

impacto, pero lo que no podemos hacer es "prevenir las". Aunque aceptar esta limitación resulte difícil para los que ejercen el poder político o la autoridad administrativa, es importante que lo reconozcan.

Muchos registros históricos y la memoria de los habitantes más viejos del país prueban que una región determinada es susceptible de inundación. Sin embargo, suelen ignorarse las indicaciones y la tierra se explota intensivamente durante 20 años o más, sin problema ninguno. Entonces, con la extensión del tejido urbano aguas arriba y tras un cierto número de días de lluvia, una tormenta violenta hace que el río suba hasta un nivel que no había alcanzado en los últimos 50 años. El agua se sale de sus confines artificiales y recupera su antigua llanura de inundación, con frecuencia causando millones de dólares de pérdidas y daños, así como víctimas en numerosas poblaciones.

Por consiguiente, el tercer cambio se ha producido en la apreciación de las inundaciones por parte de la gente, que cree que la inundación se ha eliminado, que ya no es una amenaza, algo que deba preocuparles ni que hayan de tener en cuenta en sus planes.

Cómo reducir los daños causados por las inundaciones

Si la imagen que hemos presentado parece sombría, lo hemos hecho a propósito. A escala mundial, las inundaciones constituyen las catástrofes naturales más destructoras y las que causan mayor número de muertes. Los grandes terremotos ocupan la primera página de los periódicos y, justificadamente, suscitan gran atención y preocupación, pero casi todos los días alguien, y a menudo muchos centenares de personas, mueren ahogados en una inundación. Puede hacerse mucho por reducir estas muertes y destrucciones, pero nada se hará hasta que se reconozca el problema y se le dé el tratamiento serio que se merece.

Las diversas medidas que pueden adoptarse frente al peligro de inundaciones pueden clasificarse del modo siguiente: evaluación del riesgo, control de la utilización de la tierra, control de crecidas, protección contra inundaciones, medidas contra las inundaciones, planes de respuesta de emergencia y previsión de crecidas. Cada uno



de estos temas merece un artículo por separado, y existen muchos trabajos sobre toda esta cuestión, algunos de los cuales se indican en la bibliografía que figura a continuación. En este artículo nos limitaremos a facilitar algunas observaciones sobre cada una de ellas.

Evaluación del Riesgo: el hidrólogo puede estimar la probabilidad de que una inundación de una zona alcance una profundidad determinada, y trazar en consecuencia mapas de riesgos de inundación que indiquen con claridad las zonas de mayor o menor peligro. No se trata de una ciencia exacta, y su precisión depende en alto grado de la disponibilidad de registros antiguos de las precipitaciones y las corrientes en la zona de que se trate. Hacen falta pues más inversiones para el acopio y elaboración de datos hidrológicos, y la preparación de programas adecuados para el levantamiento de mapas de riesgos de inundación.

Control de la Utilización de la Tierra: no debería permitirse ninguna actividad importante de explotación de la tierra en las zonas sujetas a frecuentes inundaciones, por ejemplo cada 10 años por término medio. Estas zonas deben destinarse exclusivamente a reservas de la naturaleza o servicios recreativos, etc. Una actividad de

exploración de bajo riesgo (viviendas no) podría permitirse en zonas susceptibles de inundación por ejemplo cada 100 años por término medio. Otras actividades de explotación podrían limitarse a los sectores que no es probable que resulten nunca inundados. Es necesario pues un sistema bien establecido de delimitación de zonas de utilización de la tierra basado en la evaluación del riesgo de inundaciones, lo que a su vez requiere una voluntad de reconocer la existencia de dicho riesgo, darle publicidad y fijar niveles aceptables para cada tipo de explotación.

Control de Crecidas: cuando hay que proteger vastas zonas de tierras bajas contra las inundaciones, quizás resulte viable económicamente construir grandes obras de ingeniería (diques, cuencas de retención, canales de desviación, etc.) que puedan retener o desviar temporalmente el caudal de agua, reduciendo así el nivel máximo de la inundación. Una utilización racional de este tipo de obras puede reducir considerablemente el nivel de la crecida, incluso eviatar que el río se salga de madre. Las obras estructurales pueden ser de gran utilidad, pero no pueden eliminar las crecidas sino sólo reducir su impacto, y pueden ser muy costosas y perturbadoras para el medio ambiente.

Protección contra Inundaciones: a un nivel más local y en particular donde no es posible ajustar a corto plazo los modelos de explotación, quizás sea necesario construir bancales y otras obras estructurales para proteger parcelas concretas de terreno. Como ocurre con las medidas de control de crecidas, estas obras pueden dar una falsa sensación de seguridad a las personas "protegidas", porque siempre es posible que se registre una crecida de mayor volumen que aquél para el cual se han diseñado las obras. Este tipo de crecida puede arrasar las obras y causar mayores daños y pérdidas de vidas que si las obras no se hubieran realizado. A condición de que se reconozcan sus limitaciones y se hagan planes de emergencia para el caso de que resulten insuficientes, las obras de protección contra las inundaciones tienen un papel esencial que desempeñar en la salvaguardia de zonas en las que no se ha podido adaptar las construcciones a los riesgos locales de inundación.

Medidas contra las Inundaciones: un medio de tener en cuenta el riesgo de inundaciones es diseñar o reconstruir los edificios de manera que se reduzcan las posibilidades de daños causados por la inundación; por ejemplo, construir los edificios sobre pilotes o soportes, o construir muros y compuertas estancos en torno a las propiedades. Las medidas contra las inundaciones ofrecen a los propietarios medios para reducir el peligro de sufrir daños, aunque su eficacia es limitada cuando la inundación es muy importante.

Planes de Respuesta de Emergencia: incluso en los lugares en que se controla el uso de la tierra, es posible que se produzcan pérdidas de vida humanas y daños a causa de grandes inundaciones. En los lugares donde no se ejerce dicho control, las posibilidades existen incluso en el caso de las inundaciones frecuentes de escaso caudal. Las obras de control de crecidas no pueden eliminar todo el riesgo, y la protección y las medidas contra las inundaciones tienen sus limitaciones. Donde hay alguna posibilidad de que se produzca una inundación, por pequeña que sea, deberá establecerse cuidadosamente un plan en el que se indique qué debe hacerse y quién debe hacerlo en caso de emergencia. Esto atañe a la policía, las autoridades civiles y todos los servicios de emergencia y exige una clara comprensión de lo que puede ocurrir, dónde y con qué rapidez. El plan se basará pues en una evaluación del riesgo para determinar qué zonas pueden ser afectadas

por la inundación, y las vías de escape que pueden utilizarse. Los planes de respuesta de emergencia deben establecerse y revisarse periódicamente en consulta con todos los interesados, y también ponerse en conocimiento del público.

Previsión de Crecidas: la eficacia de una respuesta de emergencia depende en alto grado de la anticipación de la alerta; cuanto más anticipada y precisa sea la predicción, mayores serán las posibilidades de salvar vidas y propiedades. La previsión de las crecidas es necesaria también para aprovechar al máximo las obras de control. Los pronósticos pueden ser de especial utilidad para determinar si se alcanzarán -y cuándo y en qué medida- ciertos niveles críticos, por ejemplo, cuando puedan desbordarse los bancales. Los sistemas de previsión de crecidas pueden ser simples o complejos, pero en todos los casos en que han podido aprovecharse los sistemas de pronto aviso, los sistemas de previsión han demostrado ser uno de los medios más rentables de salvar vidas y propiedades.

Se están realizando muchos trabajos sobre la cuestión de las inundaciones y la protección

contra sus daños, en el plano tanto nacional como internacional. Los programas internacionales de la UNESCO y de la Asociación Internacional de Ciencias Hidrológicas abarcan los aspectos científicos, las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas se ocupan del control de crecidas, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) tiene responsabilidades en el campo de la evaluación de riesgos y predicción de crecidas y la Organización de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO) se ocupa de proporcionar auxilio en caso de catástrofe.

Existen muchas obras sobre la materia en las que se examinan en detalle las muy diversas clases de crecidas o inundaciones. Estas son demasiado numerosas para que las podamos considerar aquí: estacionales, imprevistas, resultantes de ciclones tropicales o de atascos de hielo, de drenaje, resultantes de roturas de diques, registradas en regiones costeras y estuarios como consecuencia de mareas altas o combinadas con mareas de tempestad, o debidas a grandes escorrentías de las montañas.

