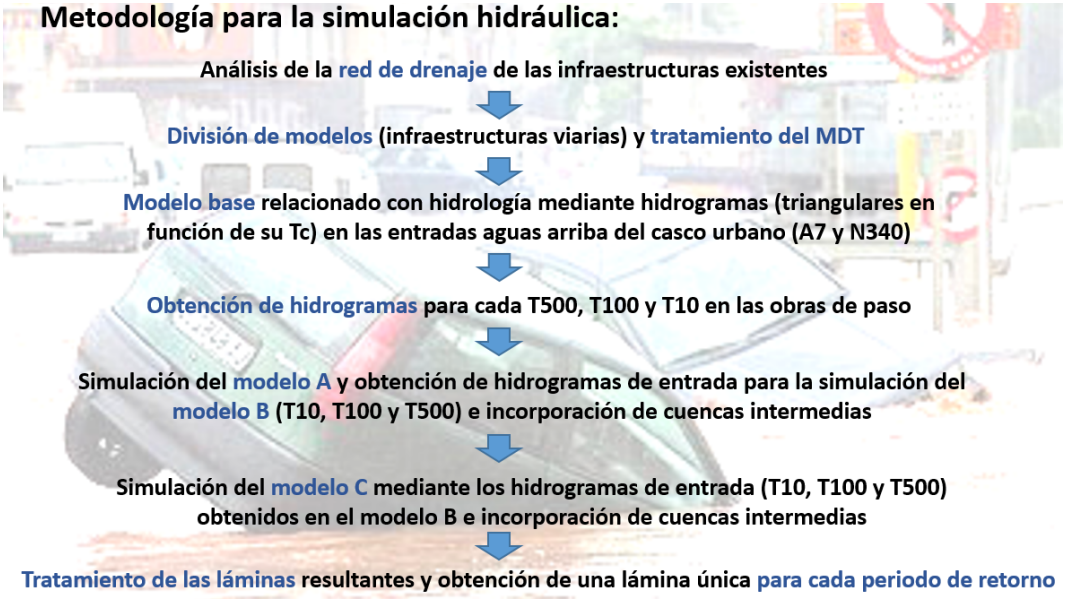


Figura 14: Esquema metodológico

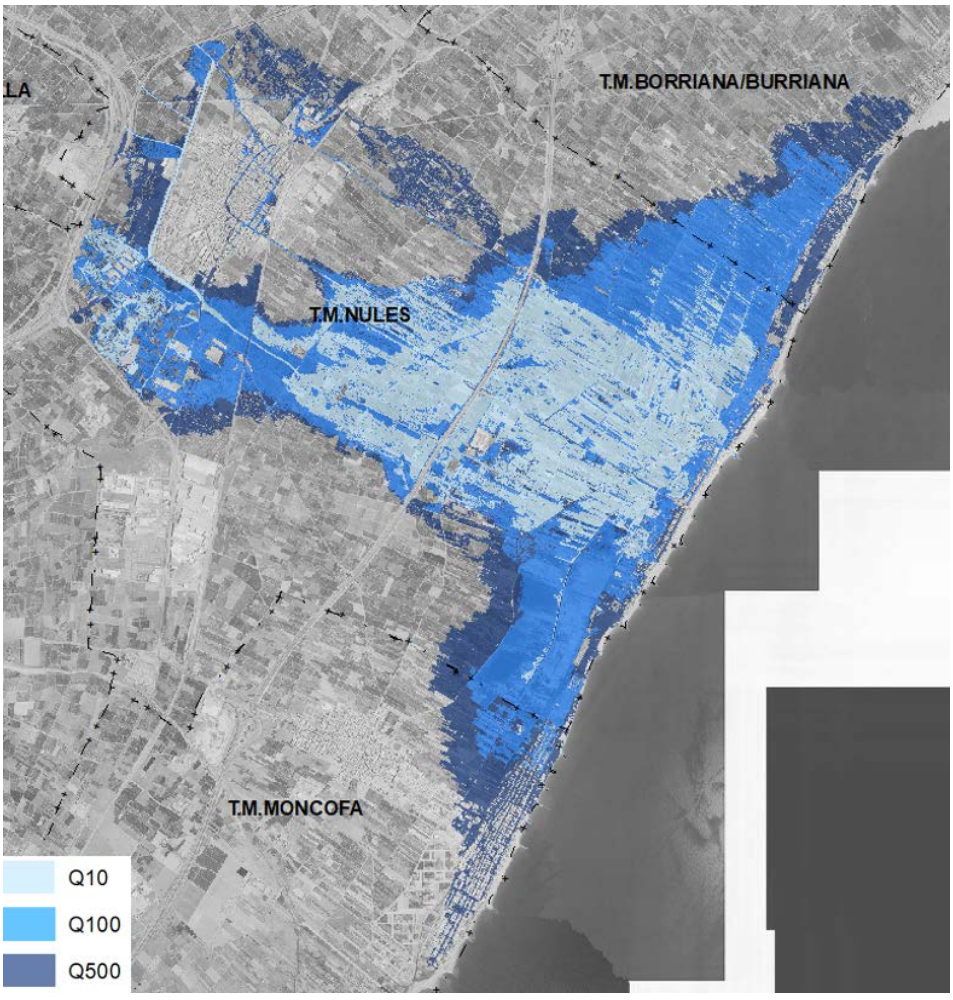


Figura 15: Zonas inundables de la situación actual. Alternativa 0

7.2. Alternativa 1

Utilizando como base los modelos elaborados en la alternativa 0, se han construido los modelos de cálculo de esta alternativa incluyendo todas las medidas contempladas en la actuación. Así, el MDT introducido lleva incorporadas todos los cambios asociados al encauzamiento como las modificaciones del terreno y la rugosidad. Se han incluido las modificaciones en los puentes previstas en el proyecto así como la derivación al canal existente.

Los hidrogramas de entrada del modelo A son iguales respecto a la alternativa de situación actual, mientras que para los modelos B y C cambian debido a las alteraciones en los flujos debidos a la influencia de la obra, por lo que se han obtenido de la misma manera que para la situación actual.

Así, los hidrogramas del modelo B han sido calculados a partir del modelo A, más los de las entradas de las subcuencas que aportan directamente a este modelo. Análogamente, los del modelo C han sido calculados en función del modelo B y de las entradas correspondientes a las subcuencas finales del modelo. Para cada periodo de retorno simulado los hidrogramas y el número de entradas varía en función de la lámina de agua.

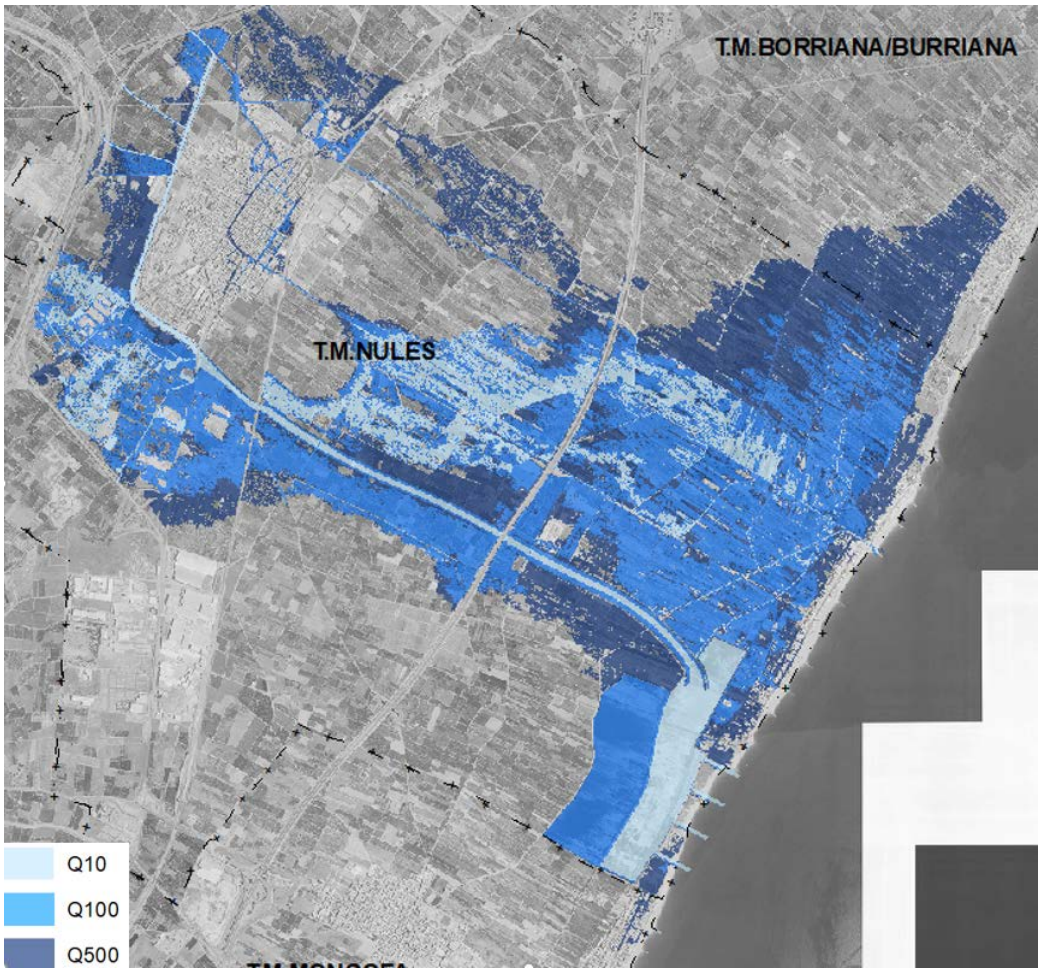


Figura 16: Zonas inundables de la situación actual. Alternativa 1

Los croquis del modelo y detalles del mismo pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.3****. Informe hidráulico de la actuación,* alternativa 1. Para más información, se pueden consultar las zonas inundables resultado del cálculo hidráulico en el ***Apéndice 7.8.11.*** *Planos de la actuación*, plano *7.8.2. Zonas inundables de la alternativa 1*.

7.3. Zona de alta peligrosidad

Tras el análisis de los resultados hidráulicos obtenidos, se ha procedido a calcular para cada periodo de retorno y alternativa, la zona de alta peligrosidad entendida como el área del territorio donde se da al menos una de las siguientes condiciones, descontando el área correspondiente al cauce natural o artificial de forma que se pueda analizar las mejoras que proporcionan las obras asociadas a cada una de las alternativas dentro de las zonas en las que se producen daños por inundaciones:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad mayor a 1 m/s.
- Producto de calado por velocidad es mayor de 0,5 m^2/s.

Una vez calculado, se ha evaluado la superficie resultante para cada periodo de retorno y alternativa:

Actuación	Juan de Mora Alt.0	Juan de Mora Alt.1	
	Sup (m^2)	Sup (m^2)	% mejora
T10	43.551	20.938	51,9
T100	1.658.328	130.737	92,1
T500	16.546.912	1.413.205	91,5

Tabla 2: Superficies obtenidas para la zona de alta peligrosidad.

A continuación, se muestra en las siguientes imágenes la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual y alternativa 1:

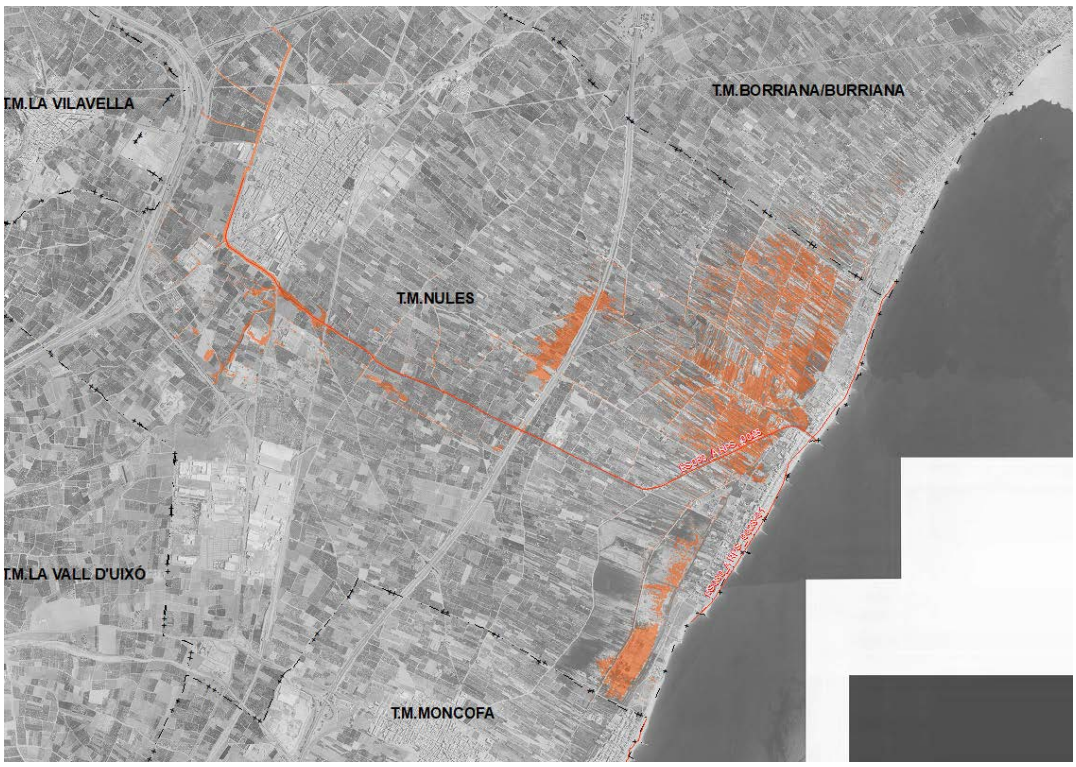


Figura 17: Superficie de alta peligrosidad Juan de Mora, alternativa 0.

Figura 18: Superficie de alta peligrosidad Juan de Mora, alternativa 1.

8. Análisis coste-beneficio

El análisis coste beneficio realizado está basado en el cálculo económico de todos los costes y beneficios del proyecto comparando todos los datos económicos de las actuaciones en un mismo año común. El desarrollo de la metodología de cálculo completa está desarrollado dentro del ***Apéndice 7.8.4****. Informe coste/beneficio de la actuación*.

8.1. Valoración económica de cada alternativa

Para la valoración económica de cada alternativa se han seguido una metodología de trabajo por la cual se ha estudiado toda la información previa disponible, se ha analizado la actuación propuesta y por último se han realizado las actualizaciones al presupuesto existente necesarias para su comparación dentro del estudio (todos los valores económicos aplicados están definidos al año de referencia, 2018).

En el ***Apéndice 7.8.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación,* se describen todos los criterios generales que se han tenido en cuenta como puede ser la actualización de precios al año de referencia, la actualización del valor aplicado como IVA y del aplicado para Gastos Generales, así como la revisión de que el proyecto incluya todas las partidas generales necesarias (control de calidad, medidas correctoras y plan de vigilancia, gestión de residuos, etc.), se han revisado las expropiaciones y se han incluido los costes de mantenimiento y explotación anuales y los costes de reconstrucción de las obras de fábrica de menor entidad.

En los siguientes apartados se muestran los valores definitivos aplicados en el análisis coste-beneficio.

8.1.1. Costes procedentes de proyecto existente

Los presupuestos para desarrollar la obra definidos en el proyecto existente "Encauzamiento del Barranco Juan de Mora T.M. de Nules (Castellón)" de agosto de 2012, son:

- Presupuesto de Ejecución material: 21.966.219,16 €.
- Presupuesto Base de Licitación (con IVA): 31.881.770,49 €.
- Costes expropiación: 4.337.739,01 €.
- Presupuesto para Conocimiento de Administración: 36.439.171,69 €.

8.1.2. Resumen de costes actuación

El presupuesto de las obras propuestas para la **alternativa 1**, al actualizarlo a 2018, año base comparativo de todas las actuaciones estudiadas, es:

- Presupuesto de Ejecución material de la obra: 27.002.091,90 €.
- Presupuesto totales asociados a la Actuación (con IVA): 45.124.398,70 €.
    - Presupuesto Base de Licitación de la obra (con IVA): 38.880.312,13 €.
    - Costes de licitación del contrato de servicios para el control y vigilancia de las obras (con IVA): 874.807,02 €.
    - Costes de tramitación ambiental y revisión documentación asociada (con IVA): 58.320,47 €.
    - Costes expropiaciones: 5.310.959,08 €.

8.1.3. Costes de explotación y mantenimiento

De forma resumida los costes de explotación y mantenimiento asociados a las obras proyectadas en la **alternativa 1** son:

- Costes de mantenimiento y explotación anuales: 149.965,85 €.
- Costes de reconstrucción de obras civiles menores (cada 50 años): 7.875.327,10 €.

8.2. Puntos de especial importancia

Para el correcto cálculo de esta actuación ha sido necesario realizar una búsqueda de todos los elementos de especial importancia (valor estratégico, servicio social, disponibilidad en la emergencia, etc.) presentes dentro del ámbito de estudio. Se ha revisado la información incluida en el PGRI y mapas de riesgo del segundo ciclo de planificación, ampliándose con una búsqueda específica. En este caso se han identificado 24 puntos, con ubicación comprobada gracias a Google Earth y Google Maps.

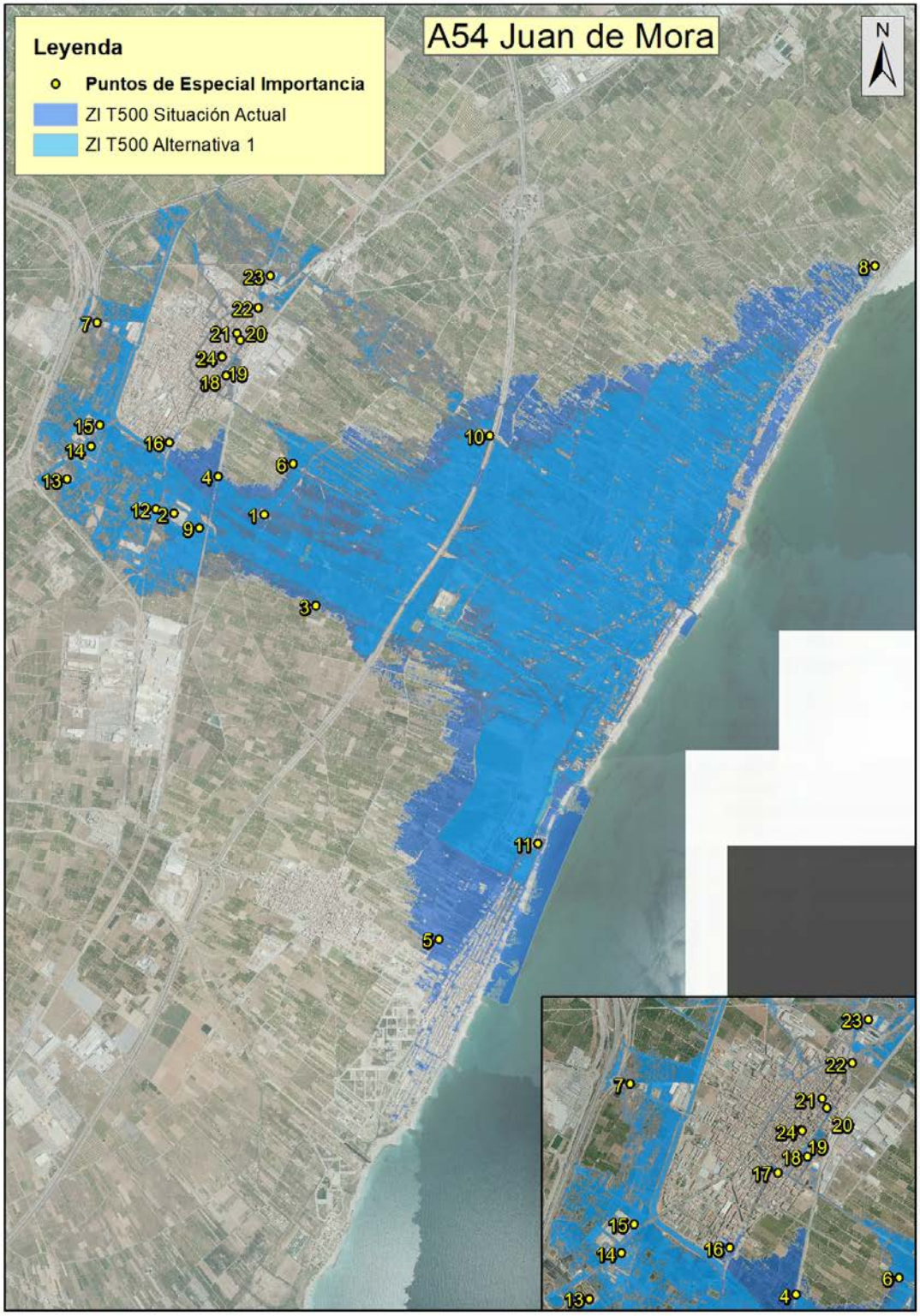


Figura 19: Puntos de especial importancia definidos dentro de la actuación.

Estos puntos corresponden a edificios, instalaciones, servicios o infraestructuras cuyo valor es mayor al medio por lo que sus daños potenciales también. Esto ha hecho que se incluyan elementos de especial importancia no contemplados específicamente en el PGRI como en este caso EDAR, gasolineras, centros de enseñanza, ayuntamiento o centros municipales.

ID	Puntos de especial importancia	ID	Puntos de especial importancia
1	EDAR	13	Cementerio
2	Empresa de fabricación de plásticos	14	Planta Reciclaje
3	Yacimiento Arqueológico	15	Materiales de Construcción
4	Vía de ferrocarril	16	Piscina Municipal Cubierta
5	EDAR	17	Iglesia
6	CV-2220	18	Mercado Municipal
7	Gasolinera	19	Ayuntamiento de Nules
8	EDAR	20	Colegio Publico
9	Punto Limpio	21	Convento
10	Bunker Guerra Civil	22	Guardia Civil
11	Camping	23	Parque de Bomberos
12	Gasolinera	24	Policía

Tabla 3: Listado de puntos de especial importancia.

8.3. Análisis de daños

Toda la metodología para el cálculo de los daños producidos por una inundación, así como los valores máximos establecidos, obtenidos de los valores catastrales oficiales de la Sede Electrónica del Catastro, las curvas calado - daños, la consideración de daños indirectos y otros criterios se pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.* Una vez obtenidos los daños por periodo de retorno se calculó el daño anual medio de la situación actual y las diferentes alternativas. La metodología para este cálculo también se incluye en el apéndice citado anteriormente. El resumen de los valores que alcanzan los daños estimados en la actuación para la situación actual y las diferentes alternativas se puede ver en la siguiente tabla:

Actuación	T10	T100	T500
Juan de Mora Alt.0	6.035.326,94 €	37.685.425,14 €	107.822.046,34 €
Juan de Mora Alt.1	1.984.304,88 €	15.011.223,74 €	43.043.564,53 €

Tabla 4: Daños calculados por alternativa y periodo de retorno.

El beneficio anual medio que produce las obras, calculado a partir del daño evitado es:

- Daño anual medio Alt.0: 3.066.874,17 €
- Daño anual medio Alt.1: 1.182.320,31 €
- Beneficio anual medio Alt.1: 1.884.553,85 €

Como resultado de este cálculo, se han elaborado los mapas de daño, diferenciando por parcela el valor del mismo. Estos planos se encuentran en el ***Apéndice 7.8.11****. Planos de la actuación*. Los planos se presentan por valor de daño en la parcela y por valor del daño/m^2 en la parcela.

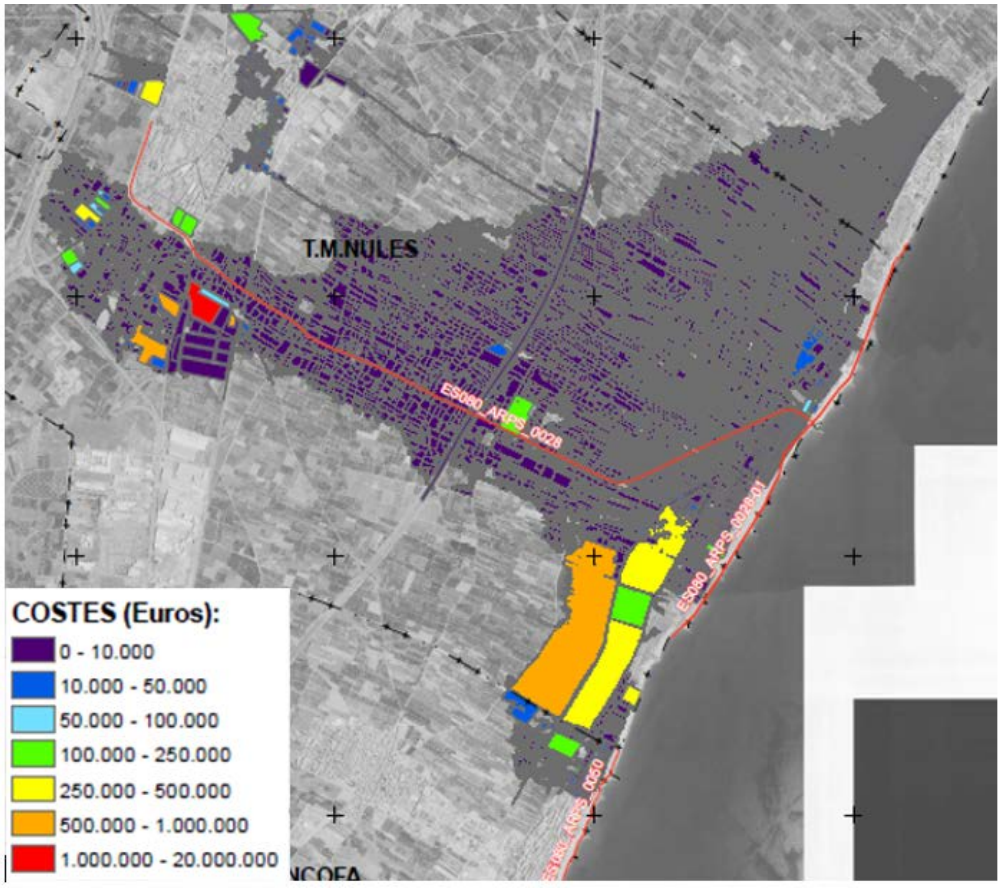


Figura 20: Mapa de daños Situación Actual y periodo de retorno de 100 años

La siguiente figura muestra, por periodo de retorno y alternativa, los daños por uso, identificándose el grado de reducción del riesgo.

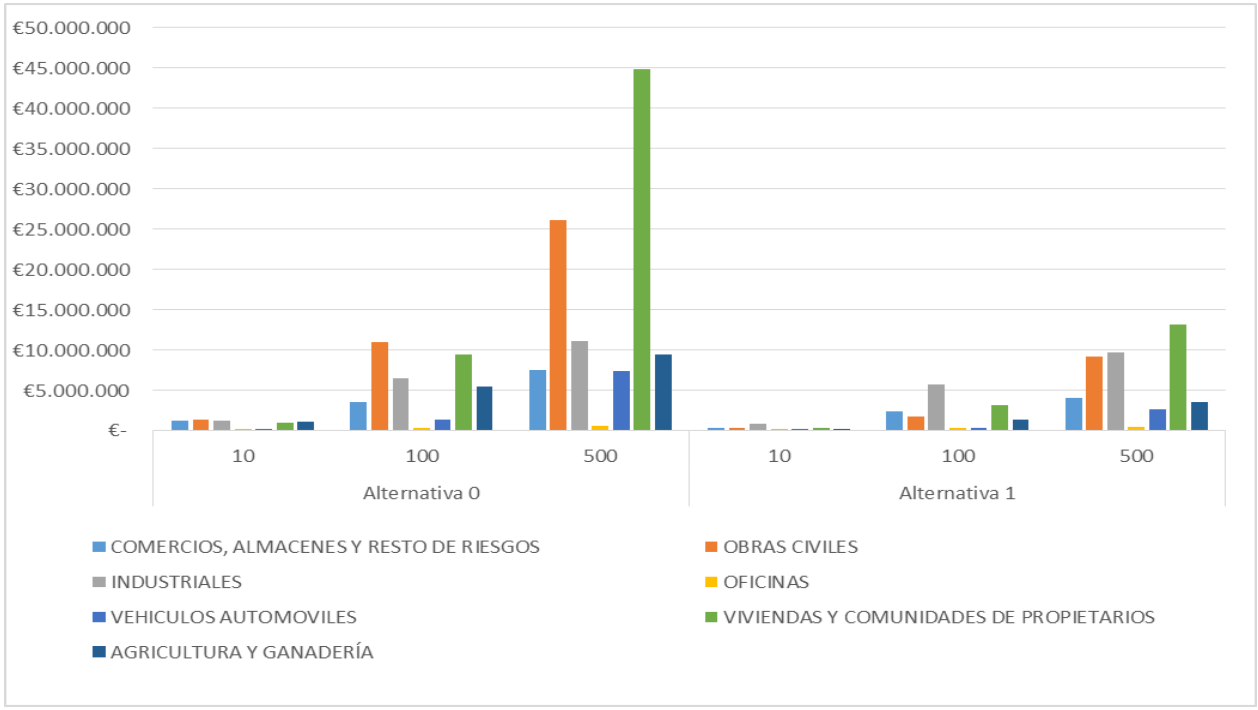


Figura 21: Daños por periodo de retorno, alternativa y uso

Según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros, el año de mayores indemnizaciones fue el año 2009. En el análisis de los datos del Consorcio los costes de las Viviendas y Comunidades de Propietarios destacan ya que son muy superiores al resto de grupos. Los datos de indemnizaciones, así como el análisis de calibración de los daños calculados se pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

8.4. Coste beneficio de cada alternativa.

Con todos los datos anteriores se ha realizado un estudio de rentabilidad de la actuación para analizar si resulta beneficiosa económicamente hablando la realización de las obras de la alternativa propuesta. La metodología y los umbrales a partir de los cuales se considera rentable cada uno de los indicadores analizados también se pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación.*

El periodo a lo largo del cual se realiza el estudio de rentabilidad es de 100 años de mantenimiento y explotación, más el plazo de construcción de la obra. Para analizar la rentabilidad se aplica una tasa de descuento del 3% durante la fase de explotación y mantenimiento.

Actuación	VAN (€)	TIR	Beneficio/Coste	Periodo de Recuperación de la Inversión (años)
Juan de Mora Alt.1	14.417.889,78 €	4,30%	1,32	38

Tabla 5: Resultados Estudio Rentabilidad de la actuación.

Luego la alternativa es rentable desde el punto de vista puramente económico.

8.5. Análisis de sensibilidad

Por último, se ha realizado un análisis de sensibilidad para analizar la volatilidad de los resultados obtenidos e identificar los indicadores más sensibles y en función de qué valores. En el ***Apéndice 7.8.4.*** *Informe coste/beneficio de la actuación* se pueden consultar los gráficos y valores correspondientes de los indicadores que resultan de variar el coste de inversión, los costes de mantenimiento y explotación, los beneficios obtenidos o la tasa de descuento.

Como resumen se puede ver en la siguiente tabla el efecto de variar los costes de inversión o los beneficios producidos en el VAN y en el ratio B/C, y a partir de qué error producido, la rentabilidad de la alternativa cambiaría.

Escenario	VAN (€)	B/C	Cambio rentabilidad
Variación beneficio	Media-Baja	Media-Baja	-20%/-25%
Variación costes de inversión	Baja	Media-Baja	30%/35%

Tabla 6: Resumen estudio rentabilidad.

Como se puede observar en los resultados obtenidos, son poco volátiles, sufriendo pocas variaciones. La problemática de esta inversión radica en su reducida rentabilidad, que en caso de errores de poca entidad (20%-30%) puede provocar que la inversión deje de ser rentable, por lo que se concluye que la inversión es sensible.

9. Índices de Peligrosidad y riesgo

Siguiendo la metodología propuesta por el MAGRAMA en la "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" se ha obtenido el índice de peligrosidad y riesgo para el tramo de estudio. De forma resumida, la metodología se basó en la selección de aquellos parámetros que se consideran que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación.

Para la determinación del índice de peligrosidad se han calculado los parámetros de superficie inundada, los calados y velocidades medios, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son: la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de especial importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros citados, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos; grave, 3 puntos; moderada, 2 puntos; leve, 1 punto o sin afección con 0 puntos.

Se han calculado estos índices para el área de riesgo potencial significativo de inundación ES080_ARPS_0028 Barranco de la Murta, en situación actual (alternativa 0) como tras la ejecución de su alternativa (1).

En el gráfico radial de cinco puntas que se representa a continuación se muestra el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono resultante (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global.

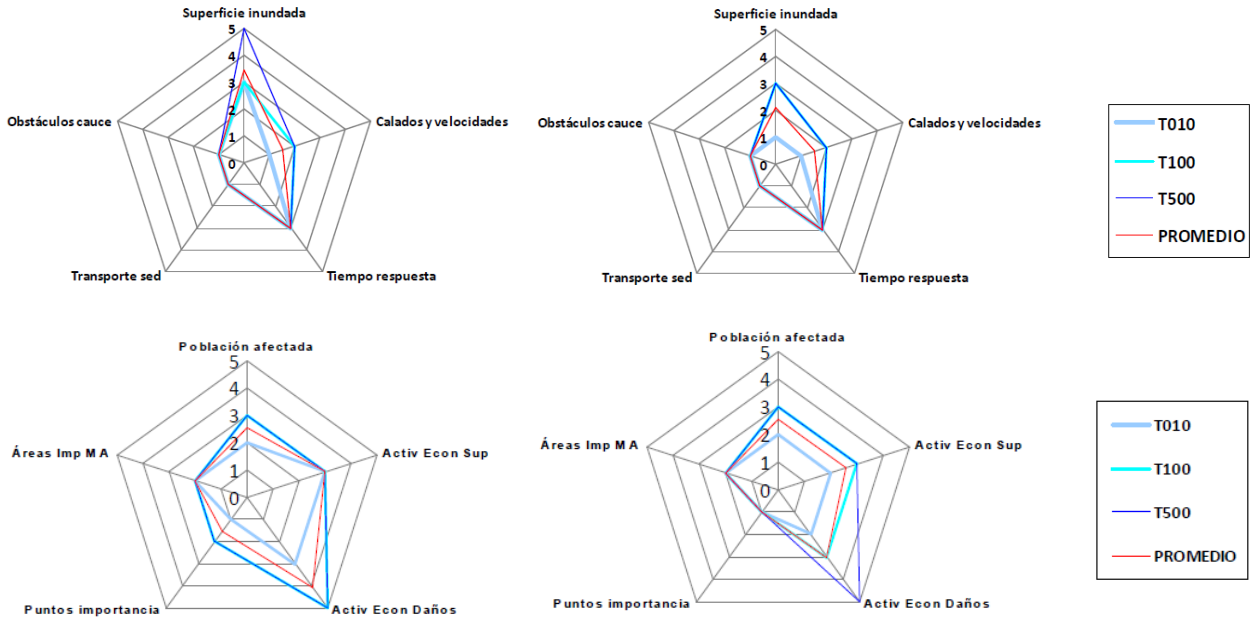


Figura 22: Salida gráfica representando la peligrosidad arriba y riesgo abajo en situación actual a la izquierda y a la derecha con la alternativa seleccionada (alternativa 2).

El resultado global de estos índices se muestra en las siguientes tablas:

Id	APSFRCode	Alternativa	Peligrosidad Global	Riesgo global
0	A54_0_ES080_ARPS_0028	0	2,5	2,5
1	A54_1_ES080_ARPS_0028	1	2,0	2,2

Tabla 7: Índice global de peligrosidad y riesgo.

A partir de estos valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de la ARPSI con sus distintas alternativas, se establecería un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo. Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

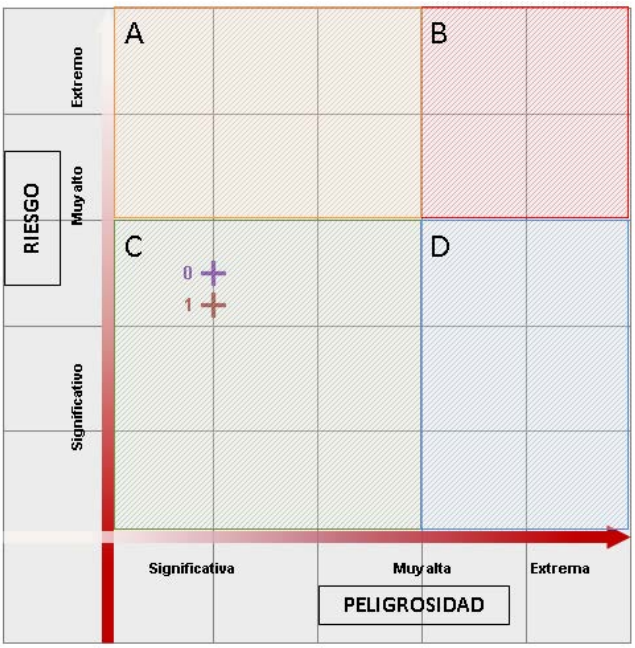


Figura 23: Gráfica de peligrosidad y riesgo para la alternativa 0 y 1.

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

A) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo

B) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo

C) Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto

D) Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto

En este caso la situación actual y alternativa 1 de Juan de Mora se encuentran en el cuadrante C peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto la ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Se reduce la peligrosidad y riesgo en alternativa 1 frente a situación actual.

La información relacionada con todos los parámetros de peligrosidad y riesgo se puede consultar en los informes de caracterización en el ***Apéndice 7.8.9 Índices de Peligrosidad y riesgo***.

10. Impacto del Cambio Climático

El impacto del Cambio Climático (RCP 4.5 y 8.5, periodo 2041-2070) en los episodios de avenidas se ha estudiado con dos enfoques:

- Por una aproximación del cambio en los caudales punta.
- Por una aproximación cualitativa de los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación analizando varios factores que intervienen en la formación de escorrentía.

Se han utilizado los datos de AdapteCCa (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación de Cambio Climático en España), de la Evaluación preliminar de los Riesgos de Inundación (EPRI), del Inventario Nacional de Suelos (INES), del Sistema de Información sobre Ocupación de Suelo (SIOSE) y otros organismos dependientes del MITERD (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), entre los más importantes. La metodología y análisis detallado de este estudio de Cambio Climático se encuentra en el ***Apéndice 7.8.10**. Impacto del cambio climático.*

10.1. Análisis de los caudales de 100 años de periodo de retorno

De forma resumida, en el primer enfoque se han comparado los valores medios en la cuenca de las variables climáticas más importantes (P100 (mm), Pmedia anual (mm), Tmáx media anual y Tmin media anual (°C)) durante el periodo 2041-2070, tanto para la serie histórica como para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

El objetivo final en el primer método es la valoración del impacto en los caudales máximos de periodo de retorno de 100 años en los 2 escenarios contemplados (RCP 4.5 y RCP 8.5) a partir del método racional.

La precipitación para un periodo de retorno de 100 años y RCP 8.5 aumenta hasta 24 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura. Se calcula que la temperatura máxima aumentará en 1,9 °C, y la mínima en 2,4 °C (ver tabla siguiente).

Precipitación para 100T [EPRI] (mm)			Precipitación acc. en 5 días [AdapteCCa] (mm)			Temperatura Máx. [AdapteCCa] (°C)			Temperatura Mín. [AdapteCCa] (°C)		
Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5	Hist.	4.5	8.5
231,8	255,6	233,1	95,6	90,3	96,4	18,6	20,5 (↑1,9°C)	20,5 (↑1,9°C)	9,8	11,6 (↑1,8°C)	12,2 (↑2,4°C)

Tabla 8: Valores de precipitación y temperatura para datos históricos y para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070.

Los parámetros más inciertos en el cálculo han sido los relacionados con el umbral de escorrentía. En la actuación de Juan de Mora, el cambio en los usos del suelo hacia suelos impermeables esperado es bajo (ver sección 5.3.2. del ***Apéndice 7.8.10**. Impacto del Cambio Climático*), por lo que se estima que el umbral de escorrentía disminuirá en un 25%. El umbral de escorrentía actual según los datos de MITERD es 36 mm, y a futuro se estima que será 27 mm. La lluvia para un periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 se presenta en la tabla anterior.

La relación de estas dos variables en el periodo histórico y en las proyecciones a futuro según el método racional indica que: el caudal aumenta en un 40 % en el escenario RCP 4.5, y en un 20 % en el escenario RCP 8.5.

10.2. Análisis cualitativo de factores que influyen en la formación de escorrentía

El segundo enfoque para estimar los efectos del Cambio Climático está basado en la metodología propuesta por MITERD en su documento: "*Metodología para la Evaluación de la Seguridad y el Riesgo de Inundación existente a partir de los efectos del Cambio Climático*". Esta metodología consiste en calcular cualitativamente el efecto del Cambio Climático a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo. La descripción metodológica y el cálculo se desarrollan en el *Apéndice 7.8.10. Impacto del Cambio Climático.*

En primer lugar, el factor meteorológico experimentará cambios de influencia baja para el escenario RCP 4.5, a los cuales se les asigna un valor de 1. Por otra parte, este factor se mantiene igual para el escenario RCP 8.5 y el valor de influencia asignado es 0. La actuación de en el barranco de Juan de Mora no se encuentra dentro de las zonas nivales del territorio español. Por lo tanto, no hay influencia de la fusión nival y el valor asignado es 0.

La siguiente tabla resume los resultados para ambos escenarios de RCP. El valor total de influencia de la componente meteorológica en la actuación en el barranco de Juan de Mora es 1 para el escenario RCP 4.5 y 0 para el escenario RCP 8.5.

Valor del efecto del Cambio Climático por la componente meteorológica	RCP 4.5			RCP 8.5		
	%Δ	Influencia	Valor	%Δ	Influencia	Valor
Influencia de la precipitación	17,3	Bajo	1	0	Sin incremento significativo	0
Influencia del fenómeno nival	Sin influencia (Valor = 0)					

Tabla 9: Valores de precipitación y su influencia para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 en el periodo 2041-2070

En referencia, a la componente de usos del suelo, se espera que haya influencia baja en el cambio de usos suelo. Según el nivel de influencia y los valores propuestos por MITERD, este factor tiene asignado el valor de 1. La erosión en la cuenca tiene una influencia media, los incendios forestales muy baja y la superficie impermeabilizada baja. Ninguna de estas tres últimas variables aporta valor según la metodología aplicada. El valor del efecto del Cambio Climático por la componente de usos del suelo es 1, por tanto, la actuación en el barranco de Juan de Mora está expuesta a un riesgo significativo de sufrir los efectos del Cambio Climático por esta componente, según la metodología aplicada.

Valor del efecto del Cambio Climático por el cambio de usos del suelo	Influencia	Valor
Influencia de los usos del suelo	Bajo	1
Influencia de erosión en la cuenca (según protocolo)	Medio	0
Influencia de los incendios forestales	Muy bajo	0
Influencia de la superficie impermeabilizada	Bajo	0
	Total	1

Tabla 10: Valor del efecto del cambio climático por la componente usos del suelo

Aplicando el criterio que se adjunta en la siguiente tabla para el valor global, igual a la suma de las dos componentes.

Valor del efecto del Cambio Climático	Riesgo
11-12	Extremo
7-10	Muy alto
2-6	Significativo
≤1	Sin Riesgo Significativo

Tabla 11: Valor global del efecto del cambio climático en la actuación

En la actuación del barranco de Juan de Mora, el valor global es 2 para el escenario RCP 4.5 y el riesgo es significativo, mientras que para el escenario 8.5 es 1 y el riesgo no es significativo.

11. Fases y plazo de la actuación

Las obras planteadas dentro de la alternativa seleccionada se consideran indivisibles, o que no sería rentable dividir la obra de una forma que produzca mejoras puntuales a la vez que permite escalonar los gastos de construcción.

El plazo previsto para la realización de las obras es de 18 meses.

12. Análisis hidromorfológico. Aplicación del Protocolo PHMF

Se ha aplicado el protocolo hidromorfológico (PHMF) al cauce de Juan de Mora para la situación actual y futura (considerando las nuevas actuaciones propuestas para la protección frente a inundaciones en Nules (Castellón)).

Se ha obtenido el siguiente esquema de valoración y conclusiones generales para el conjunto de los cauces estudiados.

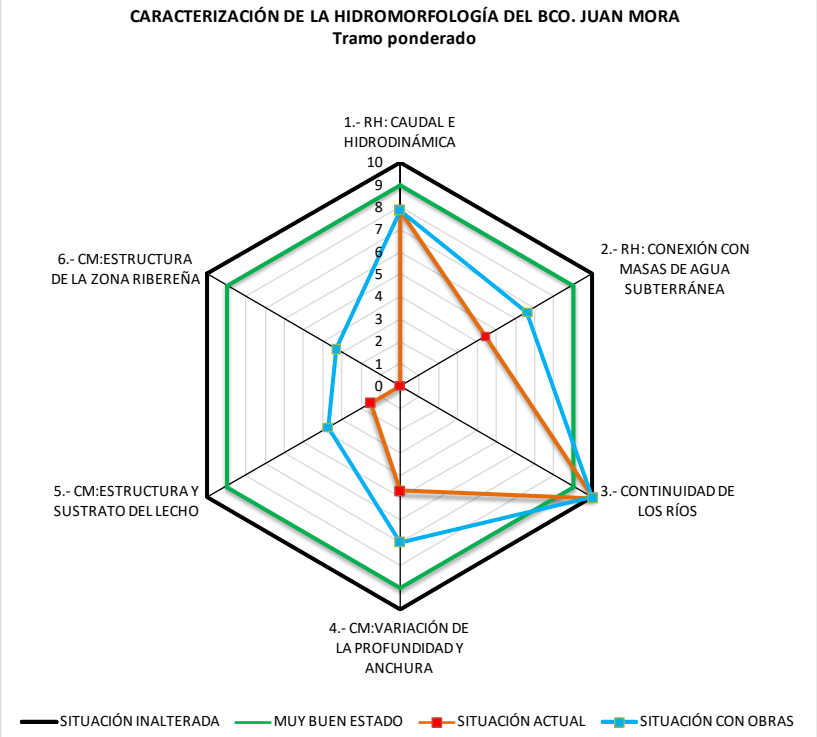


Figura 24: Esquema de valoración ponderada en el Bco. Juan de Mora, TM de Nules.

La ponderación realizada para los dos tramos hidromorfológicos estudiados indica un estado deficiente del Bco de Juan de Mora. Presentando alteraciones morfológicas muy importantes derivadas de la antropización de la llanura de inundación de Nules y de las presiones agrícolas históricas a que ha sido sometido.

La hidrodinámica del cauce ha sido totalmente modificada, perdiendo el carácter de arroyo efímero debido a los retornos de los regadíos y a los vertidos de la EDAR de Nules.

Por otra parte, las riberas del cauce se encuentran totalmente ocupadas por la caña (*Arundo donax*), solo se observa vegetación alóctona al inicio del tramo en estudio.

Las actuaciones propuestas mejoran considerablemente la morfología actual del cauce tanto por la ampliación de su sección como por la eliminación del tramo canalizado hormigonado de vertido al mar.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

13. Análisis de los efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua

El Bco de Juan de Mora no está catalogado como masa de agua. Sin embargo, se ha procedido al estudio de los efectos sobre el factor “agua” de este cauce.

Para llevar a cabo la evaluación se ha partido de los datos disponibles en el Plan Hidrológico. A falta de análisis específicos, el resultado obtenido de situación final con el proyecto, se ha establecido mediante criterio experto después de las visitas de campo.

Desde el punto de vista del estado de las masas de agua, en las siguientes tablas se puede observar el impacto de las actuaciones sobre dicho estado:

- **Bco Juan de Mora**

ELEMENTOS DE CALIDAD	INDICADOR BIOLÓGICO	INDICADOR FÍSICO-QUÍMICO	INDICADOR MORFOLÓGICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	No hay datos	No hay datos	No hay datos	No hay datos
Situación final con el proyecto	Mejora con respecto al inicial	No afecta	Mejora con respecto al inicial	Mejora con respecto al inicial

Tabla 12: Comparativa de calidad del cauce sin proyecto y con proyecto.

La realización de las obras supondría una mejora de los factores biológicos y morfológicos del cauce y por lo tanto, mejora del estado ecológico. Como no es considerada MAS no dispone de objetivos ambientales identificados en el Plan Hidrológico.

- **MASb Plana de Castellón (ES080MSBT080-127):**

Dentro del ámbito de este trabajo se encuentra la MASb ES080MSBT080-127 (Plana de Castellón). La conexión con el cauce estudiado no ha sido analizada en el Plan Hidrológico, no obstante el impacto de la obra en la MASb ha sido valorada por criterio experto.

ELEMENTOS DE CALIDAD	ESTADO CUANTITATIVO (SOLO MASAS SUBTERRÁNEAS)	ESTADO QUÍMICO	ESTADO ECOLÓGICO RESULTANTE
Situación inicial sin el proyecto	Malo	Malo	Malo
Situación final con el proyecto	No hay afección	No hay afección	No hay afección

Tabla 13: Comparativa de calidad de MASb Plana de Castellón sin proyecto y con proyecto.

En principio, la MASb estudiada no se vería afectada significativamente por la construcción del proyecto, por tanto, este no debería comprometer el cumplimiento de los objetivos ambientales de la MASb.

Como se puede observar en los resultados anteriores, las masas de agua analizadas no se verían afectadas por las obras, ya que, en principio, no se observa un deterioro significativo de su estado actual, por lo tanto, no afectarían al cumplimiento de los objetivos ambientales. No obstante debería analizarse con más detalle para determinar si fuera necesario aplicar el artículo 4.7. de la DMA, debido a la ejecución de las obras. En este caso sería posible acogerse al citado artículo en base a lo redactado en su apartado c:

> "c) que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y/o que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos establecidos en el apartado 1 se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud humana, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible".

Las actuaciones previstas dentro del proyecto están en concordancia con las medidas de mitigación del impacto producido por las obras en una masa de agua, elaboradas por el grupo de trabajo ECOSTAT y recogidas en la guía de "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. (borrador 09/05/2019)*".

En la siguiente tabla se muestran las medidas seleccionadas para este proyecto incluidas en la citada lista:

TIPO DE PRESIÓN	PRINCIPALES IMPACTOS QUE MITIGA	CATÁLOGO DE MEDIDAS
Manejo de la vegetación	Pérdida de diversidad morfológica, de entrada de materia orgánica, de sombreado	Cortas selectivas (vegetación alóctona)
Reperfilado del cauce	Pérdida de diversidad morfológica	Incremento de la diversidad en el cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Desarrollar el bosque de galería
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Mejoras del hábitat dentro del cauce
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Reconexión lateral
Rectificación de cauces	Pérdida de diversidad morfológica y de hábitat	Perfilado irregular de las orillas para favorecer la diversidad morfológica y la heterogeneidad del hábitat

Tabla 14: Medidas de mitigación seleccionadas para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Nules (Castellón)

De forma complementaria a las medidas de catálogo seleccionadas, se han propuesto medidas más específicas para la mitigación de los efectos negativos sobre la hidromorfología:

MEDIDAS DE MEJORA HIDROMORFOLÓGICA
Restauración de la vegetación de ribera ligada al cauce activo (álamo blanco, sauce, adelfa).
Estabilización vegetal de los taludes del nuevo cauce ampliado.
Apertura del cauce del río Chico a su paso por Arriondas
Mejora y creación de hábitats ligados al Marjal de Nules (LIC ES5222005).

Tabla 15: Propuesta de medidas de mejora hidromorfológica para las actuaciones estructurales de protección frente a inundaciones en Nules (Castellón)

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.5.*** *Protocolo y efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas por la actuación*

14. Análisis de la tramitación ambiental en relación con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Ley 9/2018

La tramitación ambiental del proyecto “Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. T.M. de Nules (Castellón)”, se inició el 20 de noviembre de 2007, fecha en la que se recibió la Memoria-Resumen de impacto ambiental del proyecto en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. En octubre de 2008 se comenzó el periodo de consultas a las administraciones y personas afectadas y el 12 de febrero de 2009 se dio traslado al promotor de las contestaciones recibidas y de la amplitud y nivel de detalle necesarios para el estudio de impacto ambiental.

Posterior a esto en 2011 se redactó una Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de finalización del procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Luego la tramitación ambiental realizada está caducada.

En 2011 se redactó el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto de "Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. T.M. de Nules, Castellón”.

Entre la Red Natura 2000 afectada se encuentra LIC-ZEC Marjal de Nules, con una superficie de 644 ha, abarca los municipios de Nules y Borriana. Esta zona húmeda litoral se encuentra profundamente alterada, a pesar de lo cual, conserva pequeñas áreas inundadas. Otra zona catalogada como Red Natura 2000 afectada es LIC Alguers de Borriana-Nules-Moncofa que Ocupa una superficie marina de 4.082 ha y pertenece al frente litoral de los municipios de Borriana, Nules, Moncofa, Xilxes y La Llosa.

En cuanto a espacios naturales protegidos afectaría al Paraje Natural Municipal L’Estany, declarado en 2004, en el término municipal de Nules, en la zona urbana consolidada en la costa, al norte del barranco Juan de Mora.

También estarían afectadas dos vías pecuarias Colada del camino viejo de Artana y Colada de Caminas y a el hábitat de interés comunitario 7210* Turberas calcáreas con *Cladium mariscus* en dunas y arenas.

Afección a RN 2000	Afección a ENP	Afección a vías pecuarias	Afección a BIC	Afección a hábitats
Sí. Directa	Sí	Sí	No	Sí

Tabla 16: Descripción del medio

Dentro de la tramitación actual según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018 seguiría el procedimiento de EIA Simplificada (Anexo II). Clasificado desde el punto de vista ambiental según el grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Apartado: b) Obras de encauzamientos y proyectos de defensa de cursos naturales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio. Incluido también como Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

EIA ordinaria	EIA simplificada	No sujeto a procedimiento	Justificación (Ley 21/2013 y su modificación 9/2018)
No	Sí	No	Anexo II. 10.b) Artículo 7.2. b)

Tabla 17: Tramitación actual

En cuanto a la legislación autonómica, procedimiento de EIA simplificada, según el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (vigente en lo no regulado por la estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental).

La viabilidad ambiental se considera compleja como conclusión del análisis de la tramitación ambiental.

En el ***Apéndice 7.8.6****. Informe del análisis de la tramitación ambiental de la actuación* se encuentra la ficha completa con la descripción del medio natural, la tramitación actual (según la Ley 21/2013 y su modificación por Ley 9/2018).

15. Análisis social

Dentro del análisis social hay que hacer hincapié en tres aspectos: la demanda y la viabilidad social, la disponibilidad de terrenos y los resultados de la realización de la encuesta. Como resumen de estos tres puntos se puede consultar la ficha en el ***Apéndice 7.8.7****. Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible de la actuación* donde se muestran los datos generales de la actuación, se hace un análisis de la demanda a partir de la consulta de noticias de prensa, publicaciones, alegaciones y procesos de participación pública, un análisis de la aceptación social de la misma manera, un resumen de la encuesta con los aspectos más relevantes y sobre la disponibilidad de los terrenos se hace una breve descripción de su disponibilidad, el motivo y los estadísticos sobre la titularidad de los terrenos, el tipo de suelo y los costes. Al final de este informe se hace un resumen de las competencias administrativas de la obra.

En cuanto a la población total en la zona de estudio se reparte en los municipios de Nules es de 13.170 habitantes, Moncofa es de 6.278 habitantes y Burriana es de 34.544 habitantes. La densidad de población asciende a 260,64 hab/Km².

Se ha calculado la población afectada siguiendo la siguiente metodología:

- Determinación de la población actual por unidad censal (Censo 2011).
- Identificación de las unidades censales que intersectan con la zona inundable de 500 años de periodo de retorno. El total de esta población se ha denominado población potencial.

- Elaboración de la capa de edificaciones para las unidades censales seleccionadas a partir del BTN/BCN.
- Cálculo de la densidad de población en base a la superficie de los edificios por unidad censal. Así se divide la población de cada sección censal entre el sumatorio de la superficie de edificios de cada unidad censal, hallando la densidad de población que luego será multiplicada por la superficie de intersección con la zona inundable por cada periodo de retorno (10, 100 y 500 años). Este dato corresponde a la denominada población afectada.

Población Total (TTMM)	Población Potencial (UUCC)	Población afectada Alternativa 0			Población afectada alternativa seleccionada		
		A0_T10	A0_T100	A0_T500	Aselecc T10	Aselecc T100	Aselecc T500
53.992	20.290	201	3.630	6.536	112	2.210	4.730

Tabla 18: Población afectada para la situación actual y alternativa seleccionada (habitantes)

La población total en el ámbito de la actuación es de 53.992 habitantes a nivel municipal, pero si se consideran los habitantes a nivel censal se reduce considerablemente a 20.290 habitantes ajustándose más a la población real del ámbito. Destacar que el municipio más afectado es Nules. Se puede consultar la información a nivel municipal en el ***Apéndice 7.8.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

Analizando la población afectada según las zonas inundables por periodo de retorno para la situación actual se puede observar como es más alta en 500 años, reduciéndose a la mitad para 100 años de periodo de retorno y reduciéndose considerablemente para 10 años. Para la alternativa elegida la población afectada se reduce para todos los periodos de retorno siguiendo la misma tendencia que en situación actual.

En las siguientes tablas se muestran los porcentajes:

- Mejora sobre la población total, es el % de mejora de la alternativa elegida frente a la situación actual, por periodo de retorno y respecto de población del término municipal.
- Mejora sobre la población potencial, el porcentaje correspondiente a las unidades censales en las que se sitúa la zona inundable.
- Mejora sobre la población afectada, que se calcula a partir de la población afectada en la zona inundable en situación actual y con la alternativa seleccionada.

Mejora sobre la población Total			Mejora sobre la población potencial		
(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500	(%A0-%Aeleg) T10	(%A0-%Aeleg) T100	(%A0-%Aeleg) T500
0,2	2,6	3,3	0,4	7,0	8,9

Mejora sobre la población afectada (%)		
T10	T100	T500
44,3	39,1	27,6

Tabla 19: Mejora sobre la población afectada (%)

15.1. Disponibilidad de terrenos

Los terrenos afectados son de uso agrario, afectando a zonas de regadío, pastos y zonas improductivas, y una pequeña parte de terreno de uso urbano. Los terrenos necesarios para la realización de las obras propuestas para la alternativa 1, no se encuentran expropiados. En el ***Apéndice 7.8.11**. Planos de la actuación* está incluido un mapa con las parcelas que se verían afectadas por el proceso de expropiación.

Se verán afectados varios caminos que cruzan el cauce actual, para los que se instalarán unas estructuras tipo badén, así como el Camí de les Serratelles, que se elevará de forma que sirva como barrera para la zona de laminación previa al vertido, el puente sobre el barranco Randero, al que se le abrirán dos vanos adicionales y el puente bajo la vía FFCC, al que también se le aumentará la capacidad hidráulica mediante la apertura de tres nuevos vanos. Además será necesario reponer varias líneas eléctricas, de agua y saneamiento a lo largo de la traza de las actuaciones, así como un gasoducto y un oleoducto que cruzan la actuación.

Los terrenos afectados son en un 0,47 % de titularidad pública y en un 99,53 % de titularidad privada. Según la clasificación del suelo, los terrenos están formados por un 0,72 % de suelo urbano (0,75 ha), un 66,01% de suelo urbanizable (69,05 ha), un 33,07% de suelo no urbanizable común (34,59 ha) y un 0,21% de suelo no urbanizable protegido (0,21 ha), sumando un total de 104,61 ha de acuerdo al mapa de información urbanística de la siguiente figura:

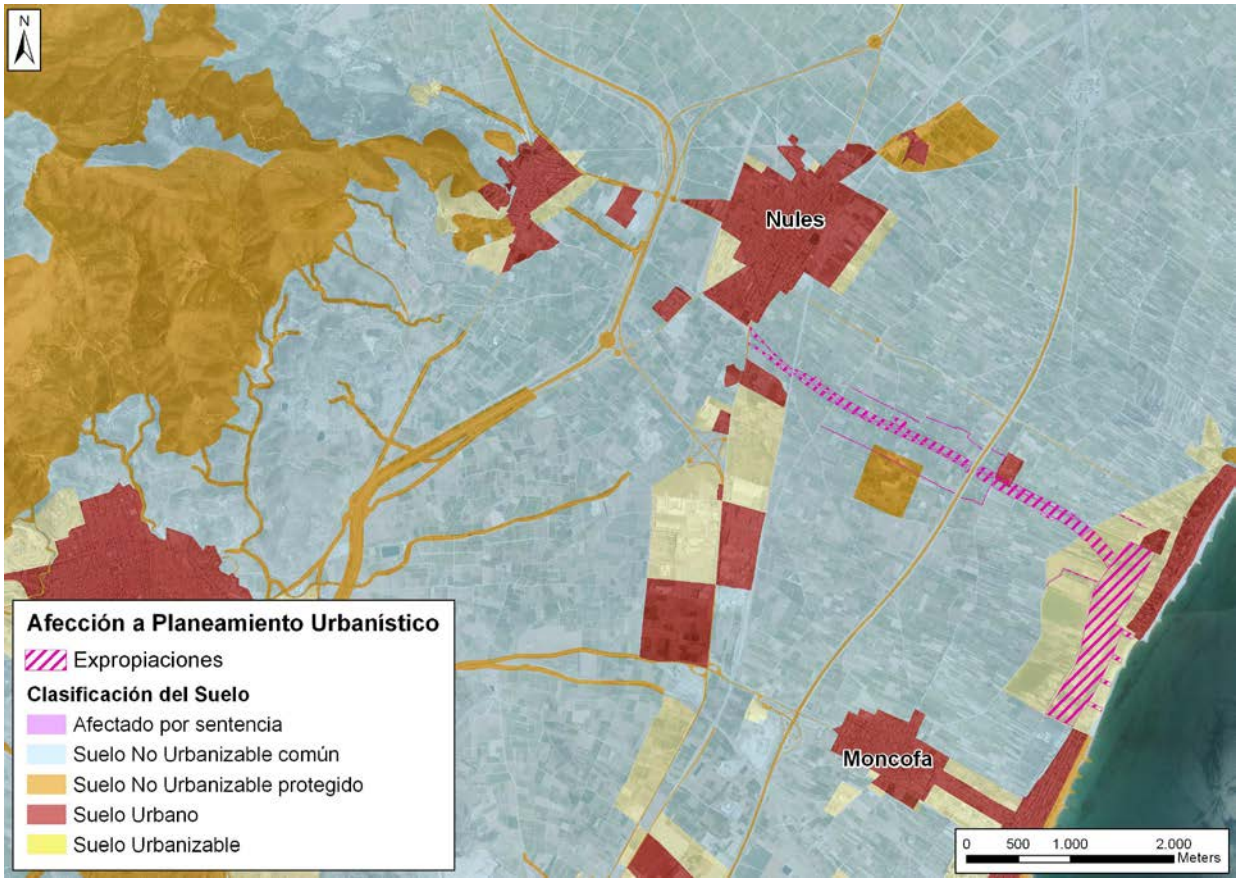


Figura 25: Mapa de clasificación del suelo procedente del Sistema de información urbana (SIU). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

El coste previsto de las expropiaciones es de 5.310.959,08 €, que se corresponde con el 13,9% del presupuesto de la obra y 104,12 ha de superficie a expropiar.

Los propietarios o titulares de estos terrenos son, sin entrar en detalle:

- Ayuntamiento de Nules.
- Privados (gasoducto, oleoducto).
- Carreteras: Red Estatal y Local.
- Ferrocarril: Red de Cercanías.
- Dominio Público Marítimo-Terrestre: Espigones.

15.2. Encuesta

Se han realizado una serie de encuestas telefónicas y por correo electrónico mediante el sistema de cumplimentación en línea con objeto de valorar la percepción del riesgo en los términos municipales de Nules y Moncofa (Castellón) donde se encuentra la obra analizada, así como la aceptación y rechazo de la misma por parte de la población afectada y los agentes sociales y económicos involucrados.

Las encuestas se realizaron entre junio y julio de 2019.

Para ello se han identificado las personas y grupos de interés más representativos en el momento de elaborar la encuesta. En este caso se ha partido de una muestra de 19 agentes. Se ha obtenido respuesta de 13 de ellos y 6 no han respondido, de las que 6 han sido obtenidas telefónicamente y 7 por correo electrónico. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación corresponden a un total de 13 encuestas.

Los agentes encuestados se agrupan en los siguientes grupos: 61% a ayuntamiento (partidos políticos y equipo municipal), el 8% a la comunidad de regantes, el 23% a sector agrícola y propietarios afectados, el 8% a asociación municipal.

En relación a las cuestiones planteadas destacar lo siguiente:

- El 85% de los agentes encuestados dice haber sufrido las consecuencias de algún episodio de inundación.
- El 92% de los agentes encuestados considera que las inundaciones son un problema para el normal desarrollo del municipio.
- Un 77% ha dicho que a título personal esta obra le beneficia, un 15% le perjudica y un 8% que ha dicho que le es indiferente.
- El 75% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio, y el 25% dijo que no lo es.

En conclusión, la participación de los actores implicados ha sido alta y se hace una valoración positiva de la obra, poseen conocimiento de la problemática, pero una parte de los encuestados plantean otras soluciones (encauzamientos, construcción de diques, recarga de acuífero, otra salida al mar a través de la Gola de Nules), sobre todo con oposición de sector agrícola y propietarios afectados que son los que

proponen otras tipologías de obra. Plantean varios efectos negativos de las obras: problema de salubridad (agua estancada, salud pública), mosquito, expropiación de terrenos.

En el ***Apéndice 7.8.8.*** *Encuesta* se encuentran los datos generales de las encuestas, el análisis de los resultados con sus estadísticos, un resumen de resultados y las encuestas cumplimentadas.

15.3. Demanda y viabilidad social de la actuación

Para analizar la demanda y viabilidad social de esta actuación se han consultado 18 noticias de prensa y 6 publicaciones. Sobre alegaciones y procesos de participación pública se ha obtenido la información del proyecto "Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. T.M. de Nules (Castellón)", de la exposición pública y de la información pública de la tramitación ambiental.

Se ha identificado un elevado número de noticias donde se solicita que se lleven a cabo las actuaciones necesarias ejecutar el encauzamiento del Barranco Juan de Mora en Nules y evitar posibles inundaciones. La actuación es solicitada tanto por el Ayuntamiento de Nules como por varios partidos políticos como el Partido Popular (en el año 2010), Som Valencians (en el año 2015), y más recientemente, varias peticiones de Compromís (en el año 2018). La prensa nacional destaca que hay grandes obras contra inundaciones sin ejecutar en Castellón.

El Ayuntamiento pide que el agua se vierta al mar a través del encauzamiento del barranco para evitar, entre otros, problemas graves de mosquitos que se darían en el agua estancada de la balsa.

Las referencias obtenidas del Senado y del Congreso tratan sobre las previsiones del Gobierno en orden a acometer el proyecto de encauzamiento del barranco Juan de Mora, y las partidas presupuestarias para su ejecución.

Un elevado número de alegaciones de propietarios y del Ayuntamiento de Nules en la fase de exposición pública del proyecto en el año 2011 señalan que la solución acarreará problemas graves por los mosquitos que aparecerían por el agua estancada de la balsa en la balsa de laminación.

Se considera una actuación compleja desde el punto de vista de la aceptación social.

15.4. Ámbito competencial de la actuación

En cuanto al ámbito competencial de la obra se índica a continuación:

Ámbito competencial	
Obra de interés general	Sí; Ley 10/2001, de 5 de julio, del PHN. Anexo III: Encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón)
Administración competente de la obra	MITERD Ayuntamiento
Administración competente según PGRI	MITERD
Administración competente según PHC	MITERD

Tabla 20: Administraciones competentes

Esta actuación se incluye tanto en:

- En el Plan Hidrológico Nacional, como actuación de interés general del estado, según la Ley 10/2001 de 5 de julio, dentro de los Anexo III y IV: "Encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón)."

- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como "Encauzamiento barranco Juan de Mora (Nules)".
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como "Encauzamiento barranco Juan de Mora (Nules)".

La Administración competente de esta actuación es el MITERD. Los titulares de los principales servicios afectados son el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Carreteras y FFCC), el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Costas) y el Ayuntamiento.

Se considera que el grado de coordinación entre las administraciones involucradas es medio.

15.5. Objetivos de desarrollo sostenible

Se ha realizado una evaluación del impacto de las actuaciones en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La hoja de ruta aprobada por la ONU en 2015 cuenta con 17 Objetivos dentro de los cuales existen 169 metas individuales. Teniendo en cuenta que estos objetivos y que sus metas incluyen todos los aspectos más importantes para que la sociedad evolucione de una forma sostenible, se evaluaron los ODS directamente relacionados con de los riesgos y medidas ante inundaciones.

Desde el punto de vista de la actuación, este proyecto contribuye a la consecución de los siguientes ODS:

ODS 1	**FIN DE LA POBREZA**
1.5. Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales	
ODS 2	**HAMBRE CERO**
2.3. Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas	
2.4. Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra	
ODS 3	**SALUD Y BIENESTAR**
3.d. Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial	
ODS 6	**AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO**
6.6. De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos	
6.b. Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	
ODS 8	**TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO**
8.1. Mantener el crecimiento económico per capita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados	
8.8. Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios	

ODS 9	**INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURAS**
9.1. Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos	
ODS 11	**CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES**
11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad	
11.b. De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles	
ODS 12	**PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES**
12.7. Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales	
ODS 13	**ACCIÓN POR EL CLIMA**
13.1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	
13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
ODS 14	**VIDA SUBMARINA**
14.1. De aquí a 2025, prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo, en particular la producida por actividades realizadas en tierra, incluidos los detritos marinos y la polución por nutrientes	
ODS 15	**VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**
15.1. Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales	
15.5. Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020[1], proteger las especies amenazadas y evitar su extinción	
15.a Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas	
ODS 16	**PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS**
16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades	
ODS 17	**ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS**
Cuestiones sistémicas	Coherencia normativa e institucional
	17.14. Mejorar la coherencia de las políticas para el desarrollo sostenible

Tabla 21: Objetivos de Desarrollo Sostenible conseguidos con el proyecto.

Este análisis se ha llevado a cabo desde el punto de vista del caso de España, sin calcular datos cuantitativos, identificando el objetivo que se considera que mejora cuando se evitan las pérdidas o daños producidos por las inundaciones.

Tanto los análisis como información más detallada de los estudios llevados a cabo para esta actuación se pueden consultar en el ***Apéndice 7.8.7.*** *Viabilidad social de la actuación, disponibilidad de terrenos y objetivos de desarrollo sostenible.*

16. Planos

Por último, señalar que el ***Apéndice 7.8.11**. Planos de la actuación* se incluyen los mapas de relacionados con la actuación. Estos son:

7.8.0. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Ámbito de estudio.

7.8.1. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Situación Actual

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 0.

7.8.2. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Zonas Inundables. Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye un primer mapa con las zonas inundables correspondientes a los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años) junto con la colección de mapas de calados por periodo de retorno de la alternativa 1.

7.8.3. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Daños-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 0 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.8.4**. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.8.4. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Daños-Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye dos colecciones para cada uno de los 3 periodos de retorno estudiados (10, 100 y 500 años). El primero muestra los polígonos afectados por la zona inundable de la alternativa 1 con el valor total del daño en ese polígono, siguiendo la metodología descrita en el ***Apéndice 7.8.4**. Informe coste/beneficio de la actuación* y el segundo muestra para cada polígono el daño/m^2.

7.8.5. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Expropiaciones-Alternativa 1

Este mapa representa las expropiaciones asociadas a las obras que están incluidas dentro de la alternativa 1, diferenciando entre los distintos tipos de expropiación necesarios.

7.8.6. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad-Situación Actual

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para situación actual.

7.8.7. Actuación 54. Encauzamiento del barranco Juan de Mora. TTMM Nules y Moncófar (Castellón, Comunidad Valenciana). Zona de alta peligrosidad -Alternativa 1

Esta colección de mapas incluye la zona de alta peligrosidad para el periodo de retorno de 100 años con el cauce incluido, según los criterios que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre) para alternativa 1.

17. Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio se agrupan por cada una de las temáticas analizadas, siendo las siguientes:

- Sobre la reducción del riesgo de inundación
- Sobre el coste-beneficio
- Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua
- Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental
- Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos
- Sobre la aceptación y demanda social
- Sobre el Cambio Climático
- Sobre la solución
- Conclusión general

17.1. Sobre la reducción del riesgo de inundación

Sobre la peligrosidad:

- La alternativa seleccionada mejora entorno a un 90% la zona de alta peligrosidad respecto del área correspondiente a la misma zona en situación actual, para el periodo de retorno de 100 y 500 años y 51,9% para 10 años.

- La respuesta hidrológica de la cuenca es rápida, con un tiempo de concentración de 2,27 horas por lo que la peligrosidad en función del tiempo de respuesta se puede categorizar como grave según lo establecido en la “Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)" MARGAMA.

- Los hidrogramas de entrada de este modelo han sido hidrogramas triangulares obtenidos en base a los caudales punta estimados en función del área de aportación de cada subcuenca, de los caudales punta del SNCZI y de los tiempos calculados (tiempo de concentración, tiempo al pico, tiempo de recesión, etc.).

- En un ámbito que debería estudiarse con modelo de detalle hidráulico con hidrología acoplada para la determinación de las zonas inundables, ya que aguas abajo del casco urbano de Nules las cuencas no están definidas, ni los cauces, abriéndose el flujo en abanico hacia el mar.

Sobre el riesgo

- La población actual afectada en los municipios de la actuación de Nules, Moncofa y Burriana es de 3.630 habitantes según la zona inundable correspondiente a un periodo de retorno de 100 años y de 6.536 habitantes para 500 años de periodo de retorno. La alternativa seleccionada

mejora en un 39,1% la población afectada para el periodo de retorno de 100 años en comparación con la situación actual, suponiendo una mejora del 7% sobre la población potencialmente afectada, es decir, sobre la población de las unidades censales situadas en el ámbito de estudio. En el caso de 500 años de periodo de retorno el valor es de 27,6% de mejora sobre situación actual y 8,9% sobre la población potencial.

- De todos los términos municipales analizados el más perjudicado es Nules donde la población afectada respecto del total de los municipios supone un 72% para situación actual y un 96% en la alternativa seleccionada (para periodo de retorno 500 años). Es decir, es la más afectada y donde proporcionalmente menos se reduce.

- Los Puntos de Especial Importancia afectados actuales ascienden a 18 y 20 para periodo de retorno de 100 y 500 años respectivamente. La alternativa seleccionada (Alternativa 1) disminuye el número de Puntos de Especial Importancia afectados mejorando un 16.7% sobre la situación actual para el periodo de retorno de 10 años, un 22% para 100 años y un 5% para 500 años. De esta forma, la solución protege los siguientes elementos significativos: EDAR, Bunker de la guerra, yacimiento arqueológico, gasolinera, piscina municipal y gasolinera.

- El daño anual medio en la actualidad asciende a 3.066.874,16 €. La alternativa seleccionada reduce el daño total anual medio a 1.884.553,85 €. Esto supone una reducción del 61,45%. Los daños se concentran en los usos obras civiles, viviendas, comunidades de propietarios, comercios.

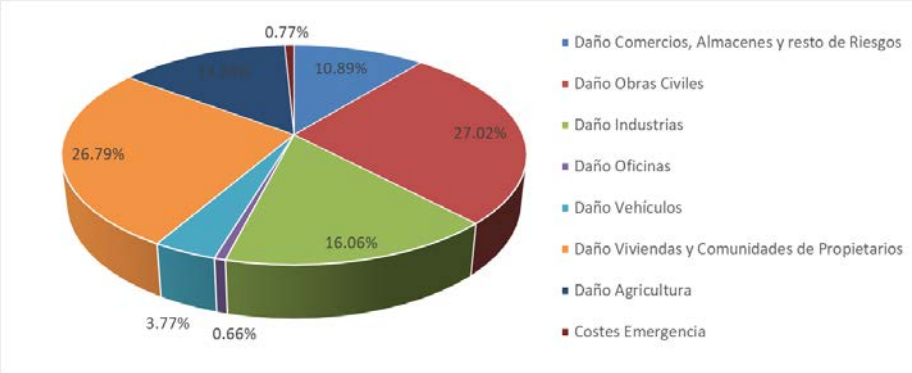


Figura 26: Distribución de daños por sectores

- La alternativa seleccionada disminuye significativamente el daño producido a obras civiles (79,65%), agricultura (76,91%) y vehículos (69,02%).

- La solución propuesta mejora la operativa durante la emergencia dado que reduce el número de vías afectadas por la inundación en un 100%, 25% y 17% frente a la situación actual (1,4 y 6 vías afectadas), para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años respectivamente.

Sobre los indicadores de peligrosidad y riesgo:

- El ARPSI ES080_ARPS_0028 Barranco de la Murta tanto para la situación actual y alternativa 1 en Juan de Mora se encuentran en el cuadrante C peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto la ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Se reduce la peligrosidad y riesgo en alternativa 1 frente a situación actual. La alternativa que mejores resultados obtiene tanto en el índice de peligrosidad como en el de riesgo es la alternativa 1.

17.2. Sobre el coste-beneficio

El coste acumulado de la obra en 100 años de vida útil y considerando una tasa de descuento del 3% supone 45.131.949,08 € incluyendo el mantenimiento, siendo 14,48% el coste específico de mantenimiento y explotación. El daño para el periodo de retorno de 100 años supone 37.685.425,14 €. Implantando la actuación, el daño evitado asciende a un 60,17% del valor anterior. Con la ejecución de la alternativa propuesta se obtendría un beneficio anual medio de 1.884.553,85 €.

Dados los costes y beneficios obtenidos con la ejecución de la obra y tras el análisis económico realizado se puede concluir que la obra propuesta es rentable según los índices económicos estudiados, en la alternativa 1 estudiada.

El análisis de sensibilidad muestra que resultado del estudio de rentabilidad de la alternativa seleccionada es sensible.

17.3. Sobre el efecto que tiene la actuación sobre las masas de agua

Tras la realización del Protocolo HMF en la situación actual y tras las obras, se puede concluir que se MEJORA la hidromorfología del cauce, como reflejan los siguientes indicadores:

Caudal e hidrodinámica		Conexión con MASb		Continuidad de los ríos		Variación en la profundidad y anchura		Estructura y sustrato del lecho		Estructura de la zona ribereña		**Resumen** En masa de agua, afecta o nada
Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	Actual	Alt. Selcc.	
7,87	7,87	4,44	6,60	10,00	10,00	4,70	7,00	1,54	3,74	0,00	3,30	Mejora

Tabla 22: Indicadores hidromorfológicos.

En la situación final ponderada se refleja que las actuaciones propuestas mejoran considerablemente la morfología actual del cauce tanto por la ampliación de su sección como por la eliminación del tramo canalizado hormigonado de vertido al mar. La estructura de la zona ribereña también se ve mejorada debido a la eliminación de la caña (*Arundo donax*) en ambas márgenes del río.

La actuación no afectaría a ninguna masa de agua superficial debido a que el Barranco de Juan de Mora no está catalogado como masa de agua. Sobre la masa de agua subterránea "Plana de Castellón" no se espera afección alguna, pero sería necesaria una revisión más detallada.

OBJETIVOS AMBIENTALES Y DIRECTIVA MARCO DE AGUAS							
Código MAS	Estado global resultante actual	Estado global resultante con obra	Objetivos Ambientales	Exenciones y/o Prórrogas	Aplicación art. 4.7. DMA	Grado de necesidad del cumplimiento 4.7	
						MAS/MASb/cauce	Actuación
Barranco de Juan de Mora	No hay datos	Mejora	Sin objetivos. No es MAS	No aplica	No aplica	0%	Necesidad de revisión 25%
MASb ES080MSBT080-127 Plana de Castellón	Malo	No afecta	Buen estado cuantitativo y global en 2027	Art. 4(4) Prórroga de cumplimiento por costes desproporcionados y viabilidad técnica	4.7.c	25%	

Tabla 23: Indicadores sobre los objetivos ambientales y su cumplimiento.

En cuanto a los Objetivos Ambientales y su grado de cumplimiento según la DMA, al no estar el Barranco de Juan de Mora catalogado como MAS, no se han establecido objetivos ambientales en el Plan Hidrológico. No obstante se ha realizado un análisis del estado global por criterio experto de forma cualitativa. En lo referente a la MASb, no se dispone de información sobre la conexión río-acuífero por lo que se ha evaluado del mismo modo.

La construcción del proyecto no afectaría de manera significativa al estado de la MASb, por tanto, aunque en este caso la masa no cumple con los objetivos ambientales, el proyecto, en principio, no impediría su futuro cumplimiento en el plazo establecido, aunque sería necesario un análisis más detallado.

En consecuencia, y aunque la probabilidad de afección a la MASb sea baja, desde criterio experto se ha estimado necesaria la revisión en profundidad de la afección de estas actuaciones en la MASb, evaluando en un 25%, de forma cualitativa a falta de análisis cuantitativos, el grado de necesidad de aplicación del artículo 4.7 de la DMA.

17.4. Sobre el posible impacto ambiental y la complejidad de la tramitación ambiental

La obra afectaría a espacios de la Red Natura 2000, en particular a:

- LIC Alguers de Borriana-Nules-Moncofa, se trata de una superficie marina de 4.082 ha que pertenece al frente litoral de los municipios de Borriana, Nules, Moncofa, Xilxes y La Llosa
- y LIC-ZEC Marjal de Nules. Esta zona húmeda litoral se encuentra profundamente alterada, a pesar de lo cual, conserva pequeñas áreas inundadas.

También afectaría al Paraje Natural Municipal L'Estany, declarado espacio natural protegido en 2004, en el término municipal de Nules, en la zona urbana consolidada en la costa, al norte del barranco Juan de Mora. Además, afecta a la vía pecuaria Colada del camino viejo de Artana y Colada de Caminas y al hábitat de interés comunitario 7210* Turberas calcáreas. Sin afección a BIC.

La tramitación ambiental del proyecto "Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. T.M. de Nules (Castellón)", se inició el 20 de noviembre de 2007 y dando por finalizado el procedimiento de evaluación de impacto ambiental de fecha 27 de julio de 2011.

Analizada la legislación de evaluación ambiental tanto estatal como autonómica, el proyecto debe ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificado (Anexo II).

La conclusión sobre la viabilidad ambiental es que se trata de una actuación compleja.

17.5. Sobre el ámbito competencial de la actuación, la colaboración entre distintas administraciones y la disponibilidad de terrenos

Esta actuación está catalogada como obra de interés general del estado en el Plan Hidrológico Nacional, en los Anexos III y IV como "Encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón)". Se encuentra incluida también en los programas de medidas del PGRI y del PHC vigentes.

Las Administraciones competentes de esta actuación es el MITERD. Los servicios afectados principales incluyen al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Dirección General de Carreteras y

Dirección General de Planificación y Evaluación de la Red Ferroviaria) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Dirección General de la Costa y del Mar). Por todo esto se estima que la dificultad asociada al ámbito competencial es compleja.

El nivel de coordinación entre las distintas administraciones involucradas se considera medio, pero dicha colaboración podría ser compleja a pesar del esfuerzo realizado.

Para la realización de la alternativa propuesta, es necesario expropiar 104,12 ha, cuyos costes de expropiación ascienden a 5.310.959,08 € que suponen el 13,90% respecto al coste total de la obra.

17.6. Sobre la aceptación y demanda social

Tras los trabajos realizados se puede concluir que la actuación es demandada, habiendo más aceptación en el problema de las inundaciones que en la solución.

La aceptación social es positiva salvo el Ayuntamiento y varios privados que alegaron no ser favorables a la zona de laminación por posibles problemas graves de mosquitos.

La solución mejora la peligrosidad pero la extensión sigue siendo importante, por este motivo aunque la reducción de la población es importante pero seguirán teniendo problemas un 66 % de los afectados por la inundación correspondiente a un periodo de retorno de 10 años.

El grado de implicación de la muestra seleccionada en la realización de la encuesta ha supuesto el 68%, habiendo contestado 13 personas sobre el total de la muestra (19 encuestas).

- Pensando en el bien común de la población de su término municipal, el 69% de los agentes encuestados dice conocer los beneficios que reportaría la obra, un 23% dice no conocerlos, y un 8% no sabe no contesta.
- Algún efecto negativo de ejecutar la obra: el 42% de los encuestados dice no conocer ningún efecto negativo, el 41% dice que sí conoce algún efecto negativo, y por último, un 17 % dice que lo desconoce (no sabe no contesta). Plantean varios efectos negativos de las obras: problema de salubridad (agua estancada, salud pública), mosquito, expropiación de terrenos.
- El 75% de los agentes encuestados dijo que considera que la ejecución de la obra es positiva para el desarrollo de su municipio, y el 25% dijo que no lo es. Oposición de sector agrícola y propietarios afectados. Plantean otras soluciones como encauzamientos, construcción de diques, recarga de acuífero y otra salida al mar a través de la Gola de Nules.
- La encuesta tiene variada participación, ayuntamiento, sector agrícola, comunidad de regantes, asociación municipal y ONG ambiental.
- El grado de conocimiento sobre el PGRI es alto del 77% de la población, el SNCZI es menos conocido consultando las zonas inundables en PATRICOVA, y un 84% de los encuestados dice que el municipio dispone del Plan de Emergencia.

Como conclusión la aceptación social se considera de dificultad compleja.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas en la Agenda 2030, la actuación cumple 13 objetivos y 21 metas.

17.7. Sobre el Cambio Climático

De acuerdo con las metodologías aplicadas:

- La precipitación para un periodo de retorno de 100 años aumentará en 24 mm. El mayor impacto se observa en la temperatura, se calcula que la temperatura máxima aumente como máximo en 1,9°C, y la mínima en 2,4 °C., y, por lo tanto, el área drenante a esta actuación, a futuro, será más árida. Estos datos corresponden a los escenarios de Cambio Climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el horizonte 2041-2070.

- Según la metodología presentada por MITERD en el que los efectos del Cambio Climático se aproximan a través de dos componentes: la componente meteorológica y la componente de usos del suelo, la actuación de Juan de Mora está expuesta a un riesgo significativo para el escenario de RCP 4.5, pero no significativo para el escenario RCP 8.5.

El caudal punta podría llegar a un incremento del 40 % en el escenario de RCP 4.5 y un 20% en el escenario de RCP 8.5, considerando la precipitación con periodo de retorno de 100 años en el escenario histórico, RCP 4.5 y RCP 8.5 y en el horizonte 2041-2070, además de una disminución en el umbral de escorrentía del 25%. Este valor del incremento ahonda en la necesidad de construcción de esta obra que reduzca los daños actuales por inundación y rebaje significativamente los futuros.

Dado que el objetivo de la obra es la reducción de daños y tratándose de una obra menor, los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el Cambio Climático, durante:

- la fase de ejecución se concentrará en la energía consumida durante la obra y en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero, GEIs, a la atmósfera a determinar en la fase de construcción;

- la fase de explotación, al tratarse de una obra tipo túnel hidráulico no existe ninguna previsión de emisiones, salvo la de los elementos electromecánico, que funcionarán únicamente en caso de avenidas y en para las labores de mantenimiento;

- la demolición o abandono del proyecto, poco previsible debido a las consecuencias. En el caso de abandono no se producirá ninguna emisión y en caso de demolición, se tendría que valorar específicamente en ese momento que partes habría que demoler. En ambos casos habría que valorarlo teniendo en cuenta que previsiblemente se puedan producir cambios en la maquinaria y fuentes de energía. En este análisis se considera un periodo de vida útil de al menos 100 años.

17.8. Sobre la solución

Como conclusión de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en Nules:

- Del resultado de análisis coste-beneficio de la solución desarrollada en el “Proyecto de encauzamiento del barranco “Juan de Mora” en Nules (Castellón)” se concluye que la alternativa n1 1 ofrece una rentabilidad baja, y que es un solución sensible de acuerdo a los resultados del análisis de sensibilidad, ya que con variaciones del 30% en la inversión o de 20% del beneficio dejaría de ser rentable.

- El encauzamiento existente en la actualidad tiene capacidad desaguar el caudal correspondiente a 500 años de periodo de retorno en el entorno del casco urbano de Nules. La nueva obra protege también para 500 años de periodo de retorno, dando continuidad a ese encauzamiento

existente, pero solo en el entorno urbano. Cuando el trazado del encauzamiento discurre por terreno agrícola se baja el nivel de protección, reduciendo su capacidad hasta un caudal correspondiente a 25 años de periodo de retorno y produciendo desbordamientos. De 650 m^3/s se limita su capacidad a 250 m^3/s. Este criterio de dimensionamiento es el adoptado por el Patricova (artículo 25). No obstante se mejora la continuidad existente, ya que el cauce actual se pierde y hoy en día ha quedado convertido en un canal de drenaje y de riego. Desde el punto de vista hidromorfológico el barranco de Juan de Mora presenta alteraciones morfológicas muy importantes derivadas de la antropización de la llanura de inundación de Nules y de las presiones agrícolas históricas a que ha sido sometido, la hidrodinámica del cauce ha sido totalmente modificada, perdiendo el carácter de arroyo efímero debido a los retornos de los regadíos y a los vertidos de la EDAR de Nules.

- Es un ámbito que debería estudiarse con modelo de detalle hidráulico con hidrología acoplada para la determinación de las zonas inundables, ya que aguas abajo del casco urbano de Nules las cuencas no están definidas, ni los cauces, abriéndose el flujo en abanico hacia el mar.
- También sería necesario calcular en detalle el tiempo de retención del agua en las balsas de laminación, así como la entrega a la misma, mejorando el desagüe al mar.
- La solución de salida al mar propuesta es la que menos impacto tiene al cordón dunar.
- Es importante incidir que no es posible eliminar el riesgo y que en el caso de presentarse caudales mayores a los del diseño de la obra se producirán riesgos residuales. En general las obras propuestas pueden producir una falsa percepción de seguridad a los habitantes de las zonas afectadas, pero en este caso en particular, el 66% de la población seguirán viéndose afectada por las inundaciones correspondientes a un periodo de retorno de 10 años, aunque la peligrosidad sea menor.

17.9. Conclusión general

Esta actuación se incluye tanto en:

- El Plan Hidrológico Nacional, según la Ley 10/2001 de 5 de julio, dentro de los Anexo III y IV como “Encauzamiento del barranco de Juan de Mora (Castellón).”
- El Plan de Gestión del Riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado por Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, como “Encauzamiento barranco Juan de Mora (Nules)”.
- La revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobada por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, como “Encauzamiento barranco Juan de Mora (Nules)”.

La alternativa propuesta para el barranco de Juan de Mora presenta un ratio beneficio/coste ligeramente superior a 1, siendo una solución sensible de acuerdo a los resultados del análisis de sensibilidad, ya que con variaciones del 30% en la inversión o de 20% del beneficio dejaría de ser rentable.

La actuación propuesta dispone de un proyecto redactado, pero por los motivos expuestos en el punto anterior sería necesario definir y replantear ciertas partes de la solución.

No parece significativo el impacto de esta actuación sobre la masa subterránea Plana de Castellón (ES080MSBT080-127), no comprometiendo, en principio el cumplimiento de los OMA en las masas de agua. No obstante sería necesario estudiar en más detalle el impacto de esta obra en la recarga del acuífero y la necesidad de aplicación del artículo 4.7.

El procedimiento de tramitación ambiental previsto es el simplificado, según la legislación autonómica y nacional. Como antecedentes se puede indicar que se empezó a tramitación ambiental del proyecto "Encauzamiento del Barranco Juan de Mora. T.M. de Nules (Castellón)", en 2007 y caducando en 2011.

La conclusión sobre la viabilidad ambiental se trata de una actuación compleja.

En cuanto al resultado del análisis de la aceptación social se puede considerar compleja. La obra se considera demandada pero un 16% de los agentes encuestados se posicionó en contra y un 15% no lo sabe. Existe información sobre la obra, así como un elevado número de alegaciones al proyecto y noticias donde se solicita que se lleve a cabo la actuación. Las alegaciones en contra, durante la información pública se centraron en el Ayuntamiento y los particulares con terrenos en el entorno de las balsas de laminación, ya que prevén problemas graves debidos a los mosquitos que se podrían reproducir gracias al agua retenida.

La titularidad de los terrenos afectados sería privada en un 99,5% y por lo tanto necesaria su expropiación. El 66% del suelo está clasificado como urbanizable.

Al situarse en una población podría ser de aplicación el artículo 28.4. de la Ley 10/2001, por lo que considera que las competencias se distribuyen entre el MITERD y el Ayuntamiento de Nules. Los servicios afectados principales incluyen al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Dirección General de Carreteras y Dirección General de Planificación y Evaluación de la Red Ferroviaria) y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Dirección General de la Costa y del Mar). La colaboración entre administraciones podría ser compleja a pesar del esfuerzo realizado.

Sería necesario revisar y definir la solución y elaborar un nuevo proyecto, consensuado con los agentes locales, y, posteriormente, se debería tramitar un convenio de colaboración entre las administraciones competentes durante todas las fases de la obra, en el cual se identifiquen los puntos que cada administración debe asumir el ámbito de sus competencias conforme a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020