



La gestión de los riesgos de desastre en las megalópolis

Por Xu Tang*

Introducción

En vista de que la población de las zonas urbanas no deja de crecer en todo el mundo y que la vulnerabilidad de las megalópolis a las consecuencias del cambio climático es cada vez mayor, la gestión de los riesgos de desastre en estas grandes ciudades empieza a cobrar una gran relevancia en todo el planeta.

Como consecuencia del Marco para la Acción 2005-2015 de Hyogo (Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres) y de los compromisos acordados en la Cumbre de las Naciones Unidas de 2005 (Creación de sistemas mundiales de alerta temprana para peligros múltiples), celebrada en Sudáfrica, el gobierno chino ha realizado grandes progresos en la gestión de los riesgos y la respuesta de emergencia para la mitigación de amenazas múltiples en las megalópolis.

Shanghái es una megalópolis del este de China que ocupa una superficie de 6 340 km² y en la que viven 17 millones de personas, lo que la convierte en una de las urbes más densamente pobladas del planeta: tres veces más que Tokio y 1,74 veces más que París. Además, 1 600 de sus edificios tienen más de 20 plantas y 200 de ellos superan las 30 plantas, lo que hace que sea la ciudad del mundo que tiene el mayor número de edificios de gran altura. La rapidez con la que se ha producido su urbanización y

el rápido crecimiento de su población hacen que Shanghái sea más vulnerable a desastres naturales como tifones, lluvias intensas, fuertes vientos, tornados, crecidas y mareas, fenómenos que han sido responsables de la pérdida de vidas humanas, de graves daños materiales y de la interrupción de la actividad socioeconómica.

En 2005, las pérdidas materiales como consecuencia de los desastres naturales superaron los 300 millones de dólares estadounidenses, es decir, alrededor de un 3% del PIB de la megalópolis. Las consecuencias del tifón *Matsa*, por ejemplo, en agosto de 2005 fueron muy graves:

“Los tres aspectos más importantes del sistema de gestión de los riesgos de desastre son la preparación de todas las agencias implicadas, la integración de los peligros múltiples y la respuesta en varias fases.”

afectó a 1,3 millones de personas, causó siete víctimas mortales, destruyó 15 500 hogares, anegó 56 900 hectáreas de superficie agrícola útil, fue responsable de que los aeropuertos de la zona permaneciesen cerrados durante más de 30 horas y causó pérdidas económicas directas por valor de 167,1 millones de dólares estadounidenses. La gestión de los riesgos de desastre es, por lo tanto, crucial para que

la vida en Shanghái sea segura y próspera.

Al amparo del gobierno nacional, Shanghái ha realizado grandes avances en la legislación y en la elaboración de planes preventivos para la reducción de desastres. Se ha establecido un Sistema integrado de respuesta y gestión de emergencias, sectorizado según una cuadrícula que comprende múltiples categorías, y diseñado para prestar asistencia a todas las víctimas potenciales de los desastres. En este momento, son notables los avances de cara a conseguir una plataforma de información integrada, la agrupación de los esfuerzos de múltiples

agencias, la ordenación sucesiva de las distintas etapas de respuesta a la emergencia en forma de eslabones de una cadena, la concienciación de la población respecto a los posibles peligros, la preparación previa a la emergencia y la mitigación. Es decir, se aborda el problema adoptando un sistema de organización de base.

Como el 80% de los desastres naturales son de origen meteorológico, el Centro Meteorológico Regional (CMR) de Shanghái, que es el centro regional oriental de la Administración Meteorológica de China (AMC), es

* Director General del Centro Meteorológico Regional de Shanghái, Administración Meteorológica China. Puxi Road 166, 200030 Shanghái, China

Indicativos de alerta por meteorología adversa emitidos por el Centro Meteorológico Regional de Shanghai			Respuesta de las distintas agencias implicadas
Fenómeno meteorológico	Nivel/Categoría	Símbolo	
Tifón y/o lluvias intensas	IV - Azul Poca gravedad		Las agencias municipales y de distrito responsables de actuar en caso de riesgo de crecida están en el nivel de alerta correspondiente a una emergencia de categoría IV. La información relevante debe enviarse al Centro de Respuesta a Emergencias (CRE) municipal.
	III - Amarillo Grave		Las agencias municipales y de distrito responsables de actuar en caso de riesgo de crecida están en el nivel de alerta correspondiente a una emergencia de categoría III. La información relevante debe enviarse al CRE municipal y al Gobierno municipal. Los equipos de emergencia están de servicio.
	II - Naranja Muy grave		Las agencias municipales y de distrito responsables de actuar en caso de riesgo de crecida están en el nivel de alerta correspondiente a una emergencia de categoría II. La información relevante debe enviarse al alcalde de la ciudad. Los equipos y el material de emergencia están preparados.
	I - Rojo Extraordinariamente grave		Las agencias municipales y de distrito responsables de actuar en caso de riesgo de crecida están en el nivel de alerta correspondiente a una emergencia de categoría I. El alcalde dirige las acciones. La información relevante debe enviarse al Gobierno nacional.

Clasificación de los distintivos de alerta por meteorología adversa y la respuesta a la emergencia

la agencia clave para la gestión de los riesgos de desastre en la megápolis. El CMR de Shanghai (CMRS) trabaja a las órdenes tanto de la AMC como del gobierno local para conseguir implantar un sistema de alerta temprana, evaluar el impacto de los peligros y proporcionar los sistemas de seguimiento y alerta. El sistema integrado de información del CMRS tiene una base científica y tecnológica y desempeña un papel crucial en la gestión de los riesgos de desastre.

El sistema de preparación y respuesta a emergencias

Al amparo del marco institucional y legislativo nacional para la reducción de los riesgos de desastre, el Gobierno municipal de Shanghai puso en marcha, el 10 de febrero de 2006, un plan general de acción que garantizara la preparación ante posibles peligros de distinta naturaleza

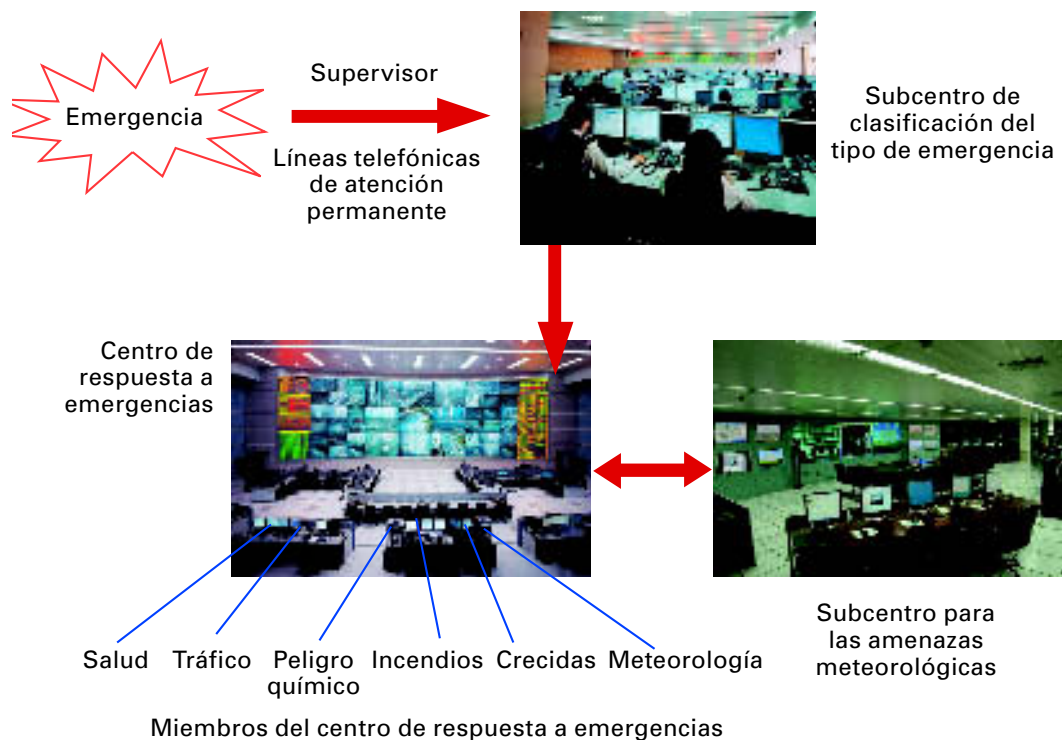
y la respuesta a las emergencias provocadas por estos peligros.

Teniendo en cuenta la organización administrativa gubernamental en dos niveles, los tres niveles de gestión y las redes a cuatro niveles, hubo que desarrollar subplanes de acción para conseguir esta preparación y adquisición de la capacidad de respuesta en los diferentes niveles de la ciudad, es decir, tanto a escala de la prefectura como del condado y teniendo en cuenta las diferentes agencias gubernamentales involucradas. Estos subplanes se rigen también por el principio de sectorización en cuadrícula y de englobar a todos los ciudadanos, garantizando que la estrategia utilizada en la gestión de los riesgos incluye a los barrios residenciales, las fábricas, los pueblos y los colegios.

En los subplanes se han definido cuatro niveles de alerta temprana y cuatro respuestas asociadas a ellos según la norma nacional. Por ejemplo, en el subplán de Shanghai

para la preparación ante el riesgo de crecida o tifón y la respuesta a estos peligros, se han establecido cuatro niveles de respuesta en función de las cuatro categorías de gravedad definidas para la alerta por tifón o fuertes lluvias (véase el cuadro adjunto) que elaboró el CMR de Shanghai. Estas son, respectivamente: Categoría I para amenazas extraordinariamente graves (rojo), Categoría II para amenazas muy graves (naranja), Categoría III para amenazas graves (amarillo) y Categoría IV para amenazas de poca gravedad (azul). Para que el subplán funcione correctamente se precisa la colaboración de varias agencias que deberán actuar en función de la gravedad de la categoría de la alerta a fin de garantizar la mitigación eficaz del desastre, el rescate y el salvamento de personas y bienes; entre ellas están la Oficina municipal de seguridad pública de Shanghai, la Oficina municipal del agua, la Oficina municipal para asuntos civiles de Shanghai y la Comisión municipal de educación.

Figura 1 — Centro de respuesta a emergencias por múltiples peligros de Shanghái



Los tres aspectos clave

Los tres aspectos más importantes del sistema de gestión de los riesgos de desastre son la preparación de todas las agencias implicadas, la integración de los peligros múltiples y la respuesta en varias fases.

a la hora de enfrentarse a un desastre o a una situación de emergencia grave.

La integración de los datos de los múltiples peligros posibles y de las diferentes plataformas de información permite tener en cuenta los

potenciales desastres que podrían afectar a la ciudad. Shanghái cuenta con una plataforma SIG (sistema de información geográfica) que integra todos los datos urbanos, incluyendo las fronteras geográficas de todos los distritos, datos catastrales, datos relativos a las infraestructuras (red

Para conseguir la *preparación de las agencias involucradas* es necesario que todas ellas aúnen sus esfuerzos y colaboren en la gestión de los riesgos de desastre. El Comité de mitigación y respuesta a emergencias de Shanghái se creó el 5 de marzo de 2006. Está formado por 50 miembros que representan a varias agencias y departamentos gubernamentales cuyo campo de actividad está relacionado con las crecidas, la meteorología especialmente adversa, los incendios, los accidentes de tráfico, químicos o nucleares, la salud pública, los terremotos y las emergencias marítimas. A las órdenes de este comité, el Centro de Respuesta a Emergencias (CRE) de Shanghái es la respuesta operativa eficaz a cualquier emergencia que se produzca y proporciona los primeros auxilios a los residentes locales. El CRE suplirá los vacíos de información existentes y, en la concepción de los planes de gestión de los riesgos de desastre, recurrirá a un enfoque coordinado que permita compartir los recursos disponibles



Figura 2 — Marco conceptual de datos y respuesta en varias fases frente a las múltiples amenazas posibles

de calles, canalizaciones de agua, alcantarillado, etc.), oficinas de protección civil, las zonas de ocio y cualquier otro dato relevante para el funcionamiento de la ciudad. La información se guarda en formato CAD (diseño asistido por ordenador) y en formato SIG. Cada agencia difunde, respectivamente, los datos que ha obtenido gracias a la vigilancia realizada sobre los posibles desastres naturales y demás productos asociados como las olas de calor, las alertas sanitarias y su evaluación, las predicciones sobre la calidad del aire urbano, etc., para que la estrategia común sea perfecta.

El sistema de información operativa avanzada es una pieza importante de la plataforma de información integrada del CMRS. Este difunde no solo información relacionada con las observaciones, predicciones y alertas meteorológicas sino también evaluaciones respecto a la gravedad de las amenazas. El sistema integrado de visualización y difusión del CMRS hace llegar la información a las zonas residenciales (más de 10 000), fábricas (más de 22 000), aldeas (más de 12 000), colegios (más de 1 500) y más de tres millones y medio de usuarios de telefonía móvil.

La respuesta en varias fases a la emergencia consiste en la organización de todas las actuaciones

propias de la prevención de desastres y atenuación de sus efectos (PAD) en una serie de acciones ordenadas en forma de cadena (véase la Figura 2): vigilancia, elaboración de pronósticos y alertas, preparación, atenuación, rescate y ayuda. Este sistema sin fisuras garantiza la eficacia de la PAD a través de una distribución de la información desde los departamentos meteorológicos hasta las agencias gubernamentales involucradas y de ellas a los usuarios finales: los ciudadanos. Los departamentos meteorológicos participan en las primeras etapas de la PAD (vigilancia y elaboración de pronósticos y alertas); la recepción puntual de datos meteorológicos precisos permitirá a las agencias gubernamentales tomar decisiones eficaces rápidamente y dar las instrucciones oportunas. También en las siguientes etapas de la PAD (preparación, atenuación, rescate y ayuda) se necesita contar con información meteorológica.

Organización de base

Para que un plan que tiene como objetivo la respuesta a los desastres funcione correctamente es necesario que la población sea consciente de los peligros potenciales y esté preparada y capacitada para enfrentarse a ellos. El plan de atenuación

de los posibles peligros que pueden afectar a Shanghai da una gran importancia a las estrategias que se ponen en marcha desde el Servicio Meteorológico, el Departamento de vivienda, la Administración civil, la Oficina de respuesta a emergencias y las Organizaciones no gubernamentales (ONG) a nivel de las comunidades.

Simulacros

Los habitantes de las zonas residenciales de Shanghai realizan simulacros de mitigación de peligros de naturaleza múltiple todos los años y se preparan para ellos (véase un esquema del procedimiento de actuación en estas comunidades en la Figura 3). En la temporada de tifones de 2005, y con la ayuda de las agencias gubernamentales, se demostró la eficacia de una estrategia basada en la actuación de las comunidades. Así, el 23 de marzo de 2005 se realizó un simulacro a partir de una alerta ficticia de tifón difundida por el CMRS. Todos los departamentos de la administración competentes pusieron de inmediato en marcha los planes preparados para la mitigación de amenazas múltiples. Al recibir la alerta, los supervisores alertaron a los residentes a través de pantallas electrónicas y sirenas acústicas de la comunidad. Los residentes se prepararon para la llegada de la amenaza y el rescate.



Figura 3 — Procedimiento de respuesta desde las zonas residenciales

Figura 4 — Sistemas de vigilancia de Shanghái de las posibles amenazas



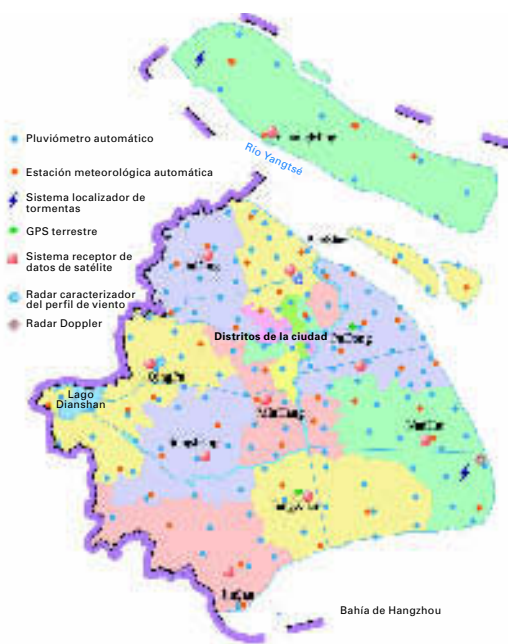
Sistema de localización de tormentas



Estación meteorológica móvil



Radar caracterizador del perfil de viento



Red GPS



Estación meteorológica automática



Plataforma para la vigilancia y alerta de amenazas múltiples (122°E, 32°N)

Gestión de riesgos. La celdilla unidad

Se utiliza como unidad básica de superficie del sistema de control y gestión in situ de las zonas residenciales de Shanghái una celdilla unidad igual a los 10 000 m². Todas estas celdillas cuentan con supervisores que se encargan de las labores de gestión y vigilancia de la zona las 24 horas. Por ejemplo, el distrito de Luwan de Shanghái tiene 2 700 celdillas unidad y 317 supervisores distribuidos según 111 áreas de responsabilidad. Es responsabilidad de cada supervisor recoger los datos relativos a la comunidad de su celdilla unidad y hacerlos llegar, si es preciso, al centro de operaciones de su distrito a través de la red de celdillas. Tienen acceso a los datos de esta red los centros de respuesta a emergencias y también otros departamentos y agencias. En función de estos datos, los centros de respuesta dan las instrucciones oportunas a los departamentos y agencias pertinentes para que puedan hacerse cargo de lo que sucede en las celdillas.

A fin de que los datos sean útiles teniendo en cuenta las dimensiones de las celdillas, el CMRS tiene

que afinar y aumentar el grado de detalle de sus productos. Por ejemplo, ha comenzado a utilizar un sistema dinámico de simulación de precipitaciones basado en el SIG y un sistema de respuesta a emergencias detonadas por un accidente químico. Los datos de entrada en el sistema tienen una resolución de 500 m, resultado de la interpolación de pronósticos meteorológicos numéricos de 1 km de resolución.

La infraestructura del sistema de alerta temprana

Una parte esencial del sistema de gestión de los riesgos de desastre de Shanghái lo constituye el sistema de alerta temprana. El CMRS, uno de los miembros destacados del Comité de respuesta a emergencias de Shanghái, pone su sistema de operaciones al servicio del sistema de alerta temprana que consta de un sistema de vigilancia de amenazas de naturaleza múltiple, un sistema de elaboración de predicciones y alertas, un sistema de difusión de alertas y un sistema de comunicaciones.

El sistema de vigilancia de amenazas de naturaleza múltiple

Se ha creado en Shanghái una red integrada de observaciones meteorológicas que consta, entre otros elementos, de un radar Doppler (WSR-88D), dos radares caracterizadores del perfil de viento, un sistema de localización de rayos (SAFIR 3000), una red GPS/Met formada por 20 estaciones de referencia y más de 100 estaciones meteorológicas automáticas, más de 200 pluviómetros, 12 sistemas receptores de datos de satélite, dos sistemas de observación móviles, una red de vídeo en tiempo real y un dirigible. A fin de poder realizar un seguimiento del sistema meteorológico del mar de la China Oriental y completar las observaciones meteorológicas con los datos todavía no disponibles de algunas zonas costeras y sus inmediaciones, se han instalado algunas estaciones meteorológicas automáticas en varias islas y plataformas petrolíferas. Esta vigilancia en tiempo real permite que el proceso se adapte dinámicamente a los cambios que se produzcan en las amenazas naturales y también en los intereses de los afectados.

Sistemas de elaboración de pronósticos, predicciones inmediatas y alertas

Existen varios sistemas operativos de elaboración de pronósticos en el CMRS, que van desde el sistema de pronósticos a largo plazo hasta el sistema de pronósticos a muy corto plazo y de predicciones inmediatas. Se dispone, así mismo, de un sistema de predicción de ciclones tropicales y de un sistema de alerta temprana por crecidas en la ciudad.

Todos estos sistemas generan productos meteorológicos en el campo de la elaboración de predicciones y alertas de alta resolución y muy alta calidad. Por ejemplo, un sistema de alerta temprana de crecida urbana es capaz de hacer un seguimiento de las zonas en peligro y estimar los daños de la crecida. Los datos meteorológicos que se introducen en el modelo provienen de modelos meteorológicos numéricos de alta resolución, estaciones meteorológicas automáticas, observaciones de los pluviómetros y estimaciones pluviométricas de la red de radares.

El sistema de difusión de alertas y el sistema de comunicaciones

Por lo que respecta a la comunicación de la información sobre riesgos y alertas tempranas es necesario salvar la distancia existente entre quienes proporcionan tal infor-

mación y los usuarios finales, que incluyen tanto a los ciudadanos como a los responsables de la toma de decisiones. El CMRS utiliza varios formatos para hacer públicos los datos relativos a las alertas por meteorología adversa: texto, gráficos y audio. Se han incluido sistemas de tecnología punta para difundir estos datos. Las alertas tempranas se emiten por televisión, radio, terminales de telefonía móvil, televisión digital en grandes edificios y en el transporte público, pantallas colocadas en las calles, y también a través de la torre de señales meteorológicas de la orilla del río Huangpu. A medida que el uso de los teléfonos móviles aumenta, lo hace también la eficacia resultante de utilizarlos para difundir alertas. Los miembros del Gobierno municipal de Shanghái y de las agencias y departamentos competentes y los habitantes de las zonas en peligro reciben en sus teléfonos móviles las alertas correspondientes. Actualmente, se difunden las alertas a unos 3,5 millones de usuarios de telefonía móvil.

Las alertas contienen datos precisos respecto a la intensidad, localización y duración de la amenaza, así como unas instrucciones para su prevención y atenuación que dependen de la categoría asociada al peligro de que se trate y que pretenden advertir al usuario de la mejor manera para evitar y mitigar los riesgos potenciales. Gracias a estas directrices las agencias gubernamentales, el sector privado y los ciudadanos saben cómo enfrentarse

a los peligros. Estas instrucciones se han dado a conocer a través de los medios de comunicación.

Conclusiones

La gestión de los riesgos en una megalópolis y la difusión de las alertas tempranas deberían ser las consecuencias lógicas del Marco para la Acción de Hyogo. Un buen punto de arranque podría ser un proyecto piloto que integrase el esfuerzo conjunto de los distintos sectores y agencias gubernamentales a diferentes niveles: comunidad, local, regional, nacional e internacional.

Un sistema eficaz de atenuación para peligros de distinta naturaleza ha de funcionar teniendo en cuenta los dos sentidos en los que fluyen las acciones: de los científicos y gobernantes hacia el pueblo y viceversa.

Otro aspecto vital para la mitigación de desastres, en especial en una megalópolis, es la concienciación y preparación de la población frente a las posibles amenazas. Es muy importante utilizar un sistema de organización de base que tenga en cuenta a la población, y que se puede implantar en muchos países.

Los tres aspectos más importantes del sistema de gestión de los riesgos de desastre son la preparación de todas las agencias implicadas, la integración de los peligros múltiples y la respuesta en varias fases.