

Resiliencia territorial ante catástrofes en el cantábrico español



Jorge Marquinez

Director del INDUROT.
Profesor de Geología de la Universidad de Oviedo



Elena Fernández Iglesias

Área de Geomorfología del INDUROT
(Universidad de Oviedo)



Arturo Colina Vuelta

Área de Ordenación del Territorio del INDUROT (Universidad de Oviedo)



Laura García de la Fuente

Área de Economía Ambiental del INDUROT
(Universidad de Oviedo)

Resumen

En el ámbito cantábrico decenas de cauces cortos e inclinados descienden desde la Cordillera hasta el mar con avenidas muy rápidas y abundante carga de fondo. Junto a ellos, centenares de cauces periféricos funcionan torrencialmente y las inclinadas laderas e intensa pluviosidad condicionan a su vez una gran inestabilidad superficial de laderas.

El fuerte relieve ha inducido una intensa urbanización de los fondos de valle acompañada de una canalización estricta de los cauces, reduciendo la inundación de las llanuras aluviales e incrementando la magnitud de las crecidas en las zonas medias y bajas de los ríos. Muchas de las canalizaciones construidas resultan eficaces para las frecuentes crecidas de pequeña magnitud, pero son ineficientes frente a grandes crecidas que afectan a llanuras inundables fuertemente desarrolladas y con una gran exposición y vulnerabilidad. Una problemática especialmente grave afecta a las ciudades y villas costeras ubicadas en las desembocaduras, donde el incremento de los niveles marinos y la intensidad de las tormentas agravan aún más el problema y dificultan las soluciones estructurales de defensa.

La aprobación del RD 9/2008 y de la Directiva 2007/60/CE supone un cambio en los criterios de gestión de las zonas inundables. Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación deben hacer hincapié en medidas no estructurales y particularmente en iniciativas urbanísticas y de ordenación territorial, con la colaboración de las distintas administraciones, que conduzcan a una reducción sostenible de los riesgos, como principal estrategia para reforzar la resiliencia de este territorio frente a los daños por lluvias intensas en un contexto preocupante de cambio climático.

Palabras clave

Torrentes, riesgo por lluvias intensas, inundaciones, gestión de riesgos, sistemas de información hidrológica, ordenación del territorio, corredores fluviales

Abstract

In the Cantabrian region, dozens of short, sloping river courses descend down from the Cantabrian mountains to the sea with very fast flows and heavy bed loads. Hundreds of peripheral torrential streams, steep hillsides and intense rainfall further contribute to the great surface instability of the slopes.

The steep profile of these mountains has led to intense urbanisation of the valley bottoms together with a narrow channelling of the beds, reducing the flooding of the alluvial plains and increasing the scale of freshets in the middle and lower zones of the rivers. Many of the channels that have been formed are effective against small scale freshets, but are ineffective against large river swelling which affects the highly developed, largely exposed and vulnerable floodplains. A particularly serious problem affects the coastal cities and towns located at the river mouths, when an increase in sea levels and the intensity of the storms further aggravates the problem and handicaps structural solutions for defence.

The approval of Royal Decree 9/2008 and Directive 2007/60/EC implies a change in the management criteria of flood zones. Flood Risk Management Plans should consider non-structural measures and particularly town and territorial planning initiatives, in collaboration with the different authorities, that lead to a sustainable reduction of the risks, as a main strategy to strengthen the resilience of this territory against the damage caused by heavy rains, within the worrying context of climate change.

Keywords

Torrents, heavy rain risk, floods, risk management, hydrological information systems, territorial organization, alluvial corridors



Fig. 1

1. Los riesgos por lluvias intensas en el Cantábrico

La Cornisa Cantábrica presenta unas características climáticas particulares, muy condicionadas por la proximidad al mar de Cordillera Cantábrica, que retiene a los frentes polares transformados frecuentemente en borrascas, sobre todo en los meses más fríos. La pluviosidad alcanza valores anuales entre 1000 y 1500 mm en las provincias de Lugo y Asturias, incrementándose hacia Cantabria y País Vasco, donde se registran los valores de lluvia más elevados, que superan los 2 200 mm (AEMET, 2011).

La distribución temporal de la precipitación es fuertemente estacional, con inviernos y primaveras habitualmente muy lluviosos aunque se pueden registrar también episodios cortos de gran intensidad en cualquier época del año. A estos fenómenos pluviométricos de carácter frontal, responsables de las mayores inundaciones y de frecuentes procesos torrenciales y de inestabilidad de laderas, se le suman también los fenómenos lluviosos de larga duración, entre 10 y 15 días, con importantes volúmenes acumulados, que ocasionan a su vez grandes inundaciones.

A lo largo de la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica se llegan a identificar más de 80 cuencas fluviales independientes mayores de 10 Km² de superficie (Fig. 1), con ríos relativamente caudalosos que muestran un régimen pluvial, relativamente regular a lo largo del año y, en algunos casos en el oriente de Asturias, cierta influencia nival. Sus rápidas crecidas y elevadas pendientes dan lugar a un importante transporte de carga gruesa de fondo y a una gran capacidad erosiva. El 90 % corresponde a ríos encajados en el substrato rocoso, que únicamente en los tramos bajos de las cuencas mayores discurren

entre llanuras aluviales de inundación de un cierto desarrollo. Esta tipología de ríos aluviales abarca una longitud de unos 3 200 km, en su mayoría localizados en los tramos medios y bajos de las cuencas de drenaje mayores (Fernández Iglesias et al., 2010).

Existe una transición gradual entre los cauces periféricos de la red de drenaje, con un comportamiento claramente torrencial, y los principales ejes fluviales de la red, donde son dominantes los procesos puramente fluviales. Los trabajos realizados en el Cantábrico documentan un total de 3745 sistemas torrenciales (Fig. 2), cuyas cuencas de drenaje abarcan un área de unos 5000 km², mientras que las zonas potencialmente afectadas rondan los 150 km² (Fernández Iglesias et al., 2010). Estas

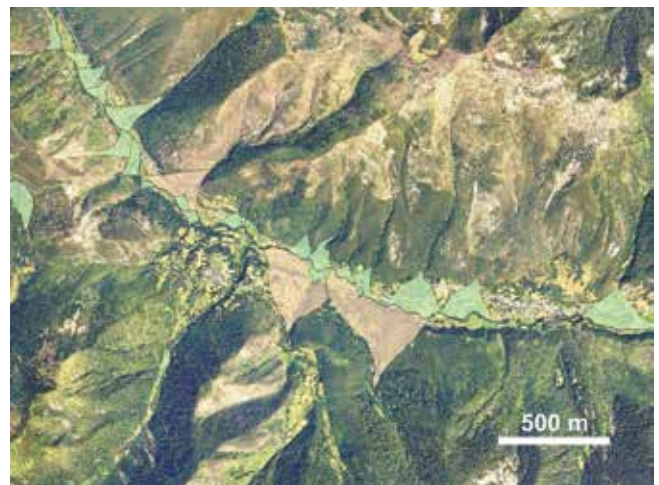


Fig. 2



Fig. 3

avenidas torrenciales representan el riesgo natural que más víctimas mortales causa en este ámbito.

Entre los eventos de mayor impacto, es preciso destacar el desbordamiento del Nervión y otros cauces en País Vasco durante los días 25, 26 y 27 de agosto de 1983 (Ibiate et al., 2000), que provocó graves daños en el casco antiguo de Bilbao y en otras localidades próximas, en lo que se puede considerar la mayor catástrofe natural de País Vasco en la historia reciente. Las intensas lluvias llegaron a superar valores de 500 litros en 36 horas y se produjeron 39 víctimas y cientos de millones de euros en daños materiales, además de una drástica alteración de la actividad en la ciudad y su zona de influencia.

Más recientemente, entre los días 8 y 16 de junio de 2010, se registraron importantes precipitaciones acumuladas en numerosas estaciones de la Cornisa Cantábrica, con valores superiores a 200 mm y máximos históricos absolutos en algunas estaciones del occidente de Asturias, con valores acumulados superiores a 300 mm. Este evento provocó 3 víctimas mortales y el Consorcio de Compensación de Seguros cuantificó unos daños valorados en 46 millones de euros, aunque estimaciones más completas que incorporaron otros daños directos e indirectos asocian a este evento unas pérdidas que rondan los 200 millones de euros (Fig. 3).

Aunque los fenómenos descritos se encuentran entre los riesgos naturales más importantes del NO peninsular, para completar el diagnóstico habría que añadir las inundaciones costeras. Esta franja litoral se caracteriza por presentar una línea de costa predominantemente alta y acantilada, con una marcada segregación entre los medios terrestre y marino, a excepción preci-

samente en las desembocaduras de algunos cauces fluviales, donde se desarrollan los estuarios. Los pronósticos de cambio climático ligados al aumento de la frecuencia de temporales, de la altura del oleaje y del nivel del mar, cuyos efectos ya están siendo reconocidos en numerosos ambientes litorales, hacen de los núcleos urbanos ubicadas en los estuarios de la Costa Cantábrica los emplazamientos más vulnerables y con mayor riesgo de inundación del norte peninsular.

El otro gran grupo de riesgos naturales que tienen lugar en las vertientes de la Cordillera Cantábrica son los procesos de inestabilidad superficial, que suelen afectar a formaciones superficiales de materiales sueltos, asentadas sobre rocas del substrato, por distintos procesos geomorfológicos. Estos deslizamientos, junto con los flujos de barro y las pequeñas avalanchas de derrubios, son especialmente frecuentes en relación con taludes de carreteras u otras modificaciones artificiales de la geometría de las laderas, durante episodios de lluvias intensas, provocando numerosos daños en infraestructuras, con frecuentes cortes de vías de comunicación así como afección a edificaciones y, menos frecuentemente, víctimas mortales (Fig.4).

2. La ocupación de las llanuras de inundación y las canalizaciones

Las inundaciones son el riesgo natural más importante en Europa y en España en volumen de afectados y pérdidas causadas. Las pérdidas económicas por inundaciones en Europa han aumentado de forma considerable en las últimas décadas. Entre las causas de este incremento de daños se incluye el crecimiento de la población, del nivel de vida y de las actividades humanas sobre las zonas inundables, especialmente debido a la aplicación de medidas estructurales como encauzamientos que, manifestándose en ocasiones como una medida inevitable, generan también una sensación de mayor seguridad que ha propiciado un aumento de la exposición y vulnerabilidad de bienes y personas al fenómeno de las inundaciones.

En ámbitos como el Cantábrico, con numerosas obras de canalización, la severidad de los eventos se intensifica por el efecto derivado del importante transporte de carga de fondo gruesa, que puede alterar la sección de diseño de las canalizaciones por acumulación de sedimentos en su interior (Fig.5) reduciendo su efecto protector y, ocasionalmente, puede acelerar los fenómenos de erosión en el lecho y márgenes de los cauces.

La experiencia acumulada en Europa ha llevado a incorporar en la Directiva 2007/60/CE la recomendación de aplicar las



Fig. 4



Fig. 5

actuaciones de tipo estructural sólo en casos bien justificados, lo que constituye un mensaje que urge incorporar en la gestión de nuestros espacios inundables. Los ríos españoles se encuentran entre los mejor conservados de la Unión Europea y a diferencia de otros territorios, todavía estamos a tiempo de reducir el impacto de este tipo de actuaciones en una parte de nuestras zonas inundables.

Las llanuras aluviales del Cantábrico, localizadas en los tramos medios y bajos de las cuencas de drenaje, suelen presentar una pendiente generalmente inferior al 10 %, condición que ha favorecido una importante ocupación y urbanización de estos terrenos. Algunos cálculos preliminares realizados en el trabajo de Álvarez y Colubi (2009), señalan que al menos 60.000 edificaciones se localizan sobre las llanuras aluviales y 5.300 sobre zonas torrenciales. Parte importante de esta población



Fig. 6

se concentra en los tramos canalizados, que se distribuyen a lo largo de más de 500 km de ríos, un 20 % de la red aluvial (Fig. 6). La mayoría de las canalizaciones fluviales se construyeron entre las décadas de los 70 y 90, siendo un poco más tempranas en el País Vasco, de las cuales una parte ya está sufriendo procesos de colmatación sedimentaria, demandando dragados periódicos con efectividad efímera y hasta discutible en ciertos casos.

Este problema se agrava significativamente en el caso de las desembocaduras fluviales de la Costa Cantábrica, donde la concentración de población, industria y servicios se multiplica de forma significativa. La cartografía de rellenos artificiales realizada en la Costa Cantábrica señala que el 38 % de los sistemas dunares y un 48 % de los ambientes propiamente estuarinos ya han sido rellenados artificialmente (Marquínez et al., 2003).

De las marismas que se conservan sin rellenar, una gran parte se encuentra afectada por barreras mareales que reducen su inundabilidad de forma significativa para favorecer su desecación. La ocupación a la que han estado sometidos los estuarios cantábricos, junto a los pronósticos de cambio climático, hacen previsible un horizonte donde los problemas de inundación no podrán solucionarse solamente con medidas estructurales.

En síntesis, las inundaciones son fenómenos que no pueden evitarse y, además, la acción del hombre está agravando sus consecuencias, tal y como precisa la Directiva Europea. Muchos de estos problemas son de carácter irreversible y las soluciones son muy complejas, especialmente en zonas densamente urbanizadas donde las medidas estructurales son inviables o requieren obras de gran entidad. La problemática como la que persiste en la ciudad de Bilbao, así como en otras muchas villas costeras, está siendo abordada en Europa mediante grandes transformaciones que requieren operaciones de cirugía urbana y retirada de canalizaciones para devolver espacio al río. En este sentido, es probable que una evaluación rigurosa de los costes, beneficios y efectividad de las fórmulas para reducir el riesgo de inundación en muchos emplazamientos acabe concluyendo que este tipo de actuaciones futuras en el ámbito cantábrico resulta no sólo recomendable, sino la alternativa más eficiente desde el punto de vista socio-ambiental.

3. Las nuevas disposiciones normativas: la toma de conciencia del problema

Hasta la década de los años 90 España no disponía de instrumentos para la gestión de los espacios inundables, al margen de los elaborados al amparo de las determinaciones de la Directriz básica de Planificación de Protección civil ante el Riesgo de Inundación de 1985, aunque su finalidad no era la gestión del espacio sino hacer frente a las emergencias.

La Ley del Suelo de 1998, aprobada tras la sentencia del Tribunal Constitucional de 20 de marzo de 1997 y las tragedias de Biescas de 1996 y Alicante y Badajoz de 1997 (Olcina Cantos, 2004), empezó a establecer explícitamente limitaciones en relación con los riesgos naturales, aunque la ausencia generalizada de cartografía y de trabajos de valoración del riesgo limitó sus posibles efectos positivos, lo que derivó en que la ocupación del suelo inundable continuara en la siguiente década. Dicho problema enlaza con las deficiencias en la delimitación de zonas dentro de las riberas y márgenes fluviales que presentaba el antiguo Real Decreto 849/1986 que regulaba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH). No podemos olvidar que entre las actuaciones preventivas más

importantes que pueden aplicarse para reducir los daños de los riesgos naturales se encuentran la identificación y evaluación de los diferentes riesgos que pueden afectar a un territorio (González García, 2008).

La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación se aprobó el 23 de octubre de 2007 y su trasposición en España se realizó en 2010 por Real Decreto 903/2010, de 9 de julio. España fue el primer país europeo en modernizar su legislación acorde con las premisas de la Directiva, ya que previamente a esta trasposición ya se había modificado el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 9/2008, del 11 de enero) desde el entonces Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

Este Real Decreto 9/2008 viene a matizar la necesidad de que las márgenes fluviales sirvan también para proteger el régimen de las corrientes en avenidas e incorpora nuevas figuras y conceptos para solucionar algunos de los problemas de definición y gestión de los espacios inundables. Concretamente, introduce la denominada Zona de Flujo Preferente, aquélla constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, favoreciendo la función de los terrenos colindantes con los cauces en la laminación de los caudales y carga sólida transportada. Dicha alusión, recogida en el Artículo 6.3, es la primera y única mención al papel de la carga sólida en nuestra legislación de aguas, a pesar de su importancia no sólo en el ámbito Cantábrico sino en la mayor parte de las avenidas torrenciales que causan víctimas mortales en nuestro país.

La modificación del RDPH también puso en marcha el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) para responder no sólo a la necesidad impuesta por la Directiva de inundaciones de definir las zonas inundables, sino también para representar sobre planos tanto las líneas de agua relativas al Dominio Público Hidráulico como la fracción de la llanura de inundación responsable del desalojo de la mayor parte de los caudales líquidos y sólidos durante avenidas, correspondiente a la Zona de Flujo Preferente. Esta es la información que se consideró fundamental para la gestión del espacio fluvial, tanto desde la perspectiva ambiental, previniendo el deterioro de los ecosistemas acuáticos y protegiendo el régimen de las corrientes en avenidas, como socioeconómica, frente al cambio climático y a las futuras actuaciones de Ordenación Territorial. El valor más importante de los mapas de peligrosidad de inundaciones es su condición de pieza fundamental en la planificación territorial.

Respecto a la ordenación del territorio disponemos, ahora que el SNCZI ofrece una cartografía de las zonas inundables, de la herramienta que permite aplicar las determinaciones tanto del último texto refundido estatal sobre usos del suelo (aprobado en 2013), como de las normas autonómicas en esta materia.

En cuanto a la planificación, resulta imprescindible señalar el avance que supone la aprobación de los planes gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones elaborados al amparo del Real Decreto 903/2010 de 9 de julio, los primeros instrumentos en los que se analiza en profundidad el problema con una visión de cuenca, superando los límites administrativos. Un aspecto clave de esta norma es que entre los principios rectores de los planes de gestión se encuentran su carácter estratégico, considerando criterios de sostenibilidad a largo plazo, y el respeto al medio ambiente, evitando el deterioro injustificado de los ecosistemas fluviales y costeros, y potenciando las medidas de tipo no estructural contra las inundaciones.

El último impulso normativo lo encontramos en la aprobación del Real Decreto 638/2016 por el que se modifican diversas disposiciones relacionadas con el agua, entre ellas el Reglamento del Dominio Público Hidráulico incorporando limitaciones a los usos en las zonas de flujo preferente y en las zonas inundables, completando de esta forma el desarrollo reglamentario del Texto Refundido de la Ley de Aguas de 2001.

En definitiva, hemos pasado de una normativa que se centraba en el control de inundaciones, donde predominaban las soluciones basadas en medidas estructurales como las canalizaciones, a la gestión de los espacios inundables en la que, además de la protección de la población y de las actividades económicas, cobran especial importancia el mantenimiento y la recuperación de las funciones naturales del ámbito fluvial. El avance en la normativa asociada a inundaciones ha sido muy grande pero aún estamos en una fase temprana de implantación, siendo fundamental continuar trabajando para conseguir una gestión más rápida, eficaz y coordinada.

Este cambio de orientación en las políticas desde la protección frente a las inundaciones hacia la gestión del riesgo de inundación, todavía incipiente en nuestro país, se puede describir en tres principios fundamentales (Merz et al., 2010): gestión de todos los eventos de inundación, toma de decisiones informadas y enfoques integrados.

La gestión del riesgo de inundación debe establecer medidas para la gestión de todos los eventos, lo que la diferencia del

enfoque de protección, basado en soluciones estructurales tradicionales, concebidas considerando un evento de inundación de diseño y que tienen por objeto prevenir inundaciones de esa gravedad. La gestión del riesgo pone el énfasis en la disminución de la vulnerabilidad, abandonando la ilusión de la seguridad completa ante las avenidas.

Asimismo, las medidas para gestionar el riesgo han de basarse en un proceso de toma de decisiones informado, es decir, sobre la base de evaluaciones territoriales del riesgo que permitan, tanto a los gestores como al público en general, valorar los costes, tangibles e intangibles, de las opciones de actuación, de forma que las respuestas sean proporcionadas a la magnitud del riesgo y a la cantidad del mismo que se reduce.

El tercer principio se basa en que la gestión del riesgo se aleja de las visiones fragmentadas para adoptar enfoques integrados y más holísticos en los que se consideren también las funciones ambientales de los ríos. Bajo este principio se deben considerar combinaciones de medidas para reducir los efectos de las inundaciones que completan o sustituyen a las estructurales, como los sistemas de alerta, la preparación ante las emergencias, la ordenación del territorio, la regulación de usos de la zona inundable o la potenciación del sistema de seguros.

4. Los sistemas de información hidrológica, la alerta temprana y el papel clave de la autoprotección

Cada vez existe mayor consenso en que la alerta temprana a la población y la concienciación de los afectados en la prevención de daños y la movilización rápida de bienes y personas (cultura de autoprotección) es un elemento clave de la reducción de los impactos y pérdidas causados por las avenidas. En el caso de las propiedades residenciales, estudios realizados en Reino Unido (Penning-Rowse et al., 2005) diferencian tradicionalmente la efectividad de las medidas de alerta para reducir los daños por inundaciones según ésta se produzca con una antelación de al menos 8 horas, o menos tiempo, concluyendo que entre un 4,5 % y un 11 % de los daños potenciales totales en áreas residenciales se evitan con medidas de alerta y una adecuada actitud previsoras de los afectados. Los beneficios de la acción previsoras público-privada por inundaciones en España son, sin embargo, poco conocidos todavía.

Entre las medidas que la Administración ha puesto en marcha destaca el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), concebido para la gestión de avenidas e implantado en casi todas las cuencas españolas. Probablemente la implantación de estos sistemas ha contribuido a que en España



Fig. 7

el número de víctimas mortales por inundación se haya mantenido relativamente estable desde la década de los 90 del siglo pasado y se haya contenido el crecimiento de los daños materiales. Resulta sin embargo muy significativo el hecho de que son las cuencas de las demarcaciones cantábricas las únicas que no disponen actualmente de esta herramienta, lo que merece una detenida reflexión.

Las predicciones hidrológicas en las más de 80 cuencas independientes del Cantábrico, sin apenas regulación y con tiempos de respuesta muy cortos, suponen un reto muy difícil de afrontar. La concepción de un SAIH al estilo de las grandes cuencas peninsulares no resulta una opción ajustada a las condiciones cantábricas, en las que los objetivos y los métodos de trabajo han de ser muy diferentes. Para empezar, las previsiones de crecidas en el Cantábrico deben apoyarse casi exclusivamente en las predicciones meteorológicas y la información hidrológica puede requerir una gran cantidad de estaciones de control de caudales, o simplemente de niveles, que hagan operativo y asequible el sistema.

Por otra parte, si bien los sistemas de alerta temprana que utilizan la predicción meteorológica pueden sin duda reducir las consecuencias sobre las personas, persiste en ellos un alto grado de incertidumbre en las alertas que es notable en los cauces de montaña del norte peninsular. Factores como la generación de avenidas relámpago caracterizadas por la incertidumbre de su ocurrencia y ubicación espacial precisa, la rapidez con la que se producen, el tamaño y la velocidad de sus flujos y la problemática asociada al transporte de sedimento reducen, en comparación con otros ámbitos, la efectividad de este tipo de medidas preventivas (Fig.7).

Aun teniendo en cuenta todas estas limitaciones y singularidades, urge en el Cantábrico el diseño y la implantación de un sistema de información hidrológica y prevención de avenidas que resulte realmente eficaz, superando las deficiencias y escasos medios con que actualmente se cuenta en este ámbito.

5. Las estimaciones de los daños y el papel de los seguros

Lo descrito en los apartados previos pone ante nosotros un escenario futuro donde habremos necesariamente de convivir con una parte del territorio cantábrico altamente expuesto y vulnerable a las inundaciones, especialmente en las llanuras inundables fuertemente urbanizadas en los últimos tiempos. En la medida en que gran parte de este problema es irreversible o requiere de complejas medidas de mitigación a medio y largo plazo, especialmente en los tramos urbanos, nuevas medidas no estructurales y poco convencionales hasta el momento se postulan como buenos aliados para reducir pérdidas y daños, bien evitándolos ex ante, bien amortiguando su impacto ex post.

Como ocurre en gran parte de Europa (Barredo, 2007, Rojas et al., 2013, Kundzewicz et al., 2012), a pesar de las inversiones realizadas para reducir su impacto los daños han continuado creciendo en el Cantábrico y el cambio climático puede aún incrementar el impacto de las avenidas en un futuro. Como ocurre en toda España, los factores socioeconómicos como el incremento de las propiedades aseguradas expuestas, del valor de estos activos y la penetración de los seguros se postulan como principales causas del aumento de las pérdidas esperables en el futuro, confirmándose igualmente una influencia de cambio climático antropogénico en las pérdidas en bienes asegurados (Piserra et al. 2005 y Barredo et al. 2012).

Así las cosas, emerge como una cuestión clave la necesidad de mejorar el conocimiento de las pérdidas causadas por las inundaciones, la modelización de su comportamiento ante fac-

tores antropogénicos y la estimación de los beneficios (ahorros) derivados de la alerta temprana, la educación en la prevención de daños y la movilización rápida de bienes por parte de la población en riesgo. En el contexto cantábrico, los ámbitos residencial e industrial concentran los mayores volúmenes de pérdidas directas y una gran variabilidad de las mismas en función de su tipología y de los factores antes citados, por lo que la capacidad potencial de estas actuaciones para reducir daños y pérdidas puede ser importante. Igualmente, este contexto lleva también a replantearse la relevancia futura del sector del seguro y el reaseguro en la amortiguación de los impactos tras las inundaciones en nuestro ámbito.

En el Cantábrico existen diferentes grados de penetración y cobertura de los seguros, dependiendo de la recurrencia de la inundabilidad y de la mayor/menor conciencia del riesgo por parte de la población vulnerable, si bien las áreas urbanas cuentan hoy con altos niveles de aseguramiento de bienes. El sistema español de cobertura de este tipo de riesgos naturales por parte del Consorcio de Compensación de Seguros también es susceptible de internalizar este nuevo contexto introduciendo cambios y novedades de aplicación: ajuste de primas y recargos en pólizas de asegurados, estimación de pérdidas máximas probables por zonas de riesgo, o repercusión de sobre-costes probables por incremento del riesgo colectivo directamente a los promotores del suelo, son sólo algunos ejemplos de interés.

6. El papel de la Ordenación Territorial: los convenios entre ayuntamientos y la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

Es necesario reconocer que ninguna de las medidas de gestión del riesgo será realmente eficaz a medio y largo plazo si continuamos incrementando la exposición a los eventos. En consecuencia, una de las claves para una gestión eficaz de los riesgos y para el incremento de la resiliencia es impulsar una ocupación responsable del espacio afectado por procesos naturales potencialmente peligrosos. En ese sentido, uno de los esfuerzos prioritarios de la gestión de las zonas inundables ha de ser el impulso de medidas que permitan mantener e incrementar el espacio actual del río, limitando los nuevos desarrollos urbanísticos.

El otro ámbito de acción en el que las administraciones locales y regionales pueden jugar un papel decisivo es en la mitigación de las consecuencias de las inundaciones mediante las regulaciones, es a través de normas constructivas y programas de actuación que incrementen la resistencia y la resiliencia

de las zonas expuestas. Las medidas de resistencia ante las inundaciones son todas aquellas que tienen por objetivo evitar o minimizar la cantidad de agua que entra en la construcción, mientras que las medidas de resiliencia están dirigidas a minimizar los daños una vez que el agua ha penetrado en los edificios, facilitando la recuperación después de un evento de inundación (DEFRA, 2004). La aplicación de este tipo de medidas no estructurales permitiría reducir la vulnerabilidad de las zonas ocupadas ante los eventos de gran magnitud y severidad de los que les pueden proteger las defensas y canalizaciones.

El Real Decreto 903/2010 ya incluía la obligación de que los planes de gestión contemplasen al menos las siguientes medidas de ordenación territorial y urbanismo: limitaciones a los usos del suelo para la zona inundable en sus diferentes escenarios de peligrosidad, criterios para considerar el territorio no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable. Las últimas modificaciones de esta norma establecen además que la ordenación de los usos del suelo de los instrumentos de ordenación territorial y urbanística no podrá incluir determinaciones que no sean compatibles con la normativa sectorial aplicable a cada origen de inundación.

Adicionalmente, entre las modificaciones del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que introduce el Real Decreto 638/2016 se encuentra las limitaciones a los usos en las zonas de flujo preferente y el resto de las zonas inundables, considerando su situación urbanística. El régimen básico de usos también contempla algunas excepciones a la ocupación de las zonas inundables que podrán desarrollarse siempre y cuando se adopten soluciones constructivas que garanticen la resistencia de la edificación.

Complementariamente a las razones expuestas, los daños por inundaciones en el Cantábrico durante los últimos 50 a 70 años han crecido porque tenemos muchas más edificaciones sobre la zona inundable y el cambio climático puede además agravar el problema.

En el Cantábrico, más del 50 % de las llanuras inundables se enfrentan a una elevada peligrosidad y existen miles de pequeños sistemas expuestos a avenidas de tipo torrencial. Parte importante de estas zonas presenta un estado de conservación muy bueno y, en zonas más urbanizadas, conservan grandes extensiones sin edificar. Por lo tanto, existe una gran superficie inundable donde las medidas no estructurales y preventivas son especialmente importantes en los planes de gestión de este territorio, sobre todo teniendo en cuenta la problemática



Fig. 8

cantábrica para implantar canalizaciones eficaces, económicamente eficientes y ambientalmente aceptables.

Una de las iniciativas reseñables para aplicar medidas sostenibles de planificación dirigidas a la reducción del riesgo de inundación fue la desarrollada a partir del año 2007 en el Cantábrico, cuando la Confederación Hidrográfica del Norte comenzó a promover acuerdos con las administraciones con competencias de ordenación territorial.

Para asegurar una protección efectiva del espacio inundable responsable del desalojo de la mayor parte de los caudales líquidos y sólidos durante avenidas, el CHN animó a las autoridades locales a la firma de convenios con el organismo de cuenca para incluir la figura del «Corredor Fluvial» en sus planes de ordenación urbanística, otorgando a estos espacios la calificación de suelo “no urbanizable de especial protección por riesgos de inundación”, calificación que impide la construcción de nuevos usos vulnerables sobre estos terrenos. El organismo de cuenca calculaba la extensión de la Zona de Flujo Preferente en cada municipio a la que se añadían espacios de ribera de alto valor y sin ningún desarrollo, para incorporar a los Planes como Corredor Fluvial (Fig. 8).

El principal objetivo de estos acuerdos bilaterales en torno a los Corredores Fluviales es proteger a la ZFP de los futuros desarrollos urbanos, comprometiéndose por su parte el organismo de cuenca en la mejora ambiental e hidráulica de estos espacios. Además, esta figura representa un control pasivo de las inundaciones, al preservar parcialmente la capacidad natural de las llanuras de inundación para la retención de inundaciones, reduciendo la energía de la inundación y promoviendo el potencial del ecosistema con un bajo coste de mantenimiento.

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico llegó a firmar acuerdos con 13 de los municipios con mayor riesgo para la definición y recalificación de los espacios inundables, a los que habría que añadir otros 7 municipios en lo que actualmente corresponde a la Cuenca Miño-Sil. Los corredores fluviales en el Cantábrico se extienden sobre una superficie de unos 30 km² y afectan a más de 200 km de ríos en los municipios que ya han concertado acuerdos con el organismo de cuenca. Además, la CHC podría incrementar esta área de protección a 45 km² y a 391 km de ríos en un futuro próximo para incluir otros municipios con problemas importantes. La mayoría de los corredores fluviales afectan a ríos aluviales con zonas de inundación bien desarrolladas, aunque también se incluyen arroyos de segundo orden cuando es probable que se vean afectados por futuros desarrollos urbanos.

7. Hacia una estrategia sostenible de gestión de las avenidas

Reforzar la resiliencia frente a las inundaciones en el ámbito cantábrico no es una tarea sencilla y exige la aplicación de diversas medidas que actúen complementariamente. No obstante, debe considerarse urgente y vital eludir las respuestas estructurales simples con carácter general y limitar su uso a situaciones ya consolidadas, tras análisis coste/beneficio y coste/efectividad que consideren aspectos económicos, ambientales y sociales con una visión integrada de cuenca. No hacerlo, nos llevaría a repetir errores del pasado y las medidas podrían tener una validez temporal o incluso comprometer la seguridad y la resiliencia de la población ribereña en el futuro, además de los negativos efectos ambientales que conllevan.

Las medidas de recalificación urbanística de los suelos aún no desarrollados a través de convenios con los ayuntamientos, para asegurar la protección de los espacios inundables más peligrosos o de mayor valor ambiental, son medidas sostenibles y complementadas con acciones para reforzar la resistencia de las edificaciones, mejora de los sistemas de alerta, extensión y mejora de la cobertura de seguros, refuerzo de la información y las medidas de autoprotección, etc., permiten detener el aumento del riesgo y reorientar la gestión de las zonas inundables hacia un escenario más predecible y seguro.

El mensaje de que existen alternativas más eficaces para incrementar la resiliencia de nuestra sociedad frente al problema de las inundaciones que las canalizaciones o la limpieza, desbroce y dragado de los cauces, que han sido las medidas más demandadas por la sociedad en las últimas décadas y también

las más practicadas desde los organismos de cuenca, es difícil de entender y asumir por la población ribereña sin un apropiado respaldo por parte de los técnicos y de las distintas administraciones implicadas en la gestión de las zonas inundables. Creemos que, en sinergia con los nuevos criterios que emanan de la Directiva Europea y de las nuevas disposiciones legales nacionales y regionales y en consonancia con la cada vez más respaldada percepción desde el ámbito técnico y científico

sobre la dinámica de los ríos y los riesgos por inundación, es preciso cambiar la estrategia para afrontar estos riesgos y la gestión de las zonas inundables.

La necesaria comprensión social de estos enfoques se plantea como un reto difícil que exigirá esfuerzos por parte de todos los actores implicados: administraciones, Universidades, técnicos y entidades colegiales. **ROP**

Referencias

- AEMET (2011): Atlas climático Ibérico. Temperatura del aire y precipitación (1971-2000). 79 pp. <http://www.aemet.es>
- Álvarez García, M. A. y Colubi Cervero, A. (Dir., 2009). Información para la elaboración de planes de gestión del riesgo de inundación de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Confederación Hidrográfica del Cantábrico, MARM, Informe inédito INDUROT (Universidad de Oviedo), 198 pp
- Barredo, J.I. (2007): "Major flood disasters in Europe: 1950-2005", *Natural Hazards*, 42(1), pp. 125-148.
- Barredo, J.I., Saurí, D. and Llasat, M.C. (2012): "Assessing trends in insured losses from floods in Spain 1971-2008", *Natural Hazards and Earth Systems Science*, Vol.12, pp.1723-1729.
- Consorcio de Compensación de Seguros (2016): Estadística de Riesgos Extraordinarios. Serie 1971-2015, Madrid, 143 pp.
- DEFRA (2004): Making space for water. Developing a new Government strategy for flood and coastal erosion risk management in England. Londres. Department for Environment, Food and Rural Affairs. 156 pp.
- Fernández-Iglesias, E., Menéndez Duarte, R.; Santos Alonso, R. (2010). Cornisa Cantábrica. Ejemplo de red hidrográfica dominada por ríos en roca. En: Ortega, J. A. y Durán, J. (Eds.), Patrimonio geológico. Los ríos en roca de la Península Ibérica. Instituto Geológico y Minero de España IGME, 193-210.
- Fernández-Iglesias, E. (2015). Identificación de la peligrosidad de inundación mediante análisis geomorfológicos (Cornisa Cantábrica). Tesis doctoral, Universidad de Oviedo, 306 pp.
- González García, J. L. (2008): "Situación actual de los riesgos naturales en la planificación del territorio" en Mapas de riesgos naturales en la ordenación territorial y urbanística. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos.
- Ibisate, A., Ollero A. y Ormaetxea O. (2000) Las inundaciones en la vertiente cantábrica del País Vasco en los últimos veinte años : principales eventos, consecuencias territoriales y sistemas de prevención. En *Serie Geográfica*, n. 9, p. 177-186
- Kundzewicz, Z.W., Plate, E. J., Rodda, J. C., Rodda, H., Schellhuber, H.-J., Strupczewski, W. G. (2012): "Flood risk in Europe—setting the stage". In: Z.W. Kundzewicz, ed. *Changes in flood risk in Europe*. Special Publication Núm. 10, IAHS Press, Wallingford, Oxfordshire, UK. , Ch. 2.
- Marquínez, J. (Dir., 2003). Los estuarios Cantábricos: perspectiva general. Demarcación de Costas en Asturias, MMA, Informe inédito elaborado por el INDUROT (Universidad de Oviedo), 176 pp.
- Merz, B., Hall, J., Disse, M., y Schumann, A. (2010): "Fluvial flood risk management in a changing world". *Natural Hazards Earth System Sciences*, Núm. 10, pp. 509-527.
- Olcina Cantos, J. (2004): "Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local: el papel del planeamiento urbano municipal". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 37, pp. 49-84.
- Penning-Rowsell, E.; Johnson, C.; Tunstall, S.; Tapsell, S.; Morris, J.; Chatterton, J. and C. Green (2005): *The Benefits of Flood and Coastal Risk Management: A Manual of Assessment Techniques*, joint DEFRA and Environment Agency R&D Programme, Flood Hazard Research Center (FHRC), Middlesex University Press.
- Pielke Jr., R.A. & Downton, M. W. (2000): "Precipitation and Damaging Floods: Trends in the United States, 1932-97", *Journal of Climate*, Vol.13, pp. 3625-3637.
- Piserra, M.T., Nájera, A., Lapieza, R., Loster, T., Wirtz, A., Soriano, B., and Sáez, J. (2005): "Impacts on the Insurance Sector", in *A Preliminary Assessment of the Impacts in Spain due to the Effects of Climate Change*, edited by Moreno Rodríguez, J. M., Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 663-698.
- Rojas, R.; Feyen, L. and Watkiss, P. (2013): "Climate change and river floods in the European Union: Socio-economic consequences and the costs and benefits of adaptation", *Global Environmental Change*, 23 (6), pp.1737-1751