

La necesidad del desarrollo de servicios hidrológicos para la reducción de daños por inundaciones

• Angel Luis Aldana-Valverde* •
Consultor de la Organización Meteorológica Mundial
*Autor para correspondencia

Resumen

Aldana-Valverde, A. L. (septiembre-octubre, 2016). La necesidad del desarrollo de servicios hidrológicos para la reducción de daños por inundaciones. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(5), 57-62.

Los problemas de las inundaciones requieren enfoques integrales en los que se aúnen esfuerzos de diferentes tipos de estrategias, complementarias entre sí, con participación de muy diversos agentes debidamente coordinados. Pero en la raíz de todas las soluciones está la información hidrológica, en cantidad y calidad suficientes, y con la máxima responsabilidad sobre la misma están los servicios hidrológicos. Estas instituciones, que pueden estar formadas por varias unidades, cuentan con niveles de exigencias crecientes, dados los problemas que van apareciendo en adición a los antiguos. Los nuevos retos pueden alcanzarse con ayuda de los nuevos avances técnicos y científicos, pero exigen el liderazgo de profesionales con cualificación alta y entrenamiento especializado. Tales soluciones, en las que el sector privado puede tener un papel importante, tienen un coste económico, pero es muy pequeño, en comparación con las pérdidas que se producen por las inundaciones. México está en la línea correcta para la reducción de pérdidas por inundaciones, aunque tiene que asumir la necesidad de un gran esfuerzo para completar el proceso.

Palabras clave: inundaciones, avenidas, crecidas, servicios hidrológicos, recursos humanos, modernización, formación, entrenamiento.

Reconocimiento internacional de la importancia de los servicios hidrológicos

Los problemas relacionados con el agua, tanto en su componente recurso como en el de amenaza, exigen que cada país cuente con una serie de medios para la obtención y manejo de información hidrológica. Los servicios hidrológicos nacionales (SHN) son las instituciones que pueden satisfacer

Abstract

Aldana-Valverde, A. L. (September-October, 2016). *The Necessity of the Development of Hydrological Services for the Reduction of Flood Damages*. *Water Technology and Sciences (in Spanish)*, 7(5), 57-62.

The inundations problems require integral approaches for joining forces from different types of strategies, complementary between them, with the participation of many stakeholders who have to be properly coordinated. But the hydrological information is the base of all solutions, with requirements in quantity and quality, and it is the responsibility on the part of the hydrological services. These institutions, which can be constituted by several units, have increasing demands, due to the new problems that appear in addition to the former ones. New technical and scientific advances make easier new challenges, but they need the leadership of highly qualified professionals and specially trained. These solutions, in which the private sector can play an important role, have a cost, but it is very small compared to the losses caused by flooding. Mexico is on the right way for reducing flood losses, but it must assume the need for a major effort to complete the process.

Keywords: Floods, inundations, hydrological services, human resources, modernization, training and education.

Recibido: 20/06/2015
Aceptado: 03/11/2015

las necesidades de información y, además, proporcionar conocimiento y asesoramiento sobre la realidad del agua a todo el público y, en particular, a los responsables de las tomas de decisiones. Estos servicios pueden ofrecer el fundamento para procesos racionales de toma de decisiones.

“El informe de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA), celebrada en Dublín en enero de 1992 (Naciones

Unidas, 1992a), ofrece una evaluación convincente de la importancia de los recursos hídricos para el medio ambiente mundial y para la economía del planeta. Sus afirmaciones específicas en materia de políticas subrayan muy eficazmente el papel que deberían desempeñar los servicios hidrológicos en la consecución de las metas vinculadas al desarrollo sostenible” (OMM, 2011).

“Los procedimientos de alerta temprana eficaces deberían formar parte de las estructuras institucionales y legislativas nacionales y complementarse con servicios profesionales, actividades de formación y creación de capacidad y la asignación estratégica de los recursos” (Jan Egeland, secretario general adjunto de Asuntos Humanitarios y coordinador del Socorro en Emergencias, Naciones Unidas) (EIRD, 2004).

Pero no hay que olvidar la importancia que también pueden tener los servicios hidrológicos de ámbitos territoriales menores o los de entidades distintas de las administrativas, como pueden ser los de empresas hidroeléctricas.

Medidas de reducción de daños por inundaciones

Los daños por inundaciones pueden reducirse con diferentes tipos de acciones: algunas que se llevan a cabo antes de que se presente la amenaza, otras mientras sucede la crecida y unas más después de que se haya producido el daño:

- Antes de que se presente la amenaza: mitigación (medidas orientadas a reducir el riesgo), prevención (se refiere a las medidas que tratan de evitar el riesgo por completo; EIRD, 2009) y preparación (acciones para aumentar la capacidad de respuesta).
- Durante: las medidas de respuesta que se aplican mientras se presenta el fenómeno.
- Después: las acciones de recuperación (rehabilitación del funcionamiento normal de la comunidad afectada y reconstrucción de los bienes destruidos).

Por otra parte, las medidas de mitigación y prevención pueden clasificarse en estructu-

rales y no estructurales. Las primeras podrían definirse como: “cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas” (EIRD 2009), mientras que las segundas son las que no emplean soluciones físicas, por lo que también pueden denominarse como actividades de gestión (políticas y leyes; una mayor concienciación pública; capacitación y educación, etc.).

La lucha de una sociedad para la reducción de daños por inundación será exitosa si y sólo si se combina el conjunto de acciones posibles de forma coherente y coordinada, como defiende el concepto de gestión integrada de crecidas (APFM, 2006).

La importancia de la información hidrológica

Cada una de las medidas antes referidas requiere información hidrológica, con exigencias tanto en cantidad como en calidad:

- Antes de que se presente la amenaza: planificación y diseño de medidas tanto estructurales como no estructurales con base en un rigor técnico y científico que impone un soporte de información completa. En esta fase del conjunto de actuaciones, los análisis estadísticos asentados en series históricas largas serán fundamentales.
- Durante: la información que se recopila en tiempo real (con necesidades variables y específicas para cada problema en cuanto a disponibilidad de datos) es imprescindible para dotar a la sociedad de capacidad de anticiparse a las posibles consecuencias de un determinado fenómeno adverso y poner en práctica las medidas apropiadas. Es aquí cuando los sistemas de monitoreo y pronóstico juegan un papel importante.
- Después: la información en tiempo real será necesaria mientras se va rehabilitando el funcionamiento normal de la comunidad afectada. Pero la reconstrucción debe orientarse a corregir errores anteriores (siempre los hay en procesos, como el de

la lucha contra las inundaciones, que se ve obligada a seguir un ciclo continuo de reajustes), planteamiento que requiere rigor técnico basado en estudios, que a su vez precisa información.

Además, esta información será muy útil para situaciones de sequía, gestión de los recursos hídricos y vigilancia medioambiental.

Cantidad y calidad

Todo dato hidrológico tiene asociado error e incertidumbre. No hay medidas exactas, por lo que es necesario encontrar un equilibrio entre el coste de reducir el error de medida y la incertidumbre asumible en la práctica de actuaciones basadas en esos datos. Un error grande en las medidas hidrológicas puede convertirlas en inútiles en un proceso de toma de decisiones o, lo que es peor, llevar a una decisión equivocada. Por ello, a medida que se agravan los problemas asociados con el agua, aumentan las exigencias en cuanto a cantidad, pero también sobre la calidad de información hidrológica. Esta necesidad de una calidad mínima implica asumir un costo, no sólo en inversión inicial de la infraestructura correspondiente, sino también en mantenimiento y operación. La calidad requiere validación en campo y oficina, y siempre debe considerarse dentro de un esquema de trabajo en el que, paso a paso, desde la medida hasta el cálculo de variables derivadas, se vaya asegurando la calidad de información.

El deseo de mejorar las capacidades de observación del ciclo hidrológico en su conjunto lleva a administradores e, incluso, a especialistas a desarrollar redes de medida muy extensas, con un elevado número de estaciones (puntos en los que se realizan las mediciones). Pero, por lo dicho antes en cuanto a la calidad de la información, el número de estaciones de medida debe ser tal que se asegure, con los medios destinados para ello, un mantenimiento adecuado y explotación de datos rigurosa con apropiados controles de calidad.

La responsabilidad de un servicio hidrológico nacional

El Reglamento de Hidrología de la OMM (OMM, 2006) presenta una enumeración extensa y detallada de las funciones que se asocian con un Servicio Hidrológico Nacional (SHN). Sin entrar en tal nivel de detalle, la definición de sus funciones se puede sintetizar asociando las máximas responsabilidades dentro de un país en cuanto a recopilación, generación y difusión de información hidrológica con una institución o conjunto de instituciones (el SHN), que en conjunto cumplen con los compromisos correspondientes tanto acerca de información histórica como sobre requerimientos más actuales. Cabe organizar el servicio hidrológico de muchas formas posibles, pero lo importante es que se desempeñe la función básica necesaria para la sociedad.

Organismos de cuenca y servicios hidrológicos

Algunos países cuentan con la ventaja de seguir el modelo de organización administrativa del agua que se considera más apropiado: el que ajusta los ámbitos geográficos de gestión del agua con las divisorias naturales de las cuencas hidrológicas. México o España son ejemplos de naciones donde se sigue este modelo ejemplar, cuyas ventajas deben aplicarse también en la organización de un servicio hidrológico.

La proximidad geográfica de los puntos donde se realizan los actos de medir y validar la información debe respetarse en la medida de lo posible. El contraste de medidas aconseja un cierto nivel de agregación de información, y que aquellos que validan datos tengan una cierta visión general, pero éstos no deben estar muy alejados de la realidad que representan las medidas. De igual modo, el tiempo borra huellas, por lo que la validación debe hacerse lo antes posible, de manera inmediata a la medida. Puede encontrarse un equilibrio en reconocer amplias responsabilidades en la gestión de la información hidrológica a los organismos de

cuenca, donde se encontrará además una coherencia entre ámbitos naturales, de gestión y redes de medida. Pero también es necesaria una entidad nacional que coordine, homogenice y supervise subredes nacionales.

Coordinación de servicios hidrológicos

Una red de medida tiene que ajustarse, por razones económicas y funcionales, a ciertas necesidades y presupuestos. Por otro lado, dada la complejidad del mundo de la hidrología, en el que coexisten problemas con escalas espaciales y temporales muy diversas, es imposible concebir redes de medida de cuencas y, menos aún, redes nacionales que satisfagan todas las necesidades de cada una de las partes de la sociedad. Así, estas partes, ya sean poblaciones o entidades, se verán en la necesidad de desarrollar redes específicas para problemas y circunstancias concretos.

La coordinación en la concepción de las redes, diseño, operación y mantenimiento tendrá grandes ventajas, especialmente para aquellos que necesitan soluciones específicas para su problema particular, pues pueden y deben apoyarse en redes más extensas.

La coordinación de servicios hidrológicos dentro de una nación es necesaria, pero también lo es la coordinación de servicios hidrológicos nacionales de diferentes países, en particular si son limítrofes y comparten partes de cuencas de ríos transfronterizos.

El coste de la información

La información tiene un coste, como ya se ha venido anunciando, en inversión, mantenimiento y operación. Ahora bien, este gasto es muy pequeño, comparado con las cuantías económicas de los daños por inundación y con las que se asocian los diferentes usos del agua (abastecimiento, riego, industria, aprovechamientos hidroeléctricos, etc.). La información hidrológica puede contribuir a reducir daños o mejorar la gestión del agua, por lo que el empleo de recursos en su obtención, tratamiento y uso

lleva a ventajas económicas. También es necesario considerar la reducción de alteraciones del funcionamiento normal de la sociedad debido a los efectos de las inundaciones, que puede lograrse con información apropiada. En cualquier caso, la reducción de pérdidas de vidas humanas justifica, por sí sola, el gasto, pues cualquier sociedad con un mínimo de aprecio y valoración por la vida y derechos humanos tiene que hacer grandes esfuerzos para alcanzar tal objetivo ineludible. Este gasto, que garantiza un servicio público esencial, debe ser asumido por toda nación.

La importancia de los recursos humanos

Buena parte del costo económico de un buen servicio hidrológico moderno, capaz de ofrecer productos útiles de acuerdo con las nuevas exigencias y preparado para afrontar los nuevos retos que surgen, está en los recursos humanos. La tecnología actual ofrece la posibilidad de contar con servicios hidrológicos que generan información muy útil en situaciones adversas. Pero estas nuevas tecnologías exigen perfiles profesionales especiales. El hidrólogo operacional necesita conocimientos avanzados en múltiples disciplinas y un periodo largo de entrenamiento en la práctica profesional. Incluso las labores de los aforos directos (medidas de precisión en ríos y canales para conocer los volúmenes circulantes), que de manera tradicional han sido realizadas por personal de baja cualificación, exigen ahora la participación directa de recursos humanos especializados; esto, si se desea que tales medidas tengan la precisión que la técnica actual permite alcanzar.

Las nuevas exigencias implican nuevos retos que sólo pueden afrontarse con personal de alta cualificación, capaz de aprovechar las posibilidades científicas y técnicas actuales. Esto requiere esfuerzos iniciales de incorporación en los servicios hidrológicos de personal bien y adecuadamente formado en la universidad, y exige la puesta en práctica de programas continuos de formación y entrenamiento.

Terciarización

La tendencia actual de los gobiernos de la mayoría de los países es reducir o, al menos, no aumentar el número de empleados públicos. Por otro lado, los servicios hidrológicos necesitan recursos humanos, además de recursos materiales correspondientes, en volúmenes que pueden ser crecientes si el servicio está en desarrollo o modernización. La terciarización (o externalización) aparece entonces como una solución obligada para esta situación contradictoria. Tal opción también puede ser necesaria cuando se requieren perfiles profesionales especializados o recursos materiales singulares. En el caso de los servicios hidrológicos, puede ser recomendable dotar a la administración o entidad de un núcleo de personas mínimo que garantice continuidad de los trabajos a lo largo del tiempo. Además, en coherencia con algunas leyes de agua, puede ser obligado que determinadas tareas de los servicios hidrológicos de la administración sean desempeñadas por un funcionario o empleado público.

La terciarización parcial puede tener muchas ventajas. El dinamismo, la flexibilidad y la capacidad de adaptación de las empresas privadas son virtudes que pueden y deben ser aprovechadas. Es capaz de aportar personal capacitado y medios materiales gestionados en un marco más flexible que el de una administración, lo que facilita el desempeño de muchas tareas y funciones, y el logro de objetivos de un servicio hidrológico: reposiciones de materiales, renovaciones, movilidad de personal y medios, mantenimiento de almacenes de repuestos... La dificultad estará en fijar de manera objetiva el tamaño mínimo de núcleo del servicio tanto en cuanto a recursos materiales como en relación con el capital humano.

La solución anterior es la de un servicio hidrológico de la entidad que opera con apoyo externo. Pero también cabe una solución extrema en la que todas las funciones son desempeñadas por una entidad privada, con personal y medios materiales propios. La empresa funcionaría como algún tipo de concesionaria, que explota

una infraestructura, parte propia y parte de la administración (en caso de que cuente con estaciones con registros históricos), para proveer ciertos servicios.

Los tres modelos (recursos propios, apoyo externo o externalización completa) cuentan con ventajas e inconvenientes. La opinión subjetiva del autor de este trabajo está en favor de la solución intermedia; pero quizá la mejor estrategia sea la aplicación de cada modelo según cada caso y situación. En un país en el que los asuntos hidrológicos se lleven según las cuencas hidrográficas, seguro se observarán organismos de cuenca muy distintos entre sí, por lo que la aplicación de una u otra opción deberá contemplarse en relación con las singularidades de cada uno.

El caso de México

Los avances en la reducción de pérdidas por inundaciones que se observan en México son importantes, como lo demuestra el hecho de que los fenómenos hidrometeorológicos *Ingrid* y *Manuel* en 2013, y la tormenta tropical *Boris* en 2014 tuvieron como resultado un saldo blanco en el estado de Chiapas (razón por la cual el Consejo Estatal de Protección Civil del Estado de Chiapas recibió el Premio Nacional de Protección Civil 2014) (DOF, 2014). En el territorio mexicano hay muchos y variados problemas relacionados con las inundaciones, pero se llevan adelante varias líneas de actuación orientadas a mejorar la situación. Se puede decir que, aunque aún le queda mucho por hacer, el país está en la dirección correcta. En el caso especial del Servicio Hidrológico Nacional, tanto a nivel central como de los organismos de cuenca, varias acciones en marcha están conduciendo a su modernización, con creación de nuevas capacidades (OMM-MEX, 2015). Pero la nación tendrá que apostar fuerte para completar este proceso, destinando para ello los recursos necesarios.

Corolario (a modo de conclusión)

Aunque mucho de lo antes expuesto pudiera parecer obvio a algunos lectores, la realidad no

demuestra que los análisis y planteamientos correspondientes se tengan siempre en cuenta. Es por ello que los especialistas que conocen el sector (tanto los que participan en los avances científicos y técnicos como los que afrontan soluciones de problemas en la práctica operacional) deben hacer un esfuerzo de concienciación sobre la necesidad de la información hidrológica con exigencias en cantidad y en calidad, como fundamento de toda solución para la reducción de daños por inundaciones, y sobre la importancia de los servicios hidrológicos en asegurar dicha base.

Referencias

- APFM (2006). *Aspectos sociales y participación de los interesados en la gestión integrada de crecidas*. Ginebra: APFM. Recuperado de http://www.apfm.info/pdf/ifm_social_aspects_Sp.pdf.
- DOF (2014). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <http://www.chiapas.gob.mx/noticias/entrega-epn-premio-nacional-de-proteccion-civil-al-consejo-estatal-de-proteccion-civil-de-chiapas>.

- EIRD (2004). *Vivir con el riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Versión 2004*. Ginebra: Organización de las Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>.
- EIRD (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Ginebra: Organización de las Naciones Unidas.
- OMM (2006). *Reglamento técnico. Volumen III. Hidrología*. OMM núm. 49. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- OMM (2011). *Guía de prácticas hidrológicas. Volumen I. Hidrología – De la medición a la información hidrológica* (6ª ed.). OMM núm. 168. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial. Recuperado de <http://library.wmo.int/opac/>.
- OMM-MEX (2015). Web de la Oficina de la OMM en México. México, DF: Organización Meteorológica Mundial. Recuperado de <http://www.omm-mex.info/>.

Dirección institucional del autor

Dr. Angel Luis Aldana-Valverde

Consultor de la Organización Meteorológica Mundial
angel.l.aldana@prohimet.org
<https://docs.com/angel-luis-aldana-valverde>