

Demarcación Hidrográfica del Tajo

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN. 2º CICLO



FEBRERO 2020

Índice

1	Introducción	1
1.1	Antecedentes y objeto del presente documento	1
1.2	Marco normativo	3
1.3	Resultados de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer ciclo	4
1.3.1	Mapas de peligrosidad	4
1.3.2	Mapas de riesgo de inundación	6
2	Ámbito de aplicación	10
3	Mapas de peligrosidad	21
3.1	Generación de la cartografía.....	21
3.2	Hidrología	25
3.2.1	Aplicación CAUMAX.....	25
3.2.2	Estudios hidrológicos específicos	26
3.3	Modelización hidráulica.....	27
3.4	Geomorfología.....	30
3.5	Información gráfica.....	31
4	Mapas de riesgo de inundación.....	32
4.1	Afección a la población	33
4.2	Afección a la actividad económica.....	34
4.3	Afección a puntos de especial importancia	40
4.4	Afección a áreas de importancia medioambiental.....	43
5	Consulta Pública	45
5.1	Primera fase.....	45
5.1.1	Nuevos tramos del 2º ciclo	46
5.1.2	Tramos prolongados del 1er ciclo	47
5.1.3	Tramos revisados del 1er ciclo.....	47
5.2	Segunda fase (octubre 2019)	48
5.3	Resultados del proceso de consulta pública	48
6	Coordinación internacional. Intercambio de información con Portugal	50
7	Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación definitivos	51
8	Fichas de tramos ARPSI.....	52
9	Conclusiones	53

ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.- Fichas de tramos ARPSI

Índice de tablas

1. Resumen de resultados de los mapas de peligrosidad en el D.H. del Tajo	6
2. Resumen de resultados de los mapas de riesgo en el D.H. del Tajo	9
3. ARPSIs de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	20
4. Correspondencia de las etiquetas del SIOSE con las categorías para los mapas de riesgo de actividad económica	38
5. Valor del riesgo (€/m^2) en función del uso del suelo	39
6. Curva de daños en función del calado	39
7. Categorías que definen los puntos de especial importancia para Protección Civil	42
8. Relación de nuevos tramos ARPSI identificados en la revisión de la EPRI	47
9. Caudales de avenida en los tramos revisados del primer ciclo (m^3/s)	47

Índice de figuras

1. Tramos ARPSI definidos en el primer ciclo de la EPRI de la D.H. del Tajo	4
2. Ortofoto del PNOA de máxima actualidad en el entorno de Moraleja (Cáceres) y el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.	5
3. Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno del río Tiétar a su paso por Santa María de Tiétar (Ávila)	6
4. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información en el tramo ARPSI ES030-19-06-06 del arroyo Guatén en Yeles (Toledo)	8
5. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica en el tramo ARPSI ES030-21-06-01 del río Tajo en Toledo	8
6. Ejemplo de mapa de riesgo con afección medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ES030-18-05-01 del río Alberche en Escalona (Toledo).	9
7. Tramos ARPSI definidos en la EPRI de la D.H. del Tajo.....	11
8. Medios aplicados para la obtención de batimetrías	22
9. Productos LIDAR generados para modelo del arroyo Rejas en Madrid	23
10. Ortofoto del PNOA de máxima actualidad del río Jarama en San Sebastián de los Reyes (Madrid) y el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.	23
11. Croquis del puente sobre el río Hurdano en Asegur. T.M. de Nuñomoral (Cáceres).....	24
12. Distribución espacial del coeficiente de rugosidad de Manning a partir la cartografía de usos del suelo del SIOSE y su revisión con la ortofoto PNOA de Máxima Actualidad	24
13. Consultas de caudales en CAUMAX para cuencas superiores a 50 km ² (método de ajuste foronómico) y para cuencas inferiores a 50 km ² (método racional modificado)	26
14. Ejemplo de estudio hidrológico de detalle realizado con el modelo HEC-HMS en la cabecera del río Henares	27
15. Obtención de polígonos de rugosidades con digitalización del cauce a partir del polígono SIOSE y ortofoto	28
16. Visión en 3D del mallado de un tramo del arroyo de Valles en Marchamalo (Guadalajara) empleando el modelo IBER	29
17. Cartografía del dominio público hidráulico probable (DPHP; categorías a, b y c) del arroyo Valtorón en El Casar (Guadalajara)	30
18. Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno en el tramo ARPSI ES030-16-05-10 del arroyo de las Hoyuelas en San Martín del Pimpollar (Ávila).	31
19. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información asociada en el tramo ARPSI ES030-04-01-03 del arroyo Yesares en Aranjuez (Madrid),	34
20. Categorías de actividades económicas	35
21. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica en el tramo ARPSI ES030-11-04-1-07 del río Jarama en Algete y San Sebastián de los Reyes (Madrid).	40
22. Ejemplo de mapa de riesgo con afección medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ES030-28-08-07 del río Hurdano en Asegur. T.M. de Nuñomoral (Cáceres).....	44
23. Publicación en el BOE de la Resolución de la Dirección General del Agua (izquierda), y publicación de los mapas en la página web de la CHT (derecha)	45
24. Nota de prensa de la CHT (izquierda), y cartel en la entrada de la sede de la Confederación Hidrográfica del Tajo (derecha).....	48

1 Introducción

1.1 Antecedentes y objeto del presente documento

Las inundaciones en España constituyen el riesgo natural que, a lo largo del tiempo, ha producido los mayores daños, tanto materiales como en pérdida de vidas humanas. Por otra parte, y desde un punto de vista legal, la seguridad de las personas y bienes frente a las inundaciones está recogida en textos fundamentales, como son tanto el Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, como la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, modificada por la Ley 11/2005, de 22 de junio.

La Directiva Europea 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, publicada en el DOCE el 6 de noviembre de 2007, establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, destinado a reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones en el marco de la Comunidad Económica Europea. Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

El citado Real Decreto establece en sus capítulos II, III y IV, respecto a cada demarcación hidrográfica o unidad de gestión, la necesidad de elaborar la siguiente documentación:

- evaluación preliminar del riesgo de inundación
- mapas de peligrosidad y riesgo de inundación
- plan de gestión del riesgo de inundación

Según se establece en el mismo Real Decreto, esta documentación deberá revisarse con carácter cíclico cada 6 años. En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se completó el primer ciclo entre los años 2011 y 2016 con la redacción y aprobación de los tres documentos relacionados anteriormente.

El segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones se inició en el año 2018 con la redacción de la versión preliminar de la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (en adelante EPRI), que fue sometida a consulta pública entre los meses de septiembre y diciembre, de acuerdo con el artículo 7 apartado 4 del Real Decreto 903/2010.

Tras el período de consulta pública, y una vez analizadas y respondidas las observaciones y alegaciones presentadas, la revisión y actualización de la EPRI fue informada favorablemente por el Comité de Autoridades Competentes (CAC) de la Demarcación Hidrográfica del Tajo y por el Consejo Nacional de Protección Civil.

La revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (2º ciclo) fue aprobada mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de 12 de abril de 2019, publicada en el BOE número 126 de 27 de mayo de 2019.

La siguiente etapa en este proceso de planificación consiste en la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (2º ciclo), llevada a efecto por la Confederación Hidrográfica del Tajo en aplicación de los artículos 8, 9 y 10 del R.D. 903/2010.

Esta tarea se ha realizado en colaboración con los órganos correspondientes de las CCAA afectadas.

Los mapas de peligrosidad comprenden la delimitación gráfica de la superficie anegada por las aguas para la ocurrencia de avenidas con periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, valores que se han convenido como referencia para los eventos de alta, media y baja probabilidad, respectivamente (en aplicación del artículo 8.1 del Real Decreto 903/2010). Esta información, acompañada de la estimación de las variables que caracterizan el efecto potencial adverso de las crecidas, permite establecer el grado de exposición al fenómeno de las distintas partes del territorio.

Los mapas de peligrosidad que se han elaborado incluyen las láminas de inundación en los siguientes escenarios:

- a) Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Conforme al artículo 8.4 del Real Decreto 903/2010, en los mapas de peligrosidad se ha representado adicionalmente la delimitación de los cauces públicos, de las zonas de servidumbre y policía, y de la zona de flujo preferente.

Al cruzar la información relativa a los tres escenarios de probabilidad de inundación, mencionados anteriormente, con la relativa a la vulnerabilidad del territorio en lo relativo a la salud humana, el medio ambiente y la actividad económica, se llega a determinar el riesgo por inundación y a elaborar los mapas asociados al mismo. Estos mapas de riesgo incluyen:

- a) Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
- b) Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.
- c) Instalaciones industriales a que se refiere el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, así como las estaciones depuradoras de aguas residuales y puntos de especial importancia para Protección Civil.
- d) Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas.

En conjunto, los mapas de peligrosidad y riesgo aquí presentados, al proporcionar una visión realista y precisa del problema, constituyen un instrumento eficaz para la gestión futura del riesgo de inundación asociado a las zonas más problemáticas del territorio, asegurando un eficiente empleo de los recursos económicos disponibles para la mitigación de los daños potenciales y una compatibilización más sostenible de las necesidades de desarrollo de la sociedad con los riesgos naturales del medio físico ocupado.

En los apartados 3 y 4 de la presente Memoria se expone la metodología seguida en la elaboración de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (2º ciclo), que fueron sometidos a consulta pública según se detalla en el apartado 5 de este mismo documento.

Por último, recordar que la parte final de la cuenca del Tajo (alrededor de un tercio de la superficie total) se enmarca en territorio portugués. La cooperación entre España y Portugal en las demarcaciones hidrográficas compartidas se rige por el Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento sostenible de las Aguas de las Cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, también llamado Convenio de Albufeira. Teniendo en cuenta el carácter internacional de la cuenca del Tajo, y en cumplimiento del artículo 10.5 del Real Decreto 903/2010, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la parte española de la cuenca del Tajo deben ser notificados a la Comisión Hispano-Portuguesa, como competente en la gestión del citado convenio, para su conocimiento y efectos oportunos.

1.2 Marco normativo

- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, modificado por el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas y posteriores modificaciones.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), aprobado mediante Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003 del 23 de mayo, el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, y el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas y sus modificaciones.
- Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de diciembre de 1994.
- Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, aprobado por el Consejo de Ministros en su reunión del día 29 de julio de 2011.
- Ley 17/2015, de 9 de julio del Sistema Nacional de Protección Civil.

1.3 Resultados de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer ciclo

En la primera versión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de la parte española Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobada en el mes de mayo de 2013, se identificaron 186 tramos fluviales con riesgo de inundación, agrupados en 33 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), con una longitud total de cauces de 539,32 km.

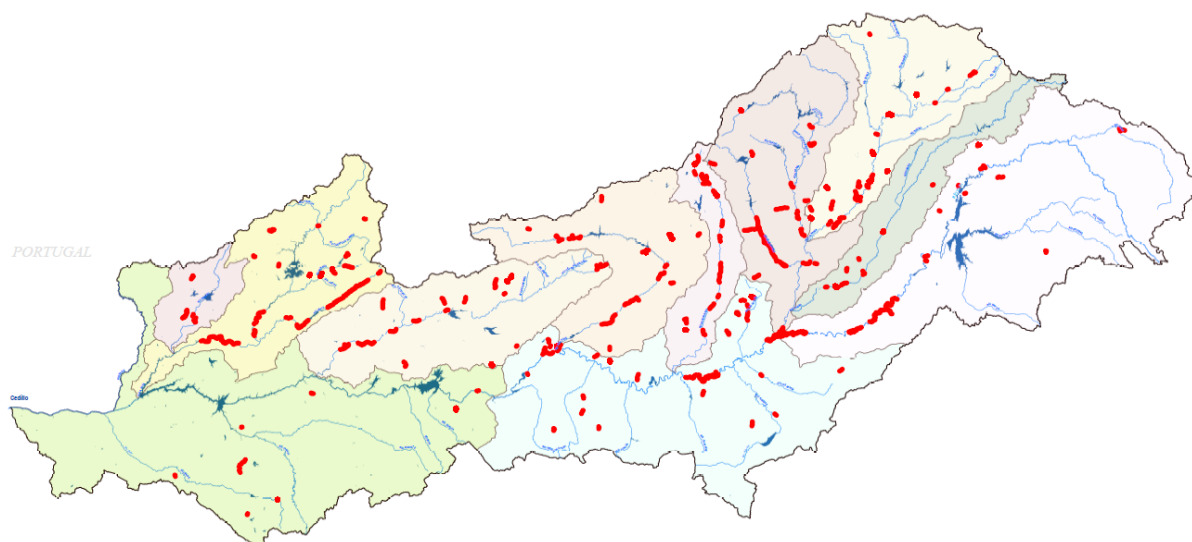


Figura 1. Tramos ARPSI definidos en el primer ciclo de la EPRI de la D.H. del Tajo

En aplicación de los artículos 8, 9 y 10 del R.D. 903/2010, la Confederación Hidrográfica del Tajo elaboró, en colaboración con los órganos correspondientes de las CCAA afectadas, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los tramos fluviales que habían sido definidos previamente como ARPSI. Dichos mapas fueron sometidos a consulta pública entre los meses de mayo y agosto del año 2015 sin que se recibiese ninguna observación o alegación durante dicho proceso.

A continuación se describe brevemente el proceso de elaboración y los resultados obtenidos en ambos tipos de mapas: peligrosidad y riesgo de inundación.

1.3.1 Mapas de peligrosidad

El objetivo principal de estos mapas es determinar la extensión de la previsible inundación, los calados del agua y las velocidades para los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente). Los mapas de peligrosidad por inundación constituyen una herramienta eficaz de información y una base adecuada para el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política relativa a la gestión del riesgo de inundación.

Proceso de elaboración

La metodología seguida para la obtención de los mapas de peligrosidad del primer ciclo se basó en las recomendaciones recogidas en la *Guía Metodológica para el desarrollo del*

Sistema Nacional de Zonas Inundables (en adelante Guía Metodológica), editada en el año 2011 por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Básicamente integra dos puntos de vista fundamentales: el análisis geomorfológico-histórico y el hidrológico-hidráulico. No obstante, antes de realizar estos análisis son necesarios una serie de trabajos previos con el fin de generar el material de partida para llevar a cabo los análisis posteriores.

Así pues, las fases del proceso son las siguientes:

1. Generación de modelos digitales del terreno y cartografía de base (MDT, croquis de obras de paso, ortorectificación del “vuelo americano”, batimetrías, etc.).



Figura 2. A la derecha, la ortofoto del PNOA de máxima actualidad en el entorno de Moraleja (Cáceres) y a la izquierda, el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.

2. Análisis geomorfológico histórico:
 - Estudio evolutivo de la geomorfología mediante el análisis de la cartografía disponible en gabinete (actual y natural) y comprobación en campo de las delimitaciones consideradas.
 - Recopilación, estructuración y análisis de la información disponible sobre eventos de inundación producidos en el pasado.
3. Análisis hidrológico-hidráulico:
 - Análisis hidrológico para la obtención de los caudales de cálculo en cada tramo, según dos procedimientos:
 - Empleo de la aplicación CAUMAX del Mapa de Caudales Máximos del CEDEX, que proporciona caudales en régimen natural.
 - Estudios hidrológicos específicos existentes o elaborados exprofeso con motivo del presente trabajo en tramos de cauce de especial interés o cuyo régimen no pueda considerarse natural.
 - Análisis hidráulico mediante modelos de cálculo con obtención de áreas inundadas, calados y velocidades. En la mayor parte de los tramos se emplearon modelos de tipo bidimensional, aunque en algunas ocasiones se recurrió a modelos

unidimensionales, por ejemplo en cauces encajados o cuando se necesitaba contrastar estudios existentes.

Resultados

A partir de los trabajos anteriores se elaboraron los mapas de peligrosidad para cada uno de los periodos de retorno considerados: 500 años (que se corresponde con el escenario de baja probabilidad de inundación), 100 años (probabilidad media) y 10 años (probabilidad alta).



Figura 3. Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno del río Tiétar a su paso por Santa María del Tiétar (Ávila)

Se presenta el siguiente cuadro a modo de resumen, en el que se aportan datos a nivel global de las tres zonas inundables delimitadas en los tramos ARPSI identificados en el primer ciclo de la Directiva, correspondientes a los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Probabilidad de inundación	Superficie total (ha)	Calado medio (m)	Velocidad media (m/s)
Alta (T = 10 años)	8.550	0,97	1,10
Media (T = 100 años)	14.353	1,14	1,12
Baja (T = 500 años)	17.677	1,30	1,15

Tabla 1. Resumen de resultados de los mapas de peligrosidad en el D.H. del Tajo

1.3.2 Mapas de riesgo de inundación

El objetivo principal de estos mapas es conocer el riesgo que la inundación representa según diferentes puntos de vista. Además esta información es útil para la elaboración de los planes de gestión del riesgo. Por ello, los mapas de riesgo conllevan la estimación de daños asociados a inundaciones, tanto en lo concerniente a la salud humana, como en lo relativo al medio ambiente, al patrimonio cultural y a la actividad económica, de tal forma que proporcionen una base adecuada para el establecimiento de prioridades y toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política, relativas a la gestión del riesgo

Proceso de elaboración

Como punto de partida para la elaboración de los mapas de riesgo del primer ciclo se utilizaron los mapas de peligrosidad de las ARPSIs de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, descritos anteriormente, en los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente).

Por otra parte, la información requerida por la Comisión Europea para el *reporting* interno de cada estado miembro, debía estar contenida en cuatro temáticas para cada uno de los periodos de retorno establecidos (10, 100 y 500 años). Siguiendo esta estructura, se elaboraron los siguientes mapas de riesgo:

- Afección a la población: para determinar el número de habitantes afectados por la inundación se combinó la superficie de las zonas inundables con los datos de población y densidad previamente tratados.
- Afección a la actividad económica, de acuerdo con la información de usos del suelo disponible. La valoración económica del riesgo se obtuvo aplicando la metodología contenida en el documento de “*Propuesta de mínimos para la metodología de realización de los mapas de riesgo de Inundación*”, redactado por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en julio de 2013.
- Afección al medioambiente, distinguiéndose entre:
 - Puntos de especial importancia (Instalaciones industriales a que se refiere el anexo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de Contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación, así como las estaciones depuradoras de aguas residuales. Instalaciones que pueden verse afectadas al considerarse elementos del patrimonio cultural o afectar a las labores de protección civil).
 - Áreas de importancia medioambiental (Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas).

Resultados

A continuación, se muestra un ejemplo de cada tipo de mapa de riesgo elaborado.

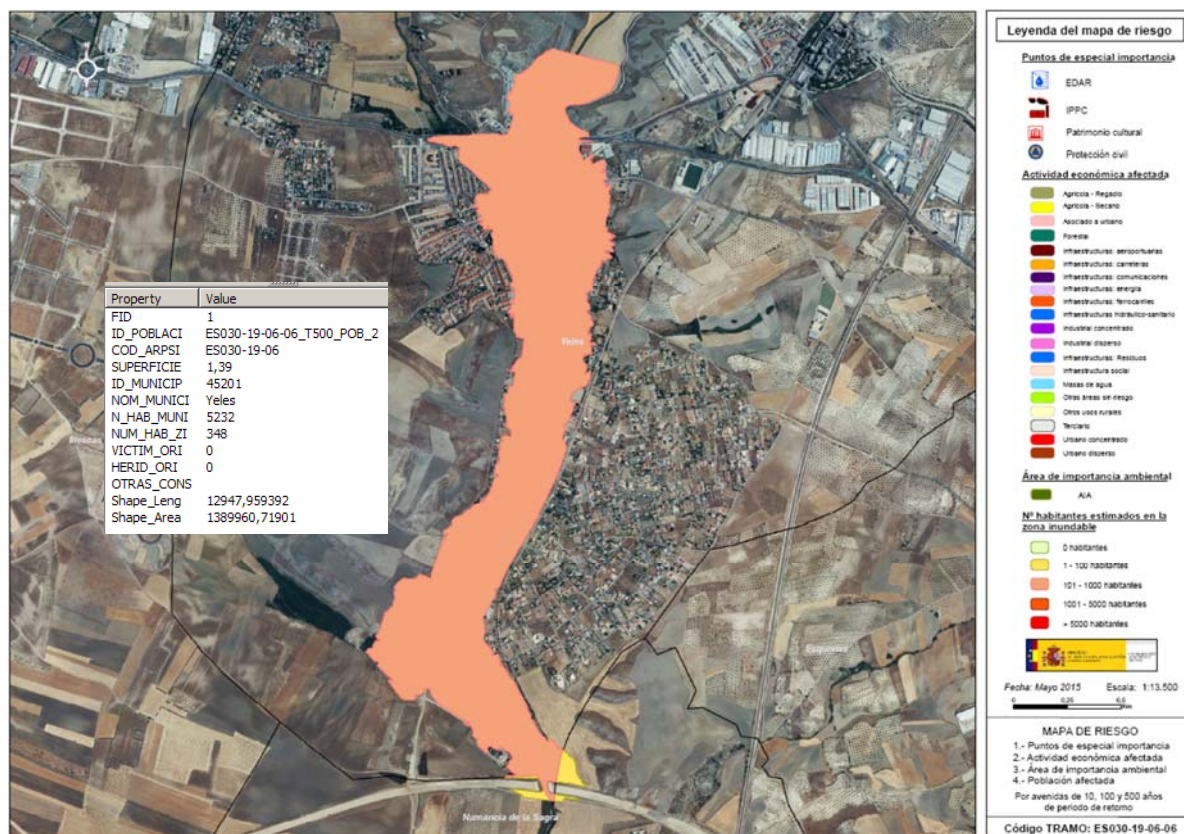


Figura 4. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información en el tramo ARPSI ES030-19-06-06 del arroyo Guatén en Yeles (Toledo)

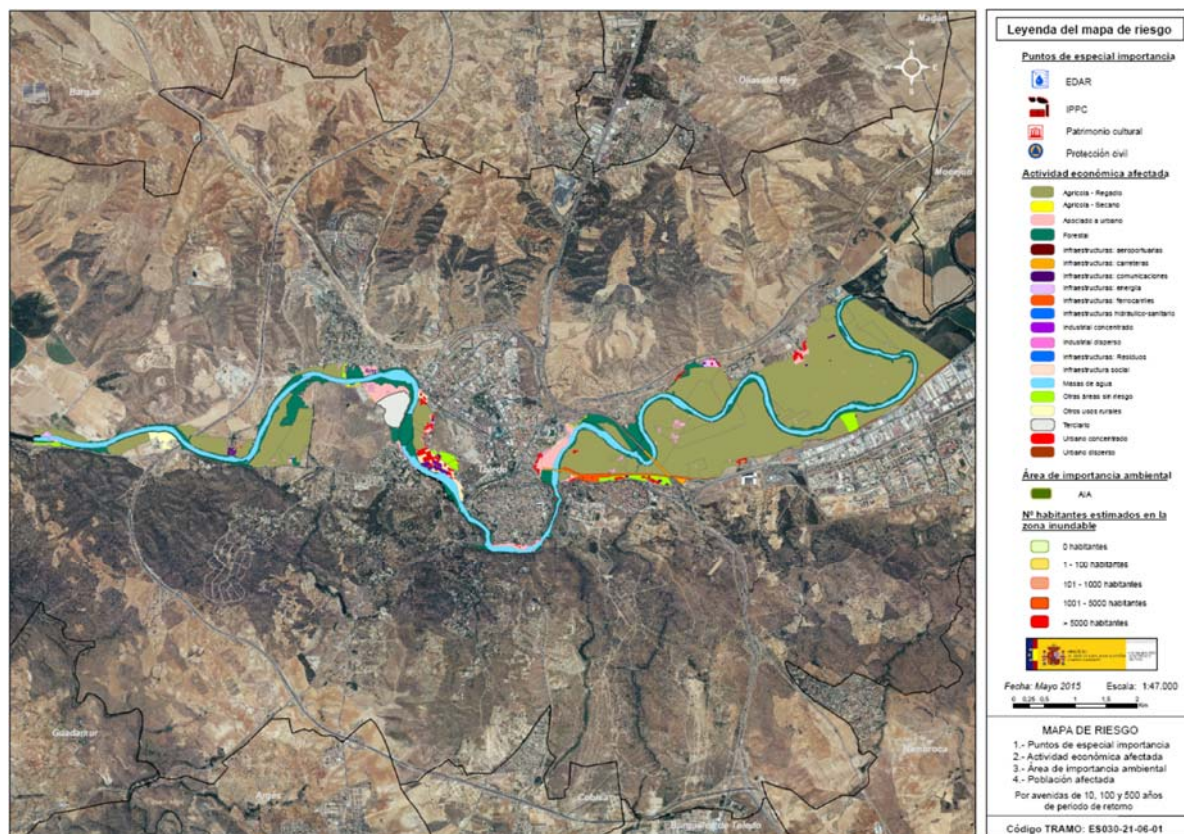


Figura 5. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica en el tramo ARPSI ES030-21-06-01 del río Tajo en Toledo

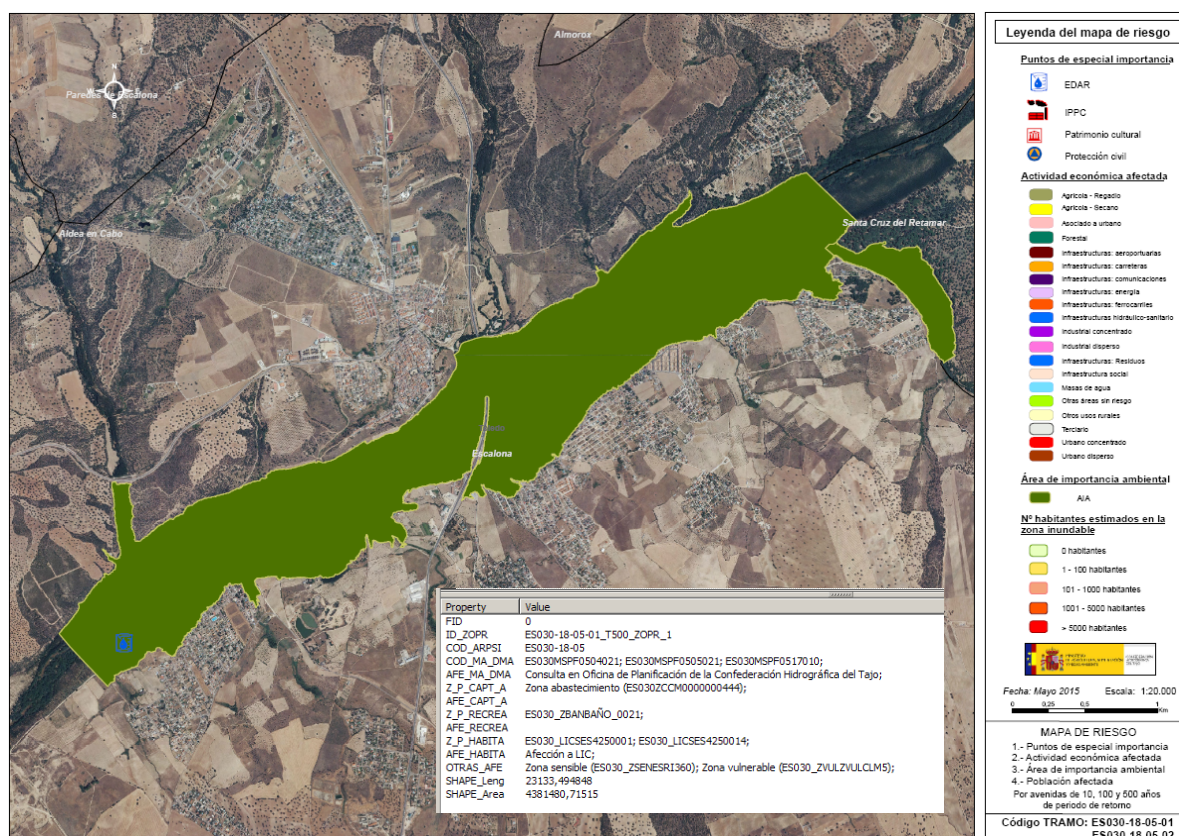


Figura 6. Ejemplo de mapa de riesgo con afectación medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ES030-18-05-01 del río Alberche en Escalona (Toledo).

En el siguiente cuadro se resumen los resultados de los mapas de riesgo del primer ciclo en los tres escenarios de probabilidad de inundación.

Probabilidad de inundación	Nº habitantes afectados	Valoración económica de daños (€)	Nº puntos de especial importancia	Nº zonas protegidas afectadas
Alta (T = 10 años)	18.571	644.114.246	46	201
Media (T = 100 años)	42.774	1.615.017.498	115	
Baja (T = 500 años)	81.400	2.851.471.974	170	

Tabla 2. Resumen de resultados de los mapas de riesgo en la D.H. del Tajo

2 Ámbito de aplicación

El ámbito territorial del presente documento se enmarca en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, definida por el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, como el territorio español de la cuenca hidrográfica del río Tajo.

Más concretamente, se han elaborado los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en los tramos fluviales definidos como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones.

Se trata de un total de 221 tramos, que totalizan una longitud de 585,228 km que se distribuye de la siguiente manera:

- Los 186 tramos ya incluidos en la EPRI del ciclo anterior, con una longitud conjunta de 539,322 km, se han mantenido íntegramente en la revisión y actualización del segundo ciclo por considerar que se mantienen las condiciones que provocaron su calificación de ARPSI.
- 2 prolongaciones de tramos existentes:
 - Tramo 7 de la ARPSI ES030-13-04-2: arroyo de los Sauces en Alpedrete (Madrid), que se prolonga aguas arriba en una longitud de 0,547 km.
 - Tramo 2 de la ARPSI ES030-31-08: río Jerte en varios términos municipales de la provincia de Cáceres, que se prolonga aguas abajo en una longitud de 1,990 km.
- 35 nuevos tramos que se han añadido en la revisión y actualización de la EPRI, con una longitud conjunta de 43,369 km.

Cada tramo tiene asignado un código compuesto en primer lugar, por la matrícula identificativa de la Demarcación del Tajo (ES030), a continuación, un número ordinal de la ARPSI en la que se integra (del 01 al 33) seguido del número de la cuenca en la que se ubica. Por último, se asigna un número ordinal de tramo dentro de la ARPSI.

La situación de estos tramos ARPSIs en el territorio de la Demarcación se puede apreciar en la siguiente figura, donde se han distinguido los tramos ARPSI del primer ciclo (color azul) de los del segundo (color rojo).

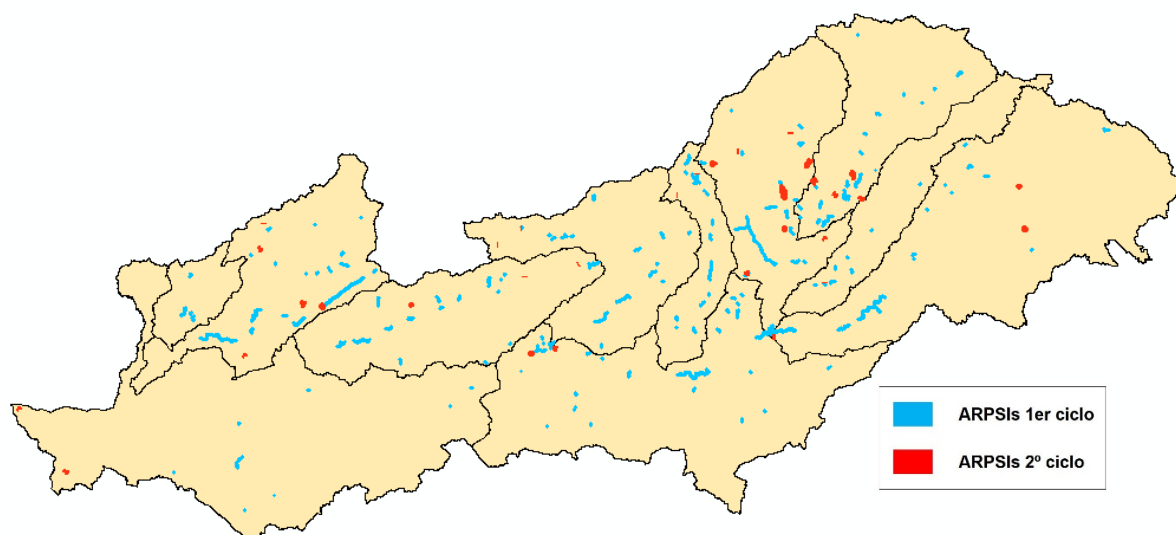


Figura 7. Tramos ARPSI definidos en la EPRI de la D.H. del Tajo

A continuación, se incluye un listado en el que se han reflejado las características más destacables de los 221 tramos ARPSIs definidos en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. En concreto, se aporta la siguiente información de cada tramo:

- Código de la ARPSI
- Número de tramo
- Cauce
- Municipio o municipios en los que se desarrolla el tramo
- Provincia
- Longitud del tramo en kilómetros

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-01-01	1	Cabecera	Río Gallo	Molina de Aragón	Guadalajara	1,27
	2	Cabecera	Arroyo de la Cava	Molina de Aragón	Guadalajara	2,02
	3	Cabecera	Río Tajo	Trillo	Guadalajara	2,85
	4	Cabecera	Arroyo de la Cuesta	Cifuentes	Guadalajara	0,42
	5	Cabecera	Barranco de la Malena	Cifuentes	Guadalajara	0,59
	6	Cabecera	Río Cifuentes	Cifuentes	Guadalajara	0,50
	7	Cabecera	Río Cifuentes	Trillo	Guadalajara	0,45
	8	Cabecera	Barranco de Valdenaya	Trillo	Guadalajara	2,67
	9	Cabecera	Río Trabaque	Albalate de las Nogueras	Cuenca	1,23
	10	Cabecera	Barranco del Durón	Durón	Guadalajara	0,62
	11	Cabecera	Arroyo de Saucejo	Chillarón del Rey	Guadalajara	0,50
	12	Cabecera	Barranco de los Pozos	El Recuenco	Guadalajara	0,70
	13	Cabecera	Arroyo Innominado	El Recuenco	Guadalajara	0,63
	14	Cabecera	Barranco del Corzo	Priego	Cuenca	0,84
ES030-02-01	1	Cabecera	Arroyo Innominado	Alhóndiga	Guadalajara	0,47
	2	Cabecera	Río Tajo	Pastrana	Guadalajara	1,65
		Cabecera		Almonacid de Zorita	Guadalajara	
		Cabecera		Zorita de los Canes	Guadalajara	
	3	Cabecera	Río Tajo	Zorita de los Canes	Guadalajara	0,68
ES030-03-01	1	Cabecera	Río Tajo	Illana	Guadalajara	24,21
		Cabecera		Barajas de Melo	Cuenca	
		Cabecera		Almoguera	Guadalajara	
		Cabecera		Estremera	Madrid	
		Cabecera		Fuentidueña de Tajo	Madrid	
		Cabecera		Santa Cruz de la Zarza	Toledo	
	2	Cabecera	Río Tajo	Santa Cruz de la Zarza	Toledo	9,53
		Cabecera		Villamanrique de Tajo	Madrid	
	3	Cabecera	Arroyo Salado	Barajas de Melo	Cuenca	5,78
		Cabecera		Estremera	Madrid	
ES030-04-01	1	Cabecera	Río Tajo	Aranjuez	Madrid	29,21
		Cabecera		Colmenar de Oreja	Madrid	
		Cabecera		Ocaña	Madrid	
		Cabecera		Seseña	Toledo	
		Cabecera		Borox	Toledo	
		Cabecera		Ontígola	Toledo	
		Cabecera				
	2	Cabecera	Río Jarama	Aranjuez	Madrid	7,32
		Cabecera		Seseña	Toledo	
	3	Cabecera	Arroyo Yesares	Aranjuez	Madrid	1,70

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-05-02	1	Tajuña	Río San Andrés	Yélamos de Abajo	Guadalajara	0,54
	2	Tajuña	Río Tajuña	Loranca de Tajuña	Guadalajara	0,78
	3	Tajuña	Río Tajuña	Orusco de Tajuña	Madrid	1,10
	4	Tajuña	Río Tajuña	Tielmes	Madrid	3,36
	5	Tajuña	Río Tajuña	Perales de Tajuña	Madrid	1,76
	6	Tajuña	Río Tajuña	Morata de Tajuña	Madrid	1,11
	7	Tajuña	Arroyo del Val	Villar del Olmo	Madrid	0,62
	8	Tajuña	Arroyo Juncal	Orusco de Tajuña	Madrid	1,40
	9	Tajuña	Arroyo de la Vega	Valdilecha	Madrid	1,47
	10	Tajuña	Arroyo de la Vega del Lugar	Perales de Tajuña	Madrid	0,88
ES030-06-03	1	Henares	Río Henares	Sigüenza	Guadalajara	3,59
	2	Henares	Río Henares	Baides	Guadalajara	0,66
	3	Henares	Río Henares	Matillas	Guadalajara	0,54
	4	Henares	Río Henares	Espinosa de Henares	Guadalajara	2,03
				Fuencemillán	Guadalajara	
				Montarrón	Guadalajara	
	5	Henares	Río Cañamares	Medranda	Guadalajara	0,87
	6	Henares	Arroyo de la Hoya	Galve de Sorbe	Guadalajara	0,42
	7	Henares	Arroyo de Valmatón	Humanes de Mohernando	Guadalajara	0,98
ES030-07-03	1	Henares	Río Henares	Guadalajara	Guadalajara	7,40
	2	Henares	Río Henares	Chiloeches	Guadalajara	1,84
				Alovera	Guadalajara	
	3	Henares	Arroyo de Valdeucedá	Guadalajara	Guadalajara	0,77
	4	Henares	Arroyo de Cabanillas	Cabanillas del Campo	Guadalajara	2,65
	5	Henares	Arroyo de Valbuena	Cabanillas del Campo	Guadalajara	0,61
	6	Henares	Arroyo Valmoros	Alovera	Guadalajara	3,57
				Azuqueca de Henares	Guadalajara	
	7	Henares	Arroyo de las Mochas	Azuqueca de Henares	Guadalajara	2,41
				Alovera	Guadalajara	
	8	Henares	Arroyo de Valles	Marchamalo	Guadalajara	2,70
	9	Henares	Barranco del Rejal	Chiloeches	Guadalajara	1,48
	10	Henares	Arroyo Valdeserrano	Villanueva de la Torre	Guadalajara	0,92
	11	Henares	Arroyo de la Calva	Villanueva de la Torre	Guadalajara	0,41
	12	Henares	Arroyo de las Monjas	Villanueva de la Torre	Guadalajara	0,27
ES030-08-03	1	Henares	Río Henares	Alcalá de Henares	Madrid	9,52
	2	Henares	Arroyo de Camarmilla	Camarma de Esteruelas	Madrid	3,49
	3	Henares	Arroyo de Camarmilla	Alcalá de Henares	Madrid	1,99

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-09-03	1	Henares	Arroyo del Charco del Muerto	Fresno de Torote	Madrid	1,09
	2	Henares	Arroyo de la Huelga	Ajalvir	Madrid	1,65
	3	Henares	Arroyo de las Culebras	Ajalvir	Madrid	0,76
	4	Henares	Arroyo de Valdenarros	Fresno de Torote	Madrid	2,08
	5	Henares	Arroyo Valdebecerro	Ribatejada	Madrid	0,96
ES030-10-04-1	1	Jarama	Arroyo del Sotillo	Alameda del Valle	Madrid	0,47
	2	Jarama	Arroyo de Patones	Patones	Madrid	1,85
				Torremocha de Jarama	Madrid	
	3	Jarama	Arroyo Innominado	Uceda	Guadalajara	2,25
	4	Jarama	Arroyo de Valdesalud	Uceda	Guadalajara	1,77
				Valdepiélagos	Madrid	
	5	Jarama	Arroyo de Valdelacoja	Uceda	Guadalajara	0,84
				Valdepiélagos	Madrid	
	6	Jarama	Río Guadalix	Algete	Madrid	2,54
				Colmenar Viejo	Madrid	
				San Sebastián de los Reyes	Madrid	
	7	Jarama	Río Lozoya	Lozoya	Madrid	0,11
				Gargantilla de Lozoya y Pinilla de Buitrago	Madrid	
				Canencia	Madrid	
	8	Jarama	Arroyo de Matachivos	Torrelaguna	Madrid	1,28
	9	Jarama	Río Jarama	Talamanca del Jarama	Madrid	0,48
	10	Jarama	Arroyo Higuera	El Casar	Guadalajara	1,69
	11	Jarama	Arroyo Valtorón	El Casar	Guadalajara	2,28
				Talamanca de Jarama	Madrid	
ES030-11-04-1	1	Jarama	Río Jarama	Paracuellos de Jarama	Madrid	4,13
				Alcobendas	Madrid	
				Madrid	Madrid	
	2	Jarama	Río Jarama	San Fernando de Henares	Madrid	3,97
				Madrid	Madrid	
				Coslada	Madrid	
	3	Jarama	Río Jarama	Arganda del Rey	Madrid	3,68
				Rivas-Vaciamadrid	Madrid	
	4	Jarama	Arroyo del Valle	Cobeña	Madrid	1,63
	5	Jarama	Arroyo de la Vega	Alcobendas	Madrid	5,30
				San Sebastián de los Reyes	Madrid	
	6	Jarama	Arroyo de Vilches	Arganda del Rey	Madrid	0,97
	7	Jarama	Río Jarama	Algete	Madrid	6,70
				San Sebastián de los Reyes	Madrid	
	8	Jarama	Arroyo de Rejas	Madrid	Madrid	1,31
	9	Jarama	Barranco del Monte Bajo	Torres de la Alameda	Madrid	0,64

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-12-04-1	1	Jarama	Río Manzanares	Madrid	Madrid	29,00
				Getafe	Madrid	
	2	Jarama	Arroyo de Chozas	Soto del Real	Madrid	1,98
	3	Jarama	Río Navacerrada	Becerril de la Sierra	Madrid	2,17
				Moralzarzal	Madrid	
	4	Jarama	Arroyo de Pozuelo	Pozuelo de Alarcón	Madrid	7,12
				Madrid	Madrid	
	5	Jarama	Arroyo de Tajapiés	Fuenlabrada	Madrid	2,57
ES030-13-04-2	6	Jarama	Arroyo de la Angostura	El Boalo	Madrid	2,04
				Moralzarzal	Madrid	
	7	Jarama	Arroyo del Mediano	Soto del Real	Madrid	0,74
	8	Jarama	Arroyo del Culebro	Fuenlabrada	Madrid	2,16
				Getafe	Madrid	
	1	Guadarrama	Río Guadarrama	Cercedilla	Madrid	1,38
	2	Guadarrama	Río Guadarrama	Los Molinos	Madrid	1,54
	3	Guadarrama	Arroyo de Majaltobar	Los Molinos	Madrid	0,42
	4	Guadarrama	Río Guadarrama	Guadarrama	Madrid	1,52
	5	Guadarrama	Río Guadarrama	Collado Villalba	Madrid	2,85
				San Lorenzo de El Escorial	Madrid	
				El Escorial	Madrid	
				Galapagar	Madrid	
				Guadarrama	Madrid	
ES030-14-04-2	6	Guadarrama	Arroyo de Los Linos	Collado Mediano	Madrid	5,74
				Alpedrete	Madrid	
				Guadarrama	Madrid	
				Collado Villalba	Madrid	
	7	Guadarrama	Arroyo de Los Sauces	Alpedrete	Madrid	2,75
				Collado Villalba	Madrid	
	8	Guadarrama	Río Guadarrama	Galapagar	Madrid	0,95
	9	Guadarrama	Río Guadarrama	Galapagar	Madrid	1,05
	10	Guadarrama	Río Aulencia	El Escorial	Madrid	0,33
	1	Guadarrama	Río Guadarrama	Villanueva del Pardillo	Madrid	2,47
				Villanueva de la Cañada	Madrid	
				Majadahonda	Madrid	
ES030-14-04-2	2	Guadarrama	Río Guadarrama	Villanueva de la Cañada	Madrid	2,54
				Brunete	Madrid	
				Boadilla del Monte	Madrid	
				Villaviciosa de Odón	Madrid	
	3	Guadarrama	Río Guadarrama	Móstoles	Madrid	9,09
				Arroyomolinos	Madrid	
				Villaviciosa de Odón	Madrid	
				Navalcarnero	Madrid	
				Batres	Madrid	

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-15-04-2	1	Guadarrama	Río Guadarrama	Carranque	Toledo	1,14
				Casarrubios del Monte	Toledo	
				Serranillos del Valle	Madrid	
	2	Guadarrama	Río Guadarrama	El Viso de San Juan	Toledo	2,87
				Palomeque	Toledo	
	3	Guadarrama	Río Guadarrama	Recas	Toledo	2,50
				Yuncillos	Toledo	
ES030-16-05	4	Guadarrama	Arroyo de Gadea	Camarena	Toledo	2,09
	5	Guadarrama	Arroyo de las Ventas	Camarena	Toledo	1,16
	6	Guadarrama	Arroyo de Camarenilla	Arcicóllar	Toledo	0,61
	1	Alberche	Arroyo Chiquillo	Navalacruz	Ávila	0,74
	2	Alberche	Río Alberche	Burgohondo	Ávila	2,00
	3	Alberche	Arroyo Chiquillo	Burgohondo	Ávila	0,98
	4	Alberche	Garganta de la Hiedra	Burgohondo	Ávila	0,44
	5	Alberche	Río Alberche	Navaluenga	Ávila	2,52
	6	Alberche	Río Alberche	Navaluenga	Ávila	1,50
	7	Alberche	Arroyo del Chorrerón	Navaluenga	Ávila	1,30
ES030-17-05	8	Alberche	Río de la Gaznata	Herradón de Pinares	Ávila	1,97
	9	Alberche	Arroyo Hontanilla	Navalacruz	Ávila	0,45
	10	Alberche	Arroyo de las Hoyuelas	San Martín del Pimpollar	Ávila	0,63
	1	Alberche	Arroyo del Molino de la Presa	Pelayos de la Presa	Madrid	3,10
	2	Alberche	Arroyo de Marruecos	Pelayos de la Presa	Madrid	0,84
	3	Alberche	Arroyo de Colmenar	Colmenar del Arroyo	Madrid	2,90
	4	Alberche	Arroyo de Quijorna	Quijorna	Madrid	1,24
	5	Alberche	Río Alberche	Aldea del Fresno	Madrid	1,27
	6	Alberche	Río Alberche	Aldea del Fresno	Madrid	4,46
				Santa Cruz del Retamar	Toledo	
				Villa del Prado	Madrid	
ES030-18-05	1	Alberche	Río Alberche	Santa Cruz del Retamar	Toledo	6,61
				Escalona	Toledo	
	2	Alberche	Arroyo de la Guadamilla	Santa Cruz del Retamar	Toledo	1,21
				Escalona	Toledo	
	3	Alberche	Río Alberche	Hormigos	Toledo	8,44
				El Casar de Escalona	Toledo	
				Nombela	Toledo	
	4	Alberche	Arroyo de Palancar	Domingo Pérez	Toledo	1,19

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-19-06	1	Tajo Izquierda	Arroyo de la Peñuela	Torrejón de Velasco	Madrid	1,15
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de las Cárcavas	Casarrubuelos	Madrid	1,87
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de las Cárcavas	Illescas	Toledo	1,17
	4	Tajo Izquierda	Arroyo Viñuelas	Illescas	Toledo	1,47
	5	Tajo Izquierda	Arroyo del Cubo	Illescas	Toledo	1,06
	6	Tajo Izquierda	Arroyo de Guatén	Yeles	Toledo	3,79
				Numancia de la Sagra	Toledo	
	7	Tajo Izquierda	Arroyo de Tocenaque	Yuncler	Toledo	2,23
ES030-20-06	1	Tajo Izquierda	Arroyo del Valle	Villatobas	Toledo	1,41
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de Martín Román	Villasequilla	Toledo	0,82
	3	Tajo Izquierda	Arroyo Innominado	Villanueva de Bogas	Toledo	0,88
	4	Tajo Izquierda	Arroyo Innominado	Mora	Toledo	1,84
ES030-21-06	1	Tajo Izquierda	Río Tajo	Toledo	Toledo	23,96
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de la Degollada	Cobisa	Toledo	1,77
ES030-22-06	1	Tajo Izquierda	Arroyo de los Cañares	La Puebla de Montalbán	Toledo	2,68
	2	Tajo Izquierda	Barranco de Mesegar	Mesegar de Tajo	Toledo	0,64
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de Arriba	Cebolla	Toledo	1,66
ES030-23-06	1	Tajo Izquierda	Río Tajo	Talavera de la Reina	Toledo	5,23
	2	Tajo Izquierda	Río Alberche	Pepino	Toledo	3,14
				Cazalegas	Toledo	
				Talavera de la Reina	Toledo	
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de las Parras	Pepino	Toledo	0,81
				Talavera de la Reina	Toledo	
	4	Tajo Izquierda	Arroyo de Cornicabral	Talavera de la Reina	Toledo	0,66
	5	Tajo Izquierda	Arroyo de Berrenchín	Pepino	Toledo	1,36
				Talavera de la Reina	Toledo	
	6	Tajo Izquierda	Arroyo de La Portiña	Talavera de la Reina	Toledo	2,60
ES030-24-06	1	Tajo Izquierda	Río Cedena	Navahermosa	Toledo	1,05
				Los Navalmorales	Toledo	
	2	Tajo Izquierda	Arroyo de las Vegas	Los Navalmorales	Toledo	1,77
	3	Tajo Izquierda	Arroyo de Navajatas	San Martín de Pusa	Toledo	1,45
	4	Tajo Izquierda	Arroyo de Coreluera	Espinoso del Rey	Toledo	0,82
	5	Tajo Izquierda	Arroyo del Castaño	Espinoso del Rey	Toledo	0,49
	6	Tajo Izquierda	Arroyo de Las Herencias	Las Herencias	Toledo	0,44

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-25-07	1	Tiétar	Río Tiétar	Rozas de Puerto Real	Madrid	3,07
				Santa María del Tiétar	Ávila	
	2	Tiétar	Garganta del Pajarero	Santa María del Tiétar	Ávila	0,64
	3	Tiétar	Río Tiétar	Sotillo de la Adrada	Ávila	1,35
	4	Tiétar	Garganta de Majalobos	Sotillo de la Adrada	Ávila	1,09
	5	Tiétar	Río de Ramacastañas	Mombeltrán	Ávila	0,98
	6	Tiétar	Río de Ramacastañas	Arenas de San Pedro	Ávila	0,65
	7	Tiétar	Arroyo Innominado	Mombeltrán	Ávila	0,41
	8	Tiétar	Río Arenal	El Hornillo	Ávila	4,72
				Arenas de San Pedro	Ávila	
	9	Tiétar	Garganta de Santa María	Candeleda	Ávila	2,41
	10	Tiétar	Arroyo del Molinillo	Velada	Toledo	0,46
	11	Tiétar	Arroyo Viejo de Alcañizo	Alcañizo	Toledo	1,27
	12	Tiétar	Arroyo del Franquillo	La Adrada	Ávila	1,25
	13	Tiétar	Arroyo de Casas	Pedro Bernardo	Ávila	0,31
ES030-26-07	1	Tiétar	Río Tiétar	Madrigal de la Vera	Cáceres	1,43
				Oropesa	Toledo	
				Candeleda	Ávila	
	2	Tiétar	Río Tiétar	Valverde de la Vera	Cáceres	2,84
				Talayuela	Cáceres	
	3	Tiétar	Río Tiétar	Cuacos de Yuste	Cáceres	3,18
				Talayuela	Cáceres	
	4	Tiétar	Garganta de Alardos	Candeleda	Ávila	3,00
				Madrigal de la Vera	Cáceres	
	5	Tiétar	Garganta de Jaranda	Guijo de Santa Bárbara	Cáceres	3,80
				Jarandilla de la Vera	Cáceres	
	6	Tiétar	Arroyo Buitreras	Valverde de la Vera	Cáceres	0,31
ES030-27-07	1	Tiétar	Río Tiétar	Jaraíz de la Vera	Cáceres	8,39
				Casatejada	Cáceres	
				Majadas	Cáceres	
	2	Tiétar	Río Tiétar	Tejada de Tiétar	Cáceres	4,56
				Majadas	Cáceres	
				Toril	Cáceres	
	3	Tiétar	Arroyo Molinillo	Navalmoral de la Mata	Cáceres	2,61
	4	Tiétar	Arroyo Innominado	Tejada de Tiétar	Cáceres	1,82

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-28-08	1	Alagón	Río Alagón	Sotoserrano	Salamanca	0,70
	2	Alagón	Río Sangusín	Peromingo	Salamanca	0,76
	3	Alagón	Río Hurdano	Nuñomoral	Cáceres	3,20
	4	Alagón	Río Malvellido	Nuñomoral	Cáceres	0,29
	5	Alagón	Río de Los Angeles	Pinofranqueado	Cáceres	1,02
				Casar de Palomero	Cáceres	
	6	Alagón	Arroyo de Pedrogorido	Mohedas de Granadilla	Cáceres	1,00
	7	Alagón	Río Hurdano	Nuñomoral	Cáceres	0,69
	8	Alagón	Arroyo Candelario	Caminomorisco	Cáceres	0,19
	9	Alagón	Arroyo Cantarranas	Caminomorisco	Cáceres	1,15
ES030-29-08	1	Alagón	Río Alagón	Montehermoso	Cáceres	8,84
				Valdeobispo	Cáceres	
				Galisteo	Cáceres	
	2	Alagón	Río Alagón	Montehermoso	Cáceres	3,01
				Galisteo	Cáceres	
	3	Alagón	Río Alagón	Coria	Cáceres	22,2
				Torrejoncillo	Cáceres	
				Portaje	Cáceres	
				Morcillo	Cáceres	
				Riolobos	Cáceres	
ES030-30-08	1	Alagón	Río Baños	Baños de Montemayor	Cáceres	1,52
	2	Alagón	Arroyo Innominado	Baños de Montemayor	Cáceres	0,94
	3	Alagón	Río Ambroz	Hervás	Cáceres	4,08
	4	Alagón	Garganta de la Buitrera	Gargantilla	Cáceres	0,90
	5	Alagón	Garganta de la Buitrera	Aldeanueva del Camino	Cáceres	0,60
	6	Alagón	Río Ambroz	La Granja	Cáceres	1,51
	7	Alagón	Arroyo de Valdeciervo	Zarza de Granadilla	Cáceres	0,66
ES030-31-08	1	Alagón	Río Jerte	Tornavacas	Cáceres	1,51
	2	Alagón	Río Jerte	Jerte	Cáceres	26,78
				Cabezuela del Valle	Cáceres	
				Navaconcejo	Cáceres	
				Rebollar	Cáceres	
				Valdastillas	Cáceres	
				Cabrero	Cáceres	
				Casas del Castañar	Cáceres	
				El Torno	Cáceres	
	3	Alagón	Río Jerte	Plasencia	Cáceres	7,29
	4	Alagón	Río Jerte	Plasencia	Cáceres	2,34
				Oliva de Plasencia	Cáceres	
	5	Alagón	Barranco de la Oliva	Oliva de Plasencia	Cáceres	2,04

ARPSI	TRAMO	CUENCA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	PROVINCIA	L (km)
ES030-32-09	1	Árrago	Río Árrago	Moraleja	Cáceres	0,85
				Huélaga	Cáceres	
	2	Árrago	Río Árrago	Moraleja	Cáceres	1,48
				Huélaga	Cáceres	
				Casas de Don Gómez	Cáceres	
	3	Árrago	Rivera de Gata	Gata	Cáceres	1,59
	4	Árrago	Río San Blas	Gata	Cáceres	0,69
	5	Árrago	Rivera de Gata	Moraleja	Cáceres	5,30
	6	Árrago	Arroyo de Patana	Huélaga	Cáceres	1,80
Moraleja				Cáceres		
Casas de Don Gómez				Cáceres		
ES030-33-10	1	Bajo Tajo	Río Tajo	El Puente del Arzobispo	Toledo	0,77
				Villar del Pedroso	Cáceres	
				Alcolea de Tajo	Toledo	
	2	Bajo Tajo	Arroyo de la Fuente del Madroño	Valdelacasa de Tajo	Cáceres	0,83
	3	Bajo Tajo	Arroyo del Pueblo o de Casa	Torrejón el Rubio	Cáceres	1,30
	4	Bajo Tajo	Arroyo de Santiago	Santiago del Campo	Cáceres	0,50
	5	Bajo Tajo	Arroyo de la Ribera del Marco	Cáceres	Cáceres	7,65
	6	Bajo Tajo	Ribera del Pueblo de Aliseda	Aliseda	Cáceres	0,73
	7	Bajo Tajo	Arroyo Innominado	Torremocha	Cáceres	0,11
8	Bajo Tajo	Arroyo del Verdinal	Aldea del Cano	Cáceres	0,62	
LONGITUD TOTAL (km)						585,23

Tabla 3. ARPSIs de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

Indicar que durante el proceso de revisión y actualización de los mapas, se han podido averiguar los nombres por los que se conocen a nivel local a los arroyos correspondientes a los tramos 8 y 9 de la ARPSI número 28, ubicados en el término municipal de Caminomorisco (Cáceres) y cuya toponimia es la siguiente:

- Arroyo Candelario, designado como Arroyo Innominado I en la EPRI del 2º ciclo (código ES030-28-08-08).
- Arroyo Cantarranas, designado como Arroyo Innominado II en la EPRI del 2º ciclo (código ES030-28-08-09).

3 Mapas de peligrosidad

Los mapas de peligrosidad responden a lo establecido en la Directiva 2007/60/CE y a su trasposición al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 903/2010. Según este documento, dichos mapas han de elaborarse para las zonas identificadas en la Evaluación Preliminar del Riesgo como de riesgo potencial de inundación significativo; es decir, para los 221 tramos fluviales de ARPSIs que se relacionan en el apartado 2 de este Documento.

En el primer ciclo de la Directiva se elaboraron ya los mapas de peligrosidad de 186 tramos fluviales que habían sido previamente identificados como ARPSI en la EPRI. En el segundo ciclo se han elaborado los mapas de los tramos relacionados en el apartado 3.1 de esta Memoria. Se trata de un total de 39 tramos que se distribuyen como sigue:

- 35 nuevos tramos ARPSI identificados en la revisión y actualización de la EPRI
- 2 prolongaciones de tramos ARPSI del primer ciclo
- 2 tramos ARPSI del primer ciclo que han sido revisados

El objetivo principal de estos mapas es determinar la extensión de la previsible inundación, los calados del agua y las velocidades para los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente). Los mapas de peligrosidad por inundación constituyen una herramienta eficaz de información y una base adecuada para el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política relativa a la gestión del riesgo de inundación.

Para la realización de estos mapas se han seguido las recomendaciones de la *Guía Metodológica*. Más concretamente, se han acometido una serie de trabajos topográficos, hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos cuya descripción se presenta a continuación.

3.1 Generación de la cartografía

La información de partida para la elaboración de los mapas de peligrosidad es fundamentalmente la cartográfica en los tramos de estudio, en especial se requieren los siguientes elementos:

- El modelo digital del terreno (MDT) de cada tramo fluvial a estudiar y de su cuenca con la mejor resolución disponible.
- Ortofoto actual de la zona de estudio a la mejor resolución posible.
- Fotografías aéreas históricas georreferenciadas. Si bien existen otros vuelos históricos, en general el vuelo de referencia es el vuelo americano 1956-57.
- Croquis de las dimensiones y las cotas de los elementos o infraestructuras localizadas en la zona de estudio que pueden afectar a la inundabilidad, como puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc.
- Información sobre elementos localizados aguas arriba y abajo del tramo de estudio que ayude a definir las condiciones de contorno o de borde de la simulación, como por ejemplo niveles de embalses, azudes, puentes, etc.
- Información sobre la morfología del lecho en determinados tramos fluviales (batimetrías).

- Información sobre usos del suelo para determinar las pérdidas de energía del agua.

Para la realización de los estudios geomorfológicos e hidráulicos es necesario disponer de una cartografía de precisión que represente fielmente la realidad del terreno en el tramo de estudio. Para ello, se ha utilizado un modelo digital del terreno generado mediante la tecnología LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging), el cual ha sido tratado para eliminar los valores correspondientes a elementos diferenciados del terreno: vegetación, puentes, etc.

Se han utilizado vuelos LiDAR proporcionados por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). El trabajo se ha realizado en el sistema ETRS89, manejando coordenadas referidas al huso 30. En todo el ámbito se ha dispuesto de una resolución cartográfica homogénea y alta (con una densidad media de un punto referenciado por cada dos metros cuadrados), pudiéndose estimar la precisión en cota en 15 cm.

En algunos tramos de cauces, como los del río Jarama en la Comunidad de Madrid, se han realizado batimetrías para conseguir información adicional con el fin de completar la información del LiDAR.



Figura 8. Medios aplicados para la obtención de batimetrías

A partir de los vuelos se ha procedido a la elaboración de diferentes productos: el Modelo Digital de Superficies (MDS), el Modelo Digital de Intensidades (MDI) y diferentes Modelos Digitales del Terreno (MDT) en los que se eliminan los edificios, la vegetación y los puentes y otros en los que se modelizan los edificios. En la práctica totalidad del área se ha trabajado sobre malla de 1x1 m².

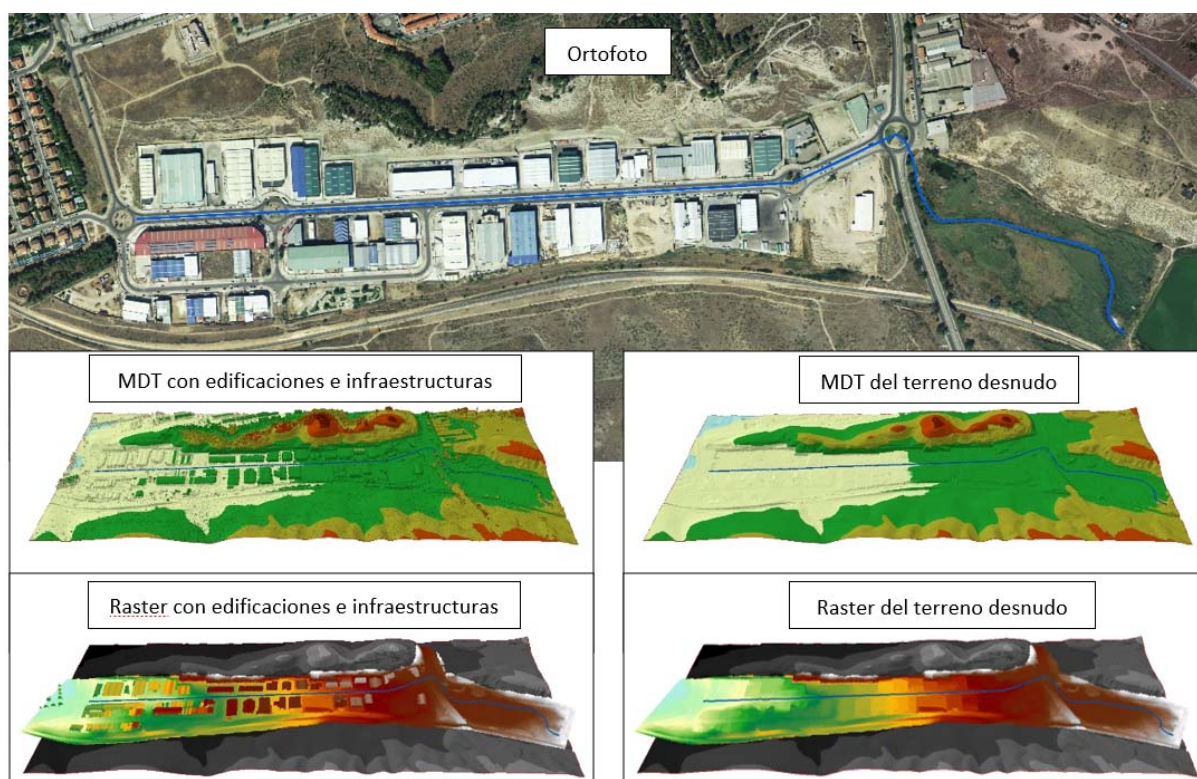


Figura 9. Productos LIDAR generados para modelo del arroyo Rejas en Madrid

En cuanto a las ortofotos, se han utilizado las más recientes disponibles en el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), que es un proyecto de cooperación cofinanciado entre la Administración General del Estado (AGE) y las comunidades autónomas, enmarcado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) y coordinado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Como fotografías históricas se han utilizado y georreferenciado las correspondientes al vuelo americano de 1956-57.



Figura 10. A la izquierda, la ortofoto del PNOA de máxima actualidad del río Jarama en San Sebastián de los Reyes (Madrid) y a la derecha, el fotograma del vuelo del 56 georreferenciado para la misma zona.

También se han identificado los elementos que afectan a la inundabilidad (puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc.) y de cada uno de ellos, por topografía clásica, se ha elaborado un croquis con sus características geométricas y cotas.

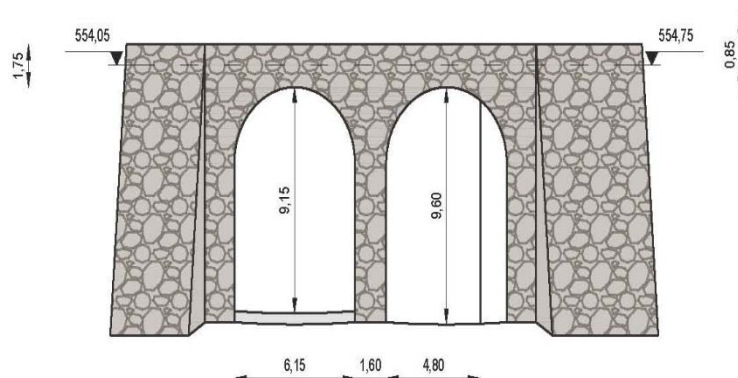


Figura 11. Croquis del puente sobre el río Hurdano en Asegur. T.M. de Nuñomoral (Cáceres)

Para la definición de las pérdidas de carga en la modelación hidráulica se ha obtenido toda la información disponible sobre usos del suelo en cada tramo de estudio. Se han utilizado las coberturas del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España), combinadas con las ortofotos del PNOA en aquellas zonas donde ha sido preciso abordar alguna corrección de dicha base cartográfica.



Figura 12. Distribución espacial del coeficiente de rugosidad de Manning a partir la cartografía de usos del suelo del SIOSE y su revisión con la ortofoto PNOA de Máxima Actualidad (imagen correspondiente al arroyo Buitreras)

3.2 Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, los caudales requeridos en cada tramo son los asociados a la máxima crecida ordinaria, que define en primera instancia la zona de dominio público hidráulico, y a las avenidas correspondientes a periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, que caracterizan los eventos de alta, media y baja probabilidad de inundación, respectivamente.

Para la determinación de estos caudales se han seguido dos procedimientos generales:

1. Empleo de la aplicación CAUMAX del Mapa de Caudales Máximos del CEDEX, que proporciona caudales en régimen natural en la práctica totalidad de la red hidrográfica
2. Estudios hidrológicos específicos: ya existentes o elaborados exprofeso con motivo del presente trabajo en tramos de cauce de especial interés o cuyo régimen no pueda considerarse natural.

3.2.1 Aplicación CAUMAX

Dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, encargó al CEDEX, mediante un Convenio de colaboración, la elaboración de un mapa de los caudales máximos asociados a distintas probabilidades de recurrencia en diferentes cuencas hidrográficas españolas. Este mapa ofrece datos de caudal para cada tramo en celdas de 500 m.

Este trabajo dio como resultado la aplicación CAUMAX, integrada en un sistema de información geográfica, en la que es posible consultar los caudales máximos instantáneos en régimen natural asociados a distintos periodos de retorno para los cauces con una cuenca superior a 50 km² y calcular estos caudales mediante el método racional modificado para cauces con cuencas inferiores a 50 km².

En este último caso, se ha corregido el valor de la superficie de cuenca vertiente que proporciona directamente CAUMAX a partir de un MDT con resolución de 500 x 500 m, ya que en algunos casos pueden existir discrepancias significativas con respecto al valor real de la superficie de cuenca vertiente. El dato de la superficie de cuenca vertiente que se ha utilizado, en estos casos, corresponde con el obtenido a partir de una capa (en formato ráster) de cuenca vertiente acumulada facilitada por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Tago. Este ráster de superficie acumulada tiene un tamaño de celda de 25 x 25 m, por lo que los resultados obtenidos a partir de él son más precisos que los valores de superficie que facilita el CAUMAX.

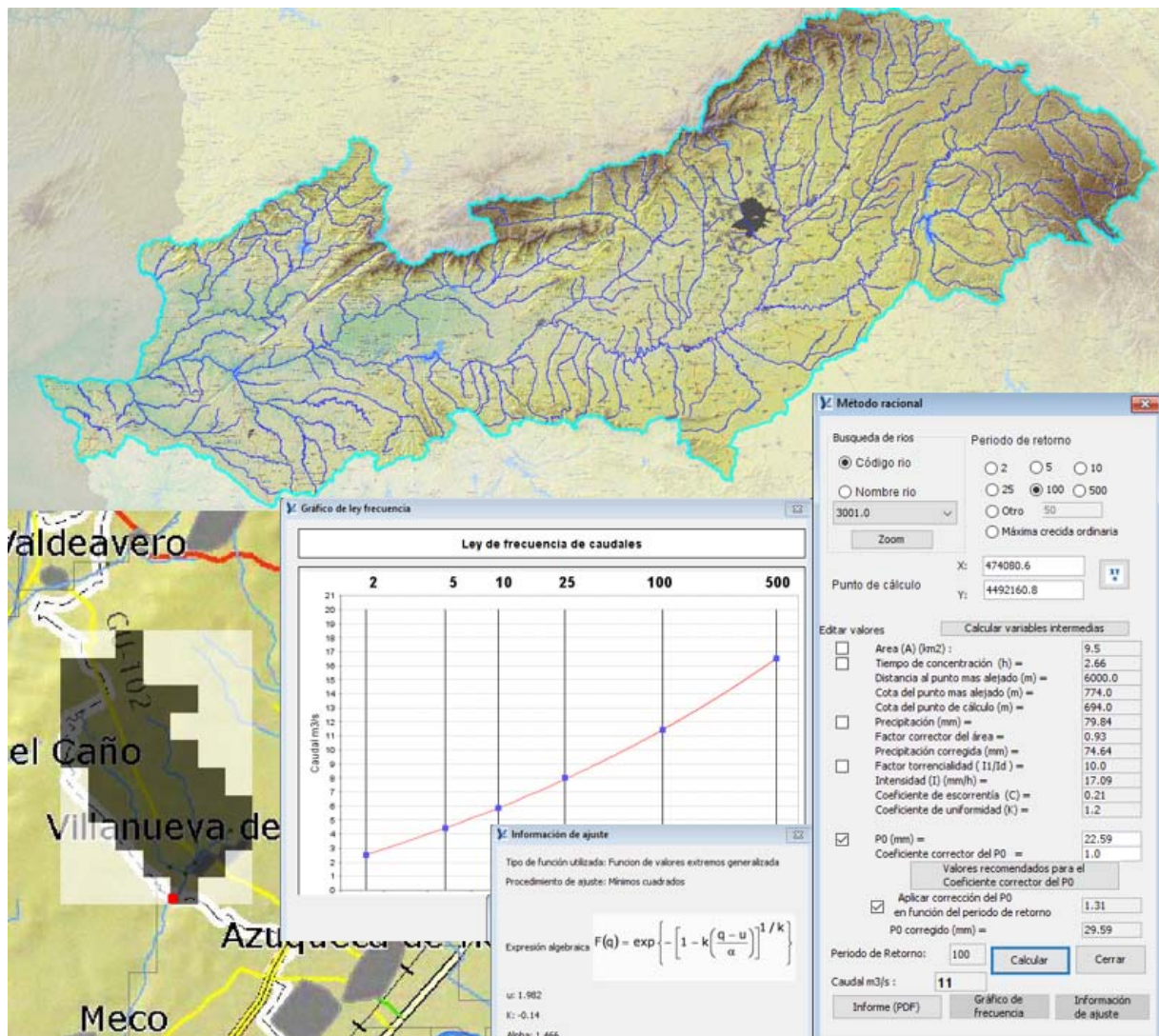


Figura 13. Consultas de caudales en CAUMAX para cuencas superiores a 50 km² (método de ajuste foronómico) y para cuencas inferiores a 50 km² (método racional modificado)

En el presente trabajo, se han utilizado como base de partida general los resultados proporcionados por CAUMAX siempre que el régimen de caudales del tramo pudiese considerarse natural por no existir aguas arriba embalses con capacidad de laminación significativa, o no existiesen estudios hidrológicos previos adecuados.

Utilizando la aplicación CAUMAX, se han obtenido los datos de los caudales característicos resultantes en los extremos de todos los tramos de cauce en estudio. En aquellos tramos en los que se ha construido un modelo hidrológico alternativo (ver siguiente apartado), el dato obtenido con CAUMAX ha servido como referencia.

3.2.2 Estudios hidrológicos específicos

En aquellos casos en los que ya se contaba con algún estudio hidrológico adecuado previo se han empleado sus resultados para obtener los caudales de referencia. Se trata de estudios de detalle de un ámbito mucho más reducido y, por tanto, capaces de considerar las particularidades locales. En estos casos, los resultados de la modelación hidráulica se aproximan más a lo que indican las evidencias geomorfológicas, por lo que se han adoptado los caudales de estos estudios.

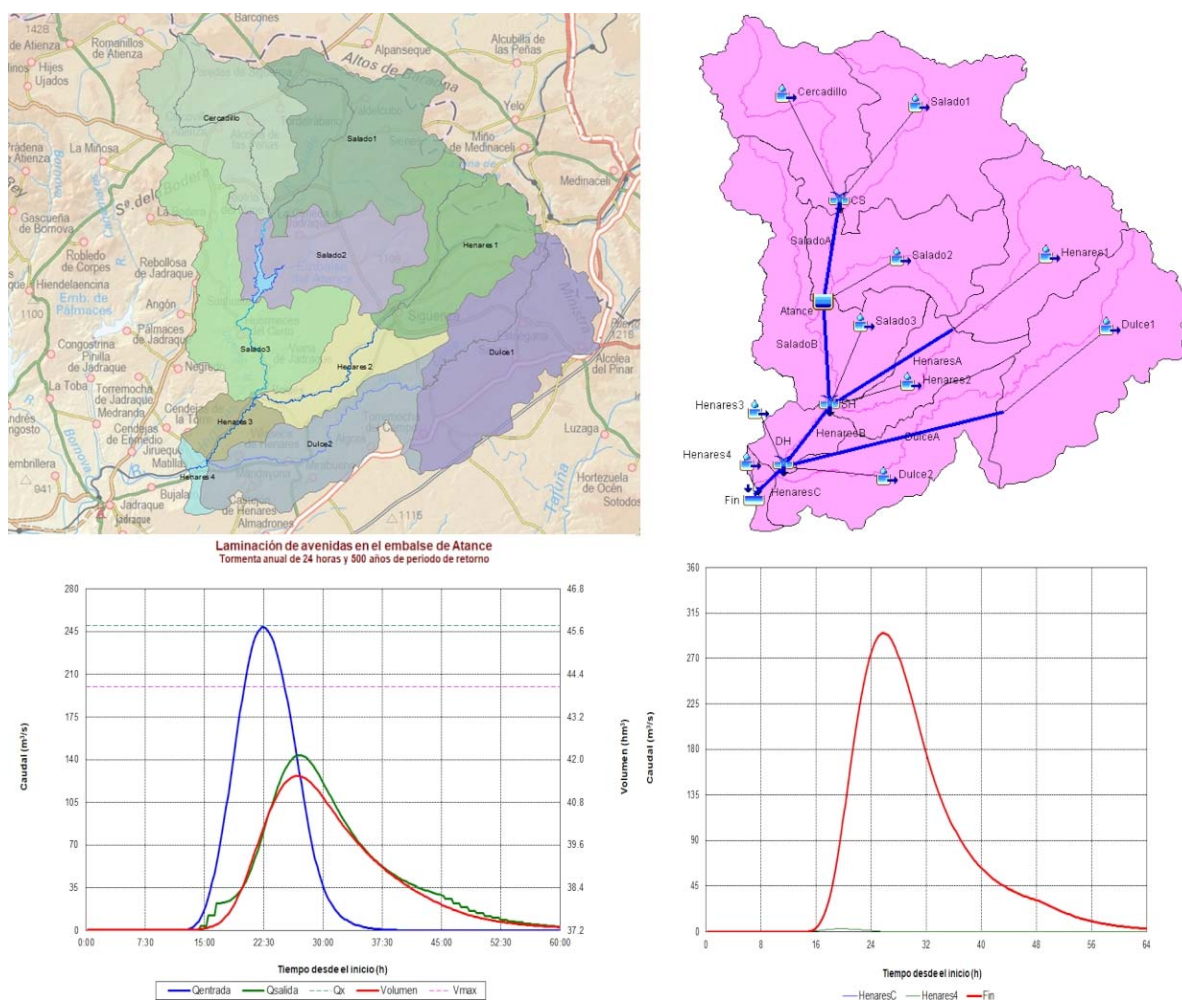


Figura 14. Ejemplo de estudio hidrológico de detalle realizado con el modelo HEC-HMS en la cabecera del río Henares

Por otro lado, en determinados tramos se han elaborado estudios hidrológicos específicos (modelos HMS), bien por no serles aplicables las hipótesis de partida de CAUMAX, por ejemplo por existir embalses aguas arriba con capacidad significativa de laminación, o porque el alto número de afecciones potenciales (entornos urbanos) o cualquier otra circunstancia lo hiciese recomendable.

El proceso anterior ha permitido mantener la coherencia territorial de los trabajos en todo el ámbito de la cuenca por una parte y, por otra, ha incorporado las singularidades locales cuando estas tienen incidencia práctica.

3.3 Modelización hidráulica

La extensión de las zonas inundables provocadas por cada una de las avenidas de cálculo, así como la determinación de las principales variables hidráulicas asociadas (calado y velocidad), se han obtenido mediante el desarrollo de modelos hidráulicos.

A la hora de construir estos modelos se debe contar con una serie de datos básicos como la topografía, obtenida a partir de los modelos digitales del terreno ya comentados. En la modelación hidráulica de los tramos estudiados se ha utilizado el modelo digital del terreno

con edificios, que permite tener en cuenta la desviación del flujo que pueden provocar estas construcciones.

La simulación hidráulica se ha llevado a cabo con caudales uniformes en aquellos tramos en que su consideración se podía justificar por la duración de la punta del hidrograma, quedando en estos casos del lado de la seguridad. En el resto de tramos se ha considerado un hidrograma teórico a partir de los datos de caudal punta y tiempo de concentración.

Los coeficientes de rugosidad de Manning se han obtenido a partir de los usos del suelo del SIOSE, tal y como recomienda la Guía Metodológica.

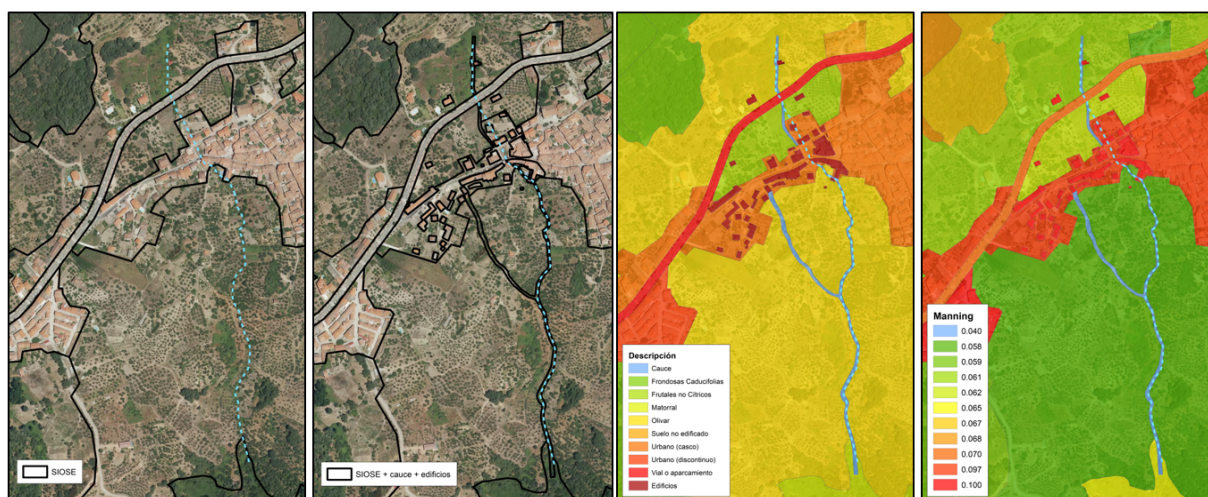


Figura 15. Obtención de polígonos de rugosidades con digitalización del cauce a partir del polígono SIOSE y ortofoto

En todos los casos se han utilizado modelos hidráulicos de cálculo bidimensional en régimen variable. Este tipo de modelos se hace indispensable en zonas en las que el campo de velocidades, tanto la componente en el sentido del flujo como en sentido transversal, tienen importancia. Este es el caso de grandes llanuras aluviales o zonas en las que se producen desbordamientos laterales significativos. Estos modelos proporcionan resultados más exactos desde el punto de vista de la distribución de velocidades.

Los modelos bidimensionales resuelven las ecuaciones de Saint-Venant en los nodos de una malla de cálculo generada a partir de la topografía, según el método de volúmenes finitos o el método de los elementos finitos, siguiendo distintos esquemas de cálculo.

Para el presente trabajo se han utilizado los programas de cálculo hidráulico bidimensional IBER, INFOWORKS ICM y GUAD 2D.

La construcción de los modelos se ha llevado a cabo mediante la definición de un mallado sensible al terreno, que permite una mejor adaptación de los elementos a la topografía. Cuando la anchura del cauce a modelar es pequeña comparada con el tamaño mínimo de triángulo del mallado del modelo, se han introducido líneas de rotura (éstas definen por dónde deben pasar las aristas de los elementos del mallado) en la base del mismo para conseguir una mejor representación.

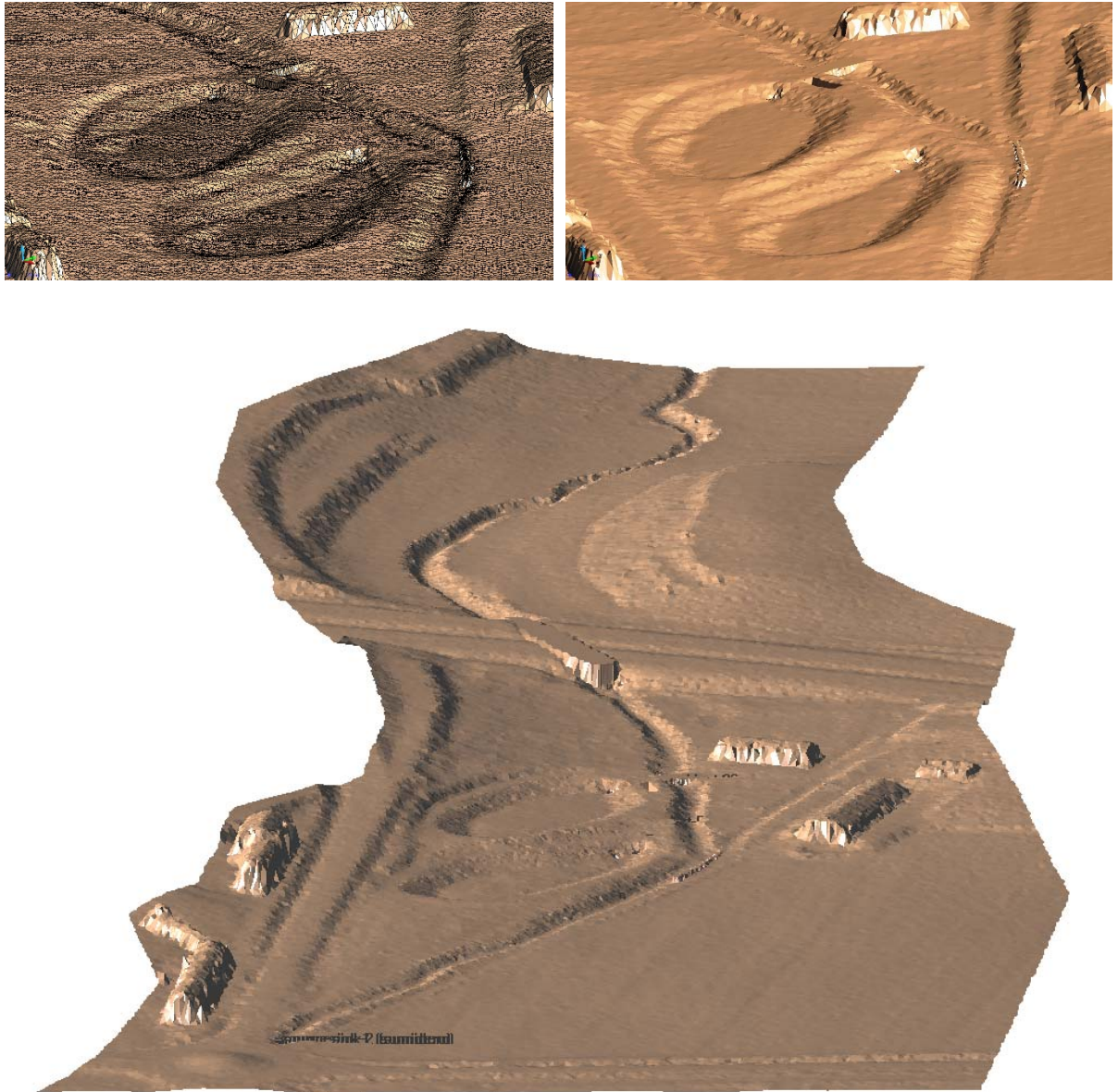


Figura 16. Visión en 3D del mallado de un tramo del arroyo de Valles en Marchamalo (Guadalajara) empleando el modelo IBER

En los modelos hidráulicos deben definirse previamente unas condiciones de contorno, tanto a la entrada como a la salida de los mismos. La condición de entrada se concreta en la definición del hidrograma de avenida mientras que a la salida se ha adoptado como norma general la condición de “calado normal” (calculado considerando que la pendiente final del tramo se prolonga indefinidamente), si bien en tramos que desemboken en embalses se ha adoptado un nivel fijo para la lámina de agua.

En cualquier caso, para evitar efectos de contorno se han adoptado unas longitudes de acomodación que se han añadido en los extremos inicial y final del tramo a modelizar. En la definición de estos parámetros se han seguido las directrices de la Guía Metodológica (capítulo 7.6).

3.4 Geomorfología

Para cumplimentar el análisis geomorfológico se han elaborado una serie de cartografías geomorfológicas de los tramos fluviales afectados. Las características básicas de estos trabajos son las siguientes:

- Cartografía geomorfológica de los cauces en su situación actual, que en muchos casos refleja el estado y rasgos de unos cauces bajo condiciones alteradas, derivadas de las obras de regulación, derivación de caudales, de los tratamientos de márgenes y de encauzamientos efectuados en las últimas décadas. El análisis se ha realizado a partir de la interpretación de las ortoimágenes del PNOA en combinación con los Modelos Digitales del Terreno y el apoyo de imágenes estereoscópicas.
- Cartografía geomorfológica de los cauces a mediados del siglo XX, correspondiente, según los casos, a una situación seminatural o natural (cauce histórico). Se ha efectuado a partir del análisis de los fotogramas aéreos del denominado “vuelo americano” (1956-57).
- Cartografía del dominio público hidráulico probable (DPHP) en las tres categorías contempladas en la Guía Metodológica (a, b y c).

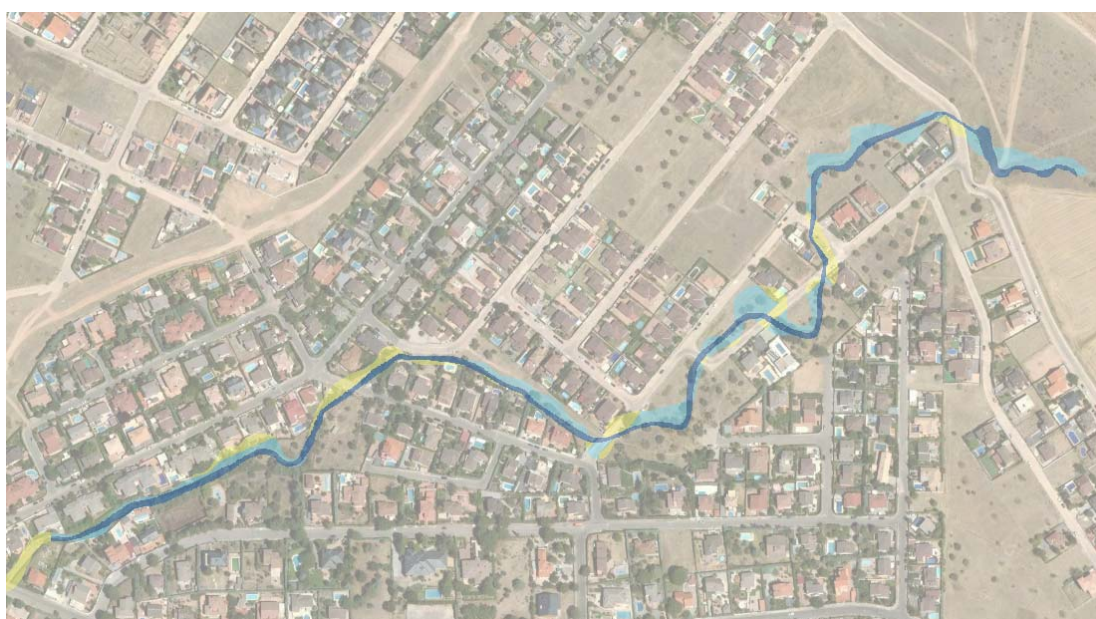


Figura 17. Cartografía del dominio público hidráulico probable (DPHP; categorías a, b y c) del arroyo Valtorón en El Casar (Guadalajara)

- Cartografía geomorfológica de la llanura de inundación, que correspondería al sector de la llanura aluvial actual susceptible de verse afectada en algún momento por una avenida extraordinaria del río a la que se asocia, con independencia del periodo de recurrencia que se considere; es decir, se identifica con criterios geomorfológicos la máxima área teórica susceptible de ser considerada como inundable.

3.5 Información gráfica

Los mapas de peligrosidad incluyen láminas de inundación y calados para los siguientes escenarios:

- a) Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

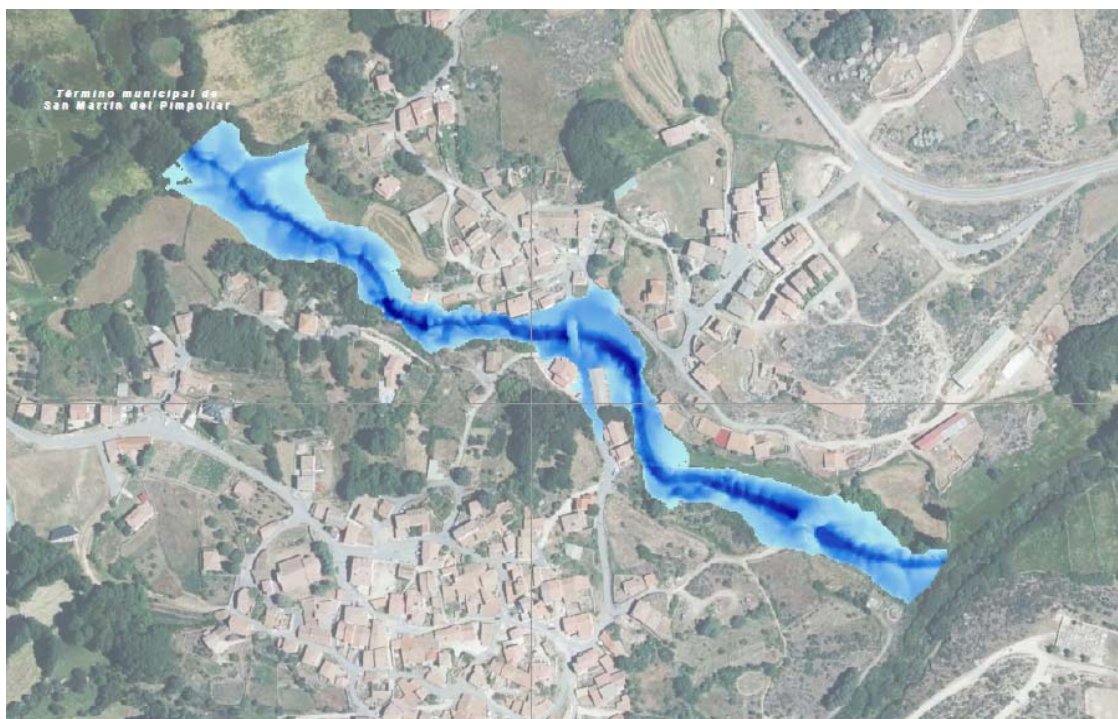


Figura 18. Distribución de calados para la avenida de 500 años de periodo de retorno en el tramo ARPSI ES030-16-05-10 del arroyo de las Hoyuelas en San Martín del Pimpollar (Ávila).

Adicionalmente, se han elaborado los mapas de delimitación del dominio público hidráulico y zonas asociadas (servidumbre y policía), así como de la zona de flujo preferente, según se definen en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

4 Mapas de riesgo de inundación

Los mapas de riesgo responden a lo establecido en la Directiva 2007/60/CE y a su trasposición al ordenamiento jurídico español mediante Real Decreto 903/2010. Según este documento, dichos mapas han de elaborarse para las zonas identificadas en la Evaluación Preliminar del Riesgo como de riesgo potencial de inundación significativo; es decir, para los 221 tramos fluviales de ARPSIs que se relacionan en el apartado 2 de este Documento.

De ellos, en los 186 tramos ARPSI correspondientes al primer ciclo de la Directiva se elaboraron ya los mapas de riesgo que fueron sometidos a consulta pública en el año 2015. No obstante, en este segundo ciclo se han introducido modificaciones en la metodología de elaboración de estos mapas tendentes a aumentar su precisión en aspectos como la cuantificación de la población afectada o la identificación de puntos de especial importancia para Protección Civil. Debido a esta circunstancia, los mapas de riesgo de los tramos ARPSI del primer ciclo han sido sometidos de nuevo a consulta pública según se especifica en el apartado 3.2 de esta Memoria.

El objetivo principal de estos mapas es conocer el riesgo que la inundación representa según diferentes puntos de vista. Además, esta información es útil para la elaboración de los planes de gestión del riesgo. Por ello, los mapas de riesgo conllevan la estimación de daños asociados a inundaciones, tanto en lo concerniente a la salud humana, al medio ambiente, al patrimonio cultural y a la actividad económica, de tal forma que proporcionen una base adecuada para el establecimiento de prioridades y toma de decisiones adicionales de índole técnica, económica y política, relativas a la gestión del riesgo.

Como punto de partida para la elaboración de los mapas de riesgo se han utilizado los mapas de peligrosidad de las ARPSIs de la Demarcación Hidrográfica del Tajo que contemplan la extensión de la inundación, los calados y las velocidades para los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente). Todo el trabajo, por tanto, se ha desarrollado para estos tres escenarios.

El contenido de los mapas de riesgo responde a lo establecido en el Capítulo III, artículo 9 del RD 903/2010. Para su elaboración se han seguido las directrices incluidas en el documento de “*Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de Inundación*”, redactado por el Ministerio para la Transición Ecológica en junio de 2019.

Por otra parte, la información requerida por la Comisión Europea para el reporting interno de cada estado miembro, debe estar contenida en cuatro temáticas para cada uno de los periodos de retorno establecidos (10, 100 y 500 años). Siguiendo esta estructura se muestra a continuación la división que se ha considerado para elaborar los mapas de riesgo:

- Afección a la población: *Flood Risk Population*.
- Afección a la actividad económica: *Flood Risk Economic Activity*.
- Afección al medioambiente: *Flood Risk Environment*. Esta capa se divide en dos:
 - Puntos de Especial Importancia: *Flood Risk Environmental Instalations and Cultutal Heritage*.
 - Áreas de Importancia Ambiental: *Flood Risk Protected Areas*.

4.1 Afección a la población

La consideración de la población viene determinada por uno de los requisitos mínimos del artículo 9 del Capítulo III del RD 903/2010: *“número indicativo de habitantes que pueden verse afectados”*.

La metodología aplicada para el cálculo de la población afectada se ha modificado respecto del primer ciclo de la Directiva, puesto que los datos contenidos en la capa ráster de la European Environment Agency (EEA), del año 2009, se han sustituido por la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en su capa de secciones censales, cuya última versión data del año 2011.

De esta forma, en el ámbito de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, formado por 1.078 términos municipales, se distinguen 5.842 secciones censales.

La población afectada por la inundación en cada término municipal se ha calculado superponiendo la mencionada capa de secciones censales con los polígonos que representan las zonas inundables para cada periodo de retorno.

A continuación, es necesario diferenciar en cada sección censal la superficie de la zona inundable realmente ocupada por población de la ocupada por otros usos no urbanos. Esta discriminación permite calcular la población en zonas reales de viviendas y descartar los parques, viales, solares o aparcamientos, entre otros. Para esta tarea se ha empleado el SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España), ya referido anteriormente, y la capa BTN25 del Instituto Geográfico Nacional.

Una vez se dispone de las secciones censales realmente ocupadas por edificaciones, es necesario asignar un valor de población a cada sección censal afectada por la zona inundable, distinguiendo dos situaciones:

- Si la sección censal se encuentra completamente contenida en la zona inundable, se asigna la población total del distrito censal al polígono.
- En caso contrario, se calcula la población proporcional en función de la superficie urbanizada en zona inundable comparada con la superficie total urbanizada en dicha sección censal.

El resultado de los mapas de riesgo de afección a la población muestra un mapa de polígonos que ocupan la zona inundable (para cada periodo de retorno) y que contienen información de la población en el municipio y de la potencialmente afectada por la inundación.

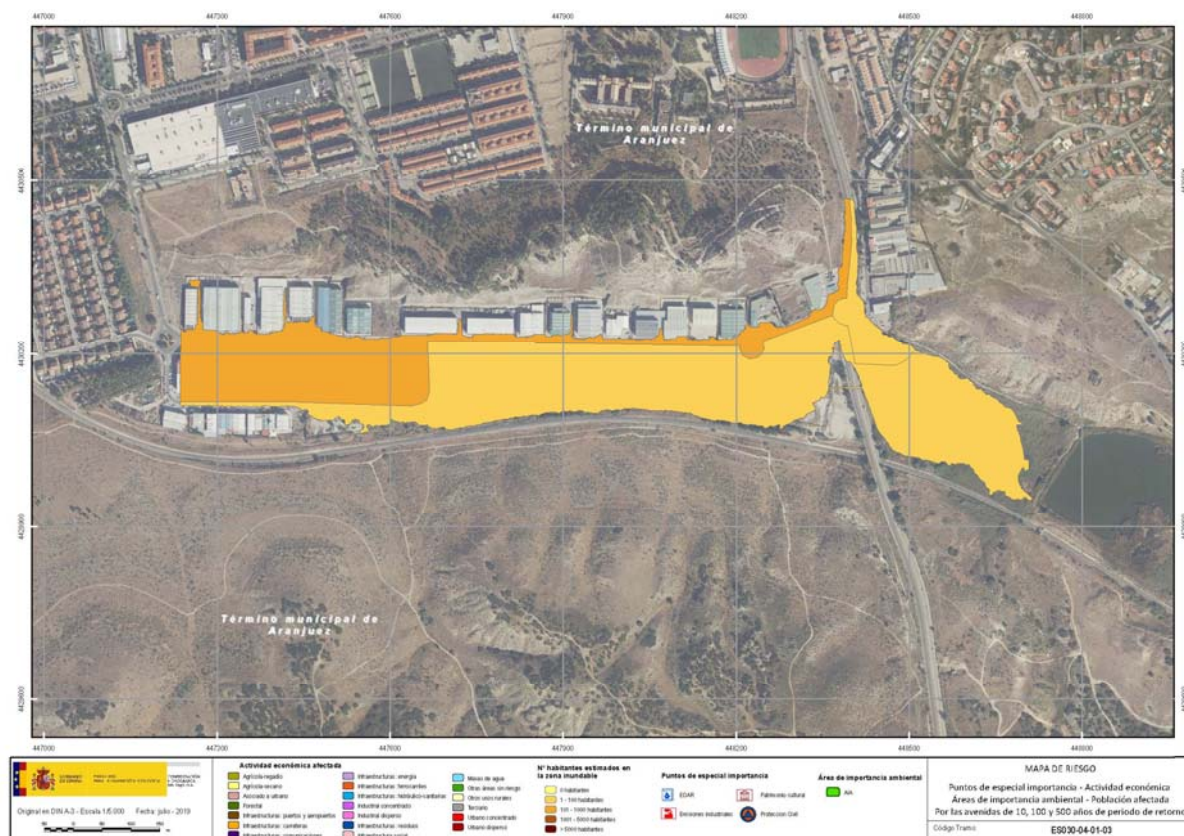


Figura 19. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la población e información asociada en el tramo ARPSI ES030-04-01-03 del arroyo Yesares en Aranjuez (Madrid),

4.2 Afección a la actividad económica

La consideración de la actividad económica viene determinada por uno de los requisitos mínimos del artículo 9 del Capítulo III del RD 903/2010: *“tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada”*.

La información de partida para analizar la actividad económica en cada uso del suelo incluido en una zona inundable ha sido obtenida de las siguientes fuentes:

- SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España) del Instituto Geográfico Nacional, en su última versión (año 2014). Proporciona la mayor parte de la información sobre usos del suelo, ponderando mediante porcentajes de ocupación cada una de las categorías.
- Información del BCN/BTN-25 del Instituto Geográfico Nacional. Se ha utilizado como fuente de información complementaria, dado que contiene una correcta y precisa digitalización de las edificaciones. Así pues, se han segregado de la capa del SIOSE los datos de edificación, para luego volverlos a integrar mediante herramientas GIS usando los datos de la BCN/BTN-25.

Dicha información se ha contrastado con las ortofotos de máxima actualidad del PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea).

Para evaluar las posibles afecciones sobre la actividad económica ha sido necesario realizar dos importantes procesos:

- Agrupar las categorías existentes de partida en las categorías que son significativas para evaluar el riesgo y que son útiles en los planes de gestión del riesgo. A su vez, esta agrupación de categorías se ha realizado para que se puedan extraer fácilmente las categorías que requiere la Comisión Europea (*Reporting Guidance*).
- Para facilitar la herramienta de priorización de las medidas de los planes de gestión, se ha incluido la valoración económica de cada polígono, en función de su categoría con vistas a obtener el daño final asociado a cada elemento afectado.

La clasificación de las distintas actividades económicas en los mapas de riesgo se muestra en la siguiente tabla con su correspondencia con las categorías establecidas en la *Reporting Guidance* de 2018.

TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	CÓDIGO	CATEGORÍAS PARA EL REPORTING
Urbano concentrado	URC	B41: Property
Urbano disperso	URD	
Asociado a urbano	AU	B45: Other
Infraestructura social	IS	B42: Infrastructure
Terciario	T	B44: Economic Activity
Industrial concentrado	INC	
Industrial disperso	IND	
Agrícola-secano	AS	B43: Rural Land Use
Agrícola-regadío	AR	
Otros usos rurales	OR	
Forestal	F	B46: Not applicable
Infraestructuras: carreteras	ICA	B42: Infrastructure
Infraestructuras: ferrocarriles	IF	
Infraestructuras: puertos y aeropuertos	IA	
Infraestructuras: energía	IE	
Infraestructuras: comunicaciones	ICO	
Infraestructuras: hidráulico-sanitarias	IH	
Infraestructuras: residuos	IR	
Masas de agua	MA	B46: Not applicable
Otras áreas sin riesgo	OA	

Figura 20. Categorías de actividades económicas

La correspondencia establecida entre los usos del suelo SIOSE y las categorías propuestas en los mapas de riesgo de la parte española Demarcación Hidrográfica del Tajo se ha redefinido con motivo de la revisión del segundo ciclo de la Directiva. La correspondencia actual se muestra en la siguiente tabla.

COBERTURAS SIMPLES SIOSE

Cobertura artificial		
Edificación		EDF
Zona verde artificial y arbolado urbano		ZAU
Lámina de agua artificial		LAA
Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación		VAP
Otras construcciones		OCT
Suelo no edificado		SNE
Zonas de extracción o vertido		ZEV
Cultivos		
Cultivos herbáceos		
Arroz		CHA
Cultivos herbáceos distintos de arroz		CHL
Cultivos leñosos		
Frutales		
Frutales cítricos		LFC
Frutales no cítricos		LFN
Viñedo		LVI
Olivar		LOL
Otros cultivos leñosos		LOC
Prados		PRD
Pastizal		PST
Arbolado forestal		
Frondosas		
Frondosas caducifolias		FDC
Frondosas perennifolias		FDP
Coníferas		CNF
Matorral		MTR
Terrenos sin vegetación		
Playas, dunas y arenales		PDA
Suelo desnudo		SDN
Zonas quemadas		ZQN
Glaciares y nieves permanentes		GNP
Ramblas		RMB
Roquedo		
Acantilados marinos		ACM
Afloramientos rocosos y roquedos		ARR
Canchales		CCH
Coladas lávicas y cuaternarias		CLC

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Urbano concentrado	Urbano disperso
Asociado a urbano	
Asociado a urbano	Otros usos rurales
Asociado a urbano	
Otros usos rurales	Distintas infraestructuras
Asociado a urbano	Otras áreas sin riesgo
Otros usos rurales	Industrial disperso

Agrícola regadío	
Agrícola secano	Agrícola regadío

Agrícola regadío	
Agrícola secano	Agrícola regadío
Agrícola secano	
Agrícola secano	
Agrícola secano	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	

Forestal	
Forestal	
Forestal	
Forestal	Otras áreas sin riesgo

Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Masas de agua	

Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	
Otras áreas sin riesgo	

Coberturas húmedas		
	Humedales continentales	
	Zonas pantanosas	HPA
	Turberas	HTU
	Salinas continentales	HSA
	Humedales marinos	
	Marismas	HMA
	Salinas marinas	HSM
Cobertura de agua		
	Aguas continentales	
	Cursos de agua	ACU
	Láminas de agua	
	Lagos y lagunas	ALG
	Embalses	AEM
	Aguas marinas	
	Lagunas costeras	ALC
	Estuarios	AES
	Mares y océanos	AMO

Masas de agua	Otras áreas sin riesgo
Otros usos rurales	Otras áreas sin riesgo
Inf. Hidráulico-sanitarias	Otras áreas sin riesgo

Masas de agua	
Inf. Hidráulico-sanitarias	Otras áreas sin riesgo

Masas de agua	
---------------	--

Masas de agua	
Masas de agua	

Masas de agua	
Masas de agua	
Masas de agua	

COBERTURAS COMPUESTAS PREDEFINIDAS

Dehesa	DHS
Olivar viñedo	OVD
Asentamiento agrícola residencial	AAR
Huerta familiar	UER
Artificial compuesto	
Urbano mixto	
Casco	UCS
Ensanche	UEN
Discontinuo	UDS
Industrial	
Polígono industrial ordenado	IPO
Polígono industrial sin ordenar	IPS
Industria aislada	IAS
Primario	
Agrícola / ganadero	PAG
Forestal	PFT
Minero extractivo	PMX
Piscifactoría	PPS
Terciario	
Comercial y oficinas	TCO
Complejo hotelero	TCH
Parque recreativo	TPR
Camping	TCG

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Otras áreas sin riesgo	Forestal
Agrícola seco	
Urbano disperso	Agrícola seco - regadío
Agrícola seco	Agrícola regadío

Urbano concentrado
Urbano concentrado
Urbano disperso

Industrial concentrado
Industrial concentrado
Industrial disperso

Otros usos rurales
Otros usos rurales
Industrial disperso
Otros usos rurales

Terciario
Terciario
Terciario
Terciario

Equipamiento dotacional	
Administrativo institucional	EAI

Infraestructura social

	Sanitario	ESN	Infraestructura social
	Cementerio	ECM	Infraestructura social
	Educación	EDU	Infraestructura social
	Penitenciario	EPN	Infraestructura social
	Religioso	ERG	Infraestructura social
	Cultural	ECL	Infraestructura social
	Deportivo	EDP	Infraestructura social
	Campo de golf	ECG	Terciario
	Parque urbano	EPU	Infraestructura social
Infraestructuras			
	Transporte		
	Red viaria	NRV	Infraestructuras: carreteras
	Red ferroviaria	NRF	Infraestructuras: ferrocarriles
	Portuario	NPO	Infraestructuras: puertos y aeropuertos
	Aeroportuario	NAP	Infraestructuras: puertos y aeropuertos
	Energía		
	Eólica	NEO	Infraestructuras: energía
	Solar	NSL	Infraestructuras: energía
	Nuclear	NCL	Infraestructuras: energía
	Eléctrica	NEL	Infraestructuras: energía
	Térmica	NTM	Infraestructuras: energía
	Hidroeléctrica	NHD	Infraestructuras: energía
	Gaseoducto / oleoducto	NGO	Infraestructuras: energía
	Telecomunicaciones	NTC	Infraestructuras: comunicaciones
	Suministro de agua		
	Depuradoras y potabilizadoras	NDP	Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
	Deslinizadoras	NDS	Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
	Conducciones y canales	NCC	Infraestructuras: hidráulico-sanitarias
	Residuos		
	Vertederos y escombreras	NVE	Infraestructuras: residuos
	Plantas de tratamiento	NPT	Infraestructuras: residuos

Tabla 4. Correspondencia de las etiquetas del SIOSE con las categorías para los mapas de riesgo de actividad económica

Para obtener la valoración económica del riesgo, se ha empleado la metodología propuesta en el documento de “*Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de Inundación*”, que se concreta en dos pasos:

1. Asignación de un valor monetario según la categoría de uso del suelo inundada.
2. Aplicación de un coeficiente de reducción del valor anterior en función del calado obtenido en los mapas de peligrosidad

Las tablas siguientes muestran los valores adoptados en este proceso.

Uso del suelo	Valor del riesgo inicial (€/m²)
Urbano concentrado	
Edificación asociada a urbano concentrado (sin desagregar edificaciones)	350
Edificación asociada a urbano concentrado (edificios desagregados)	400
Urbano disperso	
Edificación asociada a urbano disperso (sin desagregar edificaciones)	170
Edificación asociada a urbano disperso (edificios desagregados)	260
Asociado a urbano	150
Infraestructura social	200
Terciario	380
Industrial concentrado	
Industrial concentrado (sin desagregar edificaciones)	450
Industrial concentrado (edificios desagregados)	380
Industrial disperso	
Industrial disperso (sin desagregar edificaciones)	170
Industrial disperso (edificios desagregados)	380
Agrícola – Secano	1
Agrícola – Regadío	5
Agrícola indeterminado	3
Otros usos rurales	0,5
Forestal	0
Infraestructuras: carreteras	250
Infraestructuras: ferrocarriles	350
Infraestructuras: aeroportuarias	450
Infraestructuras: energía	500
Infraestructuras: comunicaciones	500
Infraestructuras: hidráulico - sanitarias	500
Infraestructuras: residuos	150
Masas de agua	0
Otras áreas sin riesgo económico	0

Tabla 5. Valor del riesgo (€/m²) en función del uso del suelo

Calado (m)	Coefficiente minorizante
0 - 0,3	0,2
0,3 - 0,7	0,6
0,7 - 2	0,9
> 2	1

Tabla 6. Curva de daños en función del calado

El resultado de los mapas de riesgo de afección a la actividad económica muestra un mapa de polígonos que ocupan la zona inundable para cada periodo de retorno, clasificados según su uso de suelo mayoritario. Además, este mapa presenta información en cuanto a la potencial valoración económica de las pérdidas que se producirían en caso de inundación. No ha de entenderse esta valoración económica como un valor absoluto monetario de las pérdidas, sino como un valor útil para la comparación de unas zonas inundables respecto a otras de cara a priorizar las actuaciones a realizar en los planes de gestión del riesgo.

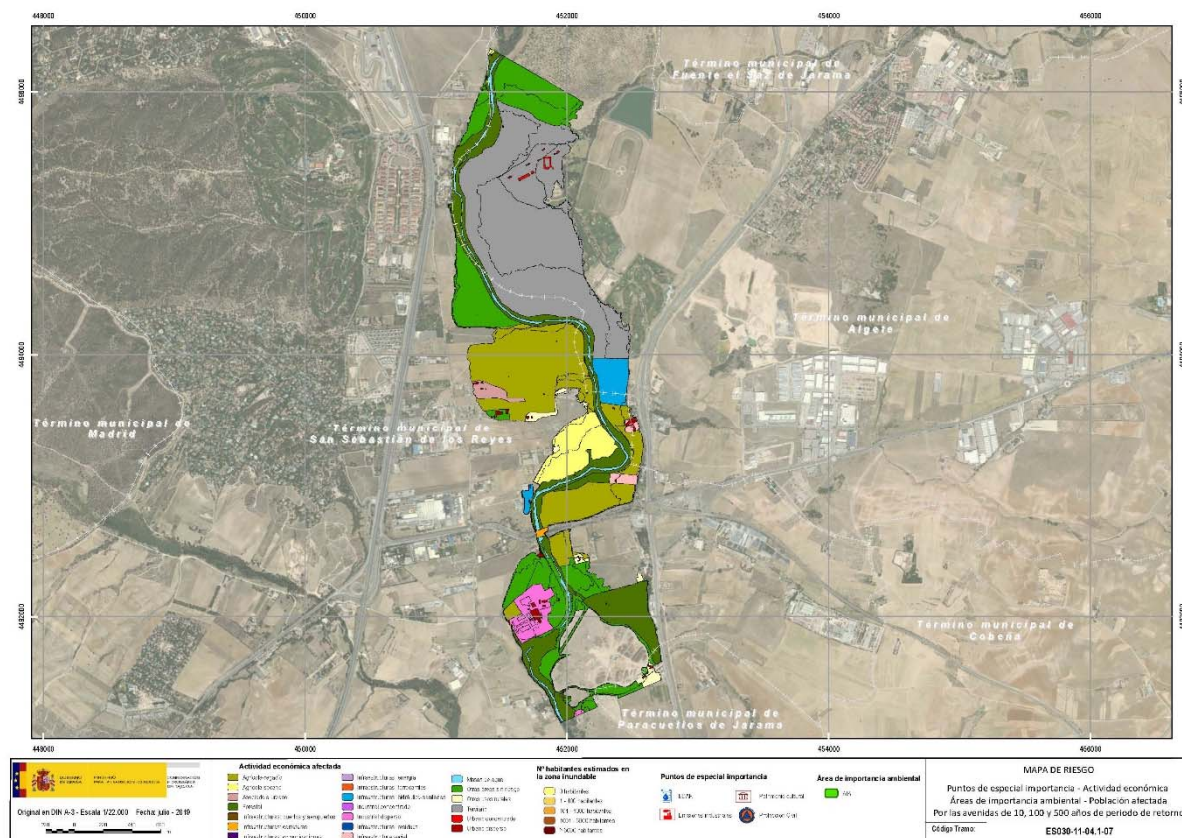


Figura 21. Ejemplo de mapa de riesgo de afección a la actividad económica en el tramo ARPSI ES030-11-04-1-07 del río Jarama en Algete y San Sebastián de los Reyes (Madrid).

4.3 Afección a puntos de especial importancia

La consideración de los puntos de especial importancia viene determinada por dos de los requisitos mínimos del artículo 9 del Capítulo III del RD 903/2010:

“c) Instalaciones industriales a que se refiere el anexo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de Contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación así como las estaciones depuradoras de aguas residuales

e) Cualquier otra información que se considere útil...”.

Así pues, en este mapa se han incluido aquellas instalaciones cuyas características implican un riesgo añadido en caso de inundación. O bien aquellas instalaciones que pueden verse afectadas al considerarse elementos del patrimonio cultural o afectar a las labores de protección civil ante el cumplimiento de tareas de emergencia.

En concreto, en los mapas de riesgo de inundación se han considerado los siguientes elementos:

Instalaciones industriales

En primer lugar, se han localizado aquellas industrias del Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, que deroga la antigua Ley 16/2002. Para ello, se han considerado las instalaciones del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes del Ministerio para la Transición Ecológica (datos sobre industrias clasificadas como PRTR).

En los mapas de riesgo se ha hecho constar, junto con la clasificación de la industria ubicada en la zona inundable, el código CNAE, el nombre y el tipo de actividad.

Estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR)

La información sobre las EDAR ubicadas en las zonas inundables se ha recopilado a partir de datos propios del Área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo, comprobada mediante la ortofoto PNOA. La localización del punto se ha realizado a partir de la ubicación del centro de la instalación y no del punto de vertido a cauce de la misma.

Patrimonio cultural

Para mejorar el nivel de detalle de la información sobre puntos de interés patrimonial, se han recabado los datos correspondientes de los organismos competentes de cada una de las comunidades autónomas implicadas, bien solicitándolos directamente o mediante consultas en sus respectivas páginas web.

También se han empleado como fuentes de información las capas BTN25 del Instituto Geográfico Nacional, donde se recogen Bienes de Interés Cultural, y el SIOSE.

Puntos de importancia para Protección Civil

Se han integrado en los mapas de riesgo aquellos puntos proporcionados por los organismos competentes en materia de protección civil, considerados relevantes para la gestión de las avenidas.

En este segundo ciclo de la Directiva se ha procurado contar con una información de partida lo más homogénea posible en esta materia, aplicable a todo el territorio nacional y con el mismo nivel de detalle.

Para ello, se ha contado con la colaboración de las autoridades nacionales y autonómicas de Protección Civil quienes han especificado los elementos a incluir como puntos de “afecciones de importancia para las labores de protección civil” en los mapas de riesgo del segundo ciclo. La relación de estos elementos se ha reflejado en la siguiente tabla:

TIPOS	SUBTIPOS
SEGURIDAD	▪ Bomberos ▪ Policía ▪ Guardia Civil
SANIDAD	▪ Hospital
EDUCACIÓN	▪ Educación Infantil ▪ Escuelas ▪ Educación especial ▪ Campus
RESIDENCIAL ESPECIAL	▪ Residencia de ancianos ▪ Centro penitenciario ▪ Camping
CONCURRENCIA PÚBLICA DESTACADA	▪ Centro comercial ▪ Instalación deportiva ▪ Centro de ocio ▪ Centro religioso
SERVICIOS BÁSICOS	▪ Energía ▪ Agua
TRANSPORTE	▪ Estación de autobús o ferrocarril ▪ Puerto ▪ Aeropuerto
INDUSTRIA	▪ Nuclear ▪ Radiactiva ▪ Química SEVESO

Tabla 7. Categorías que definen los puntos de especial importancia para Protección Civil

Algunos de estos elementos se han seleccionado en función de la vulnerabilidad de los distintos colectivos relacionados (como pueden ser los hospitales, instalaciones educativas o residencias de ancianos). Por otro lado, se han considerado los lugares especialmente relevantes por la afluencia de público y acumulación (grandes superficies, centros de ocio, etc.), espacios de importante afluencia de viajeros (puertos o aeropuertos) o elementos fundamentales en la gestión del riesgo, como es el caso de bomberos, policía y guardia civil, entre otros. Por último, se han considerado aquellas instalaciones industriales cuya inundación puede generar riesgos para la población.

Las fuentes de información empleadas para la identificación de todos estos elementos son las relacionadas en la publicación del MITECO “*Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de Inundación*”.

4.4 Afección a áreas de importancia medioambiental

La consideración de las áreas de importancia medioambiental viene determinada por uno de los requisitos mínimos del artículo 9 del Capítulo III del RD 903/2010:

“d) zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas”.

Así pues, se ha recabado la información sobre los siguientes elementos:

- Masas de agua de la Directiva Marco del Agua.
- Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano.
- Masas de agua de uso recreativo.
- Zonas para la protección de hábitats o especies: Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) o Zonas de Especial Conservación (ZEC).

La información sobre estos elementos se ha obtenido fundamentalmente de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Tajo, aunque también se han manejado otras fuentes como el Ministerio para la Transición Ecológica (área de descargas).

La delimitación de cada una de estas áreas se ha cruzado, mediante herramientas GIS, con las zonas inundables de los distintos periodos de retorno (10, 100 y 500 años) y se han recabado los datos identificativos de cada área en el caso de estar afectada por la inundación.

El resultado de los mapas de riesgo de afección al medioambiente muestra un mapa de polígonos que ocupan la zona inundable (para cada periodo de retorno) y que contienen información sobre las áreas protegidas que se incluyen en esa zona inundable. Adicionalmente, el mapa muestra los puntos de singular importancia que se encuentran dentro de la zona inundable.

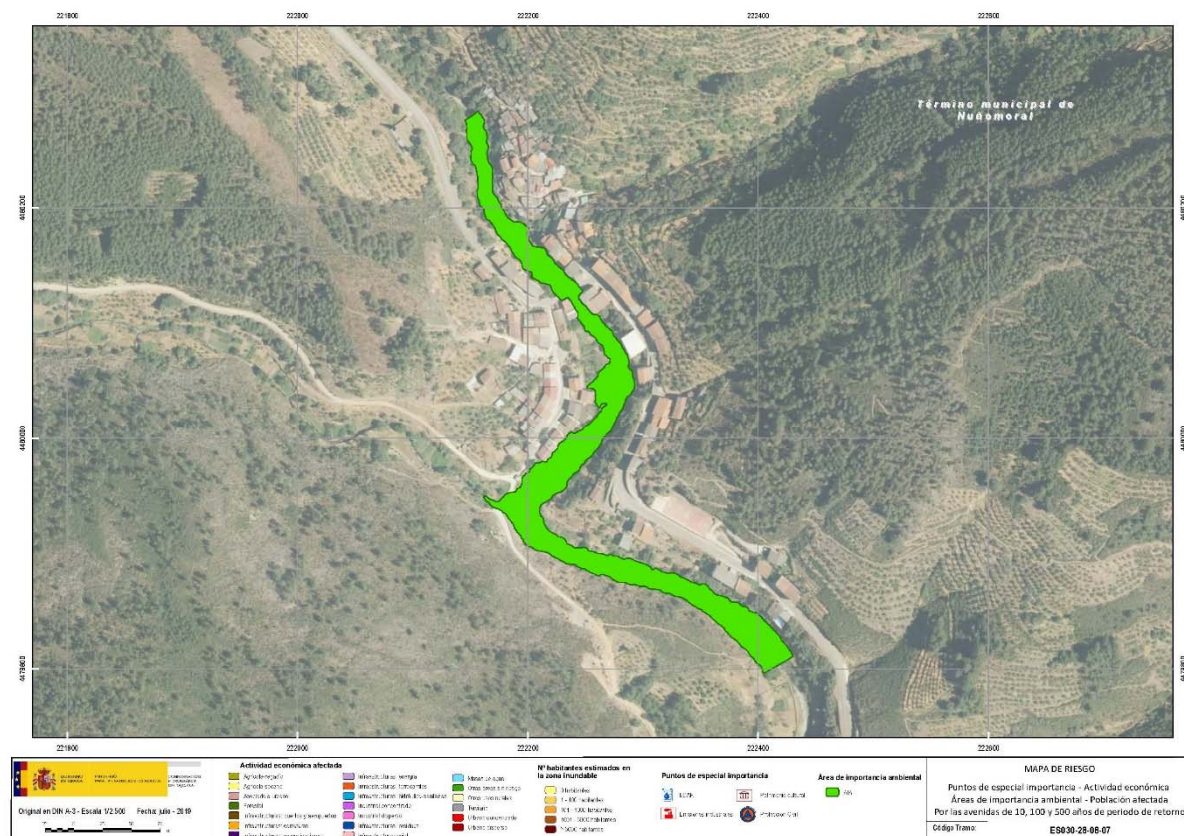


Figura 22. Ejemplo de mapa de riesgo con afectación medioambiental e información asociada en el tramo ARPSI ES030-28-08-07 del río Hurdano en Asegur. T.M. de Nuñomoral (Cáceres).

5 Consulta Pública

Dada la magnitud de la información que ha sido necesario manejar, el proceso de consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se ha realizado en las dos fases que se detallan a continuación.

5.1 Primera fase

El día 1 de agosto de 2019 se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Resolución de la Dirección General del Agua por la que se anunciaba el inicio del proceso de consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. Ese mismo día se publicó en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (www.chtajo.es), la información relativa a los mapas de la demarcación incluidos en esta primera fase.



Figura 23. Publicación en el BOE de la Resolución de la Dirección General del Agua (izquierda), y publicación de los mapas en la página web de la CHT (derecha)

La primera fase de consulta pública se inició el 2 de agosto de 2019 y afectó a los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los siguientes tramos ARPSI:

- Los identificados en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones. Se trata de 35 nuevos tramos con una longitud conjunta de 43,369 km.
- 2 prolongaciones de tramos ARPSI definidos en el primer ciclo, que fueron añadidas en la revisión y actualización de la EPRI y que suman 2,537 km.
- Dos tramos ya identificados en la EPRI del primer ciclo en los que se ha considerado necesario proceder a su revisión y/o actualización, en cumplimiento del artículo 21 del Real Decreto 903/2010.

A continuación, se detallan las características de cada uno de estos tramos.

5.1.1 Nuevos tramos del 2º ciclo

Las principales características de los 35 nuevos tramos catalogados como ARPSI en este segundo ciclo son:

CÓDIGO	CAUCE	CUENCA	TÉRMINOS MUNICIPALES	L tramo (km)
ES030-01-01-12	Barranco de los Pozos	Cabecera	El Recuenco	0,704
ES030-01-01-13	Arroyo Innominado	Cabecera	El Recuenco	0,633
ES030-01-01-14	Barranco del Corzo	Cabecera	Priego	0,840
ES030-04-01-03	Arroyo Yesares	Cabecera	Aranjuez	1,702
ES030-05-02-10	Arroyo de la Vega del Lugar	Tajuña	Perales de Tajuña	0,880
ES030-07-03-08	Arroyo de Valles	Henares	Marchamalo	2,696
ES030-07-03-09	Barranco del Rejal	Henares	Chiloeches	1,476
ES030-07-03-10	Arroyo Valdeserrano	Henares	Villanueva de la Torre	0,919
ES030-07-03-11	Arroyo de la Calva	Henares	Villanueva de la Torre	0,407
ES030-07-03-12	Arroyo de las Monjas	Henares	Villanueva de la Torre	0,273
ES030-09-03-04	Arroyo de Valdenarros	Henares	Fresno de Torote	2,082
ES030-09-03-05	Arroyo Valdebecerro	Henares	Ribatejada	0,962
ES030-10-04-1-07	Lozoya	Jarama	Lozoya, Gargantilla de Lozoya y Pinilla de Buitrago, y Canencia	0,111
ES030-10-04-1-08	Arroyo de Matachivos	Jarama	Torrelaguna	1,280
ES030-10-04-1-09	Jarama	Jarama	Talamanca del Jarama	0,481
ES030-10-04-1-10	Arroyo Higuera	Jarama	El Casar	1,694
ES030-10-04-1-11	Arroyo Valtorón	Jarama	El Casar y Talamanca de Jarama	2,282
ES030-11-04-1-07	Jarama	Jarama	Algete y San Sebastián de los Reyes	6,700
ES030-11-04-1-08	Arroyo de Rejas	Jarama	Madrid	1,311
ES030-11-04-1-09	Barranco del Monte Bajo	Jarama	Torres de la Alameda	0,635
ES030-12-04-1-06	Arroyo de la Angostura	Jarama	El Boalo, Moralarzal	2,043
ES030-12-04-1-07	Arroyo del Mediano	Jarama	Soto del Real	0,740
ES030-12-04-1-08	Arroyo del Culebro	Jarama	Fuenlabrada y Getafe	2,160
ES030-13-04-2-10	Aulencia	Guadarrama	El Escorial	0,327
ES030-16-05-09	Arroyo Hontanilla	Alberche	Navalacruz	0,453
ES030-16-05-10	Arroyo de las Hoyuelas	Alberche	San Martín del Pimpollar	0,634
ES030-23-06-07	Tajo	Tajo Izquierda	Talavera de la Reina y La Puebla de Alfranca	1,540
ES030-23-06-08	Arroyo Bórrago	Tajo Izquierda	Talavera de la Reina	1,470
ES030-25-07-12	Arroyo del Franquillo	Tiétar	La Adrada	1,251
ES030-25-07-13	Arroyo de Casas	Tiétar	Pedro Bernardo	0,310

CÓDIGO	CAUCE	CUENCA	TÉRMINOS MUNICIPALES	L tramo (km)
ES030-26-07-07	Arroyo Buitreras	Tiétar	Valverde de la Vera	0,309
ES030-28-08-07	Río Hurdano	Alagón	Nuñomoral (Asegur)	0,692
ES030-28-08-08	Arroyo Candelario	Alagón	Caminomorisco	0,187
ES030-28-08-09	Arroyo Cantarranas	Alagón	Caminomorisco	1,147
ES030-31-08-05	Barranco de la Oliva	Alagón	Oliva de Plasencia	2,038
SUMA (km)				43,369

Tabla 8. Relación de nuevos tramos ARPSI identificados en la revisión de la EPRI

5.1.2 Tramos prolongados del 1er ciclo

En el documento de revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del segundo ciclo se prolongaron los siguientes tramos ARPSI del primer ciclo:

- Tramo 7 del ARPSI ES030-13-04-2: arroyo de los Sauces en Alpedrete (Madrid), prolongado aguas arriba en una longitud de 0,547 km, pasando a tener una longitud total de 2,754 km.
- Tramo 2 de la ARPSI ES030-31-08: río Jerte en varios términos municipales de la provincia de Cáceres, prolongado aguas abajo en una longitud de 1,990 km, pasando a tener una longitud total de 26,781 km.

5.1.3 Tramos revisados del 1er ciclo

En dos de los tramos ARPSI identificados en el primer ciclo de la Directiva se ha considerado necesario revisar los caudales característicos de cálculo, dichos tramos son los siguientes:

- Tramo 2 del ARPSI ES030-21-06: arroyo de la Degollada en Cobisa (Toledo), de 1.770 m de longitud.
- Tramo 3 del ARPSI ES030-22-06: arroyo de Arriba o de Sangüesa en Cebolla (Toledo), de 1.661 m de longitud.

Los caudales de avenida de estos tramos se obtuvieron en el primer ciclo mediante la aplicación CAUMAX del Mapa de Caudales Máximos del CEDEX. En este segundo ciclo se han actualizado las cifras de caudales mediante la elaboración de modelos hidrológicos específicos siguiendo la metodología que se detalla en el apartado 5.2.2 de esta Memoria. Los nuevos caudales obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tramo	Situación	Q 10 años (m³/s)	Q 100 años (m³/s)	Q 500 años (m³/s)
ES030-21-06-02 Arroyo de la Degollada	Inicio tramo	4,4	9,3	13,6
	Final tramo	6,6	14,9	22,4
ES030-22-06-03 Arroyo de Arriba o de Sangüesa	Inicio tramo	7,3	13,2	18,2
	Final tramo	9,7	17,5	24,1

Tabla 9. Caudales de avenida en los tramos revisados del primer ciclo (m³/s)

5.2 Segunda fase (octubre 2019)

En esta segunda fase se sometieron a consulta pública los mapas de riesgo de inundación de todos los tramos ARPSI del primer ciclo cuyos mapas de peligrosidad no se habían modificado (un total de 184 tramos).

Los mapas de riesgo se revisaron en función de los cambios en la metodología que se describen en el apartado 4 de esta Memoria y que afectan, fundamentalmente, al método de cálculo de la población afectada por la inundación y a la identificación de los puntos de interés para Protección Civil.

Esta segunda fase se inició el 14 de octubre de 2019, mediante la publicación, en la página web de la Confederación (www.chtajo.es), de la información relativa a los mapas incluidos en esta fase, y se prolongó por un periodo de tres meses, según establece el artículo 10.2 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

5.3 Resultados del proceso de consulta pública

Coincidiendo con los días en que se iniciaron las dos fases de la consulta pública, la Confederación Hidrográfica del Tajo emitió sendas notas de prensa en las que se informaba, entre otras cuestiones, del modo de presentar observaciones, propuestas y sugerencias, que podían remitirse a la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo y al correo electrónico: mapas.inundaciones@chtajo.es.

En la entrada de la sede principal de la Confederación Hidrográfica del Tajo, sita en la avenida de Portugal, número 81 de Madrid, se desplegó un cartel informativo en el que se animaba a la participación en el proceso de consulta pública.



Figura 24. Nota de prensa de la CHT (izquierda), y cartel en la entrada de la sede de la Confederación Hidrográfica del Tajo (derecha)

Durante el período de consulta pública previsto en el Real Decreto 903/2010, no se recibió ninguna alegación.

A través del correo electrónico habilitado para la consulta pública de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación (mapas.inundaciones@chtajo.es), el 31 de octubre de 2019 se recibió un correo de la empresa Whyet Farma, SA adjuntando escrito de la misma fecha en el que se indicaba que habían tenido conocimiento de que la Confederación había elaborado la cartografía de zonas inundables en las Áreas de Riesgo Potencial Significativo Inundación,

resultando que la práctica totalidad de sus instalaciones se encontraban en zona inundable del río Jarama, por lo que habían iniciado la elaboración de su propio Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, solicitando la colaboración del Organismo de Cuenca, habiéndose celebrado una reunión técnica en las oficinas de la Confederación el 7 de noviembre de 2019.

Destacar finalmente que el proceso de consulta pública de los mapas encontró eco en los medios de comunicación, fundamentalmente digitales como Toledodiario.es, iAgua, clm24.es, etc.

6 Coordinación internacional. Intercambio de información con Portugal

El artículo 10 del Real Decreto 903/2010, dedicado a las disposiciones comunes a la cartografía de peligrosidad y de riesgo de inundación, establece en su punto quinto que en las Demarcaciones Hidrográficas correspondientes a las cuencas hidrográficas compartidas con otros países se intercambiará la información pertinente con los países afectados.

En este sentido, la cooperación entre España y Portugal en las demarcaciones hidrográficas compartidas se rige por el Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento sostenible de las Aguas de las Cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, también llamado Convenio de Albufeira.

Dicho convenio tiene como objeto la definición de un marco de cooperación entre las partes para la protección de las aguas superficiales y subterráneas y de los ecosistemas acuáticos y terrestres directamente dependientes de ellos, de forma que se consiga un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas.

Para alcanzar estos objetivos, las partes establecen un mecanismo de cooperación que se concreta en las siguientes actividades:

- Intercambio de información regular y sistemático sobre las materias objeto del Convenio así como las iniciativas internacionales relacionadas con éstas.
- Consultas y actividades en el seno de los órganos instituidos por el Convenio.
- Adopción, individual o conjuntamente, de las medidas técnicas, jurídicas, administrativas u otras, necesarias para la aplicación y desarrollo del Convenio.

En el marco del procedimiento de intercambio de información, con fecha 8 de octubre de 2019, la Secretaría española del Convenio de Albufeira informó, vía correo electrónico, a las autoridades portuguesas del inicio del proceso de consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico oriental (en el ámbito de competencia de la Administración General del Estado), Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/mapa-peligrosidad-riesgo-inundacion/Mapas-peligrosidad-segundo-ciclo-2019.aspx>

Indicar finalmente, que en el ámbito concreto de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo no se identifica ningún tramo ARPSI transfronterizo.

7 Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación definitivos

Durante el proceso de consulta pública la Confederación Hidrográfica del Tajo modificó de oficio los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del tramo de ARPSI ES030-11-04-1-07, del río Jarama en Algete y San Sebastián de los Reyes (Madrid), con una longitud de 6.700 metros.

Dicho tramo se declaró ARPSI en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (2º ciclo). La delimitación de sus zonas inundables se había realizado con anterioridad en el marco de los trabajos del primer ciclo (año 2015), empleándose al efecto el modelo digital del terreno (MDT) más reciente que se encontraba disponible por esas fechas, que databa del año 2010.

Durante la fase de elaboración de los mapas de riesgo de inundación de este tramo se constató la existencia de puntos de especial importancia de nueva construcción, como la EDAR de Algete, que no habían sido considerados en el modelo hidráulico original, al no existir en la fecha de realización de dicho modelo, por lo que se estimó conveniente realizar un nuevo cálculo empleando esta vez el MDT de 2016, en el que ya tenían reflejo todos estos elementos.

Finalmente indicar, que los mapas de los dos tramos de ARPSI del primer ciclo que se prolongaron con motivo de la revisión y actualización de la EPRI, de claves ES030-13-04-2-07 -arroyo de los Sauces en Alpedrete (Madrid)- y ES030-31-08-02 -río Jerte en varios términos municipales de la provincia de Cáceres-, se han sometido a consulta pública de manera fraccionada en las dos fases de la misma. Una vez finalizado este proceso, y dando ya por definitivos los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación que afectan a estos tramos, se presentan en este documento de manera unificada.

8 Fichas de tramos ARPSI

En el Anejo 1 de esta Memoria se incluyen unas fichas por cada tramo ARPSI que contienen la siguiente información:

- Datos identificativos del tramo: código, cauce, cuenca, provincia y términos municipales.
- Mapa de situación del tramo.
- Topografía y batimetría: breve resumen de los datos empleados para la elaboración de los modelos digitales del terreno.
- Hidrología: método de cálculo de caudales en cada tramo y cifras de caudales asociados a la máxima crecida ordinaria y a las avenidas de alta, media y alta probabilidad de presentación (períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente).
- Hidráulica: breve descripción del modelo hidráulico empleado y de sus datos de partida.
- Geomorfología: delimitaciones geomorfológicas efectuadas.
- Inundaciones históricas: existencia de registros.
- Resultados de los mapas de riesgo para la avenida de T = 500 años: población afectada, afecciones a bienes culturales o vías de comunicación, elementos medioambientales o de interés para Protección Civil, etc.

9 Conclusiones

1. Durante el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones se elaboraron los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación de 539,32 km de cauces del territorio español de la Demarcación Hidrográfica del Tajo divididos en 186 tramos. Todos ellos se correspondían con las 33 ARPSIs seleccionadas en la primera versión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación.
2. En la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (EPRI- 2º Ciclo) se han identificado 221 tramos fluviales definidos como ARPSIs con una longitud total de 585,228 km agrupados en 33 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), cuya distribución es la siguiente:
 - Los 186 tramos ya incluidos en la EPRI del primer ciclo con una longitud conjunta de 539,322 km.
 - 2 prolongaciones de tramos existentes:
 - Tramo 7 del ARPSI ES030-13-04-2: arroyo de los Sauces en Alpedrete (Madrid), que se prolonga en 0,547 km.
 - Tramo 2 del ARPSI ES030-31-08: río Jerte en varios términos municipales de la provincia de Cáceres, que se prolonga en 1,990 km.
 - 35 nuevos tramos con una longitud conjunta de 43,369 km.
3. Los mapas de peligrosidad que se han elaborado incluyen, además de las láminas de inundación de los escenarios alta, media y baja probabilidad de inundación, la delimitación del dominio público hidráulico, de las zonas de servidumbre y policía, y de la zona de flujo preferente.
4. En el segundo ciclo de la Directiva, la consulta pública de la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se ha efectuado en dos fases:

Primera fase, que comprendía los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de los siguientes tramos ARPSI:

- Los identificados en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones. Se trata de 35 nuevos tramos con una longitud conjunta de 43,369 km.
- 2 prolongaciones de tramos ARPSI definidos en el primer ciclo, que fueron añadidas en la revisión y actualización de la EPRI y que suman 2,537 km.
- Dos tramos ya identificados en la EPRI del primer ciclo en los que se ha considerado necesario proceder a su revisión y/o actualización, en cumplimiento del artículo 21 del Real Decreto 903/2010.

Segunda fase (octubre de 2019), que afectaba a los mapas de riesgo de inundación de todos los tramos ARPSI del primer ciclo cuyos mapas de peligrosidad no se habían modificado.

5. La información de los Mapas de Riesgo y Peligrosidad se encuentra publicada en la web de la Confederación Hidrográfica del Tajo (www.chtajo.es), en el apartado de Gestión de los Riesgos de Inundación. Los resultados de los mapas se han sometido a consulta pública por un periodo de tres meses, dividido en dos fases. Durante este proceso no se ha recibido ninguna alegación.
6. Durante el proceso de consulta pública, la Confederación Hidrográfica del Tajo modificó de oficio los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del tramo de ARPSI ES030-11-04-1-07, del río Jarama en Algete y San Sebastián de los Reyes (Madrid), debido a la presencia de puntos de especial importancia de nueva construcción.
7. Una vez concluido el proceso de consulta pública y efectuadas las modificaciones citadas, tras el informe del Comité de Autoridades Competentes, los mapas se enviarán al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para su remisión a la Comisión Europea a través del sistema WISE (Water Information System for Europe), y para su integración en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.
8. Los Mapas de Peligrosidad y Riesgo constituyen una herramienta útil para el desarrollo de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

Madrid, febrero de 2020