

Las inundaciones en España. La nueva Directiva Europea de inundaciones

Floods in Spain. The new European Directive on floods

Revista de Obras Públicas
nº 3.520. Año 158
Abril 2011
ISSN: 0034-8619
ISSN electrónico: 1695-4408

Luis Berga Casafont. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Presidente del Grupo de Trabajo Europeo sobre Avenidas y Presas. Club Europeo de Comités Nacionales de ICOLD.
Barcelona (España). lubergc@telefonica.net.

Resumen: Las inundaciones en España son el riesgo natural más importante y constituyen un grave problema económico y social. En el artículo se describen las actuaciones y medidas para hacer frente a las inundaciones y mitigar sus daños, bajo una perspectiva de una gestión integrada de las inundaciones (GII). Se analiza la nueva Directiva Europea 2007 sobre la "Evaluación y gestión de los riesgos de inundación" señalando la oportunidad que representa para la implantación de actuaciones no-estructurales con limitaciones del uso del suelo en las zonas inundables.

Palabras Clave: Inundaciones; Gestión integrada de inundaciones; Riesgos de inundación; Actuaciones no-estructurales; Ordenación territorial

Abstract: The floods in Spain are the most important natural hazard and they constitute a serious economic and social problem. In the paper the actions and measures in front of the floods and to mitigate their damages, are described, under a perspective of an integrated flood management (IFM). The new 2007 European Directive on the "Assessment and management of flood risks" is analyzed, pointing out the opportunity that it represents, for the implementation of no-structural measures with restrictions of the land use of the floodplains.

Keywords: Floods; Integrated flood management; Flood risk; Non-structural measures; Regional planning

1. La problemática de las inundaciones en España

En España las inundaciones provocadas por las avenidas de los ríos representan el riesgo natural más importante del país, y el de más impacto en la memoria histórica de sus habitantes. Asimismo, constituyen un grave problema económico y social. Existen más de 2.400 referencias históricas de inundaciones en los últimos 500 años, lo que significa una "media" de unas cinco inundaciones de importancia por año (1). En los últimos 60 años ha habido once inundaciones catastróficas, que han causado 1.884 víctimas. (Tabla 1). Entre estas inundaciones catastróficas destaca la de Septiembre de 1962, en la comarca del Valles en Catalunya, con casi 1.000 víctimas, debidas principalmente a la ocupación urbana de las márgenes y llanuras de inundación de las rieras de las Arenas y Rubí, con viviendas de baja calidad, y sin ningún tipo de protección ni medida estructural para hacer frente a las avenidas. (2).

Tabla 1. Inundaciones catastróficas en España. 1950-2010

Fecha	Lugar	Víctimas
Oct.1957	Valencia	86
Sep.1962	Vallés	973
Oct.1963	Murcia y Almería	300
Sep.1971	Bajo Llobregat	24
Jun.1972	Valdepeñas	22
Sep.1973	Granada, Almería, Murcia	250
Oct.1982	Bajo Júcar	38
Ago.1983	País Vasco	40
Oct.1989	Málaga, Levante	42
Ago.1996	Biescas	87
Nov.1997	Extremadura	22
TOTAL		1.884

En la última década, las inundaciones, los temporales marítimos (sus afecciones en tierra), y las tormentas (rayos y vientos fuertes) son los fenómenos naturales que más víctimas mortales han producido, desta-

cando en primer lugar las inundaciones con un 29 % de las víctimas. En el periodo 1995-2008 las inundaciones han producido 263 víctimas mortales, lo que representa unas 19 víctimas por año, con un indicador de 0.4 víctimas por año y millón de habitantes. (3). La evolución de las víctimas causadas por las inundaciones en el periodo 1950-2010 muestra un constante y significativo descenso desde la década de los años 1980, ya que en el periodo 1950-1970 fue de 1359 víctimas, en el periodo 1970-1990, 416 víctimas, y en el periodo 1990-2010, 109 víctimas. Ello demuestra la efectividad de las actuaciones y medidas que se han desarrollado e implementado para disminuir los impactos de las avenidas sobre la vida humana (4). Sin embargo, los daños económicos producidos por las inundaciones han experimentado un ascenso creciente. En la década 80 fueron de unos 300 M€/año, en los 90 unos 450 M€/año, y la evaluación actual es de unos 800 M€/año, aproximadamente un 0,7 % del PIB (5). Así pues, los impactos económicos de las inundaciones son muy elevados, y además se presentan con fuertes impactos temporales.

En comparación con Europa, España ocupa uno de los primeros lugares entre los países europeos en relación a los indicadores de avenidas relativos al número medio de inundaciones por año, y al número medio de víctimas mortales por año. El índice relativo de vulnerabilidad a las inundaciones en España es de 9,44, valor mayor que en el conjunto de Europa que presenta un índice de 3,31. La vulnerabilidad de una región o país, es un indicador del riesgo de las inundaciones, y se calcula dividiendo el número medio de víctimas mortales por año, por el número medio de personas expuestas por millón de habitantes (6).

2. Actuaciones frente a las inundaciones

Analizando la historia natural de una avenida y de la consiguiente inundación, las actuaciones y medidas para prevenir y mitigar los daños que producen las inundaciones, se pueden clasificar en dos grandes grupos: 1°. Actuaciones Estructurales, que son aquellas que tienen como objetivo interferir y modificar los fenómenos de formación y propagación de las avenidas (Conservación y corrección de suelos, reforestación de cuencas, presas y embalses

de regulación y de laminación de avenidas, encauzamientos, protecciones y otras obras hidráulicas), y 2° Medidas no-estructurales, que son aquellas que tienen como objetivo la previsión y la prevención de los impactos producidos por las inundaciones (Gestión de las llanuras de inundación, zonificación y ordenación de los usos del suelo, regulaciones y códigos de las construcciones, seguros, sistemas de previsión y alarma de avenidas e inundaciones, planes de emergencia, y desarrollo y diseminación de culturas de riesgo de inundaciones)

El estado actual del arte de las actuaciones frente a las inundaciones propugna una visión más holística, denominada Gestión Integrada de las Inundaciones (GII) (7,8). La GII es más realista, más crítica y menos optimista. En la gestión de las inundaciones deben aplicarse visiones integradas tanto a nivel de cuenca como de actuaciones y medidas, contemplando e implantando conjuntamente y coordinadamente todas las medidas viables, ya sean estructurales o no-estructurales. También, se produce un cambio del concepto de control al de mitigación, y se entiende que hay que aprender a convivir con las inundaciones, reduciendo sus impactos lo máximo posible, ya que es imposible la protección completa frente a las inundaciones extremas, pues su riesgo no se puede reducir a cero. Para la GII es esencial una amplia participación pública de todos los agentes implicados, y evidentemente para su eficiente desarrollo debe disponer de suficientes recursos económicos.

Todas las actuaciones y medidas deben ser analizadas y evaluadas en el marco del rompecabezas de la GII, en el que la conservación y rehabilitación de los ecosistemas ocupa una posición central, junto con la reducción de la pobreza en el caso de los países en vía de desarrollo. Alrededor de estos temas centrales, ecosistemas y pobreza y desarrollo, es necesario ir insertando los elementos básicos en la Gestión Integrada de las Inundaciones (GII): almacenamiento en embalses y otros depósitos naturales o artificiales, presas de laminación de avenidas, construcción y mantenimiento de diques, zonificación de las zonas inundables, planificación de los usos del suelo, sistemas de seguros, regulaciones legales y ordenación de los territorios fluviales, organización institucional, sistemas de previsión y alarma de avenidas, planes de emergencia frente a las inundaciones, etc., es decir todas las actuaciones y

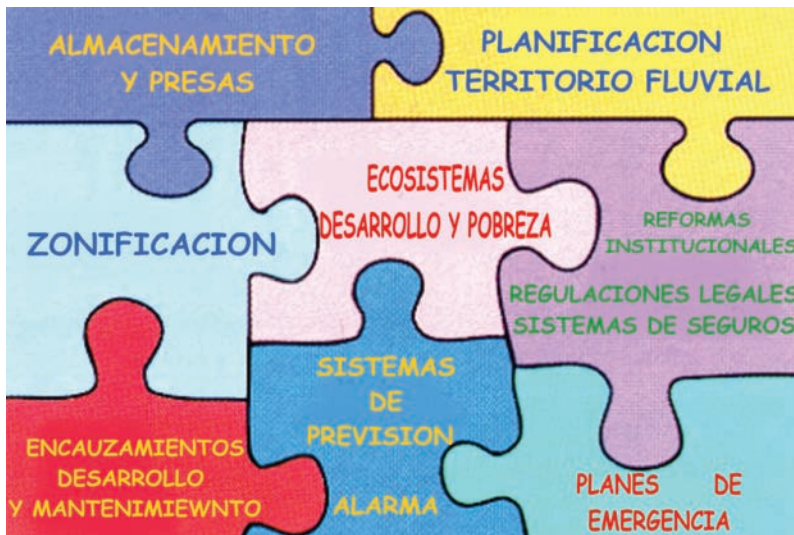


Fig. 1. Gestión integrada de las inundaciones.

medidas que pueden jugar un papel en la resolución de los problemas de las inundaciones. (Fig. 1).

Para el éxito de la GII es necesario romper el dilema, los antagonismos entre las actuaciones estructurales y las medidas de gestión y conservación, superando los problemas de posiciones fijas, de planteamientos demagógicos con enfoques extremos. Por un lado los defensores de las actuaciones no-estructurales proclaman que la única solución a la problemática de las inundaciones es la gestión y la conservación, rechazando cualquier medida estructural. Por otro lado los defensores de las actuaciones estructurales tienen la posición de que la única forma de reducir los daños producidos por las inundaciones son las medidas estructurales. La GII propugna una combinación y coordinación de actuaciones de desarrollo y gestión.

Tradicionalmente en nuestro país la lucha contra las inundaciones se ha venido desarrollando poniendo más énfasis en las obras de ingeniería hidráulica, es decir mediante actuaciones de tipo estructural, pensando en muchos casos que eran las más importantes para reducir los impactos y daños producidos por las inundaciones. De hecho estas actuaciones han sido muy efectivas y han contribuido de manera muy significativa a la mitigación de los daños de las inundaciones que se ha producido durante la segunda mitad del siglo XX. Así, conviene remarcar que las presas, y los embalses naturales o artificiales, son una solución estructural muy efectiva, ya que son capaces de almacenar grandes volúmenes de agua, laminando las avenidas y reduciendo los cau-

dales punta. Las presas y embalses de laminación de avenidas constituyen en la actualidad una alternativa altamente viable, dentro del marco de la GII, especialmente cuando hay ocupaciones extensas de las llanuras de inundación que hacen imposible las restricciones de los usos del suelo o la implementación de otras medidas no-estructurales. Existen numerosos estudios y análisis que demuestran los grandes beneficios de las presas y embalses en la lucha frente a las avenidas. En todo el mundo hay numerosos casos reales que muestran el papel importante de las presas y embalses en la mitigación de las avenidas y en la reducción de los impactos de las inundaciones. (6, 9, 10,11). También en España tenemos mucha experiencia sobre la gestión de las avenidas mediante presas y embalses, y hay muchos casos reales que demuestran la importante reducción de los impactos y daños económicos de las inundaciones que ha supuesto la laminación de las avenidas en los embalses. (2, 12,13).

Pero ya hace algunas décadas que se viene insistiendo en que para, continuar luchando de manera efectiva frente a las inundaciones, es necesario tener una visión mas holística de la problemática y de las actuaciones posibles en cada caso y en cada cuenca, siendo en general muy conveniente acometer actuaciones integradas, en las que las medidas no-estructurales tiene que desempeñar también un papel muy importante y en muchos casos fundamental (4).

En España, después de las inundaciones catastróficas de los años 1980 se realizaron importantes esfuerzos técnicos y económicos en la implantación de sistemas de previsión y alarma de avenidas, con el Plan SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica), que tiene como objetivo principal el conocimiento en tiempo real de las situaciones de avenida, y su previsión anticipada, con el fin de utilizar el intervalo de tiempo entre la predicción y la llegada de la venida en diversas actuaciones para poder reducir los impactos y daños producidos por las inundaciones. Hay que señalar también que en 1995 se inicio otra actuación muy importante para la elaboración e implementación de planes de emergencia de inundaciones con la aprobación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, en la que se establecen las bases y mecanismos de los sistemas de previsión del peligro de inundaciones, para la pues-

ta en disposición preventiva de los servicios y recursos para las emergencias, y para los avisos y alertas a la población.

3. Legislación española referente a inundaciones

En nuestro país estuvo vigente durante más de diez años el Decreto 2508/1975 sobre previsión de daños por avenidas, en el que se establecía "la necesidad de fortalecer la intervención administrativa en las zonas que alcanzan las máximas avenidas extraordinarias, a fin de garantizar el buen régimen de las corrientes, la seguridad de las personas y la integridad de las propiedades en dichas zonas". Para ello se regulaba que las Comisarías de Aguas determinarían la zona delimitada por la avenida de los 500 años, en las que las construcciones, extracciones de áridos, plantaciones, y otras modificaciones debían estar autorizadas por dichos organismos. La experiencia demostró la poca efectividad que tuvo este Decreto. En la Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985 (LA), y en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico de 11 de Abril de 1986 (RDPH), tampoco se dio un tratamiento unitario e integrado a la problemática de las inundaciones, ponderando más en sus artículos el agua como recurso, frente al agua como peligro. En la actualidad la base de la ordenación de las zonas inundables se encuentra en el Real Decreto 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y en sus posteriores modificaciones, y en el Real Decreto 9/2008, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

En síntesis, la zonificación de las zonas inundables considera el cauce natural, que es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias, y las márgenes, que están sujetas, a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura, b) A una zona de policía de anchura de 100 metros, o la anchura de la zona de flujo preferente, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen, y c) A una zona inundable delimitada por los niveles que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años. Fig. 2. La regulación de dichas zonas tiene como finalidad la consecución de los objetivos de preservar el estado del dominio público hidráulico, prevenir el deterioro de los ecosistemas

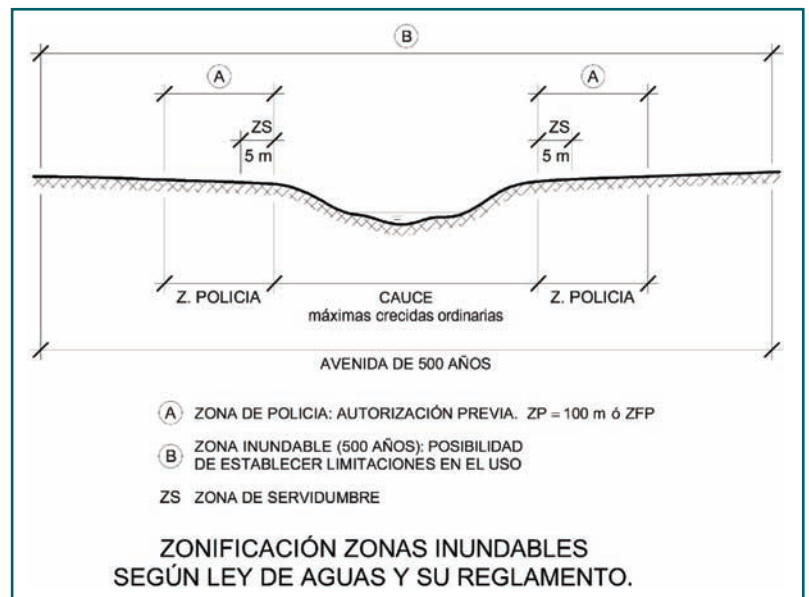


Fig. 2. Zonificación de las zonas inundables.

acuáticos, contribuyendo a su mejora, y proteger el régimen de las corrientes en avenidas, favoreciendo la función de los terrenos colindantes con los cauces en la laminación de caudales y carga sólida transportada.

La primera referencia a una ordenación reguladora del uso de los espacios fluviales se encuentra en el Art.11.2 de la Ley de Aguas de 1985, que coincide prácticamente con el artículo 11.3 del texto refundido de la Ley de Aguas de 2001, que dispone que "El Gobierno, por Real Decreto, podrá establecer las limitaciones en el uso de las zonas inundables que estime necesarias para garantizar la seguridad de las personas y bienes. Los Consejos de Gobierno de las Comunidades Autónomas podrán establecer, además, normas complementarias de dicha regulación". Existe pues, una base legal, que proviene en general de las Administraciones Hidráulicas, para la zonificación y limitación de los usos de las zonas inundables, que debería servir para el desarrollo de normativas más precisas relativas a la ordenación territorial, y usos del suelo de las llanuras de inundación, aunque después de más de 30 años nunca se ha aplicado. La ordenación de las zonas inundables y de sus usos ha sido desde hace muchos años una asignatura pendiente en el campo de las actuaciones no-estructurales frente a las inundaciones. Es en este marco cuando en 2007 aparece la nueva Directiva Europea relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

Tabla 2. Inundaciones en Europa

Inundaciones	1989-2008	Media por año	Porcentaje desastres naturales %
Número	212	11	26
Víctimas	2930	150	3,3
Afectados	7,8M	0,4 M	27
Daños económicos M€€	82.400	4.120	40

4 Directiva Europea 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

También en Europa las inundaciones son uno de los riesgos naturales más importantes. Representan alrededor del 30% del número total de desastres naturales, el 27 % de la población afectada, el 40% de los daños económicos, pero únicamente el 4% de las víctimas causadas por los desastres naturales. Durante el periodo entre 1989 y 2008, hubo, en media, 11 inundaciones significativas por año, que causaron unas 150 víctimas mortales por año, y afectaron a unos 0,4 millones de personas, causando severos daños económicos de más de 4.100 M€ por año (6). Tabla 2.

Durante las últimas décadas Europa ha sufrido numerosas e impactantes inundaciones, que han afectado significativamente a la población europea y han causado importantes daños económicos. Los bienes económicos en riesgo son enormes. Por ejemplo, a lo largo del Rin más de 10 millones de personas viven en zonas de alto riesgo para las avenidas extremas, y el daño potencial se evalúa en unos 165.000 M€. La inundación más impactante durante la última década tuvo lugar en 2002, afectando a amplias áreas de la Europa central, principalmente a las cuencas de los ríos Vltava, Elba y Danubio, en la República Checa, Alemania, y Austria. La inundación causó 47 víctimas, afectando a unos 4,2 millones de población, teniendo que evacuar a más de 400.000 personas. Los daños económicos fueron muy severos, evaluándose en unos 13.000 M€, produciéndose también incalculables daños al patrimonio cultural, principalmente en las ciudades de Dresden y Praga.

Teniendo en cuenta que las inundaciones en Europa representan un alto potencial de riesgo para causar víctimas, evacuaciones de poblaciones y daños al medioambiente, así como comprometer severa-

mente el desarrollo económico y alterar las actividades económicas de la Comunidad Europea, la Unión Europea aprobó la Directiva 60/2007/EC relativa a la "Evaluación y Gestión de los riesgos de Inundación". El objetivo de la Directiva es gestionar y reducir el riesgo que las inundaciones suponen para el bienestar humano, para el medioambiente, y para las infraestructuras y las propiedades. Para ello establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, para mitigar las consecuencias adversas de las inundaciones en la salud, el medioambiente, patrimonio cultural, y actividades económicas en la Comunidad.

La transposición de la Directiva a la legislación española se ha realizado mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. (BOE núm. 171, 15 Julio de 2010) Los tres pasos principales para la implementación de la Directiva son: (para más detalle se pueden consultar las ponencias de la Jornada sobre la "Nueva Directiva Europea de Inundaciones", que se celebró en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos el 14 de Julio del 2010, en la página web del Colegio, en la Comisión de Agua y Energía (14)).

1. Evaluación preliminar del riesgo de inundación. Evaluación preliminar del riesgo de inundación con el objetivo de determinar aquellas zonas del territorio para las cuales se haya llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o en las cuales la materialización de ese riesgo puede considerarse probable.
2. Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación. Los mapas de peligrosidad son el elemento troncal de la gestión del riesgo de inundación. Se elaborarán mapas de peligrosidad por inundación para las zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo. Estos mapas deben contemplar, al menos, los escenarios siguientes:
 - a) Alta probabilidad de inundación, cuando proceda.
 - b) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
 - c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos

Para cada uno de los escenarios anteriores los mapas deberán contener la extensión previsible

de la inundación y calados del agua o nivel de agua, y se podrá incluir también información adicional relevante como los caudales y/o velocidades máximas alcanzadas por la corriente en la zona inundable.

Los mapas de riesgo de inundación incluirán, para cada uno de los escenarios la información relativa a la afección a la población, a las actividades económicas, a las instalaciones industriales que puedan contaminar, a las depuradoras de aguas residuales, a las captaciones de aguas destinadas al consumo humano, a las masas de agua de uso recreativo, a las zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas, y a las infraestructuras viarias.

3. Planes de gestión del riesgo de inundación.

En estos planes se establecerán los objetivos de la gestión del riesgo de inundación, centrandose su atención en la reducción de las consecuencias adversas potenciales de la inundación para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica, e infraestructuras. Deben de estar realizados en el 2015.

En los programas de medidas, consistentes en medidas preventivas y paliativas, estructurales o no estructurales, se deberán contemplar:

- 1) Medidas de restauración fluvial, y medidas para la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas,
- 2) Medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales,
- 3) Medidas de predicción de avenidas, normas de gestión de los embalses durante las avenidas,
- 4) Medidas de protección civil,
- 5) Medidas de ordenación territorial y urbanismo,
- 6) Medidas consideradas para promocionar los seguros y, en especial, los seguros agrarios,
- 7) Medidas estructurales planteadas y los estudios coste-beneficio que las justifican, así como las posibles medidas de inundación controlada de terrenos, y
- 8) La estimación del coste de cada una de las medidas incluidas en el Plan, y la Administración o Administraciones responsables de ejecutar los distintos programas de medidas, así como de su financiación.

La Directiva Europea 60/2007 puede clasificarse como una directiva de tipo "blando", pues puede excluir las inundaciones de las redes de alcantarillado y las inundaciones urbanas (como se ha hecho en la

Tabla 3. Periodos de retorno para los tres escenarios de inundación, en diferentes países

Escenarios de inundación					
Directiva	España	Austria	Holanda	Portugal	
Alta probabilidad de inundación cuando proceda	-	30	10	20	
Probabilidad media de inundación (≥ 100 años)	100	100	100	100	
Baja probabilidad de inundación	500	300	1000	1000 o PMF?	

transposición en España), no trata las inundaciones provocadas por roturas de presas o diques en ríos, o costas, y no incide con mucho énfasis en los aspectos de la financiación de las actuaciones de los planes de gestión. Por otro lado hay que señalar que la Directiva es muy "flexible", ya que los Estados miembros pueden decidir numerosos aspectos. Esta flexibilidad alcanza su máximo en un punto esencial de la Directiva, al proponer la zonificación en los mapas de peligrosidad, según los tres escenarios siguientes: a) baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos, b) probabilidad media de inundación (periodo de retorno ≥ 100 años), y c) alta probabilidad de inundación, cuando proceda. Se observa que solo se cuantifica el escenario de probabilidad media con un periodo de retorno de 100 años, dejándose a los Estados miembros la cuantificación del periodo de retorno para los otros dos escenarios. Así, en la Tabla 3 se muestran algunos de los valores adoptados o propuestos por diferentes países para la definición de los escenarios, que solo tienen en común el valor fijado en la Directiva para el escenario medio.

La Directiva 60/2007 es relativamente sencilla, pero al hacer la transposición en nuestro país la hemos complicado un poco, pues se ha realizado conjuntamente el proceso de transposición y la adaptación del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (RDPH 2008), intentando tener una norma única que regule sistemáticamente todos los aspectos de la cartografía de avenidas y de gestión de riesgos de inundación. Así, en cuanto al apartado de definiciones en la Directiva hay únicamente dos definiciones, mientras que en la transposición hay 15.



Fig. 3. Mapas de peligrosidad según la directiva 60/2007.

Tal como hemos descrito, en la Directiva 60/2007 solo se contemplan en los mapas de peligrosidad tres escenarios de inundación Fig.3.

En cambio, en la transposición de la Directiva se señala que "Adicionalmente, en los mapas de peligrosidad se representará la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente en su caso...". Así pues, se tendrán que delimitar el cauce, la zona de servidumbre, la zona de policía, y las zonas inundables para las avenidas de 100 y 500 años de periodo de retorno. Fig.4.

La zona de policía viene definida en Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, como la zona delimitada por 100 metros de anchura a ambos lados del cauce. Pero según el RDPH 2008 la zona de policía podrá ampliarse, si ello fuese necesario, para incluir la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo, al objeto específico de proteger el régimen de corrientes en avenidas, y reducir el riesgo de producción. La zona de flujo preferente (ZFP) es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe (VID), y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, o zona de inundación peligrosa (ZIP), quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas, Fig.5.

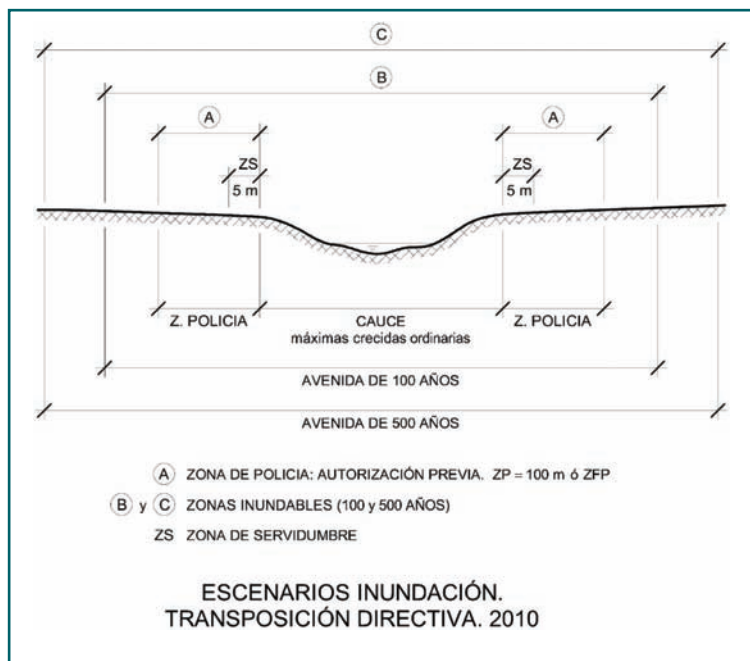


Fig. 4. Mapas de peligrosidad según la transposición de la directiva.

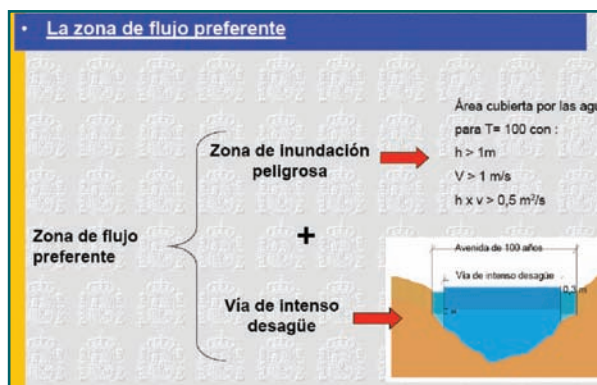
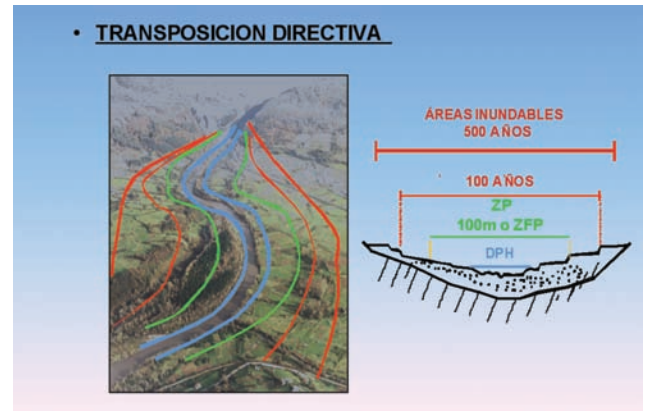
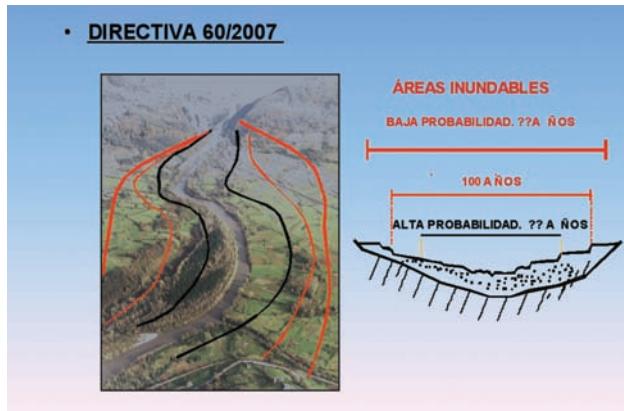


Fig. 5. Zona de flujo preferente (zfp), zona de inundación peligrosa (zip), y vía de intenso desagüe (vid).

Fig. 6. Escenarios a contemplar en los mapas de peligrosidad, según la Directiva 60/2007, y la transposición de la Directiva.



En síntesis la Directiva 60/2007 contempla en los mapas de peligrosidad, como máximo tres escenarios, y en la transposición de la Directiva, se contemplan cuatro escenarios. Además para la delimitación de la zona de policía pueden añadirse dos zonas adicionales que son la VID y la ZIP, que constituyen la ZFP. Fig.6.

Quizás demasiadas zonas que pueden enmascarar el objetivo básico de la gestión de las zonas inundables y la regulación de los usos del suelo. Por otro lado, conviene no complicar mucho desde el punto de vista administrativo la elaboración de los mapas de peligrosidad, que tiene plazos cortos, ya que para la ampliación de la zona de policía se debería instruir

al efecto el oportuno expediente en el que debería practicarse el trámite de información pública, y el de audiencia a los ayuntamientos y comunidades autónomas en cuyo territorio se encuentren los terrenos gravados y a los propietarios afectados. La experiencia en los trámites de los deslindes de los cauces públicos nos muestra que los plazos administrativos para la delimitación de los cauces y, en su caso, para la ampliación de la zona de policía, son incompatibles con los plazos que fija la Directiva.

Para el desarrollo de la Directiva y de su transposición se han elaborado diversas Guías metodológicas, fundamentalmente referidas a los mapas de peligrosidad, entre las que cabe citar las Guías Excimap de la Unión Europea (15), y las Guías que esta finalizando la Dirección General del Agua, del MMARM (16). Un apartado que contemplan estas Guías es la aplicación de diversas metodologías para la evaluación preliminar del riesgo, y para la elaboración de los mapas de peligrosidad. Evidentemente la aplicación de cada método debe estar de acuerdo con el objetivo y concepto básico que hay que desarrollar, y en la Tabla 4 se presentan los métodos básicos y complementarios que se pueden emplear en cada uno de los apartados: Escenarios de Inundación, Ampliación de la zona de policía (en su caso), delimitación del cauce público, y evaluación preliminar del riesgo.

Los plazos para elaborar los tres pasos básicos de la aplicación de la Directiva son cortos: La evaluación preliminar del riesgo de inundación, en las cuencas intercomunitarias antes del 1 de junio de 2011, b) Los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación antes del 1 de junio de 2013, y c) Los planes de gestión del riesgo de inundación antes del 1 de junio de 2015.

Tabla 4. Metodologías para la evaluación preliminar del riesgo y para la elaboración de los mapas de peligrosidad

	Concepto Básico	Método Básico	Métodos complementarios
Escenarios de inundación	H-H	H-H	G. P.
Ampliación ZP. (ZIP o VID)	H-H	H-H	G.
Cauce. DPH	H-H-G	H-H-G	Histórico Enquestas, Ecológicos
Evaluación preliminar del riesgo	Histórico H-H G	Histórico H-H G	Matriz de riesgos Evaluación cualitativa de riesgos

H-H: Hidrológico-Hidráulico. G: Geomorfológico. P: Paleohidrológico

Tabla 5. Escenarios de inundación. Planes de prevención de inundaciones

Directiva	España Trans.	Directiva Protección Civil	Inuncat	Patricova	País Vasco
Alta probabilidad de inundación, cuando proceda	-	50	50	25	10
Probabilidad media de inundación (≥ 100 años)	100	100	100	100	100
Baja probabilidad de inundación	500	500	500	500	500

En nuestro país, después de las inundaciones del año 1982, se empezaron a realizar estudios sistemáticos de inundaciones históricas y de zonas de riesgo de inundaciones. Así, la Comisión Técnica de Inundaciones de la Comisión Nacional de Protección Civil elaboró en 1983 los estudios de inundaciones históricas (1), que posteriormente se han ido actualizando con los catálogos de inundaciones de las cuencas hidrográficas. Igualmente los organismos de Protección Civil han ido elaborando los Planes de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, en los que se zonifican y clasifican las zonas inundables. Así, buena parte de los elementos previstos en la Directiva han sido desarrollados en el ámbito de la protección civil, por lo que con una adecuada actualización suponen un base muy útil para su articulación a nivel de las demarcaciones hidrográficas, y su empleo en la elaboración final de los diferentes aspectos y requisitos de la Directiva (17).

Igualmente las Administraciones Hidráulicas ha realizado innumerables estudios de inundaciones en la delimitación del Dominio Público Hidráulico (proyecto Linde), en los estudios específicos de zonas inundables, en las normas de explotación de presas, en los planes de emergencia de presas, etc. En total se estima que entre los planes de Protección y Civil y los estudios englobados en el actual Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, de la Dirección General del Agua del MMARM, se disponen de más de 1.000 estudios, que abarcan unos 100.000 Km. de ríos con zonas inundables identificadas (18).

También diversas Comunidades Autónomas han desarrollado desde hace años Planes de Prevención de Inundaciones: El Inuncat en (Cataluña) (19), el Patricova (en la Comunidad Valenciana) (20), y los planes del País Vasco (21). Todos ellos con escenarios de inundación coincidentes con los de la Directiva. Tabla 5.

Para cumplir los plazos que marca la Directiva es imprescindible utilizar los numerosos estudios que se han

realizado desde hace más de 30 años. Estudios básicos que existen y que han elaborado diferentes organismos, debiéndose coordinar todos los trabajos ya realizados, enmarcándolos en las Demarcaciones Hidrográficas y en los requisitos de la Directiva. Como es lógico así lo indica la Directiva que permite utilizar las evaluaciones existentes, para no tener ni plazos largos ni costes excesivos, señalando que para evitar la duplicación de trabajos, los Estados miembros deben estar autorizados a utilizar las evaluaciones preliminares del riesgo de inundación, los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundaciones y los planes de gestión del riesgo de inundación existentes para alcanzar los objetivos y cumplir los requisitos de la presente Directiva.

5. Ordenación de las zonas inundables

Entre las medidas no-estructurales de gestión de las inundaciones, destaca por su gran eficacia, el planeamiento urbanístico y la ordenación territorial de los espacios fluviales y de las zonas inundables. Su objetivo es reducir los impactos negativos de las inundaciones, restringiendo, o en su caso impidiendo, los asentamientos de las poblaciones, instalaciones y servicios, e infraestructuras en las llanuras de inundación, y en las zonas que potencialmente pueden ser dañadas por las inundaciones. Estas medidas son muy importantes, y constituyen uno de los tópicos que se viene reclamando desde hace años para reducir la tendencia creciente que existe en la actualidad en los daños producidos por las inundaciones (4,8).

En numerosas ocasiones la planificación urbanística ha estado en discordancia con el entorno fluvial y con las afecciones y riesgos de las inundaciones. Sus actuaciones pueden suponer una agresión al territorio fluvial, cuando sería deseable una mayor convivencia entre la planificación urbanística y el espacio fluvial. La

Ley del Suelo (Real Decreto legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo) pretende ser un primer nexo, aunque un poco tímido y muy general, entre la planificación urbanística, los riesgos naturales y las inundaciones, al señalar en su artículo 12.2 que “Está en la situación de suelo rural: a)... aquéllos con riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación o de otros accidentes graves, y cuantos otros prevea la legislación de ordenación territorial o urbanística”. Así pues, no especifica ni cuantifica las zonas inundables que deben reservarse como suelo rural. Otro mecanismo de control del uso del suelo de las zonas inundables es el de los informes previos sobre las actuaciones urbanísticas, ya que es preceptivo que las Confederaciones Hidrográficas emitan informe previo, sobre los actos y planes que las Comunidades Autónomas y Ayuntamientos hayan de aprobar en el ejercicio de sus competencias, entre otras, en materia de medio ambiente, ordenación del territorio y urbanismo,...., siempre que tales actos y planes afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o a los usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y policía, teniendo en cuenta a estos efectos lo previsto en la planificación hidráulica y en las planificaciones sectoriales aprobadas por el Gobierno (Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional que incluye la Modificación del Art. 25.4 Ley de aguas.).

Dada la importancia de las inundaciones y sus daños económicos crecientes en nuestro país, desde hace más de 25 años se han formulado diversas “propuestas” de regulación de los usos de las zonas inundables (4,22). Para su aplicación a la Planificación Hidrológica el CEDEX, en colaboración con la Dirección General de Obras Hidráulicas, redactó en 1991 un documento en el que se hacían diversas propuestas para la Ordenación de las Zonas Inundables y su inclusión en los Planes Hidrológicos de Cuenca de aquella época (23). Igualmente en el Anteproyecto de Ley del Plan Hidrológico Nacional de 1993 se proponía que la zona de policía se contemplara como suelo no urbanizable (24). Finalmente en el Libro Blanco del Agua del 2000 (25) también se propusieron otras zonificaciones para los riesgos en las zonas inundables, y una regulación “teórica” de sus usos. Ninguna de todas estas propuestas para su aplicación a nivel nacional llegaron a buen término.

En la actualidad la mayor parte de las competencias en planificación territorial y urbanismo están transfe-

ridas a las Comunidades Autónomas, y algunas de ellas, durante la última década, han establecido normativas para la regulación de los usos del suelo en las zonas inundables. En Catalunya, en base al plan INUNCAT, el Reglamento de la Ley de Urbanismo del 2006, regula los usos del suelo en las zonas de inundación (26), en la Comunidad Valenciana en 2003 se redactó el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención de Riesgos de Inundación (PATRICOVA), (27), en el País Vasco, en 1999, se elaboró el Plan Territorial Sectorial de ordenación de los ríos y arroyos de la CAPV (28), como aplicación de la Directriz de Ordenación Territorial y en Andalucía, en 2002 se aprobó el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces (29,30).

La base común de estos planes es la de regular los usos del suelo y las normativas urbanísticas en las zonas inundables, en base a diferentes zonificaciones y mapas de peligrosidad de los territorios fluviales, aunque estas normativas de regulación no son homogéneas, y en algunos casos son contradictorias, debido en parte a la diversidad de condicionantes en el desarrollo urbanístico en el entorno de los ríos de las distintas Comunidades Autónomas

Sin embargo, la experiencia de las reiteradas inundaciones en los últimos años que siguen afectando a los asentamientos urbanos, nos demuestra que las medidas de regulación de los usos del suelo en nuestro país, en general, solo han tenido una efectividad parcial, por lo que es esencial seguir avanzando en el desarrollo de este tipo de actuaciones y normativas urbanísticas sobre los usos del suelo en las zonas inundables.

Por ello la Directiva Europea 60/2007 es una gran oportunidad para completar las actuaciones y medidas frente a las inundaciones, dentro del marco de la Gestión Integrada de Inundaciones (GII). Tal como ya hemos señalado la regulación de los usos de las zonas inundables es, en nuestro país y en muchos otros países de Europa, la asignatura pendiente para luchar de manera más efectiva contra las inundaciones.

La Directiva prescribe que los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación deberán contener medidas de ordenación territorial y urbanismo, que incluirán al menos: “Las limitaciones a los usos del suelo planteadas para la zona inundable en sus diferentes escenarios de peligrosidad, los criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable, y los criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable”, señalando además que estos planes de Gestión

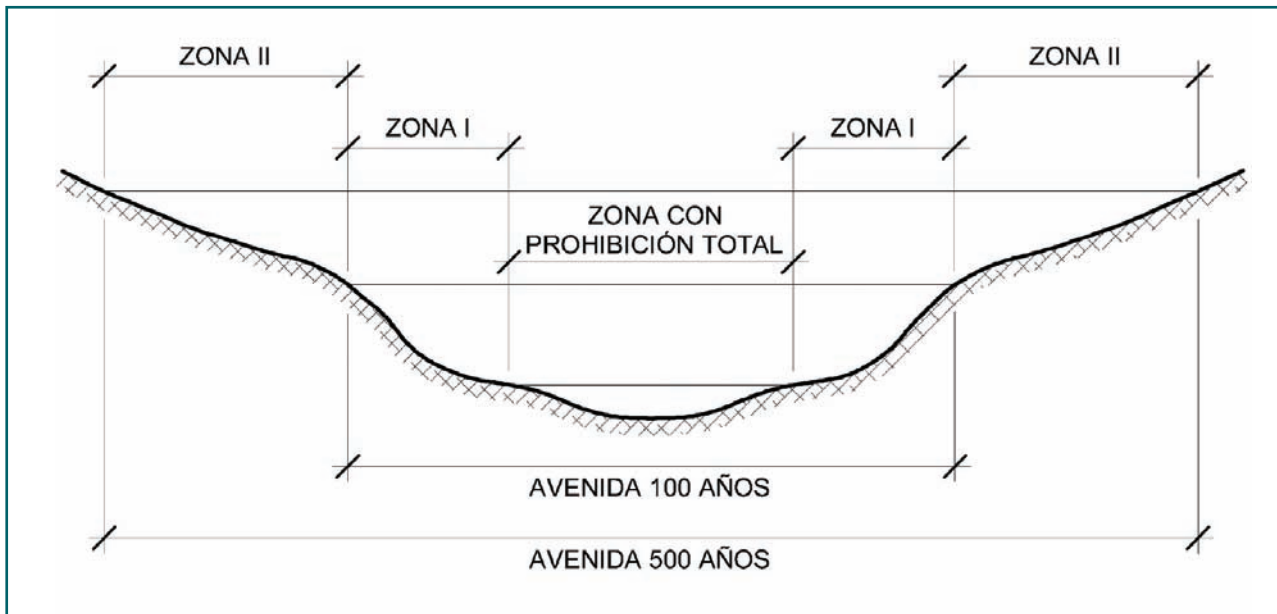


Fig.7. Esquema de zonificación y regulación de los usos del suelo en las zonas inundables.

incidirán directamente sobre la ordenación territorial ya que “Los instrumentos de ordenación territorial y urbanística, en la ordenación que hagan de los usos del suelo, no podrán incluir determinaciones que no sean compatibles con el contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación, y reconocerán el carácter rural de los suelos en los que concurren dichos riesgos de inundación”. Es de esperar pues, que en 2015 este completado el arduo y lento proceso que se ha seguido para la implantación de las zonificaciones de las zonas inundables y la regulación de los usos del suelo en estas zonas.

Para ello, un posible esquema general para la zonificación y regulación de los usos del suelo de las zonas inundables, podría ser el siguiente (Fig.7):

- **Zona con prohibición total.** Es la zona por donde circula el agua durante las máximas crecidas ordinarias y que comprende el Dominio Público Hidráulico: Se define por el cauce público y la zona de servidumbre, y en ella se prohíbe cualquier tipo de asentamiento, y se establece la regulación de todo tipo de actividades, según la legislación aplicable del dominio público hidráulico.
- **Zona I.** Zona con restricciones tipo I. Es la zona que puede verse mas afectada por las avenidas extraordinarias, y su limite se correspondería con la avenida de los 100 años de periodo de retorno. En ella se establecerían restricciones severas de los usos del suelo, no admitiendo, en general, ningún tipo

de instalación o edificación, o alternativamente, en su caso, limitando fuertemente la densidad de las edificaciones, y estableciendo un reglamento para las construcciones (niveles mínimos, tipología estructural, cimentaciones, etc. En ella también se ordenarían los usos agrícola y ganadero.

- **Zona II.** Es la zona que puede verse afectada por las avenidas extremas, y su limite se correspondería con la avenida de 500 años de periodo de retorno. En ella las restricciones de los usos del suelo serían menos acusadas, permitiéndose mayores densidades y condiciones menos estrictas en las edificaciones según los calados y velocidades de la avenida. Alternativamente, podría plantearse como una zona sin restricciones, en las que solo se fijarían unas normas generales de construcción.

Un aspecto reiterativo después de cada inundación es el de los asentamientos existentes en zonas de dominio público hidráulico y en zonas inundables, muchos de ellos ilegales. Aunque no hay cifras oficiales, algunas estimaciones cifran entre 25.000 y 40.000 las construcciones situadas dentro del dominio público hidráulico y zonas de alto riesgo de inundación, en todo el territorio peninsular (31). En su mayor son parte viviendas, aunque también hay otro tipo de construcciones e instalaciones, como son polideportivos, campings, parques públicos, colegios, centros sanitarios, aparcamientos, etc. Por ejemplo, se evalúa que en Andalucía existen unas 3.000 construcciones ilegales, de las que 632 se vieron

Fig. 8.
Inundación del
Guadalquivir en
la zona de
Cordoba.
Febrero 2010.



afectadas por las inundaciones de Febrero del 2010, repitiéndose la situación en la inundación mas reciente de Diciembre del 2010 (Fig. 8).

Hay que esperar que los planes de gestión de la nueva directiva por un lado detengan el proceso de la nueva construcción de asentamientos en las zo-

nas inundables, estableciendo una normativa clara para la regulación de los usos del suelo en zonas inundables, y por otro resuelvan la problemática de las construcciones ilegales existentes, facilitando, si es posible, el proceso de su legalización urbanística, o en otro caso ordenando la demolición de las construcciones de las que no pueden entrar en la vía de la legalización. En este ultimo punto la Directiva supone un apoyo para la ordenación de este problemático tema al señalar que en los planes de gestión se contemplaran "Las medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico vigente a los criterios planteados en el plan de gestión del riesgo de inundación, incluida la posibilidad de retirar construcciones o instalaciones existentes que supongan un grave riesgo, para lo cual su expropiación tendrá la consideración de utilidad pública". ♦

Referencias:

- (1) COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL. COMISION TECNICA DE INUNDACIONES. *Las inundaciones en España. Informe resumen*. Madrid: Ministerio del Interior; Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1984.
- (2) BERGA, L. "Dams and floods". *Dams in Spain*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; Spanish National Committee on Large Dams (SPANCOLD), 2006. (Colección Ciencias, Humanidades e Ingeniería. nº 81).
- (3) MINISTERIO DE MEDIOAMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (MMARM). *Perfil Ambiental de España 2009. Informe basado en indicadores*. Madrid: MMARM, 2010.
- (4) BERGA, L. "La problemática de las inundaciones. Actuaciones estructurales y no estructurales frente a las avenidas". *Revista de Obras Publicas (ROP)*, 1990, nº 3297, p. 17-23.
- (5) INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA. CONSORCIO DE COMPENSACION DE SEGUROS. *Análisis del impacto de los riesgos geológicos en España. Evaluación de pérdidas por terremotos e inundaciones en el periodo 1987-2001 y estimación para el periodo 2004-2033*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2004.
- (6) EUROPEAN WORKING GROUP ON DAMS AND FLOODS. "Dams and floods in Europe. Role of dams in flood mitigation". L.Berga (ed). *8th ICOLD European Club Symposium*, 2010.
- (7) INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR). *Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives*. New York: Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). 2004. 429 p. ISBN 92-1-101050-0.
- (8) UNITED NATIONS WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT. *Water in a Changing World*. World Water Assessment Programme (WWAP). 3rd UN-Water. UNESCO. 2009. ISBN: 978-9-23104-095-5.
- (9) BERGA, L. "The role of dams in flood mitigation". *Transactions of the 22nd International Congress on Large Dams*, Barcelona, 2006, vol. 4, p. 195-207.
- (10) INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS (ICOLD). *Dams and floods. Guidelines and case histories. Bulletin 125*. ICOLD. 2003. 224 p.
- (11) INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS (ICOLD). *Role of dams in flood mitigation. A review. Bulletin 131*. ICOLD. 2006.
- (12) BERGA, L. "Los embalses en la laminación de avenidas en España". *Revista de Obras Públicas (ROP)*, 1997, nº 3371, p. 155-161.
- (13) SAURA, J. "El fenómeno de las inundaciones. La riada del Guadalquivir en el pasado invierno 2009-2010". *Revista de Obras Públicas (ROP)*, 2010, nº 3512, p. 7-20.
- (14) COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. *Jornada sobre la nueva Directiva Europea de Inundaciones*, 2010. Disponible en: <http://www.ciccp.es/default.asp?indice=563&dem=9> (consultado 24-03-2011).
- (15) EUROPEAN EXCHANGE CIRCLE ON FLOOD MAPPING (EXCIMAP). *Handbook on good practices for flood mapping in Europe. Atlas of Flood Maps. Examples from 19 European countries, USA and Japan*. EXCIMAP, 2007.
- (16) SANCHEZ, J. "Evaluación preliminar del riesgo de inundación y mapas de peligrosidad". *Jornada sobre la nueva Directiva Europea de Inundaciones*. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2010.
- (17) MINISTERIO DE JUSTICIA E INTERIOR (ESPAÑA). *Directriz básica de protección civil ante el riesgo de inundaciones*. BOE, 14 de febrero de 1995.
- (18) YAGÜE, J. "El Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables". *Jornada sobre la nueva Directiva Europea de Inundaciones*. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2010.
- (19) MOXO, D. "La planificación de espacios fluviales en Cataluña". *Jornada sobre la nueva Directiva Europea de Inundaciones*. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2010.
- (20) JUARISTI, L. "INCIDENCIA DE LA DIRECTIVA 2007/60/CE EN EL PATRICOVA". *Jornada sobre la nueva Directiva Europea de Inundaciones*. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2010.
- (21) PEREA, J. "La nueva Directiva Europea de Inundaciones". *Jornada sobre la nueva Directiva Europea de Inundaciones*. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 2010.
- (22) TEMEZ, J.R. *Control del desarrollo urbano de las zonas inundables*. Madrid: CEDEX, 1991.
- (23) DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS. CEDEX. MOPT. *Planificación Hidrológica. Ordenación de las zonas inundables*. Madrid: CEDEX, 1991.
- (24) BERGA, L. "El Plan Hidrológico Nacional y la problemática de las inundaciones en España". *Revista de Obras Publicas (ROP)*, 1993, nº 3.327, p. 55-63.
- (25) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD DE LAS AGUAS. *Libro Blanco del agua en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General Técnica, 2000. ISBN: 84-8320-128-3.
- (26) GENERALITAT DE CATALUNYA. *Reglamento de la Ley de urbanismo*. DOG 4.682. 24/7. 2006.
- (27) GENERALITAT VALENCIANA. *Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)*, 2003).
- (28) DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO. *Plan territorial sectorial de ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la CAPV. Normativa*, 1999.
- (29) CONSEJERÍA DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO DE LA JUNTA DE ANDALUCIA. *Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces*. 2002.
- (30) OLCINA, J. "El tratamiento de los riesgos naturales en la planificación territorial". *Papeles de Geografía*, 2010, nº 51-52, p. 223-234.
- (31) ECOLOGISTAS EN ACCION. *Ocupación del dominio público hidráulico*. 2004. Disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.org/> (consultado 24-03-2011).