

Institución de Ingenieros Civiles (Reino Unido)

Megaciudades: reduciendo la vulnerabilidad a los desastres



Intermediate Technology Development Group, ITDG Perú

Megaciudades: reduciendo la vulnerabilidad a los desastres / Institution of
Civil Engineers; Intermediate Technology Development Group.--Lima:
ITDG, 1999.
xvi, 150 p.; illus.

DESASTRES NATURALES / VULNERABILIDAD / MANEJO DE DESASTRES / CIUDADES /
DESIZAMIENTOS / SISMOS / EFECTOS DE LOS DESASTRES / RIESGO / GESTIÓN DE
LOS RIESGOS / PREVENCIÓN DE LOS DESASTRES / SALUD / DESARROLLO URBANO

124.333/159

Clasificación SATIS / Descriptores OCDE

Traducción del original en inglés: "MEGACITIES: reducing vulnerability to disasters"
© 1995, Institution of Civil Engineers.
Londres: Thomas Telford Services Ltd., 1 Heron Quay, E14 4JD.
ISBN: 0 7277 2068 6

ISBN de la presente edición 9972 47 039 3

Hecho el depósito legal No. 99-0084
Razón social: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú
Domicilio: Av. Jorge Chávez 275, Miraflores. Casilla postal: 18-0620. Lima 18, Perú
Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127. Fax: 446-6621
postmaster@itdg.org.pe www.itdg.org.pe

© Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú
Coordinación de la edición: Andrew Maskrey.
Traducción: Paytiti S.A., San José, Costa Rica.
Asistente de edición: Ivonne Chiroque.
Producción editorial: Soledad Hamann.
Corrección: José Luis Carrillo M.
Diagramación e impresión: Punto y Coma editores eirl / 467-0707

Introducción a la edición en español

El libro *Megacities Reducing Vulnerability to Natural Disasters* fue publicado originalmente en su versión en inglés en 1995, como una contribución de un conjunto de organizaciones profesionales de ingenieros, liderados por el Instituto de Ingenieros Civiles (ICE) del Reino Unido, al Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIRDN). El libro presenta un compendio de conocimientos técnicos sobre la problemática de la vulnerabilidad de las grandes ciudades (conocidas como megaciudades) a la variedad creciente de amenazas naturales, socionaturales y tecnológicas que penden sobre ellas. Puesto que contempla todas las diferentes amenazas e incorpora las perspectivas técnicas de distintas ramas de la ingeniería y otras disciplinas, el libro presenta el "estado del arte" de los conocimientos que existen sobre el problema y la gama de soluciones propuestas.

Para cualquier estudioso y conocedor de la realidad latinoamericana resulta más o menos obvio que la problemática presentada en este libro es propia también de la región. América Latina tiene algunas de las ciudades más grandes del mundo y, como tal, es una región que encarna esta problemática en todas sus dimensiones. La poca disponibilidad de materiales de estudio y reflexión sobre la gestión de riesgos en megaciudades fue una de las motivaciones principales que llevó a ITDG a realizar la traducción y publicación en español de este libro.

Los antecedentes del presente volumen se remontan a 1996, cuando tuvimos la oportunidad de conocer en persona, en Moscú, a Stuart Mustow, quien fue Presidente del Instituto de Ingenieros Civiles y coordinador de los equipos de trabajo encargados de la elaboración de este volumen. En nuestras conversaciones le planteamos la importancia de que este libro y su compañero, *Estructuras resistentes a desastres*, se tradujeran al español para convertirse en piezas a considerar para la formulación de políticas de reducción de riesgos en la región. Stuart recogió inmediatamente la idea y fue el responsable de concretar el proyecto y de lograr que el Departamento de Asistencia Humanitaria y de Conflicto (CHAD) del Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID) del Reino Unido aprobaran los fondos necesarios para la traducción de los textos y su posterior publicación.

Uno de los retos en la traducción del presente volumen fue decidir hasta qué punto era importante adecuar algunos de los conceptos, los ejemplos y el lenguaje a la realidad americana. Esto representa un problema en cualquier libro técnico de este tipo que proviene de tradiciones académicas a veces ajenas a las que prevalecen en América Latina y donde la mayoría de los ejemplos que se ofrecen ocurrieron en Asia y Europa. Nuestra estrategia en este caso ha sido tratar de ser lo más fiel posible a la versión original, aun cuando pueda haber contradicciones con la visión latinoamericana de la problemática. Por ello, creemos que el libro conserva su frescura original y esperamos sirva para provocar el debate y la polémica en torno a las propuestas en él contenidas.

Aparte de Stuart Mustow, quisiéramos agradecer a las siguientes personas que contribuyeron a la culminación de la presente edición. A Roger Clarke de DFID-CHAD, quien apoyó decididamente el proyecto y aprobó los fondos necesarios. A Paytiti Consultores, que se encargó de la traducción a veces complicada. A Ivonne Chiroque, quien revisó los borradores y se encargó de la coordinación de la edición, y a Soledad Hamann y el equipo de Comunicaciones de ITDG Perú, que tuvo a su cargo todo el proceso de producción editorial.

Con esta nueva publicación, ITDG Perú pretende contribuir a la reducción de riesgos en las megaciudades de América Latina y el mundo hispanohablante.

Andrew Maskrey
Gerente Internacional de Reducción de Desastres, ITDG
Lima, diciembre de 1998

Resumen ejecutivo

El riesgo que corren los activos humanos y económicos está creciendo cada vez más en las megaciudades del mundo en desarrollo. Por ello, los gobiernos locales se ven en la responsabilidad de proteger estos activos a través de la puesta en práctica de estrategias de mitigación. El claro reconocimiento de la importancia de las medidas de mitigación por Naciones Unidas (ONU) y las agencias internacionales de financiamiento, ha provisto las condiciones necesarias para que se pueda dar un progreso significativo en este campo.

Los sismos, los fuertes vientos, los maretazos, las inundaciones repentinas, los tsunamis, los deslizamientos y las erupciones volcánicas pueden ser predichos en algunos casos, pero sólo en muy pocos la conducta humana es capaz de modificarlos (capítulo 1).

Las megaciudades del mundo en desarrollo, donde se combinan los problemas derivados del incremento demográfico y del gran crecimiento industrial, pueden representar importantes condiciones de riesgo para las amenazas naturales. Es el impacto de estas amenazas naturales sobre las ciudades lo que crea un desastre (capítulo 2).

Muchas megaciudades del mundo en desarrollo están localizadas en zonas de riesgo (capítulo 2).

La mitigación –esto es, el proceso de llevar a cabo acciones anticipadamente con el objeto de minimizar los efectos de futuros desastres– es una inversión a largo plazo para el bienestar de todos. Hay una creciente necesidad de dar mayor prioridad a las acciones de mitigación que a las de respuesta (capítulo 3).

Los gobiernos nacionales y locales tienen, por tanto, la obligación de evaluar los riesgos y asegurar la aplicación de una estrategia de mitigación dentro de sus agendas de desarrollo (capítulo 3).

El financiamiento de los proyectos de desarrollo debería estar condicionado por la calidad y la ejecución de una estrategia de mitigación integral en la ciudad. Las agencias internacionales de financiamiento son cada vez más conscientes de los beneficios de la mitigación y pueden ayudar a promoverla mediante sus políticas de financiamiento (capítulos 3 y 9).

La ONU debería asegurar una buena coordinación entre las agencias de sus sistemas, con el fin de crear una efectiva estructura global con capacidad para:

- sintetizar y promocionar los sistemas más efectivos para la predicción de eventos, para lo que podrá utilizar los avances tecnológicos;

- sintetizar y promover técnicas de mitigación adecuadas;
- asesorar a los gobiernos nacionales, regionales y urbanos en la identificación de los criterios de financiamiento necesarios para lograr el uso eficiente de los recursos (capítulo 9).

Para poner en marcha una estrategia de mitigación, los gobiernos locales deberían realizar dos tipos de actividades: replantear las tareas habituales de la administración y del mantenimiento con miras a disminuir la exposición a los riesgos identificados, y crear nuevos programas y proyectos que incorporen aspectos que aplaquen posibles daños (capítulo 7).

Los efectos potenciales de las amenazas naturales sobre la infraestructura de una ciudad deberían estudiarse en forma detallada. Los mapas deben utilizarse para identificar áreas apropiadas para el desarrollo (capítulo 5).

El primer requerimiento de un gobierno local es realizar una evaluación preliminar del riesgo que enfrenta la ciudad. Debe nombrarse un organismo ejecutor y un grupo de trabajo que utilice todas las fuentes de información y la experiencia con que se cuente –interna y externamente– para efectuar tal evaluación (capítulo 4).

Esta evaluación debe ser analizada por el gobierno local a fin de establecer la naturaleza de las medidas de mitigación requeridas, con base en un análisis costo-beneficio a largo plazo. El grupo de trabajo, con las facultades y la gestión apropiadas, debe formular un plan de acción y una estrategia de mitigación detallada (capítulo 9).

Para ser utilizada por el grupo de trabajo, la información científica y técnica acerca de las amenazas naturales debe tener un formato accesible. Esta información debe incluir la probabilidad calculada, el nivel de riesgo y los mapas de zonificación del riesgo (capítulo 4).

Los recursos deben concentrarse en la reducción de la vulnerabilidad de los componentes claves de la infraestructura, particularmente aquéllos de vital importancia en el momento posterior al desastre. La planificación, el diseño y la construcción de nuevas infraestructuras tienen que incorporar los principios de mitigación de desastres. Las redes de infraestructura han de contar con redes paralelas, de manera que puedan seguir operando si una de ellas falla (capítulo 5).

Los asentamientos humanos deberían ubicarse en zonas de bajo riesgo, con la ayuda de la planificación urbana, para lo que habría que aplicar las regulaciones, incentivos y penalidades correspondientes (capítulo 5).

El gobierno local debe dar apoyo a las comunidades urbanas marginales, incluyendo a las del sector informal, de manera que sean capaces de instalar, operar y mantener la infraestructura y otros servicios dentro de su propia área. Este apoyo debe incluir asistencia técnica y la provisión y subsidio de materiales. Las estrategias de mitigación de las comunidades locales deben ser mejoradas (capítulos 5 y 6).

La tenencia y los derechos sobre la tierra, así como otros incentivos que estimulen a los pobladores a mejorar su propio ambiente, pueden ser claves para asegurar el mejoramiento de las comunidades urbanas marginales (capítulo 5).

Al pensar en una estrategia de mitigación se deben contemplar factores como el ingreso, género, edad y nivel de educación de los diferentes sectores de la ciudad, así como sus antecedentes étnicos, religiosos y culturales (capítulo 6).

Los planes de respuesta a un desastre deben diseñarse con el fin de responder a las necesidades humanas inmediatas, como rescate, refugio, primeros auxilios y abastecimiento de agua potable. El rescate de víctimas es más efectivo cuando quienes lo realizan son las organizaciones y los pobladores locales, en la medida en que lo pueden hacer más rápidamente que las agencias externas (capítulo 6).

Desde el punto de vista del apoyo externo, es mucho más beneficiosa la provisión, por ejemplo, de equipos para abastecer de agua potable y la presencia de un pequeño grupo de especialistas, que un grupo grande y multidisciplinario que llega a la zona en el momento posterior al desastre sin ningún tipo de preparación (capítulo 6).

Deben desarrollarse programas públicos de educación para las comunidades locales, el comercio y otras organizaciones, de modo que permitan reducir riesgos y prepararlos en caso de desastre. Estos programas deben ser apoyados con la información provista por el gobierno local (capítulo 8).

Los procedimientos para la diseminación de las alertas de amenazas deben estar coordinados con el Gobierno, las agencias científicas y los medios de comunicación (capítulo 8).

Contenido

Prólogo

xiii

Prefacio

xv

Parte 1 **Antecedentes**

1

CAPÍTULO 1 *Las amenazas naturales (los fenómenos y sus efectos)*

3

CAPÍTULO 2 *Megaciudades: de las amenazas a los desastres*

13

CAPÍTULO 3 *La racionalidad para la mitigación*

23

Parte 2 **Comprendiendo el riesgo**

33

CAPÍTULO 4 *La contribución de la ciencia*

35

CAPÍTULO 5 *La vulnerabilidad de la infraestructura física*

55

CAPÍTULO 6 *La dimensión humana en los desastres*

87

Parte 3 **Reduciendo el riesgo**

101

CAPÍTULO 7 *Gestión urbana*

103

CAPÍTULO 8 *La conciencia pública*

115

CAPÍTULO 9 *Una estrategia para la mitigación*

125

Bibliografía

151

Prólogo

El terremoto que sacudió Kobe (Japón) el 17 de enero de 1995 puso de nuevo sobre el tapete el problema del riesgo que enfrentan las ciudades modernas, inclusive aquellas en las que existe un compromiso sustancial de preparación y respuesta tanto en el ámbito nacional como en el local. Debido al crecimiento de las grandes ciudades y a su incremento alrededor del mundo, los gobiernos locales, municipales y nacionales enfrentan un creciente riesgo de catástrofes similares. El Decenio Internacional de Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres Naturales (IDNDR) ofrece pautas para desarrollar un enfoque de reducción de riesgos frente a las amenazas naturales.

Este libro analiza los efectos de las amenazas naturales sobre el ambiente urbano, así como los pasos que pueden ser tomados por los gobiernos, las organizaciones y los individuos, particularmente en los grandes centros urbanos —o megaciudades— para mitigar tales efectos. Aunque el interés primario está dirigido a amenazas naturales de impacto súbito (sismos, vientos fuertes, inundaciones, erupciones volcánicas y deslizamientos), el libro también aborda aspectos relacionados con otros procesos naturales, como la sequía y la desertificación, así como amenazas de origen biológico o tecnológico.

Este libro identifica la forma en que el desarrollo urbano es vulnerable a los efectos de las amenazas naturales, e ilustra las estrategias mediante las cuales estos efectos pueden mitigarse. El objetivo es proveer una perspectiva general, una guía práctica y una ayuda-memoria para administradores públicos, el personal de agencias involucradas en programas de desarrollo, gerentes de servicios públicos y empresas comerciales e industriales, educadores, trabajadores comunitarios y voluntarios que laboran en organizaciones no gubernamentales, miembros de grupos profesionales, constructorés, propietarios e inquilinos. El compromiso y la contribución de estos grupos son cruciales en la ejecución exitosa de una estrategia de mitigación.

El riesgo de los desastres naturales es una de las muchas presiones que enfrentan los gobiernos locales. En algunas partes del mundo, donde existe una gran conciencia del riesgo, se han dado pasos tanto para mejorar la planificación y los códigos de construcción, con el fin de desarrollar estrategias de gestión de desastres, como para educar y capacitar a la población. Sin embargo, donde no existe una memoria reciente de desastre natural, a menudo no se da esta preparación. Muchas ciudades han crecido rápidamente en estos últimos años, y la atención se ha enfocado en el desarrollo de infraestructura y en los programas sociales y económicos. El terremoto del Gran Hanshin (Kobe) mostró claramente el costo de un desastre, aun cuando los códigos de construcción y los programas de prevención de desastres se encontraban entre los más avanzados en el mundo. A lo largo de este siglo muchas áreas urbanas han sido devastadas por inundaciones y vientos huracanados y, en menor medida, por deslizamientos, erupciones volcánicas y tsunamis. Este libro está concebido como un punto de referencia que ayude a construir un mejor futuro a las personas de esos países interesadas en los desastres naturales.

Prefacio

De 1990 hasta el año 2000 ha sido designado por las Naciones Unidas (ONU) como el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (IDNDR). Como respuesta a esto, muchos países han establecido comités nacionales de IDNDR con el fin de despertar el interés, desarrollar proyectos de investigación y promocionar la cooperación internacional. El Comité Científico y Técnico de las Naciones Unidas ha respaldado también una gama de proyectos internacionales de demostración. Uno de ellos, encargado a la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería (WFEO) y la Unión de Asociaciones Técnicas Internacionales (UATI), fue "Los desarrollos urbanos y su vulnerabilidad a los desastres naturales, con una referencia particular a las megaciudades". La Institución de Ingenieros Civiles (ICE) ha emprendido el proyecto con el apoyo de la Overseas Development Administration (ODA).

Este libro se ha producido como resultado de dicho proyecto, y está dirigido al uso en todas las grandes áreas urbanas. Para la preparación del libro se tomaron estudios de caso realizados en tres ciudades: Karachi (Pakistán), Jakarta (Indonesia) y Metro Manila (Filipinas).

La parte 1 provee una perspectiva de las amenazas naturales y de sus efectos, así como de las características de los desarrollos urbanos y su vulnerabilidad. Se presenta el caso a favor de la mitigación.

La parte 2 discute los puntos y las estrategias involucradas en la mitigación, y provee una guía práctica y ejemplos de buena práctica desde el punto de vista de la contribución de la ciencia, la protección de la infraestructura física y las dimensiones humanas.

La parte 3 revisa el papel de la gestión urbana y la conciencia pública en la reducción del riesgo, plantea una estrategia para la mitigación y ofrece lineamientos para su puesta en práctica.

Este proyecto fue coordinado por un grupo de trabajo presidido por Stuart Mustow (Presidente ICE, 1994) y Jolyon Dromgoole, Peter Guthrie (RedR), Miguel Leonard (WFEO), Bernard Newman, Nick Paul, el doctor Scott Steedman (Vicepresidente) y el doctor John Whittow.

El proyecto fue llevado a cabo por el personal del ICE: Ian Moore, Director (Asuntos Externos); Louis Solway, Director del Proyecto; June Taylor, Secretario del Proyecto; Sharon Iliffe y Helen Stow, Secretarias Asistentes del Proyecto.

La asistencia y consulta técnica ha sido provista por la doctora Sheila Meikle, Babar Mumtaz, David Oakley, el doctor Scott Steedman y muchos otros, e incluyó:

Reconocimientos

- En el Reino Unido, Roger Tuesta, Binnie & Socios; David Harvey, de Atkins; el doctor Peter Baxter, de la Universidad de Cambridge; el Instituto de Ingenieros de Gas; B.J. Mills, de Mott Ewbank Preece; Telecom Británico; David Whiting, de Alexander Howden Group Ltd.; la doctora Charlotte Benson y Edward Clay; Instituto de Desarrollo de Ultramar; el profesor Brian Lee, de la Universidad de Portsmouth; el doctor Chris Browitt, del Instituto Geológico Británico; la doctora Sarah Atkinson, de la Universidad de Mánchester.
- En Jakarta, Ir Suhadi Hadiwinoto, Misión Residente del Banco Mundial; David Taylor, de la embajada Británica; el doctor Scott Younger, de TBV Servicios Profesionales; el coronel doctor H. R. D. Djajusman, Director para Asuntos de Desastre; el doctor Adjat Sudradjat; Ir Tubagus Haedar Ali; M. S. Zulkamaen, Director de Programa WALHI.
- En Metro Manila, Bernard E. Bulman; Fortunato M. Dejoras; Cipriano C. Ferraris; Fidel R. Sarausad, de la Asociación de Ingenieros Estructurales; Ernesto G. Tabujara; DCCD Cuerpo de Ingeniería; el doctor Raymundo S. Punongbayan, de la Institución Filipina de Vulcanología y Sismología; Bissett Normando, del Consejo Británico; el decano Benjamín Carino; la Universidad de las Filipinas.
- En Karachi, el doctor Hafiz A. Pasha, de la Universidad de Karachi; el profesor Kausser Bashir Ahamad, de NEC Universidad/DCET; Dr. S.A. Hasan, Institución de Ingenieros.
- En Pakistán, el doctor A.I. Osmani, Osmani & Compañía Ltd. de Consultores; Khalid M. Siddiqi, Karachi Autoridad de Desarrollo; Hugh Morgan, Alta Comisión Británica; Shahid de Kan, Instituto Geológico; Baque Siddiqui, Servicio de Agua y Acantarillado de Karachi; Shamsul Haq Zia, Oficina Meteorológica.
- La Overseas Development Administration (ODA) ha dado el apoyo financiero y profesional a beneficio del trabajo. La publicación de este libro ha sido patrocinada por Alexander Howden Group Ltd., W.S. Atkins Ltd., TBV Servicios Profesionales y sir Alexander Gibb & Socios Ltd.

Parte 1

Antecedentes

Las amenazas naturales (los fenómenos y sus efectos)

1

3

Entender las características de las amenazas naturales y cómo éstas liberan energía, constituye un elemento esencial para el análisis de la mitigación de sus efectos. Con pocas excepciones, todavía no es posible prevenir la ocurrencia de una amenaza natural debido a la enorme cantidad de energía que despide (la excepción más notable es la estabilización de laderas, utilizada para prevenir o reducir movimientos de tierra como los deslizamientos).

Las amenazas naturales consideradas en este capítulo son:



ciclones tropicales
(incluyendo huracanes
y tifones)



terremotos



inundaciones
(originadas por la lluvia
o por maretaos)



deslizamientos



tsunamis



actividad volcánica

(La tabla 1.1 presenta un resumen.)

Cada amenaza posee un perfil y efectos característicos: probabilidad, frecuencia, intensidad, cobertura y duración. Su impacto también depende de factores tales como la localización, factores topográficos, geológicos y características del suelo. La probabilidad de que una amenaza natural ocurra en una determinada región puede ser calculada con cierto grado de precisión. La formación y el recorrido de los ciclones tropicales y las inundaciones pueden ser pronosticados; también es posible prevenir la ocurrencia de algunos tipos de deslizamiento, erupciones volcánicas y tsunamis utilizando altas técnicas de monitoreo. Las predicciones, alertas y recolección de datos científicos van a ser discutidas en el capítulo 4.

Tabla 1.1: Sumario de los efectos primarios y secundarios de las amenazas naturales

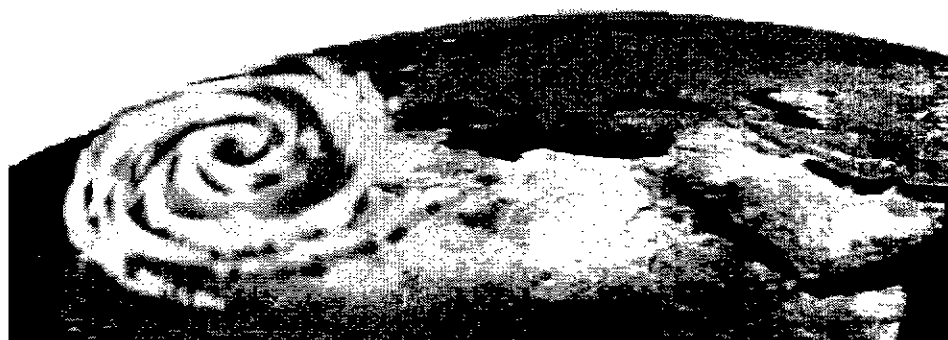
Amenazas naturales	Fenómenos primarios	Fenómenos secundarios
Ciclones	Vientos fuertes Lluvias torrenciales	Inundaciones y maretaos Deslizamientos Contaminación del agua
Inundaciones	Inundaciones	Contaminación del agua Deslizamientos Erosión Sedimentación
Tsunami	Inundaciones	Contaminación del agua Deslizamientos Erosión Sedimentación
Terremoto	Movimiento brusco de la tierra Falla o ruptura	Licuefacción del suelo Incendios Inundaciones Deslizamientos Tsunamis Contaminación del agua
Deslizamientos	Movimiento de tierra	Inundaciones por represamiento de ríos Contaminación del agua Aluviones
Erupciones volcánicas	Flujos de lava Flujos piroclásticos Lluvia de ceniza Gases volcánicos	Incendios Contaminación del aire Tsunamis Lahar Contaminación del agua Hundimiento del suelo

Los ciclones tropicales (incluyendo huracanes y tifones)

Fenómenos causales



Los ciclones tropicales se forman en el trópico por disturbios atmosféricos caracterizados por marcadas diferencias de presión barométrica. Esto genera fuertes vientos que rotan alrededor del centro u "ojo", que pueden o no estar acompañados de precipitación pluvial. Algunas tormentas son conocidas como "ciclones" en el océano Índico y en el Pacífico Sur; como "huracanes" en el Atlántico oeste y el Pacífico este, y tifones en el Pacífico oeste.



Cuando un ciclón golpea la costa, los fuertes vientos a menudo son acompañados de excepcionales lluvias y tormentas, que pueden causar daños a edificios y otras estructuras. Puede también causar, como efecto secundario, inundaciones, deslizamientos y aluviones.

Características generales

Los ciclones tropicales pueden ser localizados desde su fase inicial; sin embargo, es posible que ocurran cambios impredecibles en el curso de su desarrollo, por lo que sólo se pueden pronosticar de forma certera apenas pocas horas antes de que se presenten.

Predicción

Los ciclones son llamados "tropicales" si se originan en el trópico y "extratropicales" si son el resultado de frentes fríos o calientes. Se desarrollan como producto de una acumulación de energía debido a la continua radiación solar sobre el océano. Esto da oportunidad para que se libere la energía acumulada. Una mezcla de calentamiento y humedad genera centros de baja presión sobre los océanos en latitudes tropicales donde la temperatura del agua excede los 26°C. Las corrientes de aire giran y se organizan en torno de los centros de baja presión, acelerándose hacia el centro y viajando en una línea determinada por los vientos alisios. Una depresión se define como un ciclón tropical cuando los vientos alcanzan velocidades de 120 km/h.

Descripción general



El área central –u ojo de la tormenta– alrededor de la cual circula el aire tiene un diámetro de 20 a 40 km. La presión atmosférica es dentro de ella extremadamente baja (muy debajo de los 1000 milibars). Las condiciones del tiempo están relativamente tranquilas: vientos débiles y poca nubosidad. Del perímetro del ojo hacia el límite exterior de la tormenta hay vientos violentos y lluvias torrenciales, que pueden persistir por muchas horas. El diámetro de esta área oscila entre 100 y 300 km, y los vientos huracanados pueden presentarse dentro de un diámetro de 600 km o más. La profundidad de un ciclón desde la parte más alta hasta los niveles del mar oscila entre 10 y 20 km. Cuando el ojo de la tormenta cruza sobre un área, vientos fuertes en una dirección son seguidos por condiciones tranquilas en el área central y luego por vientos fuertes, pero en la dirección opuesta.

La mayoría de los ciclones tropicales se originan entre 5° y 30° de latitud al norte y al sur de la línea ecuatorial. Una vez formado, el ciclón se mueve por la ruta de los vientos alisios a velocidades de entre 10 y 50 km/h. En la primera fase se mueven en forma latitudinal, y luego toman una dirección más longitudinal. El curso de un ciclón está determinado por la distribución de la temperatura del agua en el mar y, por ende, por la capa baja atmosférica que, a su vez, está influida por la distribución de la presión atmosférica en la capa alta. En general, la dirección es hacia las regiones donde exista la máxima energía disponible. El promedio de duración de un ciclón es de nueve días, en los cuales puede viajar distancias de hasta 10 000 km. Debido a la falta de energía, los ciclones se disipan en tierra firme. La fricción sobre la superficie de la tierra también destruye al ciclón gradualmente, al permitir que más aire penetre en su ojo.

Los efectos dañinos de estos vientos son producidos por la combinación de su intensidad, las ráfagas de viento y su persistencia. Los ciclones tropicales a menudo son descritos como eventos naturales de lo más devastadores, pues afectan normalmente una gran área y traen consigo sustantivos efectos secundarios, tales como desbordamientos de ríos, inundaciones súbitas, maretaos, deslizamientos y aluviones. Cuando se aproximan a tierra firme, existe un riesgo considerable de que ocurran pérdidas y daños de consideración. A pesar de que las lluvias intensas pueden durar períodos largos, los vientos producen los efectos más dañinos. Aquellos vientos que exceden una velocidad de 120 km/h son identificados como vientos destructivos, y su poder de destrucción se incrementa en función del cuadrado de su velocidad: en otras palabras, un aumento de la velocidad del viento por un factor de 10 aumenta el efecto destructor por un factor de 100.

Los tornados ocurren rápidamente, tienen un diámetro más pequeño que los ciclones y su vida es relativamente corta; sin embargo, durante su paso pueden causar una destrucción casi total de lo que encuentren en su camino.

Diferentes escalas son utilizadas para indicar o medir la fuerza de los vientos, incluyendo la de Beaufort y la de Saffir-Simpson, que clasifica los huracanes en un rango de 1 a 5 (que representa una velocidad del viento de 120 a 150 km/h). Sin embargo, no hay escalas adecuadas para representar la fuerza de las ráfagas de viento en las áreas urbanas.

Inundaciones (causadas por lluvia o por maretazos)

6



Causas del fenómeno y características generales

Las inundaciones fluviales, a diferencia de las inundaciones costeras, son generalmente producidas por el desborde de los ríos como resultado de una intensa lluvia o por la reducción u obstrucción de los cauces de los mismos por deslizamientos (que pueden ser producto de eventos naturales como terremotos) u otros factores. Por su parte, las inundaciones costeras pueden ser el resultado de maretazos, tsunamis o hundimiento de la tierra costera. De otro lado, la intervención humana en las cuencas y en las llanuras de inundación, además de los efectos de la deforestación y la erosión del suelo, han hecho aumentar en muchos lugares la velocidad y el volumen de las inundaciones.

- *Inundaciones torrenciales*: Son inundaciones de corta duración, con caudales altos, causadas por tormentas focalizadas, ruptura de represas o fenómenos similares.
- *Inundaciones fluviales*: Son inundaciones lentas que ocurren normalmente de manera estacional.
- *Inundaciones costeras*: Están asociadas con los ciclones tropicales, tsunamis y tormentas en el mar, que generan un crecimiento en el nivel de las mareas y la inundación de zonas costeras y alledañas. El grado de amenaza depende de la profundidad del agua, la duración, la velocidad, el margen de crecimiento, la frecuencia con que ocurren y la estacionalidad.

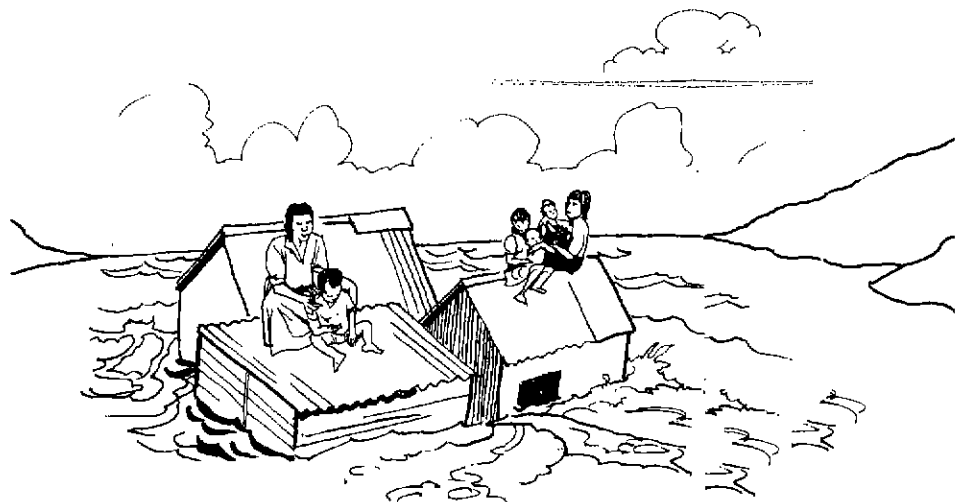
Predictibilidad

El pronóstico de las inundaciones se basa en patrones estacionales, capacidad de las cuencas, descripción geográfica de las llanuras de inundación y reconocimientos por aire y por tierra. Las alertas pueden ser anunciadas con bastante anticipación en el caso de las inundaciones estacionales, pero con poco tiempo en el caso de maretazos, inundaciones torrenciales y tsunamis. Los modelos numéricos son utilizados para predecir maretazos cuando ocurren ciclones tropicales.

Descripción general



- *Inundaciones torrenciales*: Están asociadas con intensas lluvias aisladas y focalizadas. En algunas zonas, inundaciones severas y destructivas ocurren con poca frecuencia en cualquiera de un gran número de cuencas distintas. Por consiguiente, una vigilancia, aler-



ta y protección eficientes contra esta amenaza son difíciles. En otras regiones ocurren anualmente en el mismo río; las alertas, en estos casos, son oportunas.



- *Inundaciones fluviales*: La magnitud y la extensión de estas inundaciones dependen del tamaño del área que ocupe el río, de la topografía, de las condiciones del suelo y de la vegetación, y de las condiciones del tiempo que prevalezca. Por ejemplo, si el flujo de un río es muy grande (como el del Nilo y el del Mekong), el cambio es relativamente lento en las cuencas bajas; las inundaciones son el resultado de la acumulación de muchas lluvias que se han presentado sobre una gran extensión, algunas veces combinadas con deshielos. En las cuencas de los grandes ríos, las inundaciones son normalmente estacionales, y los caudales más críticos pueden ser alcanzados y mantenidos por días o semanas.

Las inundaciones fluviales pueden generarse también por lluvias de carácter extratropical o frontal, como las experimentadas en latitudes templadas, y debido a grandes depresiones tropicales atmosféricas con vientos cargados de humedad, que se mueven de un ambiente marítimo a uno continental (por ejemplo, la Estación de los Monzones en Asia). Por lo general, la lluvia en estos eventos es de gran cobertura y puede llegar a ser muy fuerte. El nivel de inundación puede ser alto y está influido por las condiciones topográficas.

- *Inundaciones costeras*: Inundaciones devastadoras pueden presentarse como resultado de fuertes vientos huracanados (tifones, huracanes o ciclones tropicales). La bahía de Bengala y los países en Asia y en el Pacífico son típicamente afectados por estas inundaciones. Las inundaciones catastróficas, causadas por lluvias, a menudo son agravadas por maretazos producidos por el viento y bajas presiones atmosféricas a lo largo de la línea costera. La intensidad de la lluvia es fuerte, y el área que cubre la tormenta es grande; la combinación de estos factores puede producir grandes caudales tanto en pequeñas como en grandes cuencas, las que pueden mantenerse en niveles altos debido al aumento en el nivel de las aguas marítimas.

Los tsunamis, o grandes olas de largo período, son generados por disturbios en el fondo marino como resultado de terremotos, deslizamientos o actividad volcánica.

Los tsunamis son olas largas de baja amplitud, apenas perceptibles en aguas profundas. Pueden medirse 160 km entre las crestas de cada ola. Estas olas son imperceptibles para los barcos, y tampoco es posible observarlas desde el aire en el mar abierto, pero pueden crecer considerablemente cuando se acercan a tierra; han sido registradas alturas de 40 m. Pueden moverse a más de 800 km/h en la profundidad del océano y disminuir su velocidad tan pronto como se aproximen a la orilla.

Tsunamis

*Causas del fenómeno
y características
generales*



Los tsunamis pueden golpear la costa en una serie de oleadas inundando la tierra. La extensión de la inundación depende del perfil de la costa y de las mareas.

Predictibilidad

El sistema de alerta de tsunamis del Pacífico monitorea la actividad sísmica y declara las alertas. Sin embargo, las olas producidas por terremotos locales pueden golpear las costas cercanas en cuestión de minutos; las alertas, en estos casos, no son posibles.

Descripción general



Cuando un tsunami alcanza las aguas costeras de menor profundidad, la altura de las olas puede aumentar rápidamente de unos centímetros hasta muchísimos metros. Las aguas costeras se retiran a menudo al océano inmediatamente después de un tsunami. Cuando esto ocurre, el fondo marino puede quedar expuesto debajo del nivel de la marea baja.

La ola frontal de un tsunami puede entrar a tierra causando daños severos hasta los 300 o 400 metros (para más adelante circular por los estuarios de los ríos). La primera ola no necesariamente es la más grande; olas sucesivas, con intervalos de 10 a 45 minutos, pueden azotar la costa por muchas horas.

Los tsunamis pueden producirse en cualquier mar profundo u océano, pero ocurren con mayor frecuencia en el océano Pacífico debido a la cantidad de terremotos producidos por el movimiento continuo en la superficie terrestre en esta área.

Los terremotos
Causas del fenómeno

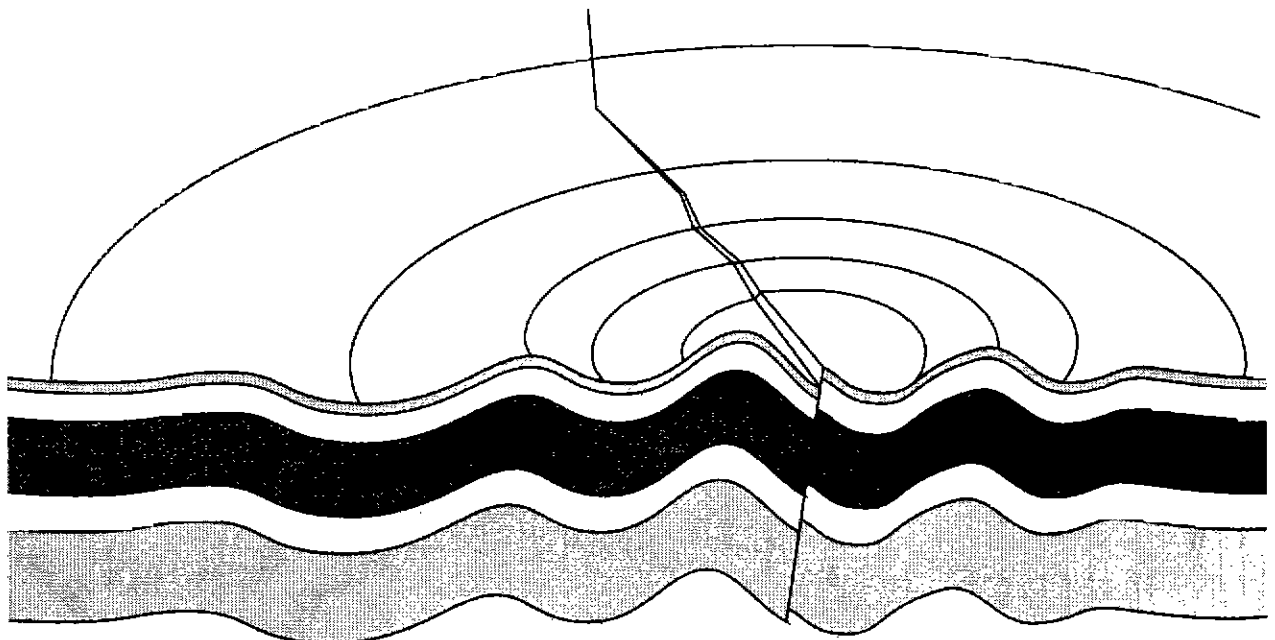
Los terremotos son causados por el repentino deslizamiento de la corteza a lo largo de una falla o un área de tensión, lo que produce un nuevo alineamiento. Los terremotos son liberaciones de energía relacionadas con los movimientos repentinos de las fallas.

Características generales y efectos



Un terremoto produce vibraciones u ondas sísmicas por debajo de la superficie de la tierra, que pueden causar:

- ruptura de la tierra
- movimientos de tierra
- réplicas
- licuefacción
- tsunamis
- deslizamientos.



La posibilidad de que un terremoto ocurra en un lugar específico puede ser determinada; sin embargo, no se puede decir lo mismo de la fecha exacta. Las previsiones probabilísticas están basadas en el monitoreo de la actividad sísmica, en información geológica detallada y en incidencia histórica.

Predictibilidad



- **Ruptura de la tierra:** Un terremoto es producido por un desplazamiento abrupto de masas de roca, normalmente a una profundidad de 15 a 50 km, pero puede generarse tanto en lo profundo como en la superficie. La mayoría de los terremotos son el resultado del movimiento de una placa presionada por otra en respuesta a las fuerzas tectónicas. La placa es elástica y puede acumular tensión donde el área adyacente a la roca esté sujeta a fuerzas que jalan o empujan. Sin embargo, cuando la presión excede la resistencia de la fricción o de la roca, ésta se resbala a lo largo de una nueva o preexistente fractura, conocida como "falla".

Descripción general

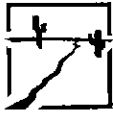
La roca desplazada se extiende hacia fuera, a lo largo de la falla, desde su punto de origen o foco. El epicentro de un terremoto es el punto en la superficie de la tierra que está directamente encima del foco. La ruptura no suele ser uniforme; su proceso es típicamente jaloneado e irregular. Las variaciones en las propiedades de la roca y las presiones de carga pueden detener la ruptura; luego, debido al reacomodo de las fuerzas elásticas, la ruptura puede liberarse repentinamente y propagarse de manera rápida. La ruptura continúa hasta que llega a lugares donde la roca no se encuentra lo suficientemente presionada para permitir que siga. Si la ruptura llega a la superficie, da lugar a una fisura visible.

Durante la ruptura, los lados de la falla se frotan uno contra otro; entonces se produce una energía considerable por la fricción y la pulverización de la roca y se calientan las superficies. Las ondas sísmicas se generan al mismo tiempo por el rebote de los lados de la falla en la superficie de la ruptura, así como por la frotación y la pulverización.

- **Las ondas sísmicas:** La energía se emite de la ruptura en forma de vibraciones u ondas sísmicas, con una velocidad que depende de la profundidad y del tipo de roca/suelo. Las más rápidas son conocidas como primarias u ondas compresionales, las cuales viajan a través de la corteza terrestre con un promedio de entre 5 y 8 km/s. Las ondas secundarias, más lentas o recortadas, viajan a una velocidad de 3 a 4,6 km/s. Las ondas superficiales, conocidas como Rayleigh y ondas suaves, viajan más lentamente (2,7-4 km/s) cerca de la superficie de la Tierra; sus profundidades de penetración dependen de sus longitudes de onda.

Las ondas sísmicas se propagan hacia todas direcciones desde el foco cuando una ruptura en la falla ocasiona que el suelo vibre en frecuencias que van desde cerca de los 0,1 a 30 Hz (ciclo por segundo). Este movimiento ocasiona que los edificios vibren primeramente en una dirección vertical; los daños ocurren si el edificio no puede resistir estas vibraciones. Las ondas primarias o compresionales y las ondas secundarias ocasionan principalmente vibraciones de alta frecuencia (mayores de 1 Hz), que son más eficientes que las ondas de baja frecuencia en hacer vibrar a los edificios bajos. Las ondas primarias son las primeras que ocasionan la vibración de edificios o estructuras.

Las ondas secundarias ocasionan que una estructura se meza de lado a lado. Éstas son las más dañinas, ya que los edificios son más susceptibles a daños por movimientos horizontales que por movimientos verticales. Las ondas Rayleigh y Love ocasionan principalmente las vibraciones de baja frecuencia, las cuales tienen más probabilidad de ocasionar vibraciones en los edificios altos. Las amplitudes de las vibraciones de baja frecuencia decaen más lentamente que las vibraciones de alta frecuencia, ya que aumenta la distancia del epicentro; los edificios altos ubicados lejos de una falla son por lo tanto susceptibles de dañarse (como en el sismo de México de 1983).



- *Las fallas superficiales:* Se refiere a la compensación o desgarramiento de la superficie de la Tierra por el movimiento diferencial (vertical u horizontal) sobre lados opuestos de la falla. El desplazamiento de la falla se restringe comúnmente a zonas que van desde unos centímetros a unos cientos de metros de ancho; las fallas afluentes pueden extenderse hasta 8 km, desde la falla principal, y 30 km o más de las fallas secundarias desde la falla principal. La longitud de la ruptura puede oscilar desde 100 m hasta cerca de los 400 km. Las fallas superficiales son acompañadas por una deformación tectónica de la superficie de la Tierra. De igual manera, la ruptura lateral y la profundidad del sismo posterior en la superficie de la Tierra son elementos importantes, que afectan la deformación. Ésta puede ser local, afectando zonas estrechas cerca de una rotura de la falla, o puede involucrar importantes movimientos diferenciales verticales y horizontales sobre áreas amplias de corteza terrestre. La falla superficial es acompañada comúnmente por la distorsión horizontal o vertical de la superficie de la Tierra dentro de los 100 m de la falla. Esta distorsión es mayor cerca de la falla y disminuye conforme se aleja.
- *Desplazamiento de tierra:* Los sismos pueden venir acompañados por levantamientos y hundimientos ocasionados por grandes desplazamientos sobre fallas superficiales. La deformación tectónica localizada constituye una amenaza para las instalaciones costeras y los grandes sistemas hidráulicos donde ocurren cambios a gran escala en la elevación del suelo relativa al nivel de agua. Estos cambios, tanto de levantamiento como de hundimiento, pueden afectar centenares de kilómetros cuadrados de la superficie de la Tierra.
- *Los efectos secundarios:* Los efectos secundarios incluyen caída de rocas, avalanchas y deslizamientos provocados por los movimientos de tierra y de escombros en las pendientes, así como las fracturas en el terreno ocasionadas por grandes pérdidas de resistencia en suelos de arcillas sensibles.

Los fuertes movimientos en el terreno pueden también ocasionar que suelos arenosos pierdan temporalmente fuerza y se comporten como fluidos viscosos, si es que la profundidad del agua subterránea está dentro de los 10 metros de la superficie. Este proceso de licuefacción tiene lugar cuando las ondas sísmicas pasan a través de la capa saturada de suelo granuloso, deformando su estructura granulosa y causando su colapso.

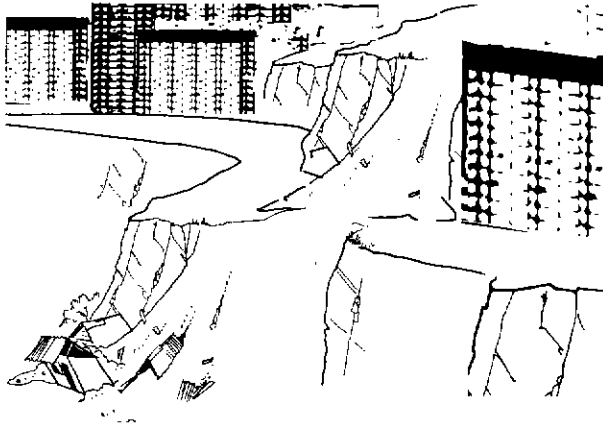
Los sismos se clasifican a partir de:

- La magnitud (M), que mide la fuerza del sismo, o la energía de tensión liberada, representada por un número sobre una escala logarítmica. La fuerza con que se mueve la Tierra generalmente aumenta con la magnitud.
- La intensidad (I), que mide el impacto o los efectos que genera el sismo sobre la gente, las edificaciones y la superficie de la Tierra en un lugar particular, y está representada por grados numéricos sobre una escala. En general, las áreas que se encuentran más cerca del epicentro tienen mayor intensidad que aquellas que se encuentran lejos.

Una escala que normalmente se utiliza para comparar la energía total que es irradiada por las ondas sísmicas desde un epicentro es la escala Richter o magnitud local (ML). Las escalas de intensidad más comunes son la escala Mercalli Modificada (MM) y la escala Medvedev, Sponheuer y Karnik (MSK), que tienen doce categorías.

LOS deslizamientos *Causas del fenómeno*

Los factores que pueden iniciar el desprendimiento del suelo, roca u otro tipo de material incluyen choques y vibraciones (ocasionados por los sismos), cambios en el contenido del agua o los efectos del agua subterránea, así como cambios en los grados de inclinación (por la manipulación humana), exceso de carga, y problemas de erosión que interfieren en el curso del agua.



Los deslizamientos tienen diferentes tipos de movimiento (caídas, deslizamientos, desprendimientos laterales), y pueden representar los efectos secundarios de fuertes tormentas, sismos o erupciones volcánicas. Los deslizamientos son más comunes que cualquier otro suceso geológico.

Características generales

La frecuencia de su ocurrencia, el alcance y las consecuencias de los deslizamientos pueden estimarse, así como se pueden determinar las áreas en alto riesgo, usando información local sobre la geología, la sismología, geomorfología e hidrología, climatología, vegetación y usos de la tierra.

Predictibilidad

Los deslizamientos pueden desplazarse a diferentes velocidades. Los que se desarrollan de forma rápida representan un gran peligro, ya que pueden ocasionar grandes daños con poco tiempo para alertar. Aunque los de lento desarrollo puedan causar grandes daños, sus movimientos pueden ser monitoreados y predichos.

Descripción general

Existen varios tipos de movimiento de suelos, conocidos todos como deslizamientos. Éstos incluyen los lentos desprendimientos de suelos y de roca madre, la caída súbita de roca (avalanchas), grandes movimientos de material a lo largo de una superficie resbalosa y corrientes de lodo ocasionadas por la licuefacción. Los deslizamientos pueden ser generados por diferentes factores (ver 'Causas de los fenómenos'). Los factores más importantes en la causa de los deslizamientos son el contenido del agua de la masa y las vibraciones geológicas (debido a sismos).

Los volcanes se forman cuando el magma es propulsado a través de fracturas en la corteza terrestre por la presión y la eferescencia de gases disueltos.

La actividad volcánica

Causas del fenómeno

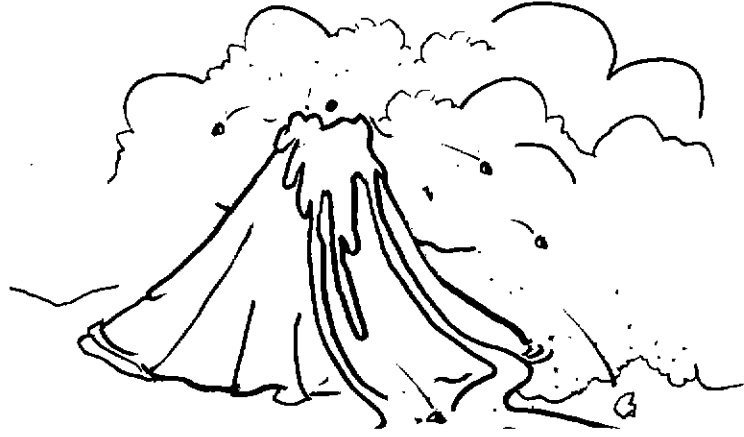
Los volcanes pueden clasificarse como conos de ceniza, volcanes compuestos y domos de lava. El magma que fluye fuera de la superficie es conocido como lava; todas las partículas sólidas expulsadas son conocidas como tephra. El tipo de daños depende del material expulsado: la ceniza, piroclásticos (ráfagas de gas que contiene ceniza y fragmentos), lodo (lahares), corrientes de lava y escombros.

Características generales



Los volcanes se ubican principalmente en un cinturón volcánico bien definido. El análisis de su historia geológica, su actividad sísmica, la deformación del terreno, las emisiones de dióxido de sulfuro y otros factores, puede indicar una erupción volcánica inminente. No existe aún un método confiable para pronosticar su erupción, y la aparición de señales no se presenta siempre, aunque un número clasificado de "volcanes activos" son monitoreados relacionándolos con la actividad sísmica, y los mapas de amenaza, basados en la evidencia histórica, han podido ser construidos para ciertas regiones.

Predictibilidad



Descripción general

Más de 500 volcanes han estado activos a través de la historia; otros centenares se encuentran dormidos, lo que muestra evidencia de una fuerte actividad volcánica en la prehistoria reciente. Las erupciones han ocurrido en volcanes en procesos de extinción, que han erupcionado de nuevo. Los volcanes completamente nuevos, muchos debajo del océano, se forman con el pasar del tiempo dentro de zonas volcánicas.

El material fundido dentro de la corteza terrestre, conocido como magma, es una mezcla compleja de silicatos, que contiene gases disueltos y algunas veces minerales cristalizados en suspensión. Tan pronto sube, la presión disminuye, permitiendo que los gases disueltos hagan efervescencia expandiéndose, y conduciendo el magma hacia arriba mediante los ventiletes volcánicos. El grado de violencia de la erupción depende principalmente de la cantidad y el promedio de la efervescencia de los gases, así como de la geoquímica y viscosidad del magma.

Las erupciones varían grandemente en su magnitud, duración y frecuencia; algunos volcanes están en erupción continuamente; otros a intervalos de cientos o miles de años.

Los volcanes de los sistemas principales (incluyendo los situados en el Atlántico medio y África Oriental) o en el medio oceánico (tal como en Hawaii), producen lava de baja viscosidad, la cual fluye más fácilmente y se esparce a grandes áreas. Los volcanes en zonas de gran subducción alrededor de los márgenes costeros normalmente emiten la lava de alta viscosidad, la cual tiende a construir o a formar arriba de los conos unas corrientes de capas gruesas. La alta viscosidad del magma dentro de estos volcanes permite la formación de altas presiones de gas; cuando el gas es liberado su expansión es explosiva, y lleva consigo grandes cantidades de lava sólida o fundida en suspensión. Es posible observar diversos comportamientos en las erupciones, desde una erupción tranquila hasta la más violenta explosión, dependiendo de la composición y el contenido del gas del magma.

Los efectos volcánicos primarios se convierten rápidamente en amenazas para la vida y la propiedad e incluyen circulación de ceniza, de piroclásticos, lodo, lava y gases volcánicos. El polvo volcánico suspendido en la atmósfera puede afectar también tanto el clima mundial como las comunicaciones y los transportes aéreos. Las erupciones pueden generar fenómenos peligrosos secundarios, tales como fracturas en el suelo, hundimientos del terreno (repentino o gradual), aludes de escombros, lodo (lahares), desprendimientos glaciares, sismos volcánicos y tsunamis. Los sismos volcánicos frecuentemente preceden o acompañan las erupciones, pero son rara vez de la intensidad o magnitud suficiente para ocasionar un daño severo.

Megaciudades: de las amenazas a los desastres

2

Las amenazas naturales subrayadas en el capítulo anterior desencadenan una tremenda energía y pueden ser catastróficas en su impacto sobre la sociedad. Es la presencia de personas, estructuras físicas y actividades económicas dentro de áreas amenazadas lo que crea la posibilidad de un desastre.

Este capítulo examina el crecimiento urbano y la relación entre dicho crecimiento y la incidencia de las amenazas naturales. El significado de las amenazas en el desarrollo urbano es aplicado específicamente para megaciudades. (Naciones Unidas define "megaciudades" como ciudades con una población de más de 8 millones de habitantes.) La vulnerabilidad de los bienes en riesgo (humanos, físicos y económicos) es en estos casos considerable.

El proceso de urbanización ha sido una característica común en el desarrollo de las civilizaciones a través de la historia, desde que las comunidades empezaron a asentarse en zonas favorables y a establecer allí sus actividades comerciales, políticas y culturales. Los asentamientos humanos se han desarrollado alrededor de áreas que ofrecen beneficios sociales y comerciales, sin tomar en cuenta que esas mismas áreas puedan estar expuestas a amenazas naturales:

La urbanización y el crecimiento de las ciudades

Escogiendo el valle de México como el centro de su imperio, los aztecas probablemente también consideraron los riesgos específicos que los rodeaban, tales como invasiones de vecinos hostiles. Pero su decisión... no fue ciertamente muy correcta en cuanto al riesgo de terremotos, pues obviamente estuvieron amenazados por terremotos y erupciones volcánicas. (Earthquake Mexico '85. Munich Reinsurance Company.)

En el mundo desarrollado, avances técnicos asociados con la industrialización y el desarrollo económico han estimulado durante los últimos cincuenta años un alto índice de crecimiento en zonas urbanas. Las oportunidades de empleo en los sectores manufacturero e industrial se han multiplicado; este factor ha sido complementado con los servicios de educación y salud, entre otros. En algunas partes del mundo, la modernización de los procesos agrícolas ha reducido la necesidad de la mano de obra rural y ha aumentado la demanda por servicios urbanos tales como la agroindustria. En otras áreas, la sequía y la desertificación han dado como resultado la pérdida de las tierras agrícolas productivas, lo que, a su vez, ha generado una migración hacia zonas urbanas. En resumen, la gente ha sido atraída por las perspectivas de empleo que, en el peor de los casos, son mejor recompensadas que las economías rurales, donde la propiedad de la tierra está en manos de una minoría. En China, por ejemplo, cerca de 30% de la tierra agrícola ha sido abandonada en la última década.

Esta migración urbana se ha agudizado por el incremento en los índices de crecimiento poblacional en el mundo en desarrollo, lo que impacta intensamente en las ciudades. Informes de la ONU predicen que, entre 1990 y el 2002, la población urbana de estas zonas del mundo en desarrollo se incrementará en 160%, un total de 2200 millones de personas. Actualmente 34% de las personas de los países en vías de desarrollo viven en zonas urbanas; para el 2020 esta proporción está proyectada en 57% de un total mucho mayor. El incremento de la población, así como las áreas geográficas de muchas ciudades, exponen a más personas a las amenazas naturales.

La figura 2.1 da una clara idea de que muchas megaciudades están surgiendo en los países en vías de desarrollo. Éstas están normalmente ubicadas en zonas propensas a uno o más tipos de amenazas naturales:

... la probabilidad de desastres metropolitanos de grandes consecuencias está creciendo. Muchas personas en grandes áreas están enfrentando un incremento sin previsión del riesgo. No analizar ni informar de las condiciones especiales de vulnerabilidad a desastres que existen en las áreas metropolitanas actuales tendrá un alto costo, tanto en términos del sufrimiento humano como en términos de las consecuencias para la economía y el desarrollo social de las sociedades pobres. (Mary B. Anderson: Metropolitan Areas and Disaster Vulnerability. World Bank Discussion Paper N° 168. Editado por Kreimer and Munasinghe.)

Efectos de las amenazas naturales sobre las ciudades

Vulnerabilidad y riesgo



Las amenazas naturales generan efectos tanto en términos inmediatos como a largo plazo sobre personas, estructuras físicas y actividades económicas. Estos efectos son genéricos a todas las amenazas naturales consideradas en este capítulo; sin embargo, su desarrollo y naturaleza varían de acuerdo con cada amenaza y con las características físicas particulares de cada ciudad (ver tabla 2.1).

La evaluación del potencial daño de estos efectos en situaciones particulares requiere una evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo. En este capítulo, la vulnerabilidad y el riesgo van a referirse como conceptos específicos dentro del estudio de la mitigación de desastres.

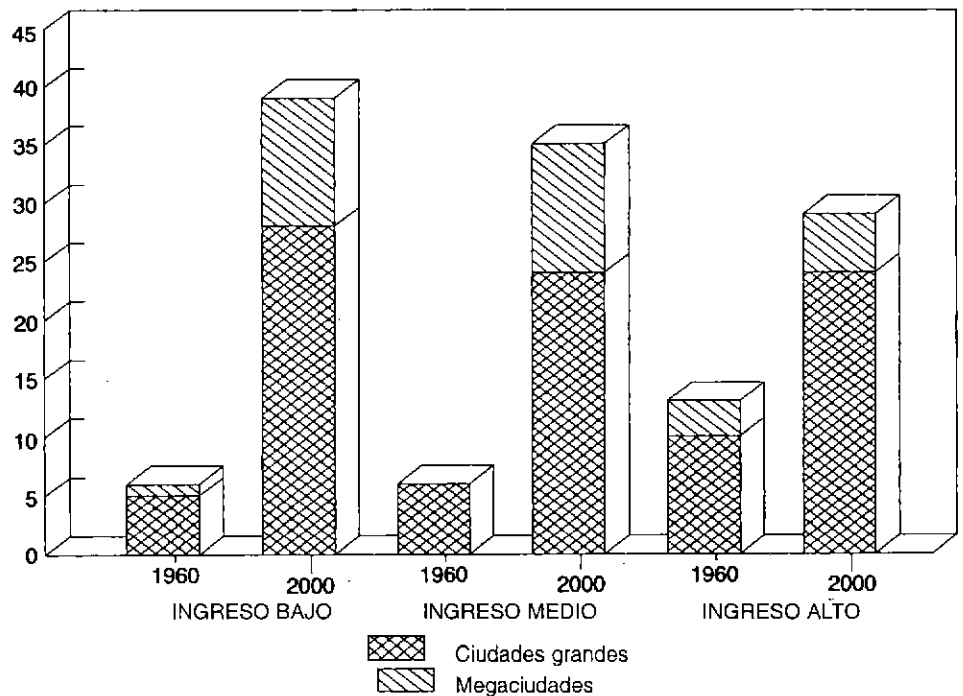


Figura 2.1
Crecimiento en el número de ciudades grandes y de megaciudades de bajo, mediano y alto ingreso.
(Nota: Las grandes ciudades tienen entre 3 y 8 millones de habitantes. Las megaciudades están por encima de los 8 millones de habitantes.)

Tabla 2.1: Efectos potenciales de las amenazas naturales

	Efectos sociales o humanos	Efectos físicos	Efectos económicos
Efectos primarios	Víctimas Lesiones Pérdida de ingresos u oportunidades de empleo Desamparo	Deformación de los suelos y pérdida de la calidad de los mismos Derrumbe y daño estructural en edificaciones e infraestructuras Daño no estructural en edificaciones e infraestructura (por ejemplo, daño en los componentes)	Desorganización en los negocios debido a daños en los inmuebles Daños en plantas industriales y equipos Pérdida de fuerza laboral productiva, por las víctimas, lesiones y esfuerzos de socorro Desorganización de las redes de comunicación Gastos por respuesta y socorro
Efectos secundarios	Enfermedades o discapacidad permanente Impacto psicológico por lesiones, fallecimiento, conmoción Pérdida de cohesión local debido a la desorganización de la comunidad Malestar político donde la respuesta del gobierno se percibe como inadecuada	Deterioro progresivo de las edificaciones e infraestructuras dañadas que no son reparadas	Pérdidas asumidas por la industria de seguros, debilitamiento del mercado de seguros e incremento de las primas Pérdida de los mercados y oportunidades de comercio, por la interrupción a corto plazo de los negocios Pérdida de confianza por parte de los inversionistas, retiro de inversiones Gastos por reparación, rehabilitación, asistencia médica y social

La vulnerabilidad de un elemento particular de la sociedad está definida como el grado de pérdida que ésta pueda sufrir como resultado de una amenaza. La naturaleza de la vulnerabilidad y su evaluación varían según el elemento expuesto represente personas, estructuras sociales, estructuras físicas o bienes y actividades económicas.

La vulnerabilidad de un área está determinada por la capacidad de las estructuras sociales, físicas y económicas para resistir y responder a las amenazas naturales. Algunas de estas estructuras pueden ser particularmente vulnerables o susceptibles de daños.

El riesgo ha sido definido por las Naciones Unidas como una medida que expresa las pérdidas esperadas causadas por un evento de magnitud particular, ocurrido en una zona dada y en un período específico. El nivel de riesgo depende no sólo de la naturaleza de la amenaza y de la vulnerabilidad de los elementos que se vean afectados, sino también del valor económico de esos elementos. Cuando las comunidades crecen y se vuelven más estables y complejas, la experiencia ha mostrado que también se incrementa el nivel de riesgo que enfrentan.

Los factores que influyen en la vulnerabilidad varían de un área a otra. Sin embargo, es posible identificar causas fundamentales de vulnerabilidad común a diferentes áreas, como se presenta en el capítulo 6. Algunos factores que influyen en la vulnerabilidad de las personas y las estructuras sociales son mencionados en lo que sigue.

La vulnerabilidad de las personas



Causas fundamentales de la vulnerabilidad humana

- Falta de acceso a recursos (vulnerabilidad material/económica).
- Desintegración de patrones sociales (vulnerabilidad social).
- Degradación ambiental e incapacidad de protección ambiental (vulnerabilidad ecológica).
- Falta de fortaleza de las estructuras institucionales en el ámbito nacional y local (vulnerabilidad institucional).
- Falta de conciencia pública (vulnerabilidad actitudinal y motivacional).
- Acceso limitado al poder y a la representación política (vulnerabilidad política).
- Ciertas creencias y costumbres (vulnerabilidad cultural).
- Edificios débiles e individuos débiles (vulnerabilidad física).

(Tomado de Y.F. Aysan: *Natural Disasters: Protecting Vulnerable Communities.*)

El impacto de una amenaza depende, en parte, de factores azarosos tales como el momento de su ocurrencia –sea de día o de noche, sea un día de semana–; también depende de la vulnerabilidad de los afectados. Por ejemplo, determinados hogares tal vez no toman las medidas de prevención y protección debido a la falta de recursos o de conciencia; o la capacidad de una comunidad para protegerse puede ser débil debido a una falta de cohesión social o de adecuadas estructuras institucionales.

La vulnerabilidad de las personas a las amenazas naturales es a menudo evaluada en términos del número de víctimas potenciales que podrían resultar de un evento específico; este enfoque cuantitativo no toma en cuenta todos los efectos en la población, como lesiones, daños físicos y psicológicos o desintegración social.

La vulnerabilidad de las poblaciones de las megaciudades



Ciertas características de las ciudades grandes exacerbaban la vulnerabilidad humana, como el tamaño de la ciudad y el promedio de crecimiento tan elevado; lo más difícil es el manejo y el control del desarrollo. La demanda por tierra, dentro y en los alrededores de la ciudad, genera la expansión geográfica. Una gran proporción de la población puede vivir en asentamientos informales en áreas marginales, que son particularmente propensas a amenazas naturales. Aquellos que viven en el sector informal tienen en general malas condiciones de salud, bajos ingresos y falta de reservas personales de alimentos. Las organizaciones administrativas locales tienden a ser rudimentarias y sobreextendidas.

La alta proporción de desarrollo no planificado y la presión sobre los recursos dan como resultado que la provisión de agua, vivienda, servicios de salud y transporte sea a menudo inadecuada, particularmente en el sector informal. Aun en áreas relativamente caras y establecidas, la provisión de agua y electricidad puede ser restringida con cierta frecuencia. Los desastres naturales pueden privar a sectores enteros de la población de agua, electricidad y sistemas de desagüe por períodos prolongados.

Cuando un desastre ocurre, entre más grande y menos planificada sea la ciudad, más difícil será la organización del rescate y la respuesta al desastre.

La vulnerabilidad física



La vulnerabilidad de las residencias urbanas a las amenazas naturales está en función de las características de las construcciones e infraestructura a su alrededor. Tipos diferentes de viviendas son vulnerables a diferentes amenazas. Por ejemplo, las casas construidas de caña, palma y calamina son más vulnerables a los vientos fuertes, mientras que las viviendas hechas de ladrillo son más propensas a destruirse por terremotos, en comparación con las estructuras más livianas o aquellas con estructuras reforzadas. La evaluación de la vulnerabilidad de diferentes tipos de construcción es a menudo utilizada para predecir el número potencial de víctimas de una amenaza específica, ya que hay una fuerte correlación entre las dos variables (figuras 2.2 y 2.3).

La construcción y la infraestructura física particularmente vulnerable a los efectos de las amenazas naturales incluyen:

- Viejas construcciones residenciales en áreas densamente pobladas (tales como tugurios, vecindades, etcétera) construidas con deficiente calidad y que no hayan sido mantenidas adecuadamente, o que hayan sido remodeladas o ampliadas de manera ilegal o sobrepobladas sustancialmente.
- Una gran cantidad de edificaciones han sido levantadas antes de la existencia de códigos de construcción y edificaciones, hoy más específicos y detallados.
- Asentamientos informales localizados en zonas marginales, expuestas a amenazas (tales como laderas y llanuras de inundación), en las que las viviendas son construidas sin asesoría técnica en métodos de construcción seguros.
- Edificaciones modernas con diseño y calidad de construcción pobres (tales como las viviendas de bajo costo).
- Los centros de comunicación y control, cuando están concentrados en un área.
- Las facilidades hospitalarias, cuando son insuficientes para atender a grandes cantidades de afectados y cuando son inaccesibles.
- Escuelas y edificaciones comunitarias que hayan sido diseñadas con bajos estándares de construcción y que sean vulnerables a un colapso, o que no tengan capacidad de proveer ningún refugio de emergencia.
- Puentes y viaductos, terraplenes y drenes con diseño pobre, que sean candidatos a colapsar, lo que obstaculizaría la evacuación de las víctimas y el movimiento de insumos de emergencia; calles angostas que se bloquean con escombros y detienen el tránsito, con el mismo efecto.
- Cañerías de agua potable susceptibles de rupturas, lo que da como resultado contaminación y enfermedades.
- Sistemas de alcantarillado propensos a desbordamientos, por las enfermedades que ello disemina.
- Sistemas de tendido eléctrico que puedan sufrir rupturas.
- Cañerías de gas que sean susceptibles de ruptura, lo que puede provocar incendios.

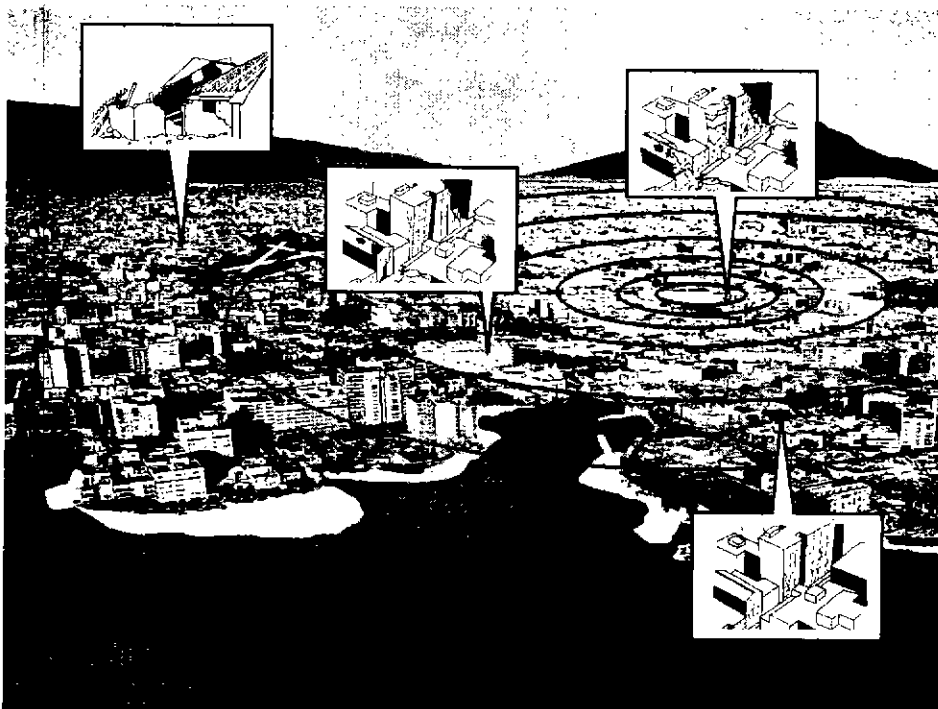
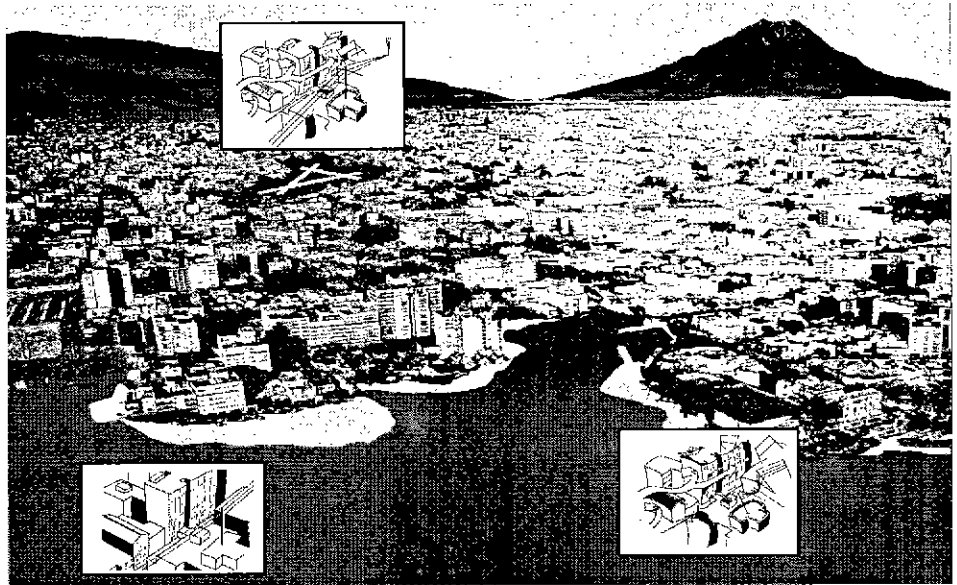


Figura 2.2
Los efectos de un terremoto sobre una ciudad son selectivos y variables.

Figura 2.3
Los efectos de vientos extremos sobre una ciudad son arbitrarios y variables.



Los daños en las construcciones e infraestructuras afectan a las personas tanto a corto como a largo plazo. Los efectos inmediatos incluyen pérdida de vidas y lesiones, producto del colapso de las estructuras, el entierro, los ahogamientos o los incendios. Los efectos a largo plazo incluyen pérdida de vidas por falta de cuidados médicos, ineficiente evacuación de las víctimas, falta de refugios y racionamiento del agua potable, comida, electricidad y combustible, así como enfermedades debido a la contaminación del agua y a la mala nutrición.

El riesgo creciente de daños en las instalaciones industriales



Los complejos industriales son cada vez más comunes en la mayoría de las ciudades en vías de desarrollo. En caso de un desastre natural, los complejos industriales pueden liberar desechos peligrosos, que acarrearán considerables riesgos secundarios. Las liberaciones de líquido y vapor son comunes, y la gente que vive cerca puede verse seriamente afectada por tóxicos y sustancias inflamables o radioactivas.

La liberación de material inflamable en el momento de un desastre puede generar amenazas secundarias. El derramamiento de productos derivados del petróleo es capaz de amenazar con un incendio localizado, mientras que la filtración de combustible en los sistemas de alcantarillado puede causar explosiones e incendios extensivos. Si hay escapes de gas natural o propano, es posible que los efectos sean extensivos, como lo demostró la tragedia de Kobe. Grandes cantidades de gases inflamables pueden expandirse rápidamente en el ambiente y hacer explosiones o convertirse en bolas de fuego. Muchas personas morirían, salvo que buscaran refugio dentro de una estructura segura.

La liberación de radiación podría dar como resultado daños en una instalación nuclear, a pesar de que éstas deberían estar diseñadas y construidas con estándares internacionales y situadas lejos de centros poblados. En un gran desastre, la radiación se liberaría como polvo atmosférico.

Las víctimas de estos riesgos industriales significarían un peso adicional para los sistemas de evacuación de víctimas y para los sistemas médicos.

La vulnerabilidad económica



La relación entre un desastre natural en una gran ciudad y la economía de una nación es compleja. Por un lado, los desastres pueden generar un crecimiento explosivo posterior en la industria de la construcción, con efectos benéficos sobre el mercado laboral y el producto bruto interno. Por otro lado, los desastres devastan las actividades industriales y comerciales concentradas en las grandes ciudades debido a la destrucción de la producción, de los servicios de energía y las redes de comunicación y transporte. Esta interrupción tendría impacto sobre los indicadores económicos nacionales tales como el crecimiento económico, la inflación, la productividad y la balanza de pagos.

Los países pobres no necesariamente tienen recursos para reparar la infraestructura dañada; esto puede causar futuras pérdidas en la producción y en las ganancias industriales. Las pérdidas sufridas por trabajadores especializados retrasan la recuperación industrial. Los disturbios civiles después de un desastre pueden conducir a un mayor deterioro económico. En los países menos desarrollados, estos impactos negativos pueden restaurarse con ayuda económica o con un incremento en la actividad de la construcción.



Al otro lado del espectro económico, el impacto de un gran terremoto que golpea una ciudad como Tokio podría afectar la actividad comercial mundial. La base de los activos del país disminuiría debido a la pérdida de confianza de los bancos y los inversionistas, y sus inversiones en el extranjero tendrían que ser repatriadas para poder apoyar la economía doméstica y proveer fondos para la recuperación y la rehabilitación. Un reciente análisis del terremoto de Kobe pronosticó que Japón, un país caracterizado por altos niveles de ahorro interno, necesitaría en el futuro reasignar recursos hacia el fortalecimiento de su infraestructura. Esto podría generar, a largo plazo, turbulencia dentro de la economía mundial. Tomando en cuenta la creciente interdependencia del mercado global, este es un ejemplo significativo.

La inversión internacional en los mercados emergentes del mundo en vías de desarrollo se está incrementando considerablemente; esta es una tendencia que probablemente continúe con el crecimiento de esas economías. El impacto económico de un desastre natural en estos mercados podría tener implicaciones serias para los mercados financieros internacionales.

- *Efectos directos sobre la economía:* Los efectos directos sobre la economía resultan de daños en la infraestructura física, o de daños o pérdidas de otros bienes físicos, que son relativamente simples de calcular para amenazas de diferentes magnitudes.

Como los asentamientos urbanos crecen, los bienes industriales y de producción aumentan. El riesgo de un daño directo es, por tanto, mayor. Las plantas industriales y las instalaciones para importar y exportar materia prima y productos acabados están concentradas en las ciudades, donde existen los soportes necesarios para la producción extensiva, comunicaciones y servicios de energía y transporte.

- *Efectos indirectos sobre la economía:* Los efectos indirectos sobre la economía resultan de la pérdida del tiempo de producción y capacidad industrial (por la pérdida de trabajadores productivos y la destrucción de infraestructura y redes de servicios), interrupción de las actividades financieras y comerciales, y la reducción del gasto personal. Estos factores podrían combinarse para producir una reacción en cadena que reduciría las ganancias e incrementaría el desempleo. Las bajas en los mercados de exportación y en el comercio exterior, y la baja en el turismo y en la llegada de capitales e inversiones del exterior, son algunos de los efectos indirectos significativos.

Inclusive un evento menor que cause daños en uno o dos puentes o vías férreas puede provocar retrasos en la red de transportes. Las pérdidas económicas potenciales derivadas de estos retrasos o fallas en los sistemas de transporte pueden ser evaluadas a partir del deterioro del valor del comercio día a día.

Los efectos indirectos se multiplican conforme se hace más lento el comercio; pueden llevar, en última instancia, a una depresión económica. Es posible intentar una valoración teórica de todas las pérdidas indirectas causadas por amenazas naturales. Por ejemplo, un estudio realizado por Pannel Kerr Forster para el Departamento de Visitantes a Los Ángeles indicaba que, como un resultado del terremoto de enero de 1994 en Northridge, se había producido un descenso global de aproximadamente US\$ 308 millones en el gasto realizado por turistas durante 1994, con una predicción de la pérdida de 9240 puestos de trabajo derivada de la baja en el turismo.



- *Efectos económicos secundarios*: Los efectos económicos secundarios nacen a consecuencia de otros efectos del desastre en sí, dentro de los cuales se pueden incluir:
 - Fallas en los servicios de agua potable o en los servicios de salud pública, que generan un riesgo de epidemias.
 - Escasez de comida y otras facilidades, que generan el incremento en los precios, lo que incrementa a su vez las tasas de interés y posibilita la inflación.
 - Reducción de los fondos disponibles para actividades sociales, educativas y económicas, debida a la reducción de ingresos por impuestos y a la necesidad de financiar la rehabilitación y la reconstrucción.
 - La caída del valor de la propiedad, que hace difícil conseguir el capital necesario para reparaciones.
 - Incremento de los costos por la gran demanda de materiales de construcción y mano de obra (particularmente debido a que grandes proyectos con financiamiento internacional pueden ser más atractivos para la industria de la construcción).
- *Los efectos económicos a largo plazo*: Los efectos económicos más significativos a largo plazo probablemente sean la pérdida de inversiones extranjeras y mercados externos, el colapso de industrias particulares, el incremento del déficit presupuestario y la caída del producto bruto interno. Los efectos económicos a largo plazo pueden verse mejor en términos de la cantidad de tiempo necesario para que la economía nacional retorne al estado anterior al desastre.

Los gobiernos nacionales y locales serán juzgados de acuerdo con el grado de preparación con que reaccionen ante los desastres naturales. Sin embargo, es necesario estudiar los efectos de los eventos pasados con el objetivo de prever los efectos potenciales de un desastre mayor. El impacto negativo sobre el crecimiento de la economía causado por los daños indirectos y los efectos secundarios está ilustrado en el siguiente ejemplo, de R. Jovel (“Natural Disasters and their Economic and Social Impact in Latin American and the Caribbean”. *CEPAL Review* N^o 38, August, 1989):

En 1974, el huracán Fifi pasó por Centroamérica causando daños severos a las viviendas y áreas urbanas, transportes y demás infraestructura social, así como a la producción de cultivos, lo que dio como resultado altos niveles de desempleo y daños personales incontables. Sólo en Honduras los efectos fueron catastróficos: 7000 personas murieron, cerca de 15 000 quedaron sin vivienda; las pérdidas indirectas se estimaron en US\$ 588 millones; un déficit presupuestario masivo debido a las pérdidas en la agricultura de exportación y el incremento en las importaciones de equipo y materiales para la reconstrucción. La rehabilitación, la reconstrucción y la caída de los impuestos por exportación sumaron un costo de US\$ 244 millones, además de la caída en el crecimiento del PBI en los años siguientes.

Los desastres también acarrear costos sociales. Algunos de éstos, tales como la pérdida de infraestructura social—centros escolares, de salud, religiosos, de cultura y recreación—y las pérdidas del ingreso familiar, casa, muebles, ropa, y utensilios del hogar, tienen un impacto directo en la economía. Estos costos sociales se analizan con más detalle en el capítulo 6. Otros costos que también traen un efecto a largo plazo sobre el ser humano y sus familias, aunque no afectan directamente a las economías, sí lo hacen indirectamente a través de los costos económicos: éstos son las pérdidas de familiares y de redes de apoyo sociales, sumadas al trauma humano.

La ayuda otorgada por los gobiernos y agencias internacionales, así como su contribución para una efectiva mitigación de los desastres a largo plazo, es considerada en el capítulo 3.

- Los desastres ocurren cuando una amenaza natural impacta sobre personas, estructuras físicas y actividades económicas.
- Una proporción cada vez mayor de la población del mundo en vías de desarrollo vive en zonas urbanas. Para el año 2020, 57% de la población de estos países va a habitar en ciudades.
- Muchas megaciudades están situadas en zonas propensas a amenazas naturales.
- Todos aquellos que viven en áreas marginales e informales, donde los estándares de construcción e infraestructura son bajos, se encuentran particularmente vulnerables a desastres.
- La vulnerabilidad de la población urbana depende de la calidad de las edificaciones e infraestructura que la rodea. Las edificaciones en las zonas más antiguas pueden estar mal construidas, y las de asentamientos informales pueden ser muy elementales.
- La infraestructura de transporte y los servicios de agua y combustibles son a menudo insuficientes y propensos a roturas u obstrucción.
- El riesgo de la liberación de sustancias tóxicas, a partir de un daño en una instalación industrial, se incrementa con la industrialización, por lo que con ésta aumenta también el riesgo de sufrir pérdidas humanas.
- Los desastres naturales tienen efectos negativos en la economía tanto a largo como a corto plazo. La interrupción del comercio atenta contra el crecimiento económico, produce inflación y afecta la productividad y la balanza de pagos, lo cual conduce, en caso extremo, a una depresión económica.

Sumario de los principales puntos

La racionalidad para la mitigación

3

El rápido crecimiento de los bienes humanos y económicos en las grandes ciudades en riesgo de sufrir desastres naturales ha llevado a dar un peso sin precedentes a la necesidad de invertir en estrategias de mitigación previas a un desastre, más que a la respuesta y a la recuperación posteriores.

En este capítulo se van a revisar las actividades relacionadas con la gestión de los desastres y la racionalidad de la estrategia de mitigación propuesta. Será introducido el alcance de las típicas medidas de mitigación.

El manejo de los desastres es un círculo de actividades interconectadas que engloba la mitigación, los preparativos, la emergencia, la respuesta, la recuperación y la reconstrucción (figura 3.1). Las actividades dentro de cada fase son necesarias para un efectivo manejo de los desastres (tabla 3.1).

La ocurrencia de un desastre a gran escala atrae tanto la atención nacional como la internacional, sobre todo en las fases de la respuesta, la recuperación y la reconstrucción. Los recursos internacionales, nacionales y locales están concentrados en el esfuerzo por aliviar la pérdida de vidas humanas y restaurar los requerimientos básicos de la existencia humana, los medios de subsistencia y las actividades comerciales. La competencia de los gobiernos locales y nacionales se evalúa a partir de sus capacidades de reacción ante grandes desastres, lo que provee material informativo a los medios de comunicación mundiales.

Principales fases de la mitigación



Características de las fases dentro del ciclo

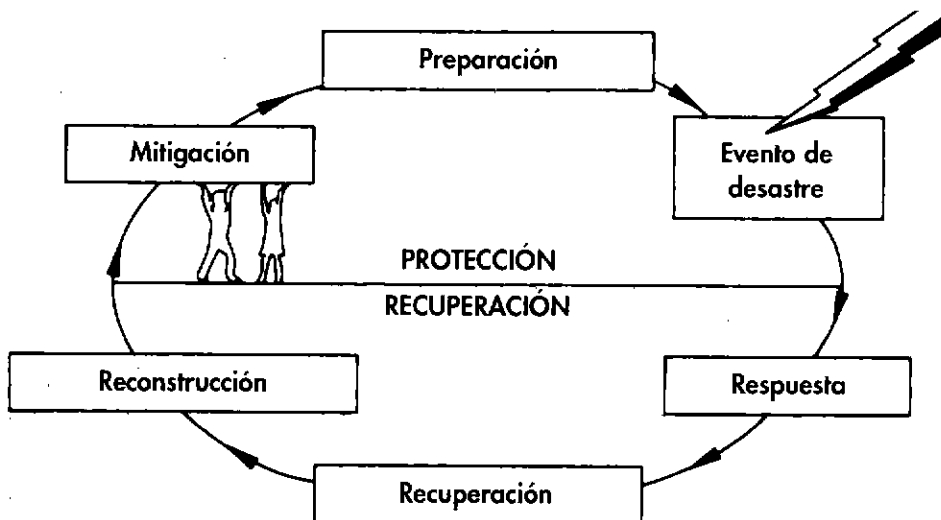


Figura 3.1
El ciclo de la gestión de los desastres.



Tabla 3.1: Las principales actividades del ciclo de la gestión del desastre

Mitigación: medidas que reducen o minimizan los efectos de un desastre sobre una comunidad.

Las actividades incluidas son: una evaluación inicial de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. La producción de una estrategia detallada de largo plazo y un plan, en el cual algunos elementos puedan ser puestos en práctica rápidamente y otros requieran más tiempo y recursos. Estos elementos incluyen aspectos ingenieriles y de construcción para resistir a la amenaza, y estructuras e infraestructuras de protección, planeamiento y uso del suelo; medidas económicas que aseguren la diversificación, estimular los seguros; medidas institucionales que incentiven la voluntad política y la capacidad institucional necesaria para asegurar la mitigación y las medidas que establezcan una cultura de la seguridad por medio de la información pública sobre el riesgo.

Preparativos: planes para la respuesta de los gobiernos nacionales, regionales y municipales, así como organizaciones, comunidades e individuos.

Las actividades incluidas son: designación de individuos claves para que actúen como puntos focales en la formulación y realización de las actividades de preparación, lo que incluye "oficiales de emergencia" en las instituciones del Estado y en las comunidades; formulación de planes actualizados para la respuesta rápida; provisiones especiales para emergencias (tales como áreas seguras para evacuación); proveer sistemas de alarma así como comunicaciones de emergencia; establecer programas de educación pública y de capacitación; inventariar y mejorar las instalaciones y los equipos de búsqueda, rescate y tratamiento de las víctimas durante las emergencias.

El momento del desastre:

Respuesta: salvando vidas, protegiendo la propiedad y manejando los daños inmediatos.

Las actividades incluidas son: ejecución de planes de respuesta al desastre; activar sistemas contra desastres; búsqueda y rescate; proveer suministros de emergencia, refugios y asistencia médica; reconocimiento y evaluación; medidas de evacuación; protección de la propiedad contra los saqueos.

Recuperación: asistencia para que las comunidades vuelvan a un estado de normalidad. Incluye acciones de reconstrucción y rehabilitación.

Las actividades incluidas son: restauración de los servicios básicos; restauración de edificaciones e instalaciones capaces de ser reparadas; suministro de refugios temporales y asistencia a la rehabilitación física y psicológica de los afectados.

Reconstrucción: reemplazo de las edificaciones e infraestructuras destruidas.

Las actividades incluidas son: introducción de sistemas y programas de construcción mejorados; buena utilización de la asistencia internacional; aplicación de la experiencia del desastre en programas futuros de investigación y desarrollo; asegurar que la planificación del desarrollo permita aminorar el impacto de desastres futuros.

Tomado de *Manejo de desastres* (ADB, 1991).

La mitigación y la preparación para un evento que puede ocurrir en cualquier momento en el futuro pueden ser intensificadas en función de la percepción del riesgo; los recursos requeridos serán condicionados a las diferentes –y a veces contradictorias– prioridades. La gestión de las ciudades significa grandes demandas para aquellos que tienen la responsabilidad, y las ciudades de crecimiento rápido en el mundo en vías de desarrollo presentan problemas de una escala mayor. La gestión de las ciudades es una tarea que nunca se libera de estos problemas.

Llevar a cabo un análisis a largo plazo y comprometer recursos para la mitigación de amenazas no especificadas en el futuro es una tarea que no debe ser subestimada, sino enfrentada.



La razón principal para que las ciudades pongan en práctica una estrategia de mitigación es la minimización de las potenciales pérdidas de los bienes de la población y los bienes económicos, lo que es más grave en las ciudades del mundo en vías de desarrollo (figura 3.2). Esto significa que los gobiernos tienen la necesidad urgente de actuar para proteger los bienes frente a las amenazas naturales, en vez de aceptar la inevitabilidad de los desastres y luego reaccionar ante ellos.

La racionalidad para una estrategia de mitigación

Este nuevo acento en la mitigación fue claramente planteado en la declaración final de la Conferencia sobre Reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas (1994):

El impacto de los desastres naturales tanto en términos de las pérdidas de vidas como económicos ha crecido en los últimos años, y la sociedad en general se ha hecho más vulnerable a los desastres naturales. Los más afectados por los desastres naturales y otros son los pobres y los grupos más marginados socialmente en los países en vías de desarrollo, que tienen menor capacidad para enfrentarlos.

La prevención de desastres, la mitigación, los preparativos y la ayuda son cuatro elementos que contribuyen a la aplicación de políticas de desarrollo sostenible. Estos elementos están íntimamente relacionados con la protección ambiental y el desarrollo sostenible. Sin embargo, los países deberían incorporar estos elementos en sus planes de desarrollo y asegurar que existan medidas eficientes de seguimiento de nivel comunitario, nacional, subregional e internacional.

La prevención de desastres, la mitigación y los preparativos son mejores que la respuesta a los desastres en el cumplimiento de los objetivos y metas del decenio. La respuesta a desastres por sí sola no es suficiente, y sólo produce resultados temporales a muy alto costo. Nosotros hemos seguido este enfoque limitado por mucho tiempo.

La interrupción económica a causa de un desastre natural está analizada en el capítulo 2 en términos del impacto directo e indirecto, efectos secundarios y efectos a largo plazo. El costo por responder a un desastre natural se suma a los gastos públicos y al déficit presupuestario. La asistencia financiera internacional puede ser necesaria, y refinanciar los déficits en la cuenta corriente a través de inyecciones de capital. El impacto neto puede hacer crecer el nivel de endeudamiento estatal, tanto doméstico como externo.

La mitigación del impacto económico



Figura 3.2
Una erupción volcánica puede cubrir una ciudad entera con cenizas y humo.



Con la tendencia a la liberalización de los mercados financieros, los flujos de capitales internacionales son cada vez más cambiantes. La inversión extranjera está frecuentemente determinada por la percepción que tenga el inversionista de la seguridad a largo plazo del país. La percepción de ésta es un elemento esencial para la inversión. Que exista una estrategia que mitigue las amenazas naturales y que sea aplicada es de una importancia creciente para la seguridad de los bienes que debe percibir un inversionista potencial.

El impacto económico total de los desastres naturales es a menudo más grande que sus efectos específicos sobre el producto bruto interno (muchas pérdidas no pueden ser contabilizadas ni contribuyen al PBI). Todas las pérdidas producidas por un desastre natural representan un alto costo en recursos para la sociedad.

Un gasto en medidas de mitigación probablemente tenga un efecto positivo en el crecimiento y el empleo, conforme la creciente demanda aumente la producción en economías que operan por debajo de su capacidad normal. Se puede hacer una analogía con los gastos en las medidas ambientales de los últimos pasados veinticinco años, las cuales han generado beneficios significativamente más grandes que las sumas invertidas.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en su *Informe sobre el desarrollo humano* (1994), identificó prioridades y proyectos particularmente relevantes a las áreas urbanas en países en vías de desarrollo. El reporte indicó cómo los costos podrían financiarse a través de la reestructuración de las prioridades del presupuesto nacional, así como el reajuste de la ayuda bilateral. La mitigación de los efectos de las amenazas naturales no debe ser vista como una alternativa de inversión a los programas de desarrollo humano, sino como una parte integral que garantice y proteja sus resultados a largo plazo.

La mitigación del impacto humano



La vulnerabilidad de la población de las ciudades fue presentada en el capítulo 2, y el impacto sobre la sociedad va a ser tratado más adelante, en el capítulo 6. El incremento de la densidad poblacional en las ciudades significa que ahora más personas están en riesgo que hace diez o veinte años. Esta tendencia se intensifica. La escala del sufrimiento humano potencial es mucho más grande en términos de muertos, heridos, incidencia de *shock* y aflicción por la muerte de seres queridos, enfermedades posteriores y traumas y afecciones de largo plazo. Aquella población empobrecida, que vive en condiciones precarias y constituye un alto y creciente porcentaje en muchas ciudades, es mucho más vulnerable a los daños.

Estos daños traen consigo un considerable costo para la cohesión de la sociedad, que incluye pérdida de liderazgo y dirección, ruptura de lazos familiares, incremento de niños sin padres, de dependencia y turgurización y pérdida de la moral y el sentido de propósito.

La mitigación de tales daños potenciales es el sello de una gestión gubernamental responsable. Es también consistente con el principio del desarrollo sostenible, que requiere intensificar la atención sobre los menos favorecidos de la sociedad. Es necesario el reconocimiento de las necesidades de las generaciones futuras, que se verán afectadas de peor manera por los desastres si la presente generación no aplica medidas efectivas de mitigación.

Circunstancias que promueven la mitigación

Un número de circunstancias subraya el creciente énfasis en la mitigación:

- La percepción de que la vulnerabilidad está aumentando; esto se presenta en el capítulo 2.
- Las oportunidades y obligaciones del desarrollo urbano.
- La creciente accesibilidad de la información y la tecnología.
- El creciente apoyo internacional para la mitigación.
- Condiciones para el otorgamiento de los préstamos y ayuda internacional.

Las economías de muchas naciones en vías de desarrollo están creciendo más rápido que nunca en la historia, y las ciudades lo están haciendo como resultado inevitable de este proceso. Como consecuencia, se presentan una serie de oportunidades para introducir la mitigación a través de proyectos de infraestructura, la planificación territorial y el desarrollo institucional. El concepto de desarrollo también incluye el desarrollo informal, en el que los inmigrantes a la ciudad se establecen en la periferia de la misma. Como será anotado más adelante y en el capítulo 5, existen muchas oportunidades de bajo costo para incorporar pequeñas mejoras de diseño en las nuevas construcciones que puedan aumentar su resistencia.

Aunque la ciencia de la gestión de los desastres es relativamente joven, avances significativos están lográndose en el conocimiento y la tecnología. Por ejemplo, ahora es posible seguirle la pista a las tormentas utilizando imágenes de satélite y registrar los terremotos mediante sismógrafos. Los ingenieros y los especialistas en riesgo han mejorado su conocimiento de los efectos de los desastres naturales sobre las estructuras y sobre el medio ambiente construido (figura 3.3). El conocimiento de las consecuencias de la falta de organización social y las economías regionales ha mejorado también.

Sin embargo, este conocimiento generalmente no está bien distribuido y es de difícil acceso; un primer objetivo para la comunidad internacional debería ser mejorar el acceso a la información.

Las declaraciones provenientes de encuentros tales como la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente (Río de Janeiro, 1991) y la Reducción de Desastres Naturales (Yokohama, 1994) han dado un considerable atractivo al enfoque de la mitigación de los desastres. Existen indicios de un creciente interés internacional por reducir el impacto de los desastres naturales, objetivo principal del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres. (Extractos relevantes de la Declaración de Río están dados en la tabla 3.2 para referencia.)

La ayuda para la recuperación posdesastre, dirigida equivocadamente, puede distorsionar los mercados locales. La ayuda puede focalizarse excesivamente en procesos rápidos de rehabilitación y reconstrucción, en los que las construcciones dañadas son rápidamente reemplazadas por otras nuevas del mismo tipo en la misma ubicación. Esto significa perder la oportunidad de levantar edificaciones más seguras y con redes de infraestructura de mejor calidad y bien planificadas.

Las oportunidades y obligaciones del desarrollo

Incrementando el acceso a la información y a la tecnología

El consenso internacional respecto a los beneficios de la mitigación

El financiamiento internacional



Figura 3.3
La dimensión de una inundación dentro de una ciudad puede predecirse.

Tabla 3.2: Extractos de la Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1991)

Un objetivo de la Agenda 21, el principal producto de la Conferencia, es permitir a todos los países, en particular a aquellos que están ubicados en zonas de riesgo, la mitigación de los impactos negativos de los desastres naturales sobre asentamientos humanos.

Dentro de este programa, se han previsto tres áreas de actividad diferentes para desarrollar una cultura de seguridad: planes de preparativos, reconstrucción y rehabilitación.

La tarea de las ciudades es:

- Iniciar una investigación de multiamenaza, riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura humana, incluyendo el manejo de aguas y alcantarillados, comunicaciones y transporte.
- Desarrollar las metodologías que determinen el riesgo y la vulnerabilidad de asentamientos específicos, incorporando la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo dentro de los procesos de planificación y gestión.

Las ciudades que emergen de los procesos de recuperación y reconstrucción deberían:

- Empezar una investigación sobre las experiencias pasadas de los aspectos sociales y económicos de la etapa de reconstrucción del desastre.
- Adoptar estrategias y directrices efectivas para la etapa de reconstrucción de los desastres, con dedicación particular a estrategias de desarrollo dirigidas a la distribución eficiente de los pocos recursos destinados a la reconstrucción, y en las oportunidades que brinda la etapa de reconstrucción, introduciendo patrones de asentamiento sostenibles.

En línea con el pensamiento de la ONU, las agencias financieras internacionales reconocen cada vez más los beneficios del financiamiento de proyectos de mitigación a largo plazo, basados en evaluaciones objetivas de riesgos. Los proyectos son particularmente atractivos para las agencias internacionales cuando se incorporan dentro de una estrategia global de mitigación como parte integral de planes de desarrollo a largo plazo. Las propuestas están sujetas a evaluaciones sofisticadas y sistemáticas de las agencias que intentan cuantificar los retornos sociales y económicos de la inversión. Esta evaluación posiblemente puede incluir un análisis de la disciplina fiscal, métodos de auditoría, controles financieros e impactos sociales. El papel de las agencias internacionales será presentado más adelante, en el capítulo 9.

El alcance de las medidas de mitigación



Habiendo examinado la racionalidad de la mitigación, es apropiado introducir rápidamente el alcance de las medidas de mitigación que están explicadas en mayor detalle en los siguientes capítulos. Como ha sido mencionado, estas medidas de mitigación son componentes de una estrategia general, basada en un previo análisis del riesgo y en planes detallados.

La cantidad de recursos involucrados varía de acuerdo con el tipo de medida de mitigación propuesta. Nuevos programas de infraestructura requieren inversiones sustanciales. Sin embargo, la incorporación de principios de mitigación en procesos de planificación, técnicas de diseño y métodos de construcción existentes no tiene por qué ser muy costosa y puede proporcionar beneficios fundamentales. No es necesario tener gran cantidad de recursos para empezar el desarrollo de una estrategia de mitigación, que debería avanzar sobre la base de un programa de largo plazo.

Medidas ingenieriles

Los efectos de las inundaciones pueden ser aliviados por obras como rompeolas, defensas ribereñas, diques, limpieza de cauces, represas y drenes. En algunas áreas puede ser apropiado encauzar los ríos, y en otras, ampliar las llanuras de inundación de los mismos.

Los efectos de los terremotos pueden ser mitigados con la construcción de estructuras que resistan la vibración, el reforzamiento de edificaciones bajo los códigos de construcción adecuados y el fortalecimiento de la infraestructura vial (como redes de transporte, agua y energía).



Las medidas contra los deslizamientos o avalanchas incluyen la construcción de estructuras resistentes y el ordenamiento territorial. Medidas contra los vientos huracanados, que a menudo vienen acompañados de fuertes lluvias, incluyen la promulgación de códigos de construcción apropiados, la ubicación adecuada de las construcciones, la provisión de rompevientos y medidas que ayuden a combatir los efectos de las inundaciones y los deslizamientos.

La planificación territorial es difícil en las ciudades del mundo en vías de desarrollo, donde el ritmo de crecimiento a menudo sobrepasa la capacidad de las autoridades locales para controlar el proceso de asentamiento y aun de instalar la más básica infraestructura. Donde sea posible, la planificación del uso del suelo debería tomar en cuenta las amenazas naturales y el riesgo en el proceso normal del control del desarrollo. Algunas amenazas naturales restringen sus efectos a ciertas áreas específicas. Su impacto puede ser reducido considerablemente desalentando asentamientos o mediante la construcción de instalaciones claves en zonas de amenazas tales como llanuras de inundación o laderas con pendientes inestables.

Medidas de planificación territorial



La planificación del uso del suelo puede ayudar a mitigar las amenazas, pues permite la reducción de la densidad poblacional, la reubicación de las instalaciones del sector público donde sea apropiado y el diseño de redes de servicio alternativas de transporte, energía, agua y desagüe.

Se puede estimular el desarrollo de zonas más seguras mediante la provisión de niveles aceptables de infraestructura y servicios, mientras que se hace menos atractiva la inversión en el desarrollo de zonas amenazadas prohibiendo la infraestructura y servicios y difundiendo información y mapas acerca de las amenazas presentes. No obstante, la proximidad de oportunidades de empleo es a menudo el criterio que manda para decidir la ubicación; aquellos que viven en la pobreza generalmente no tienen la posibilidad de escoger dónde vivir. Más bien, se encuentran obligados a vivir en las tierras disponibles, aun en el caso de que éstas no cuenten con infraestructura o sean propensas a múltiples amenazas. El hecho de que una zona sea conocida como peligrosa y poco atractiva a la vez la hace más asequible a los más pobres. Para que los esfuerzos para limitar el desarrollo de áreas peligrosas tengan éxito, se deberán ofrecer zonas alternativas a los menos favorecidos. La experiencia muestra que con mejores políticas de vivienda, mejores derechos de propiedad y el reconocimiento de la vivienda informal, los niveles de seguridad se mejorarán con el tiempo.

El desarrollo económico es vital para la mitigación de los desastres. Una economía fuerte provee recursos para tomar las medidas físicas requeridas y permite la creación de reservas financieras para afrontar las contingencias.

Medidas económicas



El planeamiento económico puede apoyar la reducción de los riesgos diversificando la actividad económica (ya que las actividades económicas múltiples son menos vulnerables que una sola industria). La infraestructura puede ser más vulnerable que los bienes del sector industrial; es necesario un análisis del riesgo relativo para determinar este aspecto.

Los incentivos y las penalidades económicas –donaciones, préstamos e impuestos– pueden ser utilizados para estimular las medidas de mitigación, incluidas la reubicación de la industria y la mano de obra y el mejoramiento en calidad de las estructuras y las construcciones. Un importante mecanismo de protección económica es el seguro, gracias al

cual la concentración de las pérdidas se reduce debido a que el riesgo se comparte entre todos los que pagan las primas. Cuanto más difundido esté el sistema de seguros, menor será el costo de las primas. En áreas de alto y frecuente riesgo no siempre es fácil obtener seguros comerciales. Sin embargo, la mayoría de los residentes en los países en vías de desarrollo son demasiado pobres para pagar ya sea un seguro personal o uno de propiedad, aun cuando éstos estuvieran disponibles. El papel de los seguros está considerado en el capítulo 8.

Medidas institucionales



Para realizar cualquier cambio, se requiere de voluntad política, personal, recursos y asesoría profesional. Una evaluación del funcionamiento institucional existente es prerrequisito para evaluar la factibilidad de la mitigación. A largo plazo debería desarrollarse una cultura de la seguridad, los principios de la mitigación deberían ser incorporados dentro de los procesos de planificación y así también deberían ser implementados códigos adecuados de diseño y construcción.

Si los cambios institucionales requeridos van a lograrse, será necesario que los gobiernos asignen los recursos necesarios, pongan en práctica programas de capacitación especializados y establezcan una base de información apropiada. En los gobiernos nacionales y locales, es necesario establecer comités de mitigación con los principales actores involucrados, así como una agencia de implementación (capítulos 7 y 9) para la mitigación de los desastres.

En el ámbito de las comunidades, es preciso un enfoque participativo para comprender la necesidad de las medidas de mitigación y su naturaleza. La intervención debe estimular los mecanismos de gestión de riesgos propios de la población. La participación de la comunidad local puede lograrse trabajando con las organizaciones de base, buscando el apoyo de los líderes comunitarios y capacitando a los constructores locales. Mejoramientos sencillos, tales como la incorporación de techos ligeros y el amarre de las estructuras de tierra y mampostería de piedra con vigas de madera, pueden reducir efectivamente (hasta 80%) el número de víctimas.

El enfoque de una gestión participativa de riesgos tiene la ventaja de aprovechar no sólo el conocimiento profesional, sino también la sabiduría, conocimiento y compromiso locales. Esto conduce a que la mitigación sea "sostenible".

Información pública



Una exitosa campaña de información pública puede incluir un ejercicio de alto perfil, como por ejemplo un "día nacional de la mitigación", donde estén involucrados los medios de comunicación y se realicen simulacros. Esto podría estar combinado con campañas a largo plazo para que el público se familiarice con los efectos de las amenazas, gane confianza y adopte medidas de mitigación de nivel familiar. La información sobre los desastres debe estar incluida en los programas escolares, y en los hogares se debe estimular la aplicación de medidas simples de mitigación como la reubicación de muebles, la práctica de ejercicios de emergencia y el almacenamiento de agua y comida para la emergencia. A través de las organizaciones de base, se debe informar a los más pobres acerca de la cercanía de lugares seguros y de la distribución de ayuda. La contribución de la información pública para la estrategia de mitigación está presentada en el capítulo 8.

Resumen de los principales puntos

- El manejo de los desastres es un ciclo de actividades interrelacionadas que incluyen la mitigación, la preparación, la emergencia, la respuesta, la recuperación y la reconstrucción.
- La principal razón por la cual una ciudad debería considerar una estrategia de la mitigación es la minimización de los daños potenciales a las poblaciones y a los bienes económicos que se encuentran en constante crecimiento en ellas.

- Esto está subrayado en la declaración final de la Conferencia de Naciones Unidas sobre la Reducción de Desastres Naturales (1994), que deja sentado que la “prevención de desastres, la mitigación y la preparación son mejores que la respuesta a los desastres...”.
- Es necesario mitigar los impactos económicos humanos. La vulnerabilidad en ambos casos ha sido tratada en el capítulo 2.
- Ciertas circunstancias hacen hincapié en la mitigación, lo que incluye la oportunidad que presentan el desarrollo de las ciudades, la creciente disponibilidad de información y tecnología, el creciente apoyo internacional al concepto de mitigación y las nuevas condiciones adoptadas para otorgar financiamiento internacional.
- La escala de recursos requeridos varía considerablemente de acuerdo con la medida de mitigación propuesta. El mensaje principal es que no necesariamente se requiere de gran cantidad de recursos para iniciar la ejecución de una estrategia de mitigación.
- El ámbito de la mitigación ya está introducido e incluye medidas ingenieriles y de construcción, medidas de la planificación urbana, medidas económicas, institucionales e información pública.

Parte 2

Comprendiendo el riesgo

La contribución de la ciencia

4

Este capítulo considera el tipo de información científica y técnica requerida por los planificadores y el formato bajo el cual esta información debe ser presentada. El objetivo es estimular la cooperación y el entendimiento mutuo entre los científicos y los administradores. También hace hincapié en el potencial y las limitaciones de los estudios científicos sobre amenazas y vulnerabilidad.

Se debe hacer una distinción entre la información y los datos. En el contexto de este capítulo, los datos pueden ser definidos como los hechos y cifras objetivas que se recolectan a través de actividades científicas tales como el monitoreo y la medición. Los datos recolectados para propósitos científicos a menudo suelen ser incomprensibles para el administrador u otra persona que no sea especialista. Para proveer información que pueda ser utilizada por un administrador, los datos deben ser presentados en un formato accesible, que sintetice, explique e interprete los hechos más relevantes.

La confianza y precisión de los datos son también de importancia, ya que afectan la confiabilidad y la precisión de la información que se deriva de ellos. Los institutos científicos deben especificar el nivel de precisión de los datos que recogen (por ejemplo, dentro de un margen de error de 5%) y cualquier condición o supuesto que afecte la confiabilidad de los mismos. Los factores involucrados en la recolección de los datos también deben ser especificados para determinar si es posible comparar un grupo de datos con otro.

El papel del gobierno local es, en primer lugar, definir la información que requiere, identificar aquellas instituciones que posean los datos más relevantes, y obtener información de la forma más fácil.

Es necesario contar con niveles profesionales muy altos y recursos adecuados para la producción de información científica precisa y confiable. Las grandes bases de datos casi siempre están disponibles en los institutos científicos establecidos dentro de un país o en otras fuentes internacionales. Por ejemplo, grandes registros meteorológicos e hidrológicos son manejados por muchos países, pues esta información es requerida por los aeropuertos y las líneas aéreas, así como por otras agencias de transporte. Los registros geológicos y geotécnicos son guardados a menudo en archivos, y los registros históricos sobre terremotos son mantenidos por centros especializados en algunos países (incluyendo Japón, Estados Unidos, Reino Unido y Suiza).

Una de las primeras tareas en la formulación de una estrategia de mitigación de desastres es la cuantificación de las amenazas naturales que podrían afectar la ciudad, según sus períodos de retorno. Es poco usual que eventos con períodos de retorno de pocos años –que incluyen las lluvias fuertes y tormentas tropicales– sean clasificados como desastres. Los eventos extremos –que ocurren cada diez, cien o mil años– pueden incluir ciclones tropicales, huracanes, grandes terremotos o erupciones volcánicas. Un estudio regional de amenazas debe permitir la predicción de la extensión de las áreas que puedan ser afectadas por cada amenaza y proporcionar mapas de intensidades para los temblores, niveles de inundación o las velocidades de los vientos, por ejemplo.

Los instrumentos instalados alrededor de una ciudad pueden ofrecer una fuente importante de datos, en tiempo real, de la precipitación pluvial, la velocidad de los vientos y los posibles movimientos sísmicos. Estos datos pueden ser importantes para la evaluación de las amenazas, así como para proveer la oportunidad (en algunas de ellas) de desarrollar sistemas de alerta temprana. Las investigaciones históricas y geológicas son usualmente necesarias para determinar a cabalidad la naturaleza de los eventos extremos que podrían afectar la ciudad actual.

En paralelo con la evaluación de amenazas, los estudios sociales y sobre el uso del suelo ofrecen un punto de partida para la evaluación de la vulnerabilidad física y humana. El proceso para obtener esta información podría ser descrito como una “auditoría” de la ciudad. Una clasificación de los tipos de construcción en la ciudad (en términos de la edad, la altura y forma de las construcciones), así como de las redes vitales (incluyendo energía, agua, comunicaciones, transportes y servicios médicos), sería necesaria para reducir la cantidad de datos hasta un nivel manejable.

La información científica requerida para la preparación de planes de desarrollo urbano, códigos y reglamentos de construcción, así como la forma en que esta información debería ser presentada, está presentada en las siguientes secciones. La confiabilidad, asequibilidad y facilidad para la manipulación de los datos son los requerimientos básicos para ofrecer información científica útil, ya que el grado de confianza es un aspecto fundamental en la evaluación del riesgo.

Datos sobre inundaciones



Una evaluación del riesgo de inundaciones requiere un conocimiento de un número de parámetros claves que incluyen la configuración del terreno, la profundidad del agua, la duración y la velocidad de los caudales, su promedio de crecimiento y la frecuencia de la ocurrencia. También requiere de una buena capacidad de interpretación.

En su forma más simple, la amenaza de inundaciones está representada en un mapa por las curvas de nivel que indican la posible superficie del agua en una inundación en un período específico (e.g., cincuenta años). Los perfiles longitudinales de la superficie del agua son también presentados a menudo. Estos perfiles están determinados tanto para inundaciones de una frecuencia específica de ocurrencia como para eventos históricos o probables de una magnitud catastrófica. Con datos referenciales apropiados y suficientes, los mapas de amenaza de inundaciones indicarían a los planificadores la severidad potencial de este evento en períodos específicos de retorno.

Un aspecto importante en una evaluación de la amenaza de inundaciones es la efectividad y la calidad de los diques o de los sistemas de protección costera. La ruptura de un dique puede aumentar dramáticamente el área inundada. Deberían estar también cubiertas las áreas donde puede haber maretazos o tsunamis.

Información sobre ciclones

El impacto de estas amenazas no está restringido a áreas específicas por la topografía o la geología. Si una ciudad está localizada en una región en la cual ocurren ciclones, cada metro cuadrado puede estar expuesto al impacto máximo (a pesar de que algunas cons-

trucciones puedan estar protegidas por otras). Los fuertes vientos están acompañados de lluvias torrenciales, por lo que podría existir una amenaza combinada de inundaciones con vientos huracanados.



Se requiere información referente a la frecuencia de los vientos de diferentes intensidades, las rutas de las tormentas registradas y pronosticadas, así como de la intensidad y frecuencia de las lluvias. Las investigaciones históricas son necesarias para cuantificar la naturaleza de las tormentas extremas. La velocidad de los vientos, asociada con las ráfagas durante un ciclón, no puede ser fácilmente predicha por la extrapolación de datos de pequeñas tormentas para las cuales estaría disponible una mayor cantidad de datos instrumentales. La efectividad de los sistemas de alerta será de interés para aquellas personas involucradas en los preparativos, ya que el período de alerta influirá en la planificación de las rutas de evacuación y la cantidad de albergues de protección preparados.

Los datos geológicos pueden ser usados en la preparación de mapas especializados de aceleración, potencial de deslizamiento y la microzonificación de la licuefacción. Los mapas geotécnicos podrían incluir la definición de tipos de tierra y sus características, el grosor de cada unidad y los niveles de agua subterránea.

Información sobre la amenaza sísmica

Los registros de la intensidad sísmica proveen información acerca de las intensidades máximas que hayan ocurrido en las zonas urbanas durante los anteriores terremotos. La figura 4.1 muestra el epicentro de los terremotos que ocurrieron cerca de Karachi.

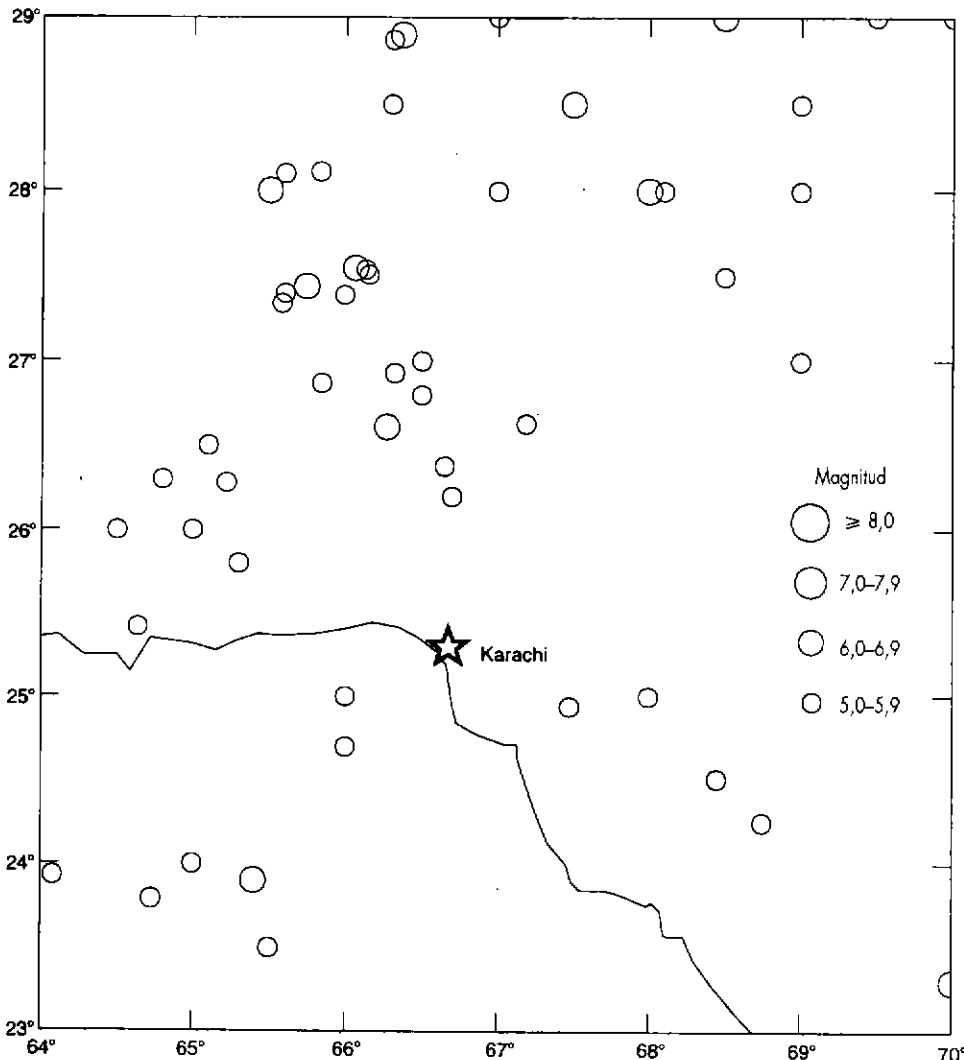
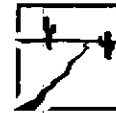


Figura 4.1
Un ejemplo de información científica: terremotos con una magnitud superior a 5,0 que han ocurrido dentro de los 300 km de Karachi (1900-1990). (Fuente: British Geological Survey, Edinburgh.)

Para zonas urbanas relativamente pequeñas, las máximas intensidades pueden estar representadas por un valor único. Sin embargo, para grandes áreas urbanas, la información de las variaciones en el grado de daños y de las posibles correlaciones entre la intensidad y el grado de daño ocurrido durante eventos previos deberían relacionarse con las características del suelo de cada zona.

Las intensidades máximas y la máxima aceleración estimada del terreno deberían indicarse en mapas de aceleración e intensidad sísmica. Los mapas de aceleración pueden ser utilizados para mostrar la máxima aceleración del terreno para períodos de retorno de 50, 200 y 500 años en diferentes áreas urbanas; éstas están normalmente basadas en tres categorías generales según las condiciones del subsuelo: suelos no consolidados, suelos consolidados y roca o suelo muy consolidado. El espectro de respuesta puede también ser estimado para cada zona urbana, para los tres períodos de retorno y para los mismos tipos de suelo utilizados en la elaboración de los mapas de aceleración.

Las áreas que podrían sufrir rupturas superficiales en las fallas por deslizamientos o licuefacción deberían estar registradas en los mapas de amenazas. Los deslizamientos y la licuefacción potencial requieren normalmente ser evaluados por ingenieros geotécnicos. Los efectos secundarios de inundación causados por deformaciones tectónicas y deslizamientos que obstruyen los cursos de agua deberían ser evaluados y registrados en mapas que indiquen la inundación potencial y los aluviones asociados a los terremotos.

La información mencionada debería estar integrada en un mapa-resumen y en mapas de microzonificación para uso de las autoridades encargadas de la planificación urbana. Un mapa-resumen muestra las múltiples amenazas presentes en zonas específicas, mientras que los de microzonificación definen las zonas que están sujetas al mismo nivel de amenaza. Cada mapa debería recomendar la profundidad de los estudios geotécnicos requeridos en relación con el nivel de amenaza de cada zona. Esta información será requerida por las autoridades de planificación y de control del desarrollo urbano para la formulación de planes de zonificación urbana y códigos de construcción.

Información sobre los volcanes activos y la amenaza volcánica



Los estudios geológicos de la historia de los volcanes locales pueden ser utilizados para calcular la frecuencia y el carácter de las erupciones anteriores y las áreas afectadas (es razonable suponer que las erupciones futuras serán de la misma categoría). Los mapas de amenaza pueden, entonces, prepararse identificando las zonas bajo riesgo; se puede evaluar la probabilidad de que un área específica sea afectada en un período dado. Esta información será requerida por los meteorólogos para predecir la posible distribución de gases tóxicos y cenizas.

Información sobre deslizamientos



Es necesario disponer de información sobre la localización (tanto dentro de la ciudad como en las áreas vecinas o cercanas a la infraestructura) y la magnitud de los deslizamientos potenciales, el mecanismo desencadenador (por ejemplo, terremotos, sobresaturación de agua o lenta reptación del suelo) y sobre la existencia de posibles medidas para mejorar la situación. Las autoridades de planificación deberían también conocer el impacto de los deslizamientos sobre las estructuras y la infraestructura, y para qué usos urbanos tienen aptitud las tierras potencialmente afectadas.

Esta información se presenta normalmente en los mapas de zonificación de deslizamientos, utilizados por los planificadores para determinar los mejores usos del suelo urbano. Los mapas de zonificación, particularmente a escalas de 1:25 000 o mayores, incluyen por lo general información científica y geológica, pero deben traducirse en conclusiones explícitas y en recomendaciones para uso de los planificadores.

Clasificación de los datos

Los datos científicos e ingenieriles utilizados para la evaluación de amenazas son de tres tipos:

- La información meteorológica, geológica e hidrológica, obtenida de estudios de la geografía, clima, hidrología, geología, tectónica y distribución de suelos de una ciudad.
- La información histórica obtenida de los estudios del medio ambiente construido, diagnósticos sociales e investigación histórica.
- Datos instrumentales, en tiempo real, utilizados para monitorear los niveles de amenaza y predecir eventos.

Como los estudios científicos integrales a menudo toman muchos años para completarse, una evaluación preliminar de las amenazas debería basarse en información ya disponible y en evaluaciones rápidas, complementadas con la de las fuentes internacionales. Si se conoce la vulnerabilidad de una ciudad, una evaluación de riesgo debería hacerse antes de realizar grandes inversiones en medidas de mitigación.

Una auditoría de la ciudad debería estar organizada en tareas discretas. Los datos provenientes de muchas fuentes están potencialmente disponibles a pesar de que algunos requerirían nuevos estudios. Las principales fuentes de datos son:

- los diagnósticos del medio ambiente natural;
- la investigación histórica;
- la clasificación de la infraestructura física;
- los diagnósticos económicos;
- los diagnósticos sociales, investigación médica y de salud pública; y,
- los diagnósticos demográficos y urbanos y la información de los censos.

Normalmente, deberían estar disponibles los mapas topográficos, geológicos, hidrológicos, barométricos, hidrográficos y meteorológicos de todas las ciudades. Sin embargo, en algunos países esta información está en manos de los militares o es clasificada. Para evaluar los efectos secundarios de un sismo y la potencialidad de un deslizamiento, es necesaria la información sobre los suelos; las oficinas de planificación urbana y de control de la construcción deberían tener archivos con estudios de suelo realizados para nuevas construcciones.

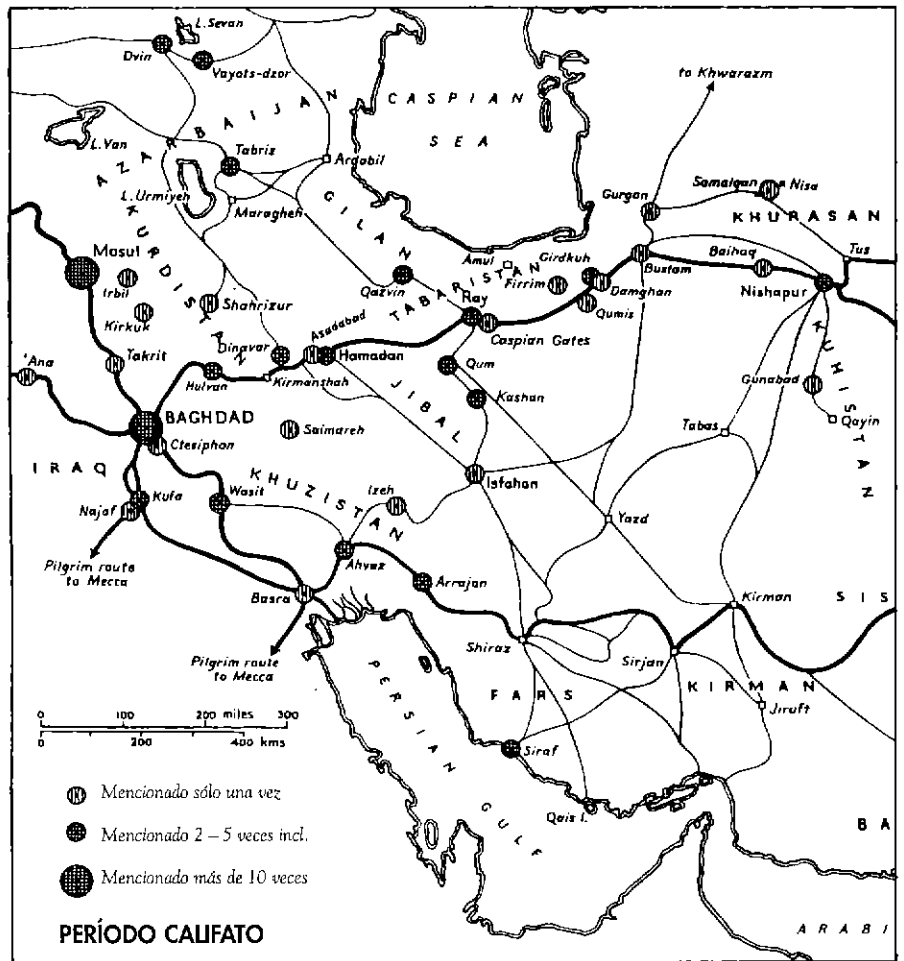
Los mapas de zonificación geológicos pueden prepararse utilizando datos existentes de la geología, geomorfología e hidrología. Estos mapas deberían definir las áreas susceptibles a movimientos de la tierra, amplificación, ruptura de la superficie, licuefacción de suelos, deslizamientos inducidos por sismos e inundaciones por tsunamis. Además, dan elementos para la formulación de políticas de planificación (indican las áreas inconvenientes para ciertos tipos de construcción), así como normas de diseño (que diferencien las áreas en las que las construcciones existentes requieran refuerzo).

Los mapas de zonificación de inundaciones pueden ser preparados utilizando mapas topográficos, datos de los caudales de los ríos que atraviesan la ciudad y estadísticas sobre la precipitación pluvial. Los de zonificación de ciclones, incluyendo el riesgo de maretazos, también pueden prepararse. Los mapas de amenaza volcánica están disponibles para ciertas áreas, y pueden ser preparados para otras áreas urbanas vulnerables. El grado de precisión debería estar definido, ya que las demandas por seguros pueden depender de tales mapas.

Estos mapas de zonificación de amenazas pueden estar combinados en un mapa compuesto para asesorar a los planificadores. Los sistemas de información geográfica ofrecen un instrumento tecnológico útil para la preparación de mapas que zonifiquen las áreas según el tipo y grado de riesgo (figura 4.3).

Diagnósticos y auditorías *Los alcances de una auditoría*

Diagnósticos del medio ambiente natural



40 **Figura 4.2**
 La incidencia histórica
 de terremotos en el Irán.
 (Fuente: Ambraseys y Mellville
 1982.)

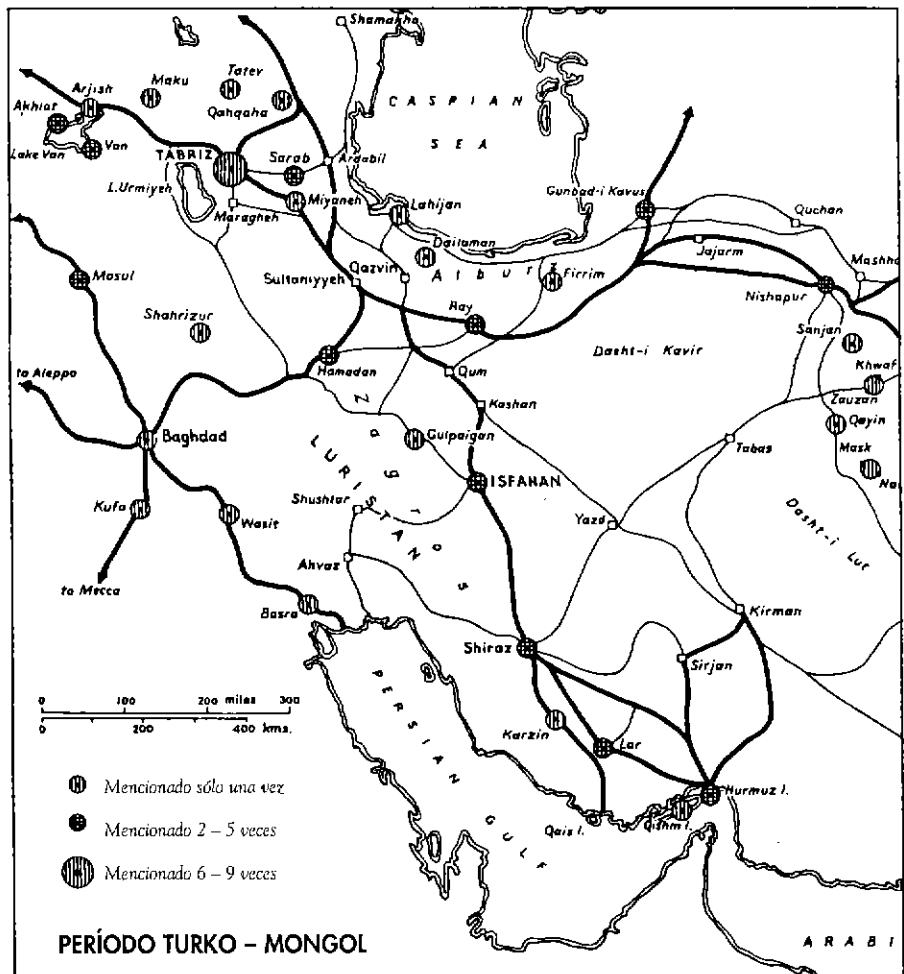


Figura 4.2
 (Continuación.)

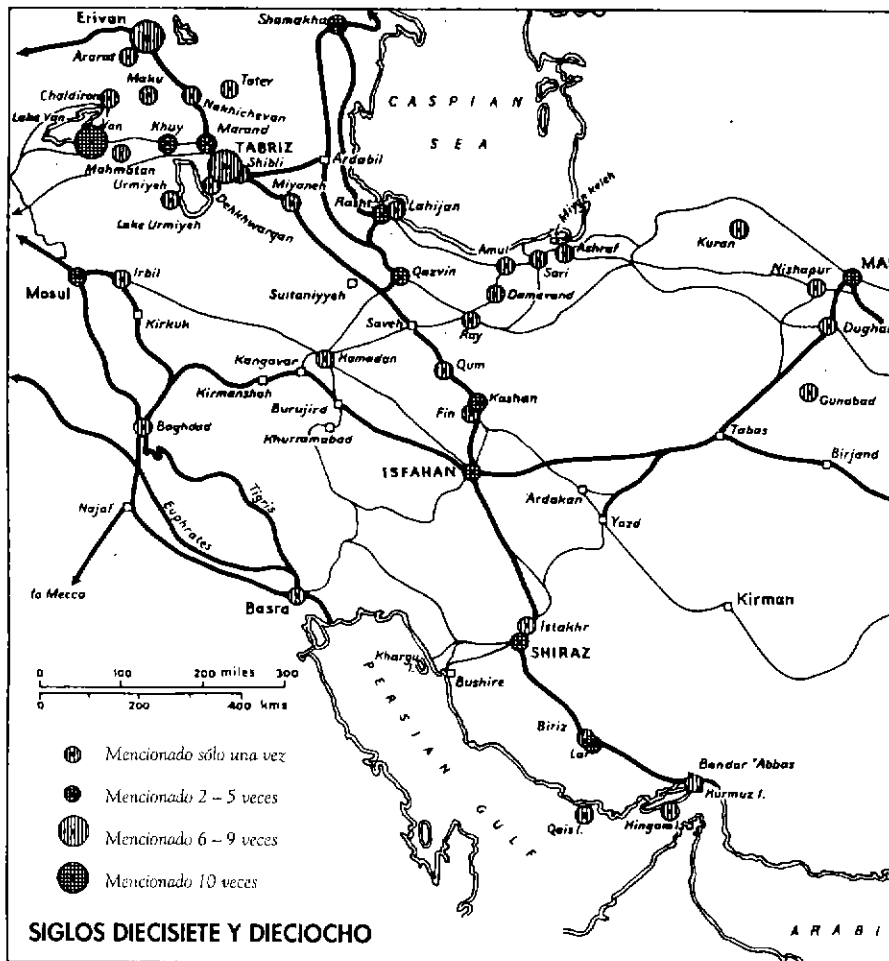


Figura 4.2
(Continuación.)

Los registros históricos y la evidencia física de eventos previos pueden utilizarse para proveer datos o información adicionales. A pesar de que los ciclones, los huracanes y las tormentas no dejan normalmente una evidencia visible permanente, las agencias meteorológicas nacionales e internacionales deberían tener registros de los eventos más recientes.

Estos datos pueden utilizarse para evaluar la fuerza de los vientos y la probabilidad de precipitación.

Normalmente existe una amplia evidencia de erupciones volcánicas previas. Por ejemplo, las erupciones volcánicas de Islandia han sido reconstruidas con estudios de la lava y de los depósitos de ceniza. En las Filipinas, durante los estudios de la erupción del monte Pinatubo en 1991, se descubrió que una gran erupción había ocurrido hacia 35 000 años. Evidencias de cambios climatológicos y contaminación del aire causados por erupciones volcánicas están también presentes en Groenlandia y en las zonas polares.

Las evidencias de terremotos anteriores incluyen accidentes geológicos superficiales y del subsuelo, registros históricos, registros instrumentales de centros especializados e investigaciones científicas. El estudio de los movimientos de placas, de la profundización de fallas y el análisis histórico de su actividad mediante el radiocarbono 14 , permiten evaluar los eventos pasados y, como consecuencia, mejorar la predicción de la probabilidad de eventos.

La evidencia histórica debe ser interpretada con gran cuidado, a pesar de que pueda proveer datos útiles. Por lo general está distorsionada de varias maneras. Por ejemplo, Ambraseys y Melville (Ambraseys, N.N. y C.P. Melville: *A History of Persian Earthquakes*. Cambridge: CUP, 1982) encontraron que el nivel de información disponible acerca de los terremotos pasados en Persia estuvo determinado en gran medida por la importancia política y social del área en que éstos ocurrían (figura 4.2).

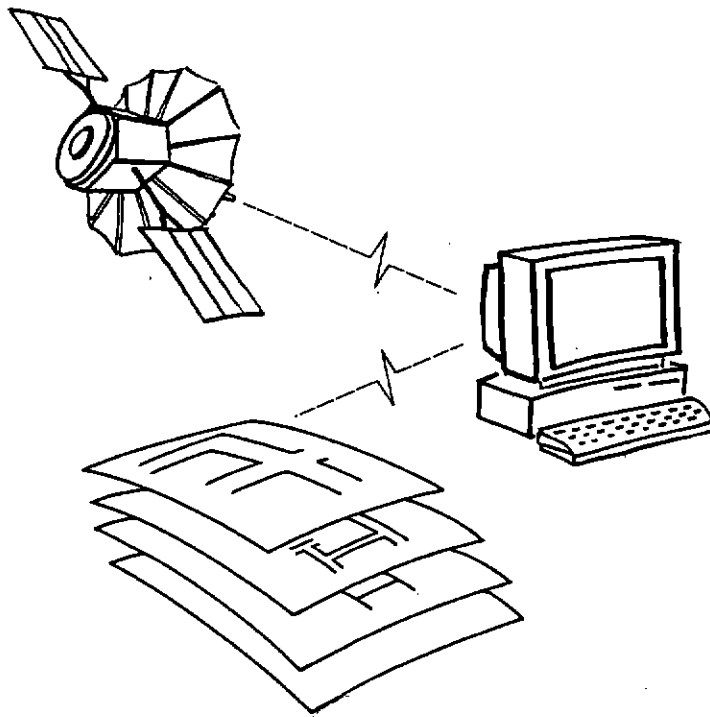


Figura 4.3
 Se pueden utilizar los satélites y los sistemas de información geográfica para llevar a cabo la auditoría de riesgo de una ciudad.

Además, los científicos normalmente no se ponen de acuerdo acerca de la probabilidad, magnitud, duración y ubicación de eventos futuros. La interpretación de la evidencia debe tomar en cuenta un número de opiniones.

Clasificación de la infraestructura física



Con el objetivo de definir la vulnerabilidad de la infraestructura física, es necesario clasificarla en distintas categorías (figuras 4.3 y 4.4). Se sugieren las siguientes:

- Construcciones: residenciales, de salud, comerciales, industriales, recreacionales y servicios comunitarios.
- Estructuras: puentes, complejos industriales (tales como refinerías y plantas similares), torres y vallas publicitarias.
- Servicios de transporte: puertos (incluyendo muelles, almacenes y rompeolas), carreteras, vías férreas y aeropuertos.
- Suministros: gas y petróleo, electricidad y telecomunicaciones.
- Servicios de agua y salud pública: servicio de agua potable y su red de distribución, redes de desagüe, recolección y eliminación de basura sólida, drenaje de aguas pluviales.

La clasificación debería tomar en cuenta la antigüedad del componente, su diseño, los materiales de construcción utilizados, su localización y las características del suelo. Las construcciones deberían también clasificarse en términos de la relación entre su altura y su ancho mínimos, así como del tipo y densidad de ocupación. Muchos otros factores podrían incluirse, a pesar de que no sean necesarios para las evaluaciones iniciales. Una vez que la clasificación ha sido hecha, puede actualizarse cada tres años.

Aquella infraestructura (hospitales, escuelas, líneas principales de transporte, etcétera), que es de importancia estratégica en la etapa posdesastre y de respuesta, debería recibir una atención prioritaria en la mitigación.

Diagnósticos económicos



Una evaluación de la vulnerabilidad física de la infraestructura puede ser utilizada para calcular los efectos económicos directos de un evento. Las predicciones de los efectos económicos indirectos, secundarios y de largo plazo deberían basarse en una evaluación de la vulnerabilidad de la economía en general, que puede derivarse de un análisis de los recursos económicos de la ciudad y sus características.

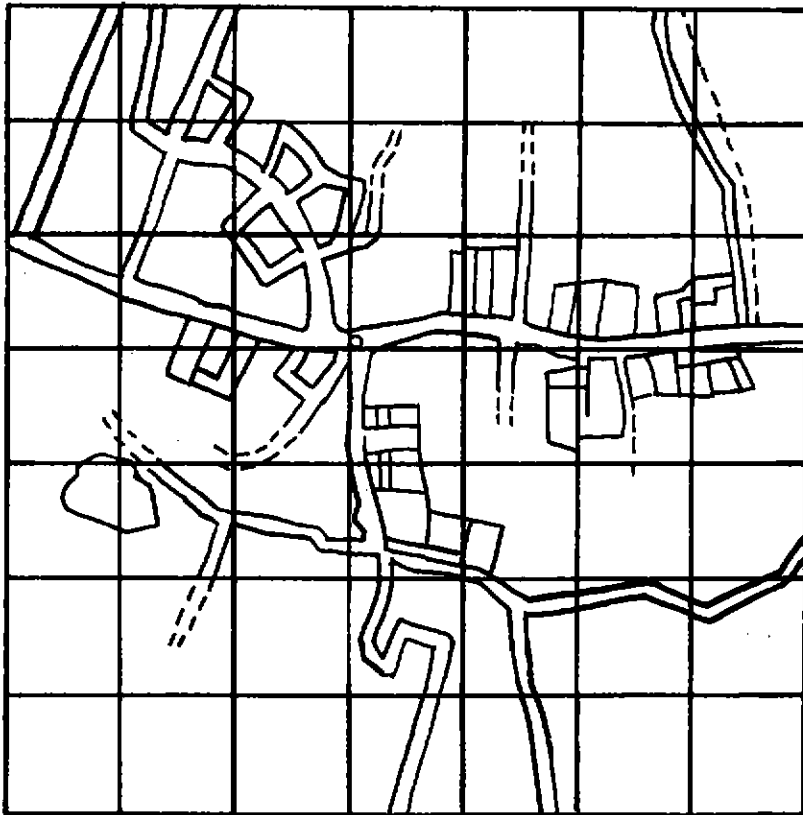


Figura 4.4
La clasificación de la infraestructura física puede basarse en los distritos postales o en una matriz de cuadrículas.

Los diagnósticos sociales deben compilar datos sobre la distribución poblacional y la densidad, estructuras familiares, condiciones de vida y patrones de migración. Los datos relevantes a menudo están disponibles, ya que normalmente son utilizados por las autoridades de la gestión urbana con fines de planificación. Datos suplementarios pueden obtenerse de las universidades u otros institutos. Algunas técnicas rápidas de evaluación social son presentadas en el capítulo 9.

Diagnósticos sociales



Una investigación detallada puede ser necesaria para:

- evaluar las actitudes de los diferentes grupos sociales frente a la inversión en medidas de mitigación;
- la documentación de las experiencias de los sobrevivientes de desastres previos; y,
- el estudio de los niveles de conciencia y patrones de conducta entre las comunidades en riesgo.

La epidemiología de los desastres es el estudio de los efectos médicos de los desastres naturales, incluyendo aquellos que resulten de amenazas secundarias y otras circunstancias. Puede hacer contribuciones significativas a los planes de emergencia y respuesta para planificar y diseñar la infraestructura física, y para lograr una mayor información pública del riesgo de amenazas naturales. Criterios internacionales para la evaluación ética de estudios epidemiológicos estuvieron publicados por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) en 1991.

La investigación médica



A pesar de que pocas ciudades tienen acceso a información especializada de la epidemiología de los desastres, un estudio de los efectos de eventos previos en el ámbito local o nacional podría ayudar a desarrollar tal conocimiento dentro de la ciudad. Las consecuencias de otras amenazas, tales como sequía y desertificación, guerras civiles y hambrunas, pueden definirse generalmente como "desastrosas" y, debido a su carácter gradual, ofrecen oportunidades considerables para los estudios en la epidemiología de los desastres. Compartir información y conocimientos con otras regiones puede ser útil, a pesar de que los datos obtenidos en otras regiones no necesariamente sean comparables.



Los datos que se recogen de manera rutinaria para la planificación de los servicios de salud, así como otros datos recolectados en el curso del manejo de la salud y en los proyectos de mejoramiento ambiental, pueden también ser de utilidad. Estudios en esta área, que vinculan la recolección de datos y su análisis con procesos de toma de decisión, pueden proveer de resultados importantes para capacitar en procedimientos de emergencia a los profesionales médicos que responden a accidentes.

Perfiles de posibles víctimas podrían ser formulados, con el objetivo de predecir el promedio de daños para escenarios específicos. Este trabajo debe involucrar necesariamente la colaboración entre disciplinas relevantes como la ingeniería, que maneja información acerca de la vulnerabilidad física de las construcciones, y la física.

Estudios previos han identificado los incendios como un problema prioritario para aquellos en riesgo de amenazas naturales. Los incendios son a menudo el efecto secundario más destructivo de un desastre natural. El control de los incendios y de sus efectos constituye un área en la cual los epidemiólogos, los ingenieros civiles, los arquitectos, los planificadores, los sociólogos, los ingenieros de protección de incendios y los bomberos podrían trabajar en colaboración para hacer mejoras graduales como el manejo de incendios, líneas de acceso para los equipos contra incendios, y medidas comunitarias.

Los estudios epidemiológicos deberían también identificar los efectos secundarios potenciales en el área de la salud, los que tendrían que mostrarse en mapas de riesgo en los que se identifiquen las fuentes potenciales de éste. Por ejemplo, una amenaza natural podría dañar una planta industrial y causar la liberación de sustancias tóxicas. Los efectos potenciales de tales accidentes en la salud y las posibilidades para aplicar medidas de mitigación y preparación deberían ser considerados.

La salud pública veterinaria

El monitoreo rutinario de los transmisores de enfermedades es usualmente responsabilidad tanto de los servicios de salud como de los servicios veterinarios, y su trabajo debería incluir la recolección de datos básicos, con los siguientes objetivos:

- Entender las relaciones entre humanos, animales y el ambiente, con el propósito de discriminar entre situaciones “normales” y “anormales”.
- Identificar los problemas que puedan ocurrir como resultado de las amenazas naturales.
- Identificar las medidas de mitigación y preparación que podrían llevarse a cabo.
- Facilitar la provisión de ayuda externa.
- Monitorear situaciones de emergencia.

Sería aconsejable clasificar los datos en relación con las diferentes áreas de la ciudad, porque algunos factores esenciales, como la presencia de animales, pueden diferir de un área a otra.

Datos instrumentales El desarrollo tecnológico



Las técnicas de procesamiento de datos de satélite y computadora son de creciente importancia en el monitoreo de las amenazas naturales y sus efectos. Las predicciones precisas y las alarmas son ahora posibles para algunas amenazas naturales, y conforme se mejora la calidad de los datos, éstos se vuelven más confiables. Esta sección presenta algunas de las principales técnicas desarrolladas y sus aplicaciones.

- *La Red Internacional de Naciones Unidas para la Emergencia (UNIENET)*: La Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (IDNDR) ha estimulado las actividades en el estudio de todos los aspectos de la gestión del desastre, y UNIENET ofrece una fuente rica de información sobre estas actividades. Sus miembros pueden acceder a información sobre las organizaciones involucradas en la mitigación de desastres, datos históricos de desastres anteriores, cursos de capacitación,

fuentes posibles de financiamiento, directorios de organizaciones especializadas y tecnología apropiada y de punta. Conforme más organizaciones se unan a esta red, los datos relevantes se volverán más asequibles.



- *Los sistemas de información geográfica:* El SIG puede ser utilizado para producir una evaluación detallada del riesgo de una ciudad, que puede ser continuamente refinado y modificado conforme haya información nueva disponible. Un SIG es un sistema de informática para el almacenamiento de información geográfica; permite la combinación y el análisis de diferentes bases de datos, por ejemplo, sobre los suelos y zonas bajo amenaza, el uso del suelo, tipos de construcción, redes vitales o densidad poblacional. El SIG permite el almacenamiento, actualización y recuperación de grandes cantidades de datos. Con suficientes datos, el SIG puede también usarse para modelar tendencias y simular los efectos de eventos naturales.

Una evaluación de la vulnerabilidad de una ciudad (como la presentada en el capítulo 9) requiere la recopilación de información sobre la topografía, geología, tectónica, hidrología, composición de suelos, uso del suelo e infraestructura del área. La información topográfica a escala de 1:10 000 o más grande a veces ya está disponible en forma digital, y puede utilizarse como una base sobre la cual es posible montar otra información. Otras aplicaciones de un SIG podrían incluir la preparación de mapas que evalúen el riesgo localizado para comunidades específicas.

La aplicación del SIG debería ser de alta prioridad para las autoridades interesadas en el manejo de los desastres y podría ser desarrollada por las agencias responsables de la planificación urbana o de la infraestructura pública.

- *Sensoramiento remoto:* El uso de técnicas de sensoramiento remoto para aplicaciones operacionales, comerciales y experimentales está aumentando en todo el mundo. En la evaluación de amenazas y la mitigación de desastres han sido utilizados para el monitoreo de inundaciones y efectos asociados como la erosión, la planificación para el uso del suelo y preparar mapas de vulnerabilidad, el monitoreo meteorológico y la creación de sistemas de alerta frente a tormentas severas.

En las Filipinas está disponible una configuración de *hardware* y *software* para procesar y analizar las imágenes de satélite, así como para aplicaciones de sensoramiento remoto, incluyendo el monitoreo y pronóstico del clima, el monitoreo de los recursos naturales, el manejo de los suelos y el agua, la educación, la fotografía aérea, los diagnósticos, el planeamiento y la vulcanología. El Centro de Capacitación de la Universidad de las Filipinas para la Geodesia y la Fotogrametría Aplicada apoya a programas de Maestría y Diplomado en el sensoramiento remoto y en el SIG.

Los componentes esenciales de cualquier estrategia de mitigación de desastres son:

- la identificación de amenazas que causan riesgos altos;
- la evaluación de los riesgos y la delimitación de las áreas que podrían ser afectadas;
- el monitoreo y el pronóstico de las amenazas, cuando sean posibles; y,
- la aplicación de medidas para reducir las pérdidas potenciales.

Las tres primeras etapas involucran principalmente actividades científicas, mientras que la cuarta requiere el diseño de políticas y su ejecución. Los resultados científicos, sin embargo, necesitan ser difundidos efectivamente para poder formular políticas y estrategias que sean prácticas y apropiadas. La difusión de la información, empero, a veces no conduce a la aplicación de medidas de mitigación, debido a:

- una identificación y predicción inadecuada de las amenazas (por ejemplo, incapacidad para localizar las amenazas en el espacio y en el tiempo, o para medir las incertidumbres involucradas);

*Difundiendo
la información*

- la inadecuada formulación de mensajes de alerta;
- la inadecuada transmisión de mensajes de alerta a los supuestos receptores de esta información; o,
- la falta de comprensión de los mensajes de alerta por los receptores y, consecuentemente, una falta de adecuadas acciones o la combinación de ambas.

Cada punto es de igual importancia, y cualquier debilidad podría dar como consecuencia la falta de efectividad del proceso. La respuesta de la comunidad como un todo es componente vital, pero las reacciones humanas a menudo ayudan poco. La experiencia de los Estados Unidos muestra que las personas se apegan a sus hogares después de un desastre, por lo que se resisten a las evacuaciones que duran más de tres semanas una vez que se predice un desastre.

Es esencial mantener estándares muy altos de predicción y de alarma, de comunicación entre los agentes científicos y los agentes políticos, y de educación pública. La predicción efectiva requiere el continuo intercambio de datos entre los países. Los estudios han identificado a los grupos religiosos, sociales y étnicos como factores que influyen en las respuestas a las alarmas; las respuestas de las comunidades más pobres, las minorías y las mujeres son a menudo las más conservadoras. El manejo de los desastres debería, entonces, incluir los siguientes objetivos de preparación:

- mejoramiento en la precisión de las predicciones;
- mayor anticipación en las alertas tempranas;
- reducción del tiempo de evacuación;
- minimización del número de autoridades responsables del procesamiento de datos y de la difusión de las alertas;
- mejoramiento de la comunicación entre los institutos científicos, las autoridades del desarrollo urbano y el público;
- adopción de estándares internacionales para alertas;
- asegurar que los fondos estén destinados al monitoreo de todas las amenazas relevantes; y,
- estimular la investigación científica en la mitigación de los desastres.

Las siguientes subsecciones describen la disponibilidad y el uso de las alertas para cada amenaza.

Alertas para los ciclones



Las tormentas tropicales pueden ser rastreadas, y su progreso futuro, predicho, con alguna certeza. En Hong Kong, por ejemplo, el Observatorio Real rastrea ciclones a través de imágenes de satélite, tanto infrarrojas como visibles, dentro de una distancia de 500 km del territorio, a través de un radar climatológico. Los encargados de los pronósticos aplican su experiencia y lógica sinóptica a situaciones meteorológicas particulares con el objeto de pronosticar los movimientos futuros de una tormenta. La figura 4.5 muestra el sistema de alertas frente a ciclones en uso en Hong Kong.

Aparte de otra información meteorológica y geofísica, el Observatorio Real de Hong Kong brinda servicios de alerta de ciclones para el público, el tráfico marítimo y la aviación y para el uso de especialistas tales como contratistas, estibadores, servicios públicos, operadores de transporte público y otras empresas comerciales. Las alertas están relacionadas con el riesgo que enfrenta el territorio y las condiciones de vientos que se esperan. Cuando la señal de alerta es activada, boletines de alerta son difundidos al público, los medios masivos y otros usuarios. Información similar es brindada a través de servicios de contestadores telefónicos automáticos, y la compañía de teléfonos de Hong Kong ofrece un servicio para todos aquellos que deseen ser notificados por teléfono cuando se activa o desactiva una alerta.

Señal		Presentación		Significado de la señal
		Símbolo	Luces	
En alerta	1	T	Blanco Blanco Blanco	Un ciclón tropical se concentra a aproximadamente 800 kilómetros de Hong Kong y podría más adelante afectar Hong Kong.
Viento fuerte	3	L	Verde Blanco Verde	Se espera un fuerte viento o ventarrón, con una velocidad sostenida de 41-62 km/h, y las rachas podrían exceder los 180 km/h.
NO'y Vendaval o tormenta	8_{NO}	▲	Blanco Verde Verde	Se espera un vendaval o tormenta o un ventarrón, con una velocidad sostenida de 63-117 km/h desde la dirección indicada, y las rachas podrían exceder los 180 km/h.
SO'y Vendaval o tormenta	8_{SO}	▼	Verde Blanco Blanco	
NE'y Vendaval o tormenta	8_{NE}	▲▲	Verde Verde Blanco	
SE'y Vendaval o tormenta	8_{SE}	▼▼	Blanco Blanco Verde	
Incremento del vendaval o tormenta	9	⊕	Verde Verde Verde	
Huracán	10	+	Rojo Verde Blanco	Se espera un viento huracanado o ventarrón, con una velocidad sostenida que alcanza más de los 118 km/h y con rachas que podrían exceder los 220 km/h.

Figura 4.5
Señales de alarma utilizadas
en Hong Kong (Gobernación
de Hong Kong).

La predicción del clima requiere de un constante intercambio de datos meteorológicos entre los países. Como parte de un programa regional de cooperación de la Organización Mundial de Meteorología, las alertas y pronósticos son intercambiados entre los servicios meteorológicos en todo el este de Asia.

Las inundaciones resultantes de los maretaos, las tormentas o la lluvia intensa pueden ser predichas, y es posible difundir las alertas. El monitoreo continuo de los niveles del agua, así como la lluvia en los ríos de una cuenca, brinda información sobre qué tipo de alerta debe difundirse. Modelos numéricos pueden utilizarse para simular las inundaciones fluviales en zonas urbanas susceptibles y, junto con los registros de las mareas, ser utilizados para predecir la probabilidad de maretaos cuando existan condiciones de ciclón tropical. Las inundaciones por ruptura de terraplenes y diques son más difíciles de predecir, y a menudo ocurren antes de lo que podría esperarse según el período de retorno incorporado en el diseño, debido al pobre mantenimiento, la sedimentación o la erosión. La falla de una represa puede ser determinada por la geología local o por la deforestación. La mitigación de las inundaciones utilizando terraplenes o muros en zonas urbanas puede reducir la extensión y el impacto de las inundaciones. Por ejemplo, unos terraplenes han sido construidos en Budapest, como protección contra la inundación del río Danubio, con un período de retorno de 1 en 1000 años.

Jakarta cubre un área de 24 000 hectáreas, de las cuales 15 000 están a menos de 2 metros sobre el nivel del mar. Mapas de inundación han sido preparados, el Departamento de Obras Públicas (PWD) opera un sistema de alerta para inundaciones en las áreas de riesgo, y existen equipos especializados para asistir a las zonas más problemáticas. El trabajo del PWD ha sido complicado por la presencia de residentes ilegales en las áreas de riesgo.

Alertas de inundación



Las predicciones y las alertas para cuencas pequeñas son difíciles debido al corto tiempo en que se desarrollan las inundaciones. Por ejemplo, los ríos Malir y Lyari, que atraviesan la ciudad de Karachi, han originado inundaciones en el pasado, dejando a su paso pérdidas de vidas y de viviendas en la ciudad. Los desbordamientos del Malir han sido controlados con terraplenes, y los efectos de las inundaciones del Lyari han sido mitigados, en parte, por la construcción de terraplenes, por la instalación de estaciones de monitoreo y por la adopción de un plan de emergencia. A largo plazo, cuando la llanura de inundación esté claramente delimitada, y los terraplenes construidos, el plan de emergencia ya no será necesario; actualmente las autoridades convencen todos los años a los residentes ilegales que viven en la llanura de inundación de que dejen sus viviendas, pero éstos vuelven y reconstruyen sus viviendas dañadas después de que la inundación ha pasado.

Alertas de los tsunamis



Aunque no es posible prevenir los tsunamis, sus efectos pueden ser mitigados a largo plazo mediante la planificación para reducir los posibles daños, y, en el corto plazo, difundiendo alertas. La mitigación a largo plazo es deseable, pero puede ser demasiado costosa, sobre todo porque requiere la construcción de grandes barreras frente a las olas, y que son necesarias sólo ocasionalmente. Debido a la fuerza potencial de un tsunami, los sistemas de alerta temprana que se dan por lo menos con algunas horas de anticipación son probablemente la mejor estrategia para reducir las pérdidas. Alertas oportunas pueden ser efectivas para evitar pérdidas de vidas y minimizar daños, por ejemplo, sellando las ventanas o abriendo aquellas que estén en el primer piso, para dejar pasar el agua, o moviendo los automóviles hacia áreas más elevadas, y protegiendo los servicios básicos.

El Centro de Alertas del Pacífico para Tsunamis (PTWC), en Hawaii, actúa como un centro de alertas internacional para tsunamis, que constituyen una amenaza para todo el Pacífico. Dicho sistema internacional fue formalizado en 1965, cuando el PTWC tomó a su cargo las responsabilidades del sistema de alertas de tsunamis en el Pacífico, sistema al cual pertenecen veintiséis países.

El objetivo de dicho sistema es detectar, localizar y determinar la magnitud de los terremotos en el Pacífico o alrededores que generen tsunamis. Los servicios de monitoreo de terremotos, tales como el U.S. Geological Survey, proveen datos básicos; si la localización y la magnitud de un terremoto corresponden a los parámetros conocidos para la generación de un tsunami, la alerta de una ocurrencia inminente es activada. La alerta incluye el pronóstico del tiempo de llegada del tsunami a las comunidades costeras, dentro de un área definida por la distancia máxima que el tsunami podría recorrer en un tiempo determinado. Si un tsunami es significativo, la alerta es extendida a toda la cuenca del Pacífico.

Las alertas de los tsunamis y los boletines informativos son transmitidos diseminadamente a los oficiales apropiados, mientras que el público es informado a través de la radio, la televisión y la radio marítima.

La predicción de los terremotos



No existen todavía métodos confiables para predecir la ocurrencia de los terremotos. Sin embargo, la investigación sismológica puede calcular la magnitud y la frecuencia de los terremotos que podrían ocurrir en los alrededores de una ciudad, es decir, la probabilidad de que un terremoto de cierta magnitud ocurrirá en un área dada durante un período específico.

- *El monitoreo sísmico en Karachi y en Jakarta:* No existen instrumentos de monitoreo sísmico en Karachi, ni en ninguna parte de la provincia de Sindh, a pesar de la presencia de fallas activas que cruzan las áreas urbanas. En 1994, la Geological Survey Office comenzó a preparar mapas geológicos zonales de la ciudad a una escala de 1:25 000. Debido a las restricciones financieras, el trabajo tuvo que basarse en información ya existente sin la realización de estudios adicionales.

A la recolección de datos para el monitoreo de los sismos tampoco se le ha dado prioridad en Jakarta. Hay instrumentos de monitoreo en el instituto meteorológico y geofísico, pero éstos tienen una muy baja sensibilidad debido a su proximidad a las autopistas y al efecto de las vibraciones del tráfico. En el sector privado se instalaron instrumentos de monitoreo en las edificaciones altas hace diez años, pero en la actualidad ninguno está funcionando.

No se debería suponer que si una falla geológica atraviesa una ciudad, ésta va a ser susceptible a los movimientos de la línea de falla. En 1985, el terremoto de Ciudad de México fue un dramático ejemplo de un movimiento sustancial a pesar de que ninguna falla atravesaba la ciudad. En 1994, el terremoto de Northridge fue generado por una falla profunda desconocida, en vez de darse en las muchas fallas superficiales.

Las fallas sísmicas están bien definidas en todo el mundo; históricamente, los mayores terremotos han ocurrido a lo largo de estas fallas. Sin embargo, se cree que casi cualquier área podría experimentar un evento de una magnitud de 4,5, y que los eventos de gran magnitud son posibles en muchas áreas alejadas de grandes fallas. Desde 1900 hasta 1989, los siguientes eventos fueron registrados dentro de los 300 km de radio de grandes ciudades:

Ciudad	Magnitud
Bangalore	>5,0
Bangkok	>6,0
Jakarta	>8,0
Karachi	>6,0
Lagos	>5,0
Londres	>5,0
Moscú	>5,0
Nueva York	>5,0
París	>5,0
Seúl	>6,0

Las falsas predicciones pueden crear una alarma innecesaria y, consecuentemente, tener efectos sociales y económicos secundarios. Por ejemplo, en 1981 un terremoto catastrófico fue pronosticado en Lima (Perú) y, a pesar de que el evento no ocurrió, aquellos que conocieron las predicciones y pudieron irse, lo hicieron. El reto de las autoridades administrativas es hacer un uso efectivo de la información disponible. Si, por ejemplo, la información indica que un terremoto de magnitud 7 podría ocurrir en una ciudad dentro de 250 años, una apropiada acción podría ser planificada. Sin embargo, predicciones de que un evento similar podría ocurrir dentro de un año darían pocas posibilidades de acción, particularmente si no existieran medidas de mitigación a largo plazo.

La conducta inusitada o anormal de los animales es el más viejo y consistente indicador de un terremoto inminente. Sin embargo, hasta la literatura científica más reciente está llena de evidencias contradictorias relacionadas con este fenómeno. Recientemente hemos completado estudios de ocho terremotos en el norte, centro y sur de América, ninguno de los cuales tuvo precursores. Nuestros datos indican que un comportamiento inusitado de los animales ocurrió pocas horas antes de alguno pero no de todos esos terremotos. Los estudios sobre las creencias respecto de los terremotos apoyan la misma conclusión. La conducta de los animales no es muy útil para la predicción de terremotos, pero es posible que el análisis de la reacción de algunos animales permita la identificación de precursores físicos comunes para al menos algunos terremotos. (Animal Behavior and Earthquake Prediction. Editado por Benjamin L. Hart, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad de California.)

Los estudios geológicos, sismológicos, meteorológicos y topográficos pueden identificar la ubicación de los deslizamientos potenciales, pero no los pueden predecir. Los deslizamientos

El potencial de deslizamiento



tos son generados en principio por vibraciones, erosión y lubricación causadas por terremotos y agua, algunas veces agravadas por cambios en la vegetación de las laderas. Donde la lluvia ha causado un movimiento inicial, puede esperarse que otro movimiento ocurrirá durante la próxima estación lluviosa.

A pesar de que las medidas para manejar los efectos de un gran deslizamiento a menudo son demasiado costosas, el comportamiento de deslizamientos puede ser controlado con medidas ingenieriles tales como la estabilización de laderas para reducir la probabilidad de la licuefacción y el desprendimiento. La evacuación para proteger la vida puede ser la otra única medida de mitigación disponible. Por ejemplo, un monitoreo cercano del deslizamiento de Randa comenzó después de un primer evento en 1991, que permitió determinar la posibilidad de un movimiento futuro; fueron registrados algunos temblores seguidos poco después por una segunda caída de rocas que causó daños a la propiedad, aunque no víctimas. Sin embargo, el proceso de monitoreo era muy caro.

Alertas volcánicas



A pesar de que los grandes desarrollos urbanos raramente han sido establecidos en áreas volcánicas, las erupciones a menudo afectan ciudades, pueblos y áreas agrícolas que se han desarrollado por lo beneficiosos y ricos que son sus suelos.

Por ejemplo, Metro Manila está situada a 100 km de tres grandes volcanes: Taal, Banahaw y Pinatubo. De los 45 volcanes activos que han sufrido erupciones históricas o de los que existen datos de erupciones en los últimos 10 000 años dentro de las Filipinas, sólo seis estuvieron monitoreados entre 1980 y 1990. Este monitoreo no incluye el Pinatubo, pues éste no está clasificado como de alto riesgo. Un reto que enfrenta la vulcanología es distinguir un volcán dormido de uno extinto.

El Instituto de Vulcanología y Sismología de las Filipinas (PHIVOLCS) ha tenido una amplia experiencia en monitoreo, así como en alertas volcánicas. Un resumen de la erupción del monte Pinatubo en junio 1991, presentado en las tablas 4.1 y 4.2, muestra cómo el proceso de alerta evolucionó durante el evento.

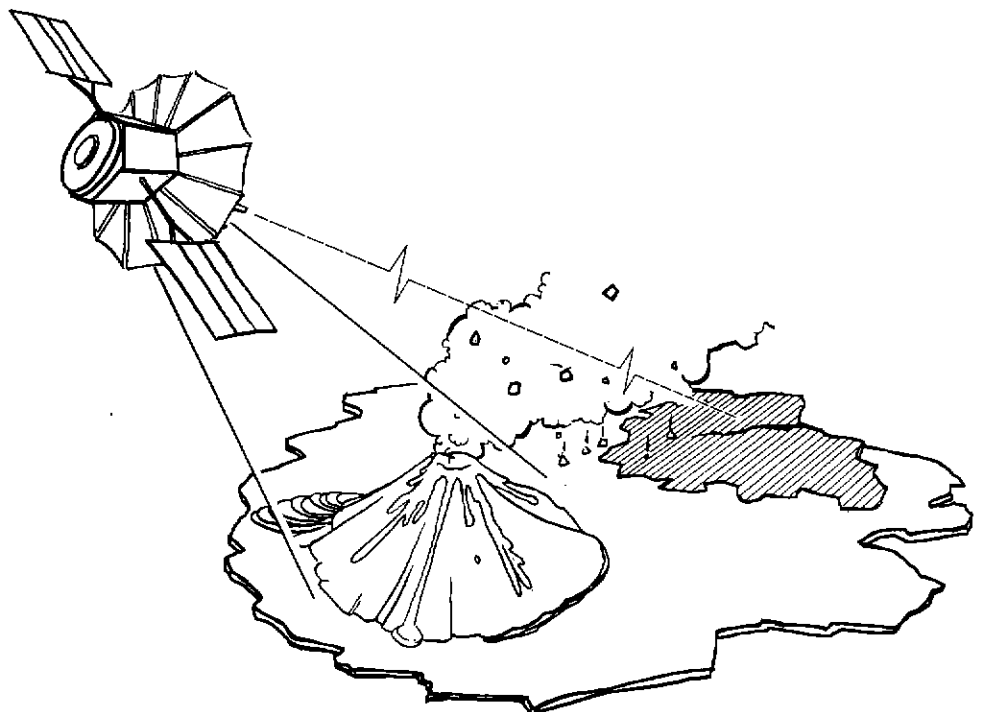


Figura 4.6
El monitoreo de la actividad volcánica.



Tabla 4.1: La erupción del monte Pinatubo

Julio-agosto de 1990

Los pobladores que viven en la montaña informan de ruidos, el terreno se cuartea y se incrementa el vapor de las áreas termales preexistentes.

Abril de 1991

Una explosión en el cráter, fuertes retumbos e intensas fumarolas alertaron a los residentes.

Un equipo rápido de respuesta realizó observaciones oculares y aéreas, encontrando fisuras y nuevos cráteres al nordeste de la línea de ventiletas vaporosas.

Una estación sísmica temporal se instaló, grabando centenares de movimientos sísmicos volcánicos de gran magnitud durante 24 horas. Se declaró una zona permanente de peligro y se aconsejó a los residentes evacuar. Los boletines regulares dieron cuenta del número de sismos, así como de evaluaciones y observaciones visuales de la condición del volcán.

Se instalaron unidades sismográficas, estaciones electrónicas de distancia métrica, y una red sísmica telemétrica; se midieron las emisiones de dióxido de sulfuro. Se estableció una estación central (ahora el Observatorio de Volcán Pinatubo).

El monitoreo confirmó que el magma estaba subiendo dentro del volcán.

Mayo de 1991

Un esquema de alerta fue adoptado en lugar de los boletines, que habían resultado inadecuados para difundir la información; se declaró el nivel de alerta 2.

Ahora había datos disponibles suficientes para concluir que la erupción era muy posible. Los mapas topográficos, el análisis de las fotografías aéreas y la comprobación en el campo identificaron el tamaño y alcance de los flujos piroclásticos, la caída de ceniza y los lahares que la erupción podía generar, dada la prevalencia del patrón de los vientos. Los mapas incluyeron zonas concéntricas alrededor del volcán para delinear las zonas de evacuación.

Existía una preocupación en cuanto a que los oficiales, los líderes comunitarios y habitantes en peligro no darían cuenta del daño potencial y no tomarían las acciones pertinentes. Las personas en riesgo y sus líderes eran escépticos, debido a que el volcán había estado dormido por generaciones; consecuentemente, una intensa campaña de educación se lanzó entre los funcionarios involucrados y los pobladores en riesgo.

Para ampliar la cobertura de la campaña, los representantes de los medios de comunicación en el ámbito nacional y local fueron invitados a las principales estaciones en el campo. No hay duda de que el involucramiento de los medios fue un factor clave en la difusión rápida y generalizada de la información. La campaña de los medios y la campaña de educación convencieron a mucha gente de que se preparara para una posible erupción.

Junio de 1991

Los movimientos sísmicos y la cantidad de ceniza aumentaron gradualmente. Las características de los temblores también fueron cambiando. Una disminución súbita en los valores de dióxido de sulfuro indicó que nuevo material estaba tapando la salida de los gases. Algunas fumarolas se habían tapado, y las emisiones de ceniza habían aumentado. El nivel de alerta se incrementó a 3.

Debido a cambios adicionales en la actividad sísmica, el nivel de alerta se aumentó a 4. Un domo pequeño de lava se dividió cerca del ventilete de vapor más activo, lo que dio evidencia positiva del aumento del magma. Se declaró el nivel de alerta 5, con la zona de peligro aumentada a 20 km, a partir de observar una corriente piroclástica; los residentes más cercanos comenzaron a evacuar.

Una gran erupción se inició poco después; debido al temor de una erupción de la caldera, la zona de peligro fue aumentada a 40 km. Las operaciones de monitoreo se restablecieron a 25 km del centro del volcán; el 16 de junio se informó que la erupción había creado una caldera con un diámetro de 2 km y que lo peor había, probablemente, pasado.

Un tifón pasó sobre el área el mismo día, sus vientos llevaron ceniza hacia otras áreas más amplias; las clases en las escuelas en Metro Manila se suspendieron y el Aeropuerto Internacional Ninoy Aquino cerró. El tifón trajo lluvias que, mezcladas con la ceniza, se acumularon sobre los techos, ocasionando desplomes, así como otros daños y muerte. También se generaron lahares, que se llevaron más vidas. Sin embargo, debido a la eficacia del monitoreo y a las advertencias, el número de víctimas se limitó a 300, 200 de las cuales fueron perpetradas por el derrumbamiento de los techos.



Tabla 4.2:
Niveles de alerta/señales para la región de Pinatubo, iniciándose el 13 de mayo de 1991

Nivel de alerta	Criterios	Interpretación
Ninguno	Tranquilidad.	Ninguna erupción previsible en el futuro.
1	Bajo nivel de sismicidad, inquietud.	Disturbios de tipo magmático, tectónico o hidrotérmico.
2	Moderados niveles de sismicidad, otros movimientos, con evidencia positiva de surgimiento de magma.	El probable entremetimiento magmático podría conducir a una erupción.
3	Los movimientos aumentan, incluyendo numerosos temblores de tipo B; se acelera la deformación de los terrenos; se incrementaron la potencia de las fumarolas y las emisiones de gas.	Si los movimientos aumentan, es muy probable que se produzca una erupción en dos semanas.
4	Intensos movimientos, incluyendo fuertes temblores.	Erupción posible dentro de 24 horas.
5	Erupción en curso.	Erupción en curso.

Procedimientos: a fin de protegerse contra los fenómenos de ‘calma antes de la tormenta’, los niveles de alerta se mantendrán para los siguientes períodos después de que disminuya la actividad hasta que llegue al nivel próximo más inferior: desde el nivel de alerta 4 hasta al 3: espere una semana; del nivel 3 hasta el 2: espere 72 h.

Fuente: R. S. Punongbayan: “A Warning System for Active Volcanoes and Response to Warnings”. World Conference for Natural Disaster Reduction, Technical Committee F, 1994, WMO/UNESCO.

Las evaluaciones de la vulnerabilidad



La vulnerabilidad de las personas frente a las amenazas naturales puede ser evaluada en términos de los aspectos sociales, el perfil económico y las pérdidas físicas. Amplias investigaciones acerca de la vulnerabilidad de la infraestructura física se han llevado a cabo por ingenieros y arquitectos; se han basado en parte en observaciones de fallas en las estructuras de desastres anteriores y, en parte, en evaluaciones teóricas o experimentales de las fuerzas de carga críticas que una estructura puede resistir. Sin embargo, la gran variedad de formas estructurales, junto a las variaciones locales en los detalles de construcción, puede tener un gran impacto en la vulnerabilidad resultante. La experiencia en el comportamiento de estructuras similares es un factor importante en la evaluación de la vulnerabilidad. Por ejemplo, las investigaciones en Kobe, después del terremoto del 17 de enero de 1995, suministraron una amplia cantidad de datos sobre el rendimiento de construcciones con estructuras de madera.

Algunos elementos en riesgo pueden ser identificados visualmente (por ejemplo, viviendas livianas en áreas con amenaza de ciclones, estructuras construidas en las llanuras de inundaciones, edificios con balcones pesados en áreas sísmicas). Un análisis completo podría ser costoso, largo e innecesario. Una clasificación efectiva de la infraestructura física puede limitar el número de las evaluaciones realmente requeridas.

La vulnerabilidad socioeconómica puede ser identificada más fácilmente a pesar de que es más difícil cuantificarla; las clasificaciones cualitativas (tales como “alto”, “mediano” y “bajo”) son utilizadas algunas veces.

Existe en la literatura una cantidad de fuentes acerca de funciones para calcular la vulnerabilidad de diferentes clases de estructuras. Sin embargo, se debe tener cuidado en la combinación de diferentes juegos de datos debido a las diferencias en las construcciones, aun en el caso de que las formas sean similares. Las edificaciones construidas en ladrillo en California son hechas de una forma diferente a las de Australia (como fue ilustrado por el terremoto de Newcastle, por ejemplo). Sin embargo, tales funciones sirven para hacer evaluaciones cuantitativas del riesgo, a través de la comparación de los niveles de daño (y de los costos) con la intensidad de la amenaza en los alrededores de la estructura. La figura 4.7 ofrece ejemplos para el rendimiento de construcciones de ladrillo frente a un terremoto, y la figura 4.8, para las inundaciones. Es también posible calcular funciones de vulnerabilidad para pérdidas secundarias, tales como costos económicos, o para el tiempo de reconstrucción y recuperación u otros parámetros. Mayor información acerca de la vulnerabilidad de las estructuras puede encontrarse en *Las estructuras resistentes a desastres* (Thomas Telford 1995).

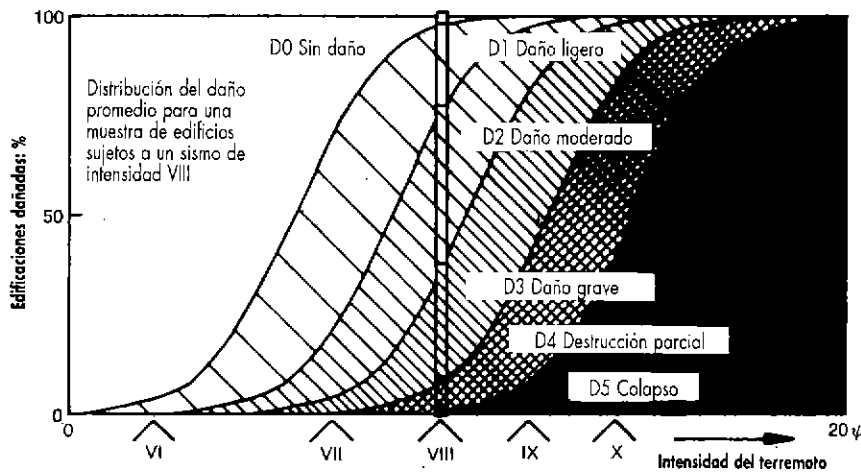
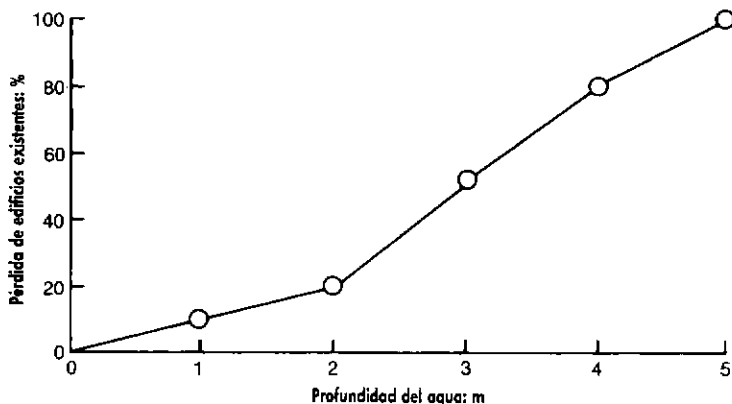


Figura 4.7
Funciones de vulnerabilidad a sismos para edificios construidos en ladrillo. (Fuente: PNUD/UNDRO, *Vulnerability and Risk Assessment*, 1991.)

El daño es casi cero si la intensidad es por debajo de V, pero alcanza 100% en la intensidad IX, caso en el cual ningún edificio permanecería sin daños. La curva D5 tiene una forma similar; pero muestra que la proporción de edificios derrumbados es aproximadamente cero en intensidad VIII, pero alcanzará cerca de 50% con una intensidad X. El valor de graficar de esta manera se debe a que cuando se dibuja una línea vertical a cualquier nivel de sacudimiento del terreno, las intersecciones con las cinco curvas muestran la distribución esperada de un muestreo de edificios entre los cinco niveles de daño. La escala vertical de pérdida puede también ser interpretada como la probabilidad de que se dé un nivel de daño determinado para un edificio no reforzado de albañilería en cualquier nivel particular de sacudimiento del terreno.



Para muchos propósitos no es necesario (o no es posible con los datos disponibles) determinar el daño distribuido a cada nivel de la amenaza, por lo que sólo se necesita el total de pérdidas proporcionales. El ejemplo de la función de vulnerabilidad de las inundaciones muestra las pérdidas esperadas en edificios ocasionados por inundaciones de gran velocidad del agua, expresada como una proporción del costo total del reemplazo de los edificios. Tales curvas de pérdida son útiles para la planificación económica, pero no son de utilidad para evaluar las probables víctimas o personas afectadas.

Figura 4.8
Función de la vulnerabilidad para edificios afectados por inundaciones. (Fuente: PNUD/UNDRO, *Vulnerability and Risk Assessment*, 1991.)

Resumen de los puntos principales

- Los fenómenos naturales deberían ser monitoreados continuamente. Las amenazas peligrosas deben ser pronosticadas en forma clara y comprensible.
- La información técnica y científica acerca de las amenazas naturales debe ser presentada a los administradores en un formato asequible que sintetice e interprete los hechos más relevantes.
- Esta información debe incluir: perspectivas de la probabilidad de la ocurrencia de eventos de varias magnitudes; mapas de zonificación de amenaza que muestren las áreas geográficas de la ciudad que podrían ser afectadas, y el nivel de riesgo asociado con cada amenaza.
- Una inicial y rápida clasificación de la infraestructura física, social y económica de la ciudad debería ser llevada a cabo utilizando los datos existentes. Esto debería actualizarse con regularidad.
- Posteriormente, debe realizarse una auditoría de la ciudad, utilizando datos existentes apoyados por estudios nuevos y apropiados, para evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura física, social y económica de dicha ciudad.

La vulnerabilidad de la infraestructura física

5

La infraestructura es la estructura física de la nación. Es el marco básico necesario para el bienestar y el desarrollo productivo de una sociedad industrial moderna. (Primer Informe del Grupo de Política sobre Infraestructura, Instituto de Ingenieros Civiles, 1984.)

La infraestructura juega un papel vital en el desarrollo económico y social y, últimamente, en la tarea de mejorar los niveles de vida de la población. El enfoque para la provisión de infraestructura adoptado por el mundo desarrollado, que hace destacar la alta tecnología, no es necesariamente el más apropiado o efectivo en otras situaciones. En general, todos los enfoques para la provisión de infraestructura deben estar basados en el objetivo común de mejorar los niveles de vida.

Los diversos elementos de la infraestructura física son a menudo descritos como líneas vitales, porque son esenciales para todas las actividades humanas. Esta descripción es particularmente apropiada en el contexto de la mitigación de los desastres. En el momento posterior al desastre, la infraestructura cumple un papel crucial en las operaciones de emergencia y en el sostenimiento de las funciones de cualquier ciudad.

Reducir la vulnerabilidad de la red de infraestructura física permite entonces la minimización de las vulnerabilidades sociales y económicas de una ciudad. Este capítulo presenta el modo en que la red de infraestructura física puede estar bajo amenazas naturales, y sugiere acciones prioritarias para la reducción de estos riesgos. Los diversos elementos de infraestructura son presentados de acuerdo con la lógica de su desarrollo:

- Limitaciones para la infraestructura: planificación territorial y el uso del suelo, interdependencia de las líneas vitales.
- Transporte: transporte terrestre, puertos y aeropuertos.
- Agua y salud pública: sistemas de abastecimiento de agua, desagüe, aguas pluviales, desechos sólidos.
- Servicios: gas y petróleo, electricidad, telecomunicaciones.
- Edificaciones y estructuras.

Muchas de las medidas de mitigación son genéricas, en el sentido de que son aplicadas a la infraestructura física en general; entender los principios involucrados facilitaría la adaptación de medidas específicas a las circunstancias locales (tablas 5.1 y 5.2). En este capítulo se clasifican las medidas específicas dentro de las siguientes categorías:

- Medidas preventivas, que tienen el objetivo de minimizar los daños físicos generados por las amenazas naturales.

- Compartir el riesgo, con el objetivo de reducir los efectos de los daños físicos mediante la existencia de facilidades alternativas.
- Compartir la responsabilidad, para que los diferentes actores sociales tengan un incentivo para poner en práctica medidas de mitigación.
- Minimizar el impacto, con el propósito de reducir los efectos potenciales.
- Una gestión planificada de los desastres, con el objetivo de reforzar capacidad y resistencia a largo plazo.

Tabla 5.1: Ejemplos de medidas de mitigación genéricas

Medidas de prevención

- Los mapas de zonificación de amenazas se utilizan para llevar a cabo una revisión de toda la infraestructura para identificar los elementos en riesgo.
- Identificar los componentes claves de cada sistema, particularmente en instalaciones y edificios de importancia en la etapa posterior al desastre, así como la infraestructura vinculada con éstos. Seleccionar los componentes estratégicos con el propósito de mejorarlos y reubicarlos lejos de las áreas vulnerables.
- Mejorar todas las estructuras estratégicas vulnerables.
- Donde sea imposible evitar zonas de riesgo: diseñar, detallar o reformar los sistemas para minimizar los efectos de las amenazas y permitir un retorno rápido a la normalidad.
- Revisar los estándares de construcción, las especificaciones y los lineamientos de buena práctica, según la prioridad del componente y el nivel de recursos disponible.
- Proveer protección más sensible para el equipo y las plantas. Por ejemplo, levantar los objetos por encima del suelo o por encima del nivel de la inundación, tomar precaución con equipos que no están bien sujetados en zonas vulnerables a sismos, aislar equipos de computación y equipos de control de los efectos de la ceniza volcánica.
- Guardar los registros en una base de datos fuera de peligro y asegurarse de que los mapas de los sistemas primarios, así como los registros distrito por distrito de los sistemas secundarios, se puedan grabar y sean accesibles a los usuarios.

Diseminación del riesgo

- Evitar la dependencia de las instalaciones y las rutas de transporte únicas.
- Introducir la duplicidad o el reforzamiento en la distribución de sistemas para poder reorientar las operaciones (aconsejable para salvaguardar el abastecimiento durante reparaciones importantes).
- Proveer fuentes alternativas de abastecimiento de electricidad.

Distribución de la responsabilidad

- Ampliar la propiedad del sistema, particularmente para el mantenimiento y operación, bajo el control regulador.
- Ayudar a las comunidades informales en la instalación y manejo de los sistemas locales, sujeto a regulaciones sobre las normas mínimas para la seguridad y calidad de abastecimiento.
- Fomentar la participación de los pobladores, promoviendo la asociación público/privada en los proyectos con comunidades de base –utilizando formas de concesión tal como construcción/operación/transferencia o construcción/apropiamiento/operación/traslado.

Minimizar el impacto

- Proveer seguros para pérdidas físicas, particularmente para plantas mecánicas y eléctricas, con el propósito de facilitar la puesta en marcha del sistema.
- Entrenar a personal estratégico para que sea capaz de instalar y probar regularmente la planta de generación de energía de reserva y asegurarse de que haya combustible suficiente como para, por ejemplo, 30 días de operación continua.
- Guardar recursos para reemplazar los artículos críticos.
- Establecer procedimientos para cuando el sistema falle y minimizar el efecto de la contaminación.

El plan de gestión de desastres

- Plan para minimizar el tiempo que se toma para volver a la normalidad.
- Arreglar talleres regulares y programas de entrenamiento para la educación continua del personal en los preparativos y en la mitigación del riesgo.
- Promover la concienciación sobre los riesgos, así como la ubicación de las instalaciones lejos de áreas vulnerables.

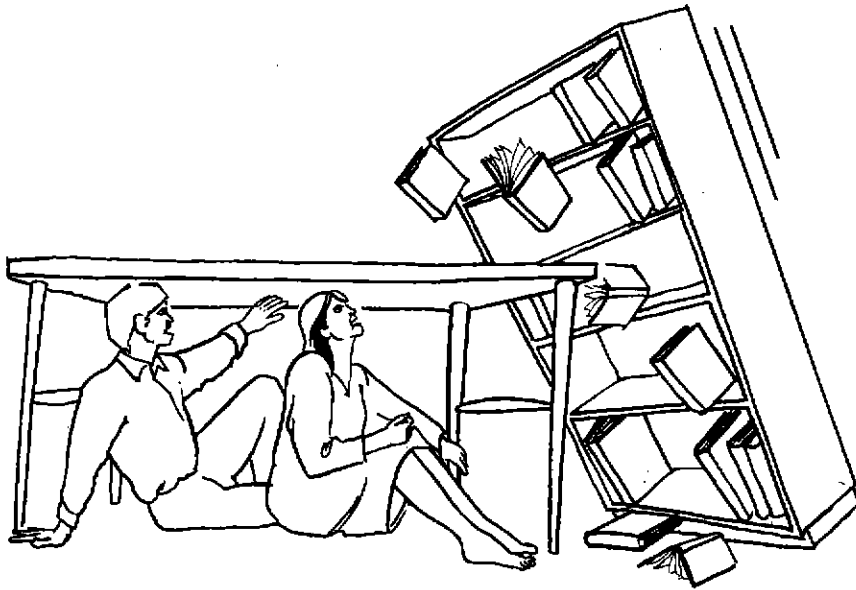


Figura 5.1
Las medidas preventivas: tomar precauciones con equipos que no están bien sujetos en zonas vulnerables a sismos.

La planificación centralizada y competente a cargo de la administración de una ciudad tiene las siguientes ventajas para la mitigación:

- El desarrollo puede restringirse a zonas adecuadas para un uso determinado y no expuestas a amenazas naturales.
- La infraestructura física y los servicios básicos pueden instalarse antes de la construcción y uso de edificaciones.
- El desarrollo puede apoyar los objetivos económicos, sociales y ambientales de la región.

En muchas ciudades los mecanismos de desarrollo no funcionan efectivamente, por lo que no van al mismo ritmo que el promedio de crecimiento. Esto conduce:

- Al desarrollo de zonas no adecuadas, a menudo situadas en áreas de riesgo como llanuras de inundación y laderas inestables.
- A la construcción y ocupación de edificios sin que exista infraestructura física o servicios.
- A inadecuadas oportunidades económicas y facilidades sociales para la población.

Las limitaciones de la infraestructura Planificación y uso de la tierra

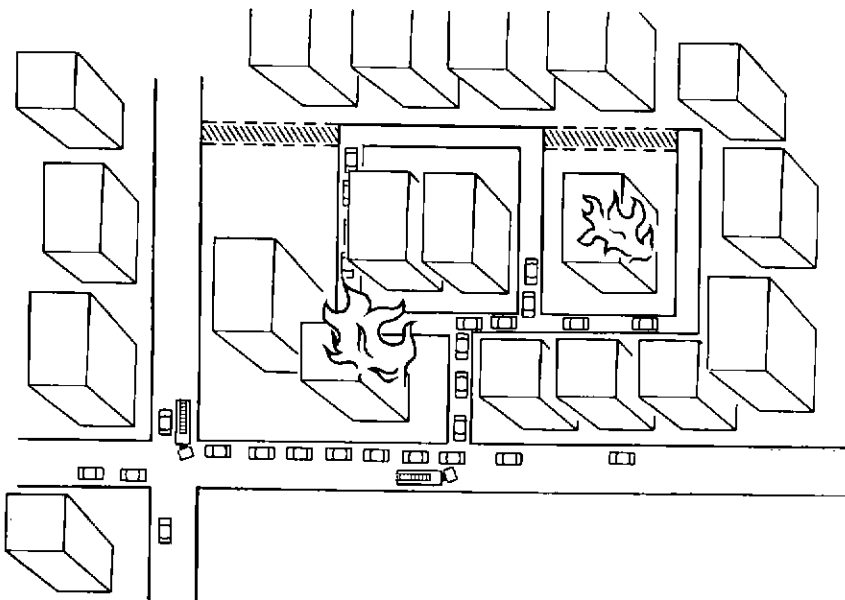


Figura 5.2
Eliminando o minimizando el impacto: rutas del plan de evacuación y rutas de emergencia para el acceso vehicular.



Estas deficiencias son ejemplificadas por los asentamientos informales o ilegales, los cuales, por definición, existen sin la aprobación de las autoridades de planificación. Algunas estrategias, tales como la reubicación de los asentamientos informales, han tenido poco éxito (con la excepción notable de Hong Kong). Más relevantes son aquellas estrategias que contemplan la titulación y el mejoramiento de tales asentamientos. Si se combinan con políticas para limitar la migración a la ciudad, dicho enfoque puede ser sumamente beneficioso.

En general, las deficiencias en la infraestructura física son preocupaciones de los gobiernos nacionales y metropolitanos y, por lo tanto, atraen inversiones sustanciales que muchas veces involucran el financiamiento internacional. Las soluciones al inapropiado uso de la tierra son quizá más complejas; un cambio efectivo en los patrones de uso de la tierra es un proceso extremadamente lento. Los cambios a largo plazo en ambas áreas serían posibles con el crecimiento económico y con reformas en los procesos de planificación (tabla 5.2).

El papel de las autoridades metropolitanas en la reducción de la vulnerabilidad es presentado en el capítulo 7.

Interdependencia de las líneas vitales

Los elementos de la red de infraestructura, o las líneas vitales, dependen entre sí en diferentes maneras y en diferentes ámbitos; una falla en algún elemento puede conducir a fallas en otros. Esta interdependencia es ilustrada en la tabla 5.3; ejemplos específicos relacionados con cada línea vital son ofrecidos en los capítulos posteriores.

La tabla 5.3 muestra que es vital restablecer los servicios de electricidad, telecomunicaciones, transporte y combustible después de un desastre. Un análisis similar debe ser conducido por cada uno de los encargados de proveer los servicios, quienes deben estar coordinados para identificar las áreas de interdependencia.

Tabla 5.2: Medidas de mitigación en la planificación y uso de la tierra

Medidas de prevención

- Asegurarse de que los planes y diseños para un nuevo proyecto de desarrollo en el área han tomado en cuenta todas las características del riesgo.
- Implementar de las medidas preventivas donde sean factibles.
- Desalentar proyectos de desarrollo en zonas en riesgo, cuando sea posible, y proveer protección para las instalaciones vulnerables.

Diseminación del riesgo

- Fomentar la descentralización de los sectores comerciales e industriales, mientras se identifican las implicaciones sobre el transporte.
- Desarrollar fuentes alternativas de alimentación de energía.
- Asegurarse una gama de suministradores y rutas para la entrega de recursos naturales y materias primas.

Distribución de responsabilidades

- Fomentar la descentralización política.
- Estimular dentro de la ciudad a las comunidades locales para que administren la provisión de infraestructura y servicios dentro de su área.

Minimización del impacto

- Plan de las rutas de evacuación y rutas para el acceso de vehículos de emergencia.
- Identificación de edificios que puedan utilizarse para albergues en momentos de emergencia, tales como escuelas y gimnasios.

Plan de manejo de desastres

- Minimizar el tiempo que se toma para volver a la normalidad y un plan de procedimientos de evacuación.

Tabla 5.3: Interdependencia de líneas vitales

(adaptado de las líneas vitales en terremotos, CAE, Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda)

Línea vital de apoyo	Abastecimiento de agua	Abastecimiento de gasolina y aceite	Drenaje sanitario	Drenaje de tormenta	Abastecimiento de energía	Servicios de telecomunicaciones	Carreteras	Vías férreas	Puertos	Aeropuertos	Medios de comunicación	Abastecimiento de combustible	Estación de bomberos	Edificios	Servicios de edificación	Salud	Abastecimiento de alimentos	Total de dependencia
Abastecimiento de agua	•	•	5	3	5	5	3	•	•	•	•	5	•	•	•	5	5	36
Abastec. de gasolina y aceite	5	•	•	•	5	5	3	3	3	•	•	3	5	•	•	5	5	42
Drenaje sanitario	5	•	•	5	5	3	•	•	•	•	•	5	•	•	•	5	5	36
Drenaje de tormenta	5	•	5	•	3	•	3	•	•	•	•	3	•	•	•	1	1	21
Abastecimiento de energía	5	•	•	•	•	5	5	5	5	•	3	5	•	•	•	5	5	43
Servicios de telecomunicaciones	5	•	•	1	5	•	5	•	•	•	•	5	•	•	•	5	5	31
Carreteras	5	•	•	5	3	3	•	•	•	•	3	3	•	•	•	5	5	32
Vías férreas	5	•	•	3	5	5	5	•	3	•	3	5	•	•	•	5	5	44
Puertos	3	•	3	3	3	5	5	•	•	•	•	5	5	5	•	3	3	48
Aeropuertos	3	•	3	5	3	5	5	3	•	•	5	5	5	5	5	3	3	58
Medios de comunicación	5	•	•	•	5	5	3	3	•	5	•	5	•	5	5	5	5	5
Abastecimiento de combustible	5	•	•	•	5	5	5	5	5	•	•	•	•	•	•	5	5	40
Estación de bomberos	5	•	•	1	1	3	5	•	3	•	3	5	•	•	3	5	5	39
Edificios	•	•	•	5	5	5	5	•	•	•	•	3	5	•	5	5	5	43
Servicios de edificación	5	5	5	•	5	•	1	•	•	•	•	3	•	•	•	•	•	24
Salud	5	5	5	3	5	5	5	•	•	3	5	5	3	5	5	•	5	59
Abastecimiento de alimentos	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	3	5	3	5	5	5	•	70
Total importancia	71	10	31	37	68	62	66	29	24	11	25	70	26	25	28	67	67	

5 = alto; 3 = moderado; 1 = bajo; • = nulo.

Ya que sería poco económico y poco práctico proteger cada elemento de la infraestructura contra amenazas eventuales, los planes de preparación y respuesta deben ser formulados por cada agencia involucrada. Después de un desastre, el objetivo de todas las agencias debería ser restaurar todos los servicios en el menor tiempo posible. Sin embargo, la tabla 5.3 muestra que, por ejemplo, restaurar los servicios de agua sería poco efectivo si no se restablecen también los servicios eléctricos; se requiere, entonces, de un plan coordinado de restauración de servicios.

La tabla 5.4 muestra los resultados de un ejercicio en el cual los representantes de cada servicio en la ciudad de Wellington (Nueva Zelanda) calcularon el tiempo necesario para restaurar el servicio normal si un gran terremoto golpeaba la ciudad. A pesar de que los resultados han sido objeto de debate, los participantes encontraron el ejercicio útil en la evaluación de la vulnerabilidad y en la recuperación, haciendo destacar la relativa importancia de cada servicio.

- **Características:** Los puertos manejan una gran proporción del comercio de las naciones, y como una ciudad a menudo tendría acceso sólo a un puerto, su significado para la economía local es particularmente crítico.

Los componentes de un puerto incluyen rompeolas, muelles, almacenes, frigoríficos, almacenes de combustibles, grúas, infraestructura, oficinas, terminales de pasajeros, equipos para el manejo de materiales, autopistas, ferrocarriles que comuniquen con la ciudad o la región y otros elementos. Históricamente, los puertos han representado un punto focal para el desarrollo de la ciudad; éstos están generalmente rodeados por las áreas comerciales e industriales más antiguas y por áreas residenciales altamente densificadas.

- **Vulnerabilidad:** La operación de los servicios de un puerto depende de mano de obra calificada, del mantenimiento de las redes de transporte y comunicaciones y, en menor medida, de los suministros de agua y electricidad. Los puertos están en zonas bajas y pueden ser afectados por variadas amenazas. La interdependencia de los puertos y otras infraestructuras es mostrada en la tabla 5.3.

Transporte
Puertos



Tabla 5.4: Recuperación de los servicios –una evaluación preliminar del tiempo de recuperación, después de un suceso importante
(adaptada desde Lifelines en Sismos, CAE, Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda)

Servicios	Recuperación y control de los servicios básicos	Provisión del 50% de los servicios	Provisión de todos los servicios	Comentarios
Agua	Hasta 2 días	2 semanas	12 meses	Acceso y equipo. Estructuras de entubamiento. Planta de tratamiento. Las comunicaciones radiales.
Drenaje: <i>Alcantarillado</i>	Hasta 2 semanas	12 semanas mínimo	12 meses	Para el agua, hasta 6 meses como mínimo para la inspección (CCTV).
<i>Agua pluvial</i>	2-3 días	12 semanas	12 meses	Importante para el control de alcantarillado.
Gas: <i>Wegas</i>	Hasta 3 días	3 semanas	De 6-2 meses, dependiendo del programa	Sólo los cierres locales necesarios. Es necesaria la inspección para reinstalar el servicio. Como para el agua.
HVEB	Menos de 3 días	3 semanas	6 meses	
Electricidad: <i>Regional</i>	Hasta 3 días	2 semanas	9-12 meses	Comunicación por radio. Acceso y equipo.
<i>Distrital</i>	Hasta 3 días para el control, 1 semana para el servicio	4 semanas	12 meses	Torres de transmisión. Subestaciones. Estructuras de cables.
Telecoms: <i>Movil VHF</i>	Hasta 4 horas	2-3 días	2-6 semanas	Acceso y equipo. El combustible de reserva.
<i>Teléfonos locales</i>	Hasta 2 horas	3-6 semanas	12 meses	Edificios y estructuras para las líneas.
<i>Celulares</i>	Hasta 5 días	4 semanas	2 meses	Cambio de unidades. Torres de transmisión.
Transmisión	Hasta 6 horas	2-3 días	2-6 meses	Acceso y requerimientos de torres. Nexos telefónicos. Planta de reserva.
Caminos	3-5 días de acceso a la mayoría de las áreas. 2 semanas para el acceso a la región	3-4 semanas	18-4 meses	
Ferrocarriles: <i>Wellington Del norte hacia Hutt Norte</i>	2-3 meses 1 día Hasta 12 meses	2-3 meses 12 meses	12 meses 18 meses	Alineamiento de rieles. Edificios. Señalización. Depende de los deslizamientos en el cerro de Paekakarika.
Puertos <i>Aeropuerto</i>	1-2 días 1-2 días si la planta está disponible; si no, 4 días	6-8 semanas 6 semanas	12-24 meses 6-2 meses	Acceso. Energía. Acceso y planta. Control y asistencia de navegación.

- **Importancia para la ciudad:** Una interrupción en los servicios de un puerto puede ser normalmente asimilada dentro de las variaciones normales del comercio por algunos días, pero grandes interrupciones pueden tener un efecto serio en la economía nacional y en la provisión de alimentos. El costo directo de una corta interrupción en el comercio está basado en las pérdidas de las exportaciones y en las pérdidas por falta de importaciones, y puede ser rápidamente cuantificado. El costo de largas interrupciones es más difícil de calcular; las consecuencias incluirían una compleja concatenación de efectos, aminorados por la gradual adopción de medios alternativos de comercio y ajustes parciales del mercado para productos locales. Las pérdidas significativas de las exportaciones afectarían la economía y pueden generar la pérdida de mercados.



En Metro Manila es un procedimiento normal cerrar las operaciones de los puertos durante los ciclones tropicales. A pesar de que es inconveniente y costoso, el comercio se recupera cuando el ciclón ha pasado. Muchas de las importaciones y las exportaciones comerciales de la ciudad se trasbordan de los barcos anclados en la bahía a las balsas; esto reduce la vulnerabilidad del puerto frente a muchos de los efectos enumerados en la tabla 5.5. Las medidas de mitigación están enumeradas en la tabla 5.6.

Es posible que algunos de los servicios puedan restaurarse rápidamente de manera temporal si se hace funcionar parcialmente el puerto. Sin embargo, también es necesario considerar el costo de las reparaciones. El costo del riesgo puede ser comparado con el costo de las medidas de mitigación, y las decisiones deben tomarse de acuerdo con esto.

Tabla 5.5: Efectos potenciales de los desastres naturales en los puertos

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos fuertes	Grúas	Derribadas	Acceso restringido
	Escolleras	Rotas o superadas	Reducción de los servicios portuarios
	Almacenes	Techos arrancados, inundación por acción de las olas	Daños en la carga
	Cables aéreos	Derribados	Fallas en la energía
Maretazos	Barcos	Arrastrados contra las estructuras	Hundimiento de embarcaciones
	Almacenes	Bienes y materiales inundados y arrastrados por el agua	Pérdida de carga
	Áreas abiertas de almacenamiento	Arrastrados por el agua	Suspensión de actividades
Tormentas	Grúas y equipo móvil	Arrastrados por el agua	Suspensión de actividades
	Áreas abiertas de almacenamiento	Inundación	Pérdida de carga
Terremotos	Muelles, grúas y rieles, ferrocarriles	Colapso parcial debido a la licuefacción o fuertes movimientos	Suspensión de actividades
	Terraplenes, edificios, muelles		
	Almacenes de combustible		Derramamiento de combustible

Tabla 5.6: Medidas de mitigación para los puertos

Expansión del riesgo

- Desarrollar o mantener un puerto alternativo o sistema para el desembarco de buques.
- Proveer un almacenaje adicional en área fuera del puerto.

Transporte terrestre



- *Los sistemas en las ciudades:* Las carreteras a menudo proveen los medios primarios de transporte dentro de las ciudades, a pesar de que la congestión del tráfico se percibe como un gran problema en muchas ciudades y las autoridades operan o planean operar sistemas de trenes o tranvías. Las redes de caminos requieren de una atención especial en la evaluación del riesgo y en la planificación de la mitigación, con el objeto de permitir la continuación de actividades rutinarias y garantizar el paso de los servicios de emergencia.

Pocas veces las calles pavimentadas están mantenidas de forma adecuada, y a veces sólo existen en el centro de la ciudad, en las arterias principales y en las áreas más prósperas; muchas pistas son afirmadas. En algunas comunidades informales, los caminos son poco más que un espacio entre las casas, algunas veces lo suficientemente anchos para que los peatones caminen.

Las grandes ciudades actúan como punto focal para la red de transporte regional y local, de la misma manera como las autopistas y ferrocarriles son esenciales para mantener estos vínculos.

En Metro Manila existe una carretera principal que conduce hacia el norte y otra que conduce hacia el sur; las consecuencias de que estos vínculos externos sean destruidos han sido consideradas en relación con los desastres antropogénicos. Sin embargo, los flujos de lahar desde el monte Pinatubo causaron en la estación lluviosa el colapso de puentes, así como daños en el mantenimiento de la ruta norte, lo cual incrementó el precio de los vegetales en la ciudad. Los puentes críticos han sido identificados; fallas en ellos podrían causar un caos.

- *La vulnerabilidad del sistema:* Para ser funcionales, las carreteras y ferrocarriles necesitan sistemas de drenaje de agua, comunicaciones y, en el caso de los ferrocarriles, la provisión de energía. Éstos deben mantenerse libres de obstrucciones de todo tipo, incluyendo la cercanía de viviendas informales.

Los daños en una parte pequeña del sistema de carreteras, por ejemplo un puente o badén colapsado o una carretera inundada, pueden aislar grandes áreas de la ciudad o impedir la circulación entre la ciudad y los pueblos vecinos. De forma similar, una falla localizada en la red ferroviaria podría causar enormes perjuicios tanto en la economía local como en la nacional (tabla 5.7).

En Metro Manila, un terremoto moderado causó daños en una pequeña sección de una vía férrea; ésta tuvo que ser cerrada por algunos días y los servicios fueron limitados por varios meses, lo que forzó a la población a cambiar de medio de transporte.

- *La vulnerabilidad de la población:* La población sufre los efectos directos de la interrupción de las carreteras, así como los efectos secundarios que esto acarrea, como la falta de acceso a los servicios de emergencia. Las comunidades informales pueden ser particularmente vulnerables si el acceso a estas áreas está limitado en circunstancias normales; pueden quedar aisladas después de un desastre. Sin embargo, los asentamientos desarrollan sus propios mecanismos de mitigación.
- *La importancia para la ciudad:* Las autopistas son cruciales para el abastecimiento de combustible, comida y agua durante las operaciones de emergencia, y para el transporte de equipo pesado y materiales para construcción. La interdependencia de las autopistas, carreteras y otros tipos de infraestructura es mostrada en la tabla 5.3. Los trenes ligeros y los sistemas de metro dependen del abastecimiento de electricidad y de las redes de comunicación; sin embargo, como son utilizados principalmente para el transporte de pasajeros, su interrupción no afectaría de manera directa otras infraestructuras físicas. Se puede cuantificar el costo de los daños en las autopistas y en los ferrocarriles. En el terremoto de 1994 en Northridge (Los Ángeles), los daños meno-

res en la red de autopistas fueron estimados en pérdidas de muchos millones de dólares. La pequeña cantidad relativa de serios daños debe ser vista como un triunfo para el programa estatal de rehabilitación de puentes viejos, pero no todas las estructuras han sido mejoradas, y esto puede conducir a la ruptura de algunos puentes en rutas críticas. Tales eventos pueden evidenciar la falta de vías alternas en el sistema de las carreteras.



Tabla 5.7: Efectos potenciales de las amenazas naturales sobre carreteras

Amenaza natural	Componentes de la carreteras	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Letreros, cables aéreos de electricidad y teléfono	Derribados	Uso restringido de carretera Cortes de electricidad
	Puentes colgantes		Uso restringido
Maretazos	Pasos subterráneos	Inundados	Cerrados al tránsito
	Terraplenes y puentes	Destruídos y arrasados por el agua	Cerrados al tránsito
	Cortes	Deslizamientos	Cerrados al tránsito
	Carreteras	Temporalmente inundadas	Temporalmente cerradas
Tormentas	Pasos subterráneos	Inundados	Cerrados al tránsito
	Puentes	Socavación de cimientos	Cerrados al tránsito
	Carreteras	Temporalmente inundadas	Temporalmente cerradas Caminos inhabilitados
	Terraplenes	Licuefacción, deslizamientos, hundimientos	Cerrados al tránsito
	Cortes	Licuefacción, deslizamientos	Cerrados al tránsito
Terremotos	Sistemas de drenaje	Erosión, colapso	Cerrados al tránsito
	Terraplenes	Fallas en los cimientos y licuefacción	Cerrados al tránsito
	Puentes y paso elevados	Fallas en las columnas	Cerrados al tránsito
	Túneles	Fallas en las entradas	Cerrados al tránsito
	Carreteras	Colapso y licuefacción	Parcial o completamente cerradas
Deslizamientos	Terraplenes	Colapso	Cerrados al tránsito
	Carreteras	Destruídas o sepultadas	Cerradas al tránsito
	Túneles	Entradas bloqueadas	Cerrados al tránsito
Volcanes	Carreteras	Cubiertas de ceniza y lahares	Tránsito restringido
	Operaciones	Poca visibilidad	Tránsito restringido

Vulnerabilidad adicional de los ferrocarriles

Terremotos	Rieles	Distorsión	Cerrados, sin servicio
	Portales	Colapso	Cerrados, sin servicio
	Estaciones y túneles	Incendios	Cerrados, sin servicio
Inundaciones	Túneles y ferrocarriles subterráneos	Inundados	Cerrados, sin servicio



El costo de evaluación del riesgo de amenazas específicas puede ser calculado para cada parte de la red. Los costos de restauración pueden entonces ser comparados con el costo de las medidas de mitigación para, así, tomar decisiones apropiadas. Algunos elementos de la red pueden tener tal función crítica que justifique la introducción de redundancia mediante la construcción de una ruta alternativa. Sin embargo, ya que la construcción de carreteras adicionales en áreas congestionadas tiende a generar tráfico extra, muy pocas carreteras urbanas primarias pueden ser descritas como múltiples bajo condiciones normales. Áreas que podrían estar aisladas por una falla específica también necesitan atención especial.

Es posible que la inversión pública requerida en la red de carreteras sea tan grande, que la mitigación de todos los riesgos potenciales se torne extremadamente cara. Cada elemento de la red necesita ser evaluado de acuerdo con los efectos que su falla pudiera tener y de acuerdo con un nivel aceptable de riesgo. Las prioridades podrían entonces estar establecidas para la rehabilitación.

Aeropuertos



- *Características:* El papel de los aeropuertos para facilitar el tránsito de pasajeros internacionales y el transporte de carga es particularmente importante para la economía nacional y local; y dado que cada ciudad tiene por lo general acceso sólo a un aeropuerto, esa función es muy significativa.

Algunos aeropuertos están a bajo nivel o construidos sobre rellenos a sólo unos pocos metros sobre el nivel del mar. Las pistas dañadas son relativamente fáciles y rápidas de reparar; pero la infraestructura asociada, esté o no dañada severamente, puede demorarse bastante en funcionar de nuevo. Los aeropuertos son los principales medios de acceso internacional y son, además, esenciales en la provisión de ayuda para la emergencia después de un desastre natural.

Un aeropuerto internacional comprende un abanico amplio de facilidades, que incluye las pistas de aterrizaje y auxiliares, terminales de pasajeros, estacionamientos, oficinas, hoteles, almacenes, hangares, talleres, almacenes de combustible, generadores, plantas de tratamiento de agua y desechos, garajes para los vehículos de emergencia, carreteras y sistemas de tránsito rápido.

- *Vulnerabilidad:* Si los daños resultantes en un aeropuerto lo hacen inoperante, algunas ciudades pueden utilizar aeropuertos pequeños o campos aéreos militares. Las pistas auxiliares de los grandes aeropuertos también pueden ser utilizadas por aviones pequeños en una emergencia.

Los aeropuertos pueden operar independientemente de los servicios de electricidad y agua de la ciudad si éstos han sido interrumpidos, aunque dependen de las redes de transporte, de la operación de equipo especializado y de la red de telecomunicaciones. Sin embargo, la infraestructura de la ciudad no depende de las operaciones del aeropuerto, excepto para la llegada de algunos suministros de emergencia.

La tabla 5.8 enumera algunos de los efectos potenciales de las amenazas naturales en los aeropuertos.

- *La importancia de la ciudad:* En general, las amenazas naturales no provocan el cierre de un gran aeropuerto por más de algunos pocos días, con la excepción de deslizamientos y terremotos, que podrían causar daños sustanciales que requieran cerrarlo por mucho tiempo.

La interrupción de los servicios de un aeropuerto puede dar como resultado pérdidas económicas sustanciales, pero éstas a veces pueden mitigarse con un seguro apropiado. Una activación rápida después de un desastre puede ser apoyada por equipo especializado. Los métodos de mitigación son enumerados en la tabla 5.9.

Tabla 5.8: Efectos potenciales de las amenazas naturales sobre los aeropuertos

Amenaza natural	Componentes de las carreteras	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Operaciones	Condiciones peligrosas de vuelo	Cerrado temporalmente
	Almacenes	Techos arrancados	Pérdida de carga
	Terminales y otras instalaciones	Techos arrancados	Pérdidas comerciales
	Aviones Torres y cables	Dañados Caídos	Suspensión del servicio Fallas en la comunicación y el abastecimiento de energía
Maretazos	Operaciones	Inundaciones	Cerrado temporalmente
	Pistas de aterrizaje y accesos	Escombros	Operaciones restringidas
	Almacenes y hangares	Inundados	Pérdida de carga
	Terminales y otras instalaciones Áreas no asfaltadas	Inundados Erosionadas	Pérdidas comerciales Operaciones restringidas
Tormentas	Operaciones	Inundaciones temporales	Cerrado temporalmente
	Pistas de aterrizaje y accesos	Inundaciones temporales	Cerrados temporalmente
	Sistemas de drenaje	Daños y bloqueo	Período más largo de inundaciones
Terremotos	Pistas de aterrizaje y accesos	Fallas en el terreno o rupturas	Operaciones suspendidas o restringidas
	Instalaciones	Colapso parcial, incendios	Operaciones suspendidas o restringidas
	Equipos dentro de las instalaciones	Colapso y daños, incendios	Pérdida del servicio
	Almacenamiento de combustible	Colapso parcial, incendios	Contaminación
Deslizamientos	Pistas de aterrizaje y accesos	Colapso parcial o cubiertas de escombros	Operaciones restringidas
Volcanes	Pistas de aterrizaje y accesos	Cubiertas de ceniza	Operaciones restringidas
	Instalaciones	Colapso parcial debido a la cantidad de ceniza	Reducción de servicios
	Operaciones	Poca visibilidad, fallas en el equipo	Cerrado temporalmente
Nevadas	Equipo sensible	Daños por la ceniza	Operaciones restringidas
	Operaciones	Poca visibilidad y obstrucción	Cerrado temporalmente
	Pistas de aterrizaje y accesos	Cubiertas de nieve	Cerrados temporalmente
	Instalaciones	Colapso parcial por la cantidad de nieve	Reducción de servicios



Tabla 5.9: Medidas de mitigación para aeropuertos

Medidas de prevención

- Reforzar todo el equipo de combustible, donde el cambio en la rigidez podría provocar una fractura.

Expansión del riesgo

- Desarrollar o mantener las instalaciones de un aeropuerto alternativo.

- Planificar para el uso temporal de un aeropuerto militar existente.

Agua y salud pública

El abastecimiento y distribución de agua



- **Los sistemas urbanos:** Un adecuado abastecimiento de agua potable es vital para todas las comunidades. Sin embargo, algunas ciudades tienen dificultad en el sistema de distribución del agua, y su rápido crecimiento genera grandes áreas sin distribución de agua o con un inadecuado servicio. Una buena y segura distribución de agua potable para todos fue el objetivo de la Década Internacional de las Naciones Unidas 1980–1990, pero esto no se ha logrado en muchas áreas urbanas.

La distribución por tuberías está generalmente disponible en los sectores formales, pero sólo por períodos limitados. Los camiones cisternas también están normalmente disponibles en zonas más prósperas. Por lo general, la población de las áreas informales hace conexiones ilegalmente a la tubería matriz más cercana y acarrea agua desde lejos utilizando un sistema de pozos artesanales o la compra a vendedores privados.

Para las grandes ciudades, las necesidades de agua son frecuentemente excesivas frente a la disponibilidad local. Un pequeño cambio en la demanda per cápita o las fugas de agua pueden representar un gran cambio en volumen. El servicio de agua y el saneamiento deberían intentar llenar las expectativas locales teniendo en cuenta las severas consecuencias de la suspensión de estos servicios en una población, gran parte de la cual vive en malas condiciones. (ADB TA 5506, Managing Water Resources to Meet Megacity Needs.)

Los componentes de los sistemas de abastecimiento y distribución del agua pueden incluir embalses y reservorios, baterías de pozos, plantas de desalinización, compuertas, tuberías matrices, acueductos, canales, plantas de tratamiento, reservorios de servicio, estaciones de bombeo, redes de distribución, etcétera.

- **Vulnerabilidad del sistema:** El aprovisionamiento de agua depende de los servicios de electricidad para la operación de los controles y las bombas. Aunque mecanismos alternativos de abastecimiento pueden ser utilizados en una emergencia, éstos tienen un valor limitado a menos que puedan seguir operando por varias semanas.

La mayoría de las amenazas naturales no producen daños serios en los sistemas de agua (tabla 5.10), y normalmente es posible restaurar los servicios en cuestión de días. Tampoco es probable una pérdida significativa de vidas, aunque reparar los costos podría ser alto. En el pasado, los deslizamientos y los lahares han causado desastres por fallas en los embalses, pero son los terremotos los que probablemente produzcan grandes daños en los acueductos. Los efectos posibles de un terremoto incluyen fallas en los embalses, severos daños en las plantas de tratamiento y múltiples fracturas en las tuberías. Los efectos secundarios pueden incluir inundaciones generalizadas y la escasez de agua para enfrentar incendios, lo que daría como resultado daños secundarios. La inundación generalmente resulta de la ruptura de tuberías más que de fallas en los embalses.

- **La vulnerabilidad de la población:** Cualquier amenaza natural puede interrumpir los servicios de agua y provocar problemas de salud pública, particularmente si la fuente de abastecimiento está lejos de la ciudad. El agua podría estar contaminándose, con el riesgo de difundir enfermedades. Estos riesgos se reducen si el público es consciente de la importancia de la higiene básica y la purificación del agua.
- **La importancia para la ciudad:** La interrupción de los servicios de agua puede ser tolerada por pequeños períodos, ya que en muchos casos la población está acostumbrada a la escasez y a las interrupciones; pero la falta de agua potable por más de unas horas amenaza la salud pública, principalmente si los sistemas de saneamiento también fallan. La protección de los sistemas de agua es, entonces, de alta prioridad; los sistemas de abastecimiento de emergencia necesitan estar disponibles en pocas horas, y el sistema necesita ser devuelto a la normalidad en pocos días.

Los servicios de agua son, por supuesto, esenciales para hospitales y servicios de emergencia. Después de un terremoto, los bomberos deben ser abastecidos de agua en forma inmediata, aunque no sea potable (se puede usar cualquier fuente de agua dulce,

salobre o estancada). Donde no exista una fuente adecuada, el agua almacenada dentro de la red de distribución puede ser utilizada, aun cuando su reabastecimiento no sea posible. Los sistemas de distribución que cuentan con reservorios que funcionan en momentos de emergencia serían más útiles para los bomberos que aquellos que dependen del bombeo del agua.



Tabla 5.10: Efectos potenciales de las amenazas naturales sobre los sistemas de agua

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Reservorios	Desembalses	Erosión aguas abajo, represas amenazadas
	Cables aéreos	Derribados por los vientos	Cortes de energía y telecomunicaciones
Maretazos	Plantas de tratamiento	Inundadas	Cerradas
	Estaciones de bombeo	Inundadas	Cerradas
Tormentas	Reservorios	Desembalses	Posibles fallas en las represas
	Ríos	Inundaciones en las riberas	Tratamiento difícil
	Bocatomas	Dstrucción	Pérdidas de fuentes de agua
	Plantas de tratamiento Estaciones de bombeo	Inundadas Inundadas	Cerradas Cerradas
Terremotos	Reservorios	Fallas estructurales en los embalses	Pérdidas de servicio de agua, inundaciones aguas abajo
	Aguas subterráneas	Licuefacción de los depósitos	Fractura de pozos, cortes en el abastecimiento
	Transmisión, tuberías, acueductos, canales	Fracturas de línea	Cortes en el abastecimiento
	Plantas de tratamiento	Daños	Reducción de la producción y cierre
	Reservorios de servicio Estaciones de bombeo	Daños Daños	Pérdida de los depósitos Pérdida o reducción de la capacidad
	Sistema de distribución	Fractura de tuberías	Incremento de las filtraciones, pérdida del agua
Deslizamientos	Reservorios	Fallas en los embalses	Pérdidas en el abastecimiento Inundaciones aguas abajo
	Bocatomas	Desviación de los ríos	Pérdidas de las fuentes
	Ríos	Alta sedimentación	Turbiedad
	Transmisión, tuberías, acueductos, canales	Fracturas por movimiento de tierras	Corte de abastecimiento
	Reservorios de servicio	Dañados	Pérdida de depósitos
	Plantas de tratamiento y estaciones de bombeo Sistemas de distribución	Dañados por movimiento de tierras Rotura de tuberías	Pérdida y reducción de capacidad Pérdida de agua, filtraciones
Volcanes	Reservorios	Contaminación por ceniza	Problemas en el tratamiento
	Acueductos y canales	Contaminación y sedimentación por los lahares	Bloqueo y fallas en el abastecimiento



La inversión anual en los sistemas de agua puede ser relativamente reducida, y el gasto necesario para mitigar un bajo riesgo puede ser difícil de justificar. Esta situación requiere de una estrategia de reducción del riesgo, dividiendo la ciudad en zonas de aislamiento pequeñas, junto con un plan para lograr reparaciones rápidas. Nuevas obras deben ser diseñadas de acuerdo con los principios de mitigación del riesgo; por ejemplo, optar, entre una selección, por la solución menos vulnerable y de menor costo. Algunas medidas de mitigación son enumeradas en la tabla 5.11.

La escasez de agua potable en todas las áreas de la ciudad ha hecho la vida miserable para miles de personas, particularmente las que pertenecen al escalón más bajo de la sociedad (las que viven en barriadas) y otras de la clase media baja, que no pueden pagar por cisternas. De hecho, la población entera sufre periódica o eventualmente de escasez de agua de alguna forma. (Dawn Newspaper. Karachi, junio de 1993.)

- **Las comunidades informales:** Las comunidades informales hacen por lo general sus propios arreglos para obtener agua; además, allí donde los fondos para la inversión en los servicios de agua y la salud pública son limitados, estimular la autogestión puede ser la forma más práctica de mejorar sus estándares de vida. Con el abastecimiento de materiales y apoyo técnico, las comunidades pueden instalar sus propios sistemas de distribución interna, que podrían localizar directamente en el perímetro del asentamiento.

Aunque las sequías no están consideradas en este documento, su impacto en la salud pública de las ciudades puede ser severo. Los servicios de agua son en muchas ciudades inadecuados, aun en condiciones climáticas normales, y la gran escasez en condiciones de sequía puede afectar seriamente la salud pública. Se sugiere que se le dé atención a este aspecto, así como a la preparación de planes para responder a una severa escasez de agua.

Tabla 5.11: Medidas de mitigación para los sistemas de agua

Medidas de prevención

- Imponer adecuados estándares de diseño y construcción.
- Establecer procedimientos para conservar los depósitos existentes de agua después de un evento de peligro, tales como un control manual o automático de cierre de válvulas.
- Si es que no las hubiera, proveer al distrito de válvulas de cierre, controladas por un operador distrital, para limitar filtración. (También es aconsejable para la operación eficiente del sistema, y para reducir las fallas y pérdida.)
- Asegurarse de que las válvulas estén ubicadas en las tuberías matrices al lado de los puentes o al lado de las fallas.
- Donde sea posible, ubicar instalaciones en las áreas menos vulnerables.
- Utilizar materiales dúctiles tal como el acero o el polietileno para reemplazar las tuberías de hierro fundido en los suelos que puedan estar sujetos a la licuefacción o los movimientos fuertes.

Expansión del riesgo

- Desarrollar fuentes alternativas de abastecimiento.

Distribución de responsabilidades

- Fomentar, otorgar licencias y regular el abastecimiento de agua por camiones cisternas.

Minimización del impacto

- Fortalecer políticas para la conservación del agua, reducir la demanda y estimular el reúso del agua tratada.
- Identificar fuentes potenciales de agua para apagar incendios y proveer tanques de almacenaje en áreas donde el abastecimiento de emergencia es limitado.

- *Los sistemas urbanos:* Los componentes de los sistemas de aguas negras que pueden verse afectados por amenazas naturales incluyen la red de alcantarillados y buzones, las estaciones de bombeo, líneas de impulsión submarinas, plantas de tratamiento, junto a todo el equipo eléctrico y mecánico asociado a ellos (tablas 5.12 y 5.13). Algunas instalaciones operan sin planta mecánica, y está muy difundido el uso de los pozos y tanques sépticos.
- *La vulnerabilidad del sistema:* Desde que una ciudad instala un sistema de manejo de aguas negras, se vuelve muy dependiente de éste, ya que las formas utilizadas anteriormente para eliminar dichas aguas están abandonadas y los sistemas se vuelven más vulnerables conforme se instalan equipos más desarrollados. La operación de sistemas de aguas negras con plantas mecánicas depende de contar con servicios eléctricos confiables y sistemas de drenaje de aguas superficiales; una falla en estos últimos puede provocar una inundación que afecte el sistema de alcantarillados. Las desembocaduras de los desagües en el mar o en los ríos pueden dañarse por maretazos o desbordamientos. El transporte de los sedimentos de las plantas de tratamiento depende normalmente del transporte terrestre o marítimo.

Manejo de aguas negras



Los terremotos son probablemente los que causan mayor daño al sistema, pues afectan seriamente o destruyen las plantas de tratamiento y estaciones de bombeo y generan múltiples fracturas en las tuberías.

- *Efectos primarios y secundarios de daños en el sistema:* Un sistema de tratamiento de aguas negras es esencial para prevenir el contagio de enfermedades por el contacto directo con dichas aguas o por la contaminación del agua potable. Una falla en el sistema puede contaminar la ciudad, el agua potable y, posiblemente, causar daños ecológicos y ambientales a largo plazo.

La falla en una estación de bombeo dada podría crear problemas localizados tales como inundaciones de aguas negras en las calles y viviendas. Una falla en el sistema eléctrico que afecte a todas las estaciones de bombeo podría crear una inundación de gran magnitud. Las fallas en los sistemas que manejan los desagües de hospitales y áreas industriales generarían amenazas adicionales por difusión de bacterias y elementos tóxicos. Una epidemia después de una amenaza natural afectaría negativamente a la población y traería consigo efectos sociales y económicos que atrasarían la recuperación.

Actualmente son pocas las ciudades grandes que tienen sistemas adecuados de manejo y tratamiento de aguas negras, ya que la inversión en este sector es considerada de baja prioridad. Sin embargo, con una mayor prosperidad de las ciudades se abren oportunidades para diseñar sistemas que resistan las amenazas naturales.

- *Las comunidades informales:* Las comunidades informales a menudo hacen sus propios arreglos para el drenaje de sus aguas negras, a veces afectando negativamente al sector formal. Cuando los fondos para realizar inversiones en salud pública son limitados, podría ser beneficioso estimular el desarrollo de sistemas independientes. Se puede instalar infraestructura para la recolección de aguas negras en el perímetro de un asentamiento, aportando materiales subsidiados, así como apoyo técnico. Las comunidades podrían mantener y operar sus propios sistemas de recolección de aguas negras.

Por ejemplo, en Orangi –un asentamiento no oficial en la ciudad de Karachi–, un sistema sanitario de bajo costo ha sido instalado por los residentes con el apoyo técnico y organizativo del Instituto de Investigación y Capacitación-Proyecto Piloto de Orangi. La capacitación brindada por el instituto ha incrementado las destrezas dentro de la comunidad y ha ayudado a sus residentes a mantener de forma exitosa el sistema.



Tabla 5.12: Efectos potenciales de las amenazas naturales en los sistemas de aguas negras

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Reservorios, lagunas	Desembalses	Fallas progresivas
	Cables aéreos	Derribados	Pérdidas de energía
	Servicios de eliminación de sedimentos	Cierre	Suspensión del servicio
	Plantas de tratamiento	Depósitos y laboratorios dañados	Restricción de las operaciones
Maretazos	Reservorios, lagunas	Destrucción de embalses	Fallas en el sistema y contaminación
	Plantas de tratamiento	Destruidas	Fallas en el sistema y contaminación
	Rutas de acceso	Dañadas, fuera de uso	Suspensión del servicio
	Sistemas de desagüe	Inundados	Desagües en calles
	Estaciones de bombeo	Inundadas	Lagunas de desagüe
	Servicios de eliminación de sedimentos	Inundados	Suspensión del servicio
	Tuberías de impulsión submarinas	Fracturadas	Contaminación marítima
Tormentas	Rutas de acceso	Dañadas y destruidas	Suspensión del servicio
	Reservorios, lagunas	Embalses sobrecargados	Fallas progresivas
	Sistemas de recolección	Inundados	Escape de desagües
	Salidas a ríos	Erosión	Inundación localizada
Terremotos	Sistemas de recolección	Múltiples fracturas: cambio en las pendientes por licuefacción	Contaminación del agua del subsuelo, derramamiento de desagües
	Estaciones de bombeo	Daños debidos a las fallas de suelos y licuefacción	Fallas en los sistemas y contaminación
	Plantas de tratamiento	Dañadas, daños a los accesos	Fallas en los sistemas y contaminación, cierre de servicios
	Reservorios, lagunas	Estructuras dañadas por la licuefacción	Fallas en el sistema y contaminación
Deslizamientos	Sistemas de recolección	Fracturas por el movimiento de la tierra	Contaminación del agua del subsuelo, derramamiento de desagües
	Plantas de tratamiento, estaciones de bombeo	Fallas por el movimiento de la tierra	Fallas en los sistemas y contaminación
	Reservorios y lagunas	Fracturas por el movimiento de la tierra	Fallas en los sistemas y contaminación
Volcanes	Reservorios y lagunas	Contaminación por cenizas	Reducción de eficiencia
	Sistemas de recolección	Bloqueos por cenizas	Inundaciones localizadas y contaminación
	Plantas de tratamiento	Fallas debido a cenizas	Contaminación bacteriológica del agua

Tabla 5.13: Medidas de mitigación para los sistemas de aguas negras



Medidas de prevención

- Donde sea posible, ubicar instalaciones en las áreas menos vulnerables.
- Utilizar materiales dúctiles como el acero o el polietileno para reemplazar las tuberías de hierro fundido en los suelos que puedan estar sujetos a la licuefacción o los movimientos fuertes.
- Aplicar adecuados estándares de diseño y construcción.
- Minimizar la dependencia de la planta y el equipo mecánico y eléctrico.

Distribución de responsabilidades

- Fomentar, otorgar licencias y controlar el mantenimiento y operación de sistemas privados de manejo de desagües.

Minimización del impacto

- Adoptar una política proactiva para el pretratamiento *in situ* de aguas industriales (incluyendo la reutilización de aguas negras) y desagües de hospitales.
- Donde sea posible, proveer equipo y planta de reserva.
- Monitorear y controlar la recolección de desagües a través de un sistema telemétrico.
- Establecer procedimientos para minimizar la contaminación del agua, debido a la falla del sistema, tal como el desbordamiento de los desagües cuando una estación de bombeo falla. Planificar y reubicar las plantas de tratamiento de manera preventiva.

- **Sistemas urbanos:** El sistema de eliminación de desechos sólidos es necesario para mantener niveles adecuados de higiene, para minimizar el desarrollo de enfermedades y para desincentivar la existencia de sistemas ilegales. Aunque es poco probable que las amenazas naturales produzcan efectos serios sobre un sistema de eliminación de desechos, la interrupción del sistema podría agravar los problemas sociales, económicos, de drenaje y de salud (tablas 5.14 y 5.15).

Recolección de basura y desechos sólidos



El sistema de eliminación de desechos incluye los rellenos sanitarios, la incineración, el reciclaje y la producción de abono orgánico. Desarrollos recientes en el manejo de desechos sólidos buscan la reducción del volumen de los desechos o la "minimización de los desechos".

Tabla 5.14: Efectos potenciales de las amenazas naturales sobre la eliminación de desechos sólidos

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Vehículos	Suspensión de servicios	Calles contaminadas por la basura
	Depósitos	Escombros esparcidos	Contaminación local
Maretazos/tsunamis	Depósitos	Inundados	Contaminación de suelo y agua
Tormentas	Carreteras Rellenos sanitarios	Acceso restringido Incremento de filtraciones	Contaminación de suelo y agua Posible contaminación de suelo y agua
Terremotos	Carreteras	Acceso restringido	Contaminación por desperdicios
	Rellenos sanitarios	Fractura del subsuelo	Contaminación de agua y subsuelo
	Incineradores de desechos	Dañados por movimiento terrestre	Fallas en el sistema
Deslizamientos	Carreteras Rellenos sanitarios	Acceso restringido Afectados por movimiento terrestre	Contaminación de suelo y agua Fallas en el sistema
Volcanes	Carreteras	Acceso restringido por el surgimiento de lahares	Contaminación de suelo y agua
Nevadas	Carreteras	Acceso restringido	Contaminación de suelo y agua



Tabla 5.15: Medidas de mitigación para el manejo de desechos sólidos

Medidas de prevención

- Ubicar los servicios en las áreas menos vulnerables.
- Minimizar la dependencia de la planta y el equipo mecánico y eléctrico.

Expansión del riesgo

- Planificar las rutas de recolección y eliminación de desechos, con opciones alternativas para secciones vulnerables.
- Almacenar vehículos en varias localidades, en vez de tenerlas centralizadas

Distribución de responsabilidades

- Estimular a las comunidades informales para que manejen la recolección y distribución de la basura para su compactación y eliminación final.
- Estimular a los fabricantes y los suministradores para que reciclen.

Minimización del impacto

- Adoptar una política proactiva para el reciclaje de desechos sólidos.
- Adoptar a largo plazo una política proactiva que reduzca gradualmente las cantidades de basura; por ejemplo, eliminando el empaque.

- *La vulnerabilidad del sistema:* Los sistemas de eliminación de desechos sólidos dependen del abastecimiento de combustible para los vehículos recolectores y para los rellenos sanitarios, así como de una eficiente red de transportes. Un sistema eficiente reduce el riesgo de que los sistemas de drenaje de agua sean bloqueados por la basura y se generen problemas de salud.

- *Comunidades informales:* En las barriadas y en las zonas tugurizadas es poco probable que haya un buen servicio de recolección de basura, pero se podrían hacer esfuerzos para convencer a la población de depositar su basura en zonas de acopio desde donde se la transporte a los rellenos sanitarios.

- *Los sistemas urbanos:* La instalación de sistemas de drenaje es frecuentemente descuidada cuando el desarrollo urbano es rápido o no planificado. La presión por las tierras urbanas deja a menudo poco espacio para los caños de agua, y las construcciones ocupan áreas que deberían mantenerse libres para los drenajes. Cuando la ciudad se expande, un área mayor está cubierta por superficies impermeables, y el escurrimiento pluvial se incrementa. El riesgo de inundación aumenta si el exceso de agua no es controlado por un buen sistema de drenaje (tablas 5.16 y 5.17). Los sistemas necesitan ser planeados y diseñados como parte integral del desarrollo de la ciudad, e instalados antes y no después de la construcción. Todos los componentes del sistema acumulan sedimentos que necesitan ser eliminados regularmente si se pretende que la infraestructura sea efectiva a mediano y largo plazo.

El desbordamiento de riachuelos es la causa más común de inundaciones, y las zonas más vulnerables son las llanuras de inundación. En las grandes ciudades, las llanuras de inundación tienden a concentrar el desarrollo, por lo que gran parte de las áreas construidas pueden ser afectadas.

Los maretaños generados por vientos extremos combinados con baja presión y lluvias fuertes o tsunamis pueden causar inundaciones en las ciudades costeras, especialmente aquellas que se están expandiendo en áreas pantanosas. Los hundimientos de tierra causados, por ejemplo, por la extracción de petróleo o agua, el drenaje de pantanos o la minería, y la elevación de los niveles del mar, pueden incrementar la frecuencia de las inundaciones costeras.

Los sistemas de drenaje de agua pluvial y las defensas contra inundaciones



- *Vulnerabilidad del sistema:* El funcionamiento eficiente de los sistemas de drenajes puede verse interrumpido de muchas maneras: por ejemplo, las cañerías, los drenes y los canales podrían verse bloqueados por escombros, incluyendo desperdicios; podrían fallar y reventar por una excesiva presión, y un corte de energía podría desactivar las bombas.



Tabla 5.16: Efectos potenciales de las amenazas naturales en el drenaje de aguas pluviales y las defensas de inundación

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Lagunas y reservorios de regulación	Oleadas	Sobrecargadas e inundadas
Maretazos/tsunamis	Estaciones de bombeo	Inundadas, dañadas	Inundación local y contaminación del agua
	Diques ribereños	Ruptura y desbordamiento	Inundación de la ciudad
	Defensas costeras	Ruptura y desbordamiento	Inundación de la ciudad
Tormentas	Canales y tuberías	Bloqueados con desperdicios	Inundación y contaminación del agua
	Diques ribereños	Ruptura y desbordamiento	Inundación de la ciudad
	Ríos	Altos niveles y desbordamiento	Inundación de la ciudad
Terremotos	Canales y tuberías	Fracturados	Inundación local y contaminación del agua
	Estaciones de bombeo	Daños por el movimiento de tierra y la licuefacción	Inundación local y contaminación del agua
	Terraplenes	Daños por el movimiento de tierra y la licuefacción	Inundación de la ciudad y contaminación del agua
Deslizamientos	Estaciones de bombeo	Dañados	Inundación local
	Ríos	Represados	Inundación de la ciudad y contaminación del agua
	Canales y tuberías	Fracturas por el movimiento de tierra	Inundación de la ciudad y contaminación del agua
Volcanes	Ríos	Bloqueados con lahares	Inundación de la ciudad y contaminación del agua
	Canales y tuberías	Bloqueados con cenizas y lahares	Inundación local y contaminación del agua

Tabla 5.17: Medidas de mitigación para los drenes de aguas superficiales

Medidas de prevención

- Aumentar al máximo el alcance de la gravedad del drenaje y minimizar la cantidad de áreas que requieren estaciones de bombeo.
- Asegurar que los sistemas de drenaje se diseñen como parte integral de la planificación territorial.
- Asegurar que los sistemas de drenaje se instalen antes de que se desarrolle un área.
- Asegurar que el desarrollo sea controlado de acuerdo con la estrategia de uso del suelo.
- Asegurar el mantenimiento y limpieza regular del sistema, especialmente antes de las temporadas lluviosas.

Minimización del impacto

- Identificar el punto máximo al que llega una inundación que pueda exceder la capacidad del sistema de drenaje. Establecer procedimientos para mitigar el efecto de la inundación --desarrollar vías de inundación a través de calles urbanas y áreas abiertas.



La probabilidad de que una inundación se extienda y agudice puede ser prevenida, ya sea que ésta tenga su origen en lluvias intensas, maretaos o fallas de represas. Los registros meteorológicos, los niveles del agua y la infiltración de la lluvia pueden ser utilizados con el propósito de alertar a la población, así como la información sobre las mareas puede alertar sobre maretaos. Sin embargo, existen modelos disponibles para predecir inundaciones por la falla de embalses o represas. La posibilidad de falla en los diques, terraplenes o defensas ribereñas requiere de una atención especial, ya que las consecuencias de una falla podrían ser más destructivas que los efectos de una inundación cuando dichas defensas no existen.

- *Las comunidades informales:* Las comunidades informales deberían ser motivadas a abastecerse de algún sistema de drenaje de aguas, con un desagüe en algún punto del perímetro del asentamiento. Podría ofrecerse apoyo técnico y materiales subsidiados para la construcción de tales sistemas. El desarrollo de comunidades no planificadas en zonas de riesgo podría evitarse, ya que no es posible prevenir las inundaciones. Muy poco se puede hacer por proteger de las inundaciones a las poblaciones si se ubican cerca de los cauces de los ríos; sistemas de alerta y rutas de evacuación se tornan importantes para salvar vidas.

Sistemas de suministro de combustible



- *Los sistemas urbanos:* La distribución de gas dentro de una ciudad puede ser de gas natural, distribuido a través de cañerías de transmisión de alta presión y de baja presión, y gas derivado del petróleo o del carbón, distribuido en forma embotellada o en camiones cisternas. Otros combustibles, como petróleo y kerosene, también son vendidos y distribuidos en áreas urbanas.
- *La vulnerabilidad del sistema:* Existen varios componentes de los sistemas de distribución de gas que son vulnerables a las amenazas naturales, incluyendo los campos de explotación, las plantas procesadoras, las cañerías de transmisión, los tanques de almacenamiento, los puntos de expendio, los almacenes de gas embotellado, las estaciones reguladoras, las cañerías de distribución y las conexiones domiciliarias (tablas 5.18 y 5.19).

La distribución del gas o del combustible depende de las cañerías que trasladan el gas, así como de los servicios de transporte para trasladar combustible. Asimismo, la electricidad es necesaria para operar las bombas de gas y el control de válvulas, y la red de comunicaciones es necesaria para monitorear y controlar los sistemas.

La infraestructura diseñada para la distribución de gas y combustible es en general bastante segura, pero un incendio sería catastrófico. Aun en condiciones normales, la red de distribución puede estar fallando en algunas zonas debido a hundimientos u otras interferencias (figura 5.3).

- *Diseño de sistemas seguros:* Para garantizar la seguridad del sistema de distribución del gas y reducir su vulnerabilidad ante desastres naturales, se requiere de altos estándares en su construcción y diseño, instalación y mantenimiento; los sistemas antiguos precisan especial atención. Las recomendaciones del Instituto de Ingenieros de Gas (Reino Unido) para la transmisión y distribución, aceptables en todo el mundo, incluyen:
 - IGE TD/1, edición 3, 1993: Tuberías de acero para la transmisión de gas por alta presión.
 - IGE TD/3, edición 3, 1993: Distribución de gas.
 - IGE TD/4, edición 3, 1993: Servicios de gas.

Los estándares equivalentes nacionales o internacionales pueden ser igualmente apropiados.

El control de la presión y la circulación del gas es un elemento clave en la red, y debería incluir en su diseño características de extrema seguridad. IGE TD/9 e IGE TD/10 recomiendan buenas prácticas para las instalaciones. Existen muchos aspectos relacionados con el diseño de la red de distribución de gas que deben estar apoyados por datos técnicos apropiados para asegurar que la red funcione correctamente.



Tabla 5.18:

Efectos potenciales de las amenazas naturales sobre la infraestructura de gas y petróleo

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Plataformas	Daños a la infraestructura	Suministro restringido
Maretazos/tsunamis	Plataformas	Daños a la infraestructura	Suministro interrumpido y contaminación
	Refinerías costeras, almacenes y otras instalaciones	Daños por inundaciones	Suministro interrumpido
Tormentas	Refinerías y otras instalaciones	Daños por inundaciones	Suministro interrumpido
Terremotos	Sistemas de transmisión y distribución	Fracturas debido al movimiento de tierra	Explosiones, fugas e incendios
	Refinerías y otras instalaciones	Daños debidos al movimiento de tierra	Explosiones, fugas e incendios
	Plataformas	Daños debidos al movimiento de tierra	Explosiones, fugas e incendios
	Tanques y almacenes	Daños debidos al movimiento de tierra	Suministro interrumpido y contaminación
Deslizamientos	Sistemas de transmisión y distribución	Fracturas debido al movimiento de tierra	Suministro interrumpido y contaminación
	Refinerías y otras instalaciones	Daños debidos al movimiento de tierra	Explosiones, fugas e incendios
Volcanes	Sistemas de transmisión y distribución	Daños por causa de los lahares	Suministro interrumpido y contaminación
	Refinerías y otras instalaciones	Daños por causa de cenizas y fumarolas	Operación restringida

Tabla 5.19: Medidas de mitigación para el manejo de la infraestructura de gas y petróleo

Medidas de prevención

- Ubicar las instalaciones de almacenaje y producción, ductos de alta presión y maquinaria de compresión en las áreas menos vulnerables.
- Proveer válvulas de escape, controladas por operadores locales, para limitar filtración. (También se recomienda, para la operación eficiente del sistema, facilitar las reparaciones y evitar las pérdidas.)
- Proveer válvulas en ambos lados de los puentes y fallas que atraviesen.
- Utilizar materiales maleables como el acero o el polietileno para reemplazar las tuberías de hierro fundido y en los suelos que puedan estar sujetos a la licuefacción o los movimientos fuertes.
- Reforzar todo el equipo que dependa del petróleo donde el cambio en la rigidez pueda precipitar una fractura.

Expansión del riesgo

- Desarrollar fuentes alternativas de abastecimiento.

Distribución de responsabilidades

- Estimular, otorgar licencias y controlar el abastecimiento de combustible en balones o a través de camiones cisternas.

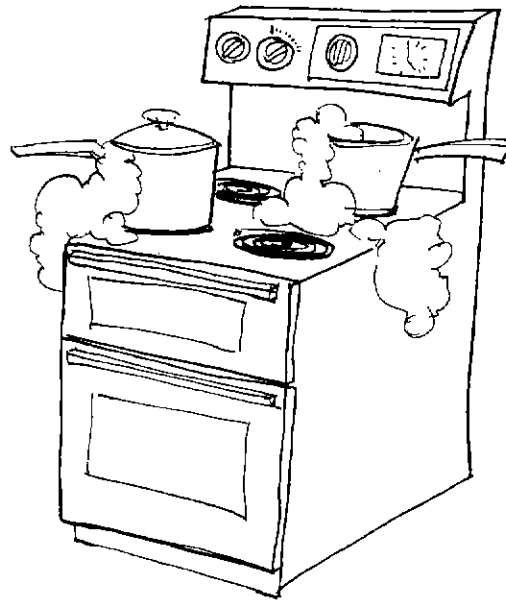


Figura 5.3
Válvulas de apagado automático reducirán los efectos secundarios.

La Corporación de Gas Natural de Nueva Zelanda Ltd. utiliza diferentes medidas de mitigación para reducir el riesgo de fallas en el sistema, de acuerdo con la ubicación. En zonas rurales, las cañerías de gas están ubicadas sobre soportes, lo que permite el movimiento entre las tuberías y el terreno. Cuando la cañería cruce una falla geológica, se intenta realizar el cruce de manera perpendicular y a poca profundidad con la zanja rellena de materiales suaves y granulados. En este caso, la cañería debe ser recta por lo menos durante unos 200 metros a cada lado de la falla. Un temblor causaría tensión y no compresión en la tubería. También es recomendable aumentar el grosor de las paredes de la tubería para las cañerías de gas que cruzan fallas. (Lifelines in Earthquakes. The Centre for Advanced Engineering, Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda, 1991.)

- **Seguridad del sistema de operaciones:** Garantizar la seguridad de la red de gas es la prioridad de los expendedores de gas. Si el diseño, instalación y mantenimiento están de acuerdo con los estándares de control actuales, es probable que su manejo diario se dé desde una central de control que utilice equipos de comunicación para monitorear y controlar el sistema. Es esencial que existan instrucciones claras de operación para todo el personal trabajador. También son importantes los lineamientos para personal no especializado que trabaje cerca de las instalaciones de gas.

El IGE tiene a disposición lineamientos claros sobre la seguridad que incluyen IGE/SR/20 (recomendaciones para manejar los reportes de escapes de gas). Los expendedores de gas deberían asegurarse de que todos los empleados estén entrenados a un nivel de competencia necesaria para desarrollar su rutina diaria de la forma más segura.

- **Seguridad del sistema-procedimientos de emergencia:** Es una buena costumbre prepararse anticipadamente para incidentes, diseñando planes y procedimientos de emergencia. Éstos deberían ser elaborados por personal competente y calificado, de acuerdo con las circunstancias locales, y puestos a prueba de forma regular con todo el personal involucrado directa o indirectamente. Deberían impartirse cursos e información a todo el personal de forma regular.

Las máquinas industriales más modernas están diseñadas para cortar el suministro automáticamente como respuesta al descenso de presión que genere un escape. El cierre de válvulas ante un sismo puede ofrecer una protección adicional en áreas pensadas a terremotos. La restauración de los servicios puede llevar tiempo, dada la

necesidad de revisar la seguridad del sistema, pero este retraso permite reparar fugas, purgar los tanques de aire y restablecer la presión del gas. Dada la posibilidad de fugas locales y de pequeña magnitud, la seguridad depende mucho de cuánta conciencia han tomado los usuarios individuales.

- *Las acciones en una emergencia:* Los procedimientos de emergencia van a definir los niveles y las respuestas de emergencia necesarios. Por ejemplo, en una gran emergencia la acción inicial probablemente requiera la evaluación de personal competente de alto nivel; un primer paso en una emergencia que afecta un área grande es normalmente establecer un centro de control. Los centros de control deben estar identificados y especificados en los planes de emergencia local y nacional, como debe estarlo asimismo el nombramiento de oficiales encargados que aseguren que los procedimientos de emergencia se sigan. La comunicación es vital, particularmente con el personal del suministrador del gas y con los servicios de emergencia.

En algunas emergencias las personas necesitarán ser evacuadas antes de asegurar la integridad del sistema. Las fases de restauración y control de seguridad en los procedimientos de emergencia, como lo recomienda el IGE, son bastante comprensibles y están detalladas; deben ser puestas en práctica de forma precisa. La persona encargada debe utilizar los procedimientos de emergencia y su propia evaluación personal para manejar la emergencia de forma segura.

- *Los sistemas urbanos:* Los componentes del sistema eléctrico, que puede verse afectado por una amenaza natural, incluyen las centrales eléctricas (térmicas, geotérmicas, hidroeléctricas, nucleares), las líneas de transmisión, las subestaciones de distribución y los sistemas de distribución (aéreos y subterráneos) (tablas 5.20 y 5.21). Las centrales eléctricas pueden estar dentro o cerca de la ciudad, pero a menudo se encuentran alejadas.

Una interrupción prolongada de los servicios eléctricos afectaría actividades económicas, políticas y comerciales; asimismo, limitaría a largo plazo el desarrollo económico local y nacional. Sin embargo, muchas ciudades han experimentado cortes de energía, y en muchos casos la instalación de un servicio de electricidad ocurre años después de urbanizada una zona:

En Karachi la temperatura aumenta repentinamente debido a las olas de calor, lo que hace que se incremente el uso de aire acondicionado y se sobrecargue el sistema eléctrico. Debido a esto, existen programas de corte de energía para limitar la demanda; las quejas son comunes: "Mujeres molestas atacaron las oficinas de la empresa de electricidad de Karachi en Nazimabad, dañando dos vehículos en protesta contra los cortes de energía en el área en los últimos tres días". (Dawn Newspaper. Karachi, junio de 1993.)

- *Vulnerabilidad del sistema:* La producción de energía depende del abastecimiento de combustible y de la red de comunicación, por lo que los servicios de electricidad se encuentran en riesgo no sólo de los efectos directos de una amenaza natural, sino también de los indirectos. Un sistema de electricidad confiable es esencial para el suministro de agua, gas, telecomunicaciones y transporte, el funcionamiento de hospitales, la industria y el comercio.

Las torres de transmisión construidas para resistir los vientos extremos pueden aguantar el movimiento de tierra producido por algunos terremotos, pero la licuefacción podría causar fallas en los cimientos. El riesgo de fallas en las centrales de generación de electricidad depende de la calidad de la construcción, las características del diseño y los tipos de equipo, tales como el uso de bases rígidas que frecuentemente muestran susceptibilidad ante fallas.

*Producción
y distribución
de la electricidad*





Tabla 5.20:

Efectos potenciales de las amenazas naturales en la producción y generación de electricidad

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Torres y líneas de transmisión	Colapso	Pérdida de suministro
	Centrales de generación, subestaciones	Daños y colapso parcial	Pérdida de suministro
	Líneas de distribución	Colapso	Pérdida de suministro
Maretazos/tsunamis	Centrales de generación, subestaciones	Equipo inundado	Cierre
	Líneas de distribución (subterráneas)	Inundación	Pérdida de suministro
Tormentas	Reservorios	Embalses sobrecargados	Posible falla progresiva
	Centrales de generación, subestaciones	Inundación	Pérdida de suministro
Terremotos	Embalses	Daños por el movimiento de tierra	Pérdida de suministro
	Centrales de generación, subestaciones	Daños por el movimiento de tierra	Pérdida de suministro
	Líneas de distribución (subterráneas)	Colapso de líneas	Pérdida de suministro local
Deslizamientos	Embalses	Fallas por sobrecarga	Pérdida de suministro
	Centrales de generación, subestaciones	Fallas por movimientos de tierra	Pérdida de suministro
	Líneas de transmisión	Fallas por movimientos de tierra	Pérdida de suministro
Volcanes	Líneas de transmisión	Barridas por el flujo de lahares y cortocircuitos por depósitos de ceniza	Pérdida de suministro

- *Vulnerabilidad de la población:* Donde el suministro de electricidad es interrumpido de manera rutinaria o es inadecuado, la población se adapta a esta situación y, por lo tanto, no se va a sentir tan incómoda por la interrupción que pudiera sufrir a causa de algún evento natural. Sin embargo, cuando la prosperidad se incrementa, también crecen las aspiraciones y las demandas por electricidad y se vuelven más significativas las interrupciones de energía. Son pocos los asentamientos informales que cuentan con servicios de electricidad; sin embargo, muchos tienen conexiones peligrosas e ilegales a otras redes, mientras otros instalan pequeños generadores.
- *La importancia para la ciudad:* El suministro de electricidad es esencial para el funcionamiento de muchos servicios en momentos críticos como en la etapa posdesastre, principalmente hospitales, estaciones de bombeo de agua y alumbrado público. Muchos servicios estratégicos cuentan con generadores propios; sin embargo, éstos son utilizados para cubrir breves lapsos de interrupción, ya que tienen combustible limitado. La interrupción prolongada de la electricidad podría hacer peligrar estas opciones alternativas y causar grandes daños en la economía y en la salud.

Tabla 5.21: Medidas de mitigación para la producción y generación de electricidad



Medidas de prevención

- Ubicar las instalaciones en las áreas menos vulnerables.
- Proteger el equipo donde sea factible (p. ej., las subestaciones contra las inundaciones)
- Instalar más plantas, mantener una reserva de repuestos, la rehabilitación de la generación de energía, subestaciones y redes de distribución de electricidad.

Expansión del riesgo

- Desarrollar fuentes alternativas de abastecimiento.
- Evitar la dependencia de una sola subestación.

El sismo de 1994 en Northridge interrumpió el abastecimiento de energía a un gran número de usuarios; sin embargo, los servicios se normalizaron rápidamente:

Tiempo	Cantidad de usuarios sin energía
Inicialmente	2 000 000
Al atardecer	1 100 000
Después de 24 horas	725 000
Después de 3 días	7500
Después de 10 días	Prácticamente toda la energía normalizada

A pesar de que los sistemas de energía sufrieron daños significativos, este evento demostró la resistencia del sistema de energía eléctrica de Los Ángeles, y la importancia de la redundancia.

- *Los sistemas urbanos:* La gama de sistemas de comunicación disponibles se ha incrementado rápidamente en años recientes, e incluye sistemas telefónicos, sistemas de teléfonos celulares, redes privadas de radio (tanto corporativa como de aficionados) y sistemas en bandas VHF/UHF (tablas 5.22 y 5.24).

Sistemas de comunicación



Los sistemas de comunicación consisten de un número limitado de componentes que incluyen centrales telefónicas, equipos de radio de microondas y torres de comunicación y cables subterráneos.

Las funciones de los principales componentes son presentadas a continuación:

- **Unidades remotas (concentradores):** unidades pequeñas (con capacidad para 200–2000 líneas) a las cuales están conectadas las líneas suscritas por los abonados –normalmente con poca capacidad de autonomía–; éstas se conectan a una central local desde donde se hace una conexión con un área más amplia, pero que permite interconectar llamadas entre sus abonados si la conexión a la central local está cortada.
- **Centrales locales (procesadores):** ofrecen capacidad de procesamiento y una amplia área de interconexión para los concentradores. Éstos sirven normalmente entre diez y veinte concentradores.
- **Centrales de intercambio:** utilizadas para intercambiar el tráfico telefónico entre centrales para reducir las rutas individuales entre las centrales locales; éstas no están conectadas directamente a las líneas de los abonados.
- **Centrales troncales:** utilizadas para conectar llamadas de larga distancia entre centrales, función similar a la de las centrales de intercambio.
- **Rutas troncales:** conexiones de larga distancia entre centrales troncales.
- **Atajos:** conexiones de corta distancia entre centrales locales.
- **Diversidad de la red:** capacidad de la red para “enrutar” llamadas en caminos diferentes, separados geográficamente, por medios de transmisión o una combinación de ellos.



Tabla 5.22: Efectos potenciales de las amenazas naturales en los sistemas de comunicación

Amenaza natural	Componentes	Efectos	Consecuencias
Vientos huracanados	Torres de radio y televisión	Desorientación de las antenas y colapso	Interrupción o pérdida de la transmisión
	Cables aéreos	Colapso de postes, ruptura de cables	Pérdida del servicio
Terremotos	Torres de radio y televisión	Daños y colapso	Pérdida completa de la transmisión
	Cables aéreos	Colapso de postes, ruptura de cables	Servicio con alto índice de fallas
	Cables subterráneos	Pequeños daños si el movimiento es pequeño y ruptura de cables si es más fuerte	Servicio con alto índice de fallas
	Centrales telefónicas	Dislocación de los circuitos si el temblor es pequeño y ruptura de cables si es más fuerte	Pérdida completa de la transmisión Suspensión temporal del servicio Pérdida del servicio
Tormentas	Torres de radio y televisión	Interferencia con la señal	Pérdida temporal de la transmisión
	Cables subterráneos	Inundados	Servicio con alto índice de fallas
	Centrales telefónicas	Inundadas	Pérdida completa de la transmisión
Maretazos	Torres de radio y televisión	Daños por inundación al equipo de radio	Pérdida completa de la transmisión
	Cables aéreos	Colapso de postes Ruptura de cables	Servicio con alto índice de fallas
	Cables subterráneos	Inundados	Servicio con alto índice de fallas
	Centrales telefónicas	Inundadas	Pérdida completa de la transmisión
Volcanes	Centrales telefónicas	Fallas en el aire acondicionado debido a la ceniza	Pérdida temporal del servicio
		Daños por los lahares	Pérdida completa y a largo plazo del servicio

Tabla 5.23: Medidas de mitigación para los sistemas de comunicación

Medidas de prevención

- Reducir la vulnerabilidad de los componentes tal como se ha recomendado en la tabla 5.4.

Expansión del riesgo

- Introducir la gestión de redes.
- Descentralizar lo máximo que se pueda.
- Crear diversidad en el sistema.

Minimización del impacto

- Instalar una antena de radio de microondas portátil en los techos de todas las centrales telefónicas.
- Buscar contratos con otras agencias de teléfonos internacionales para que apoyen en caso de desastre.
- Tener disponible, en caso de emergencia, una antena de satélite portátil de reserva.

**Tabla 5.24: Reduciendo la vulnerabilidad de los componentes de la red de comunicación**

Componente	Vulnerabilidad	Mitigación
Unidades de línea remota	Pérdida de energía	Reserva de energía
	Inundación	Selección cuidadosa del lugar, ubicación de equipos en niveles altos
	Aislamiento desde el procesador	Vínculos separados con el procesador
Centrales locales	Pérdida de energía	Reserva de energía
	Inundación	Selección cuidadosa del lugar, ubicación de equipos en niveles altos
	Terremoto	Colocar al equipo sujetadores antisísmicos
Centrales de intercambio	Pérdida de energía	Reserva de energía
	Inundación	Selección cuidadosa del lugar, ubicación de equipos en niveles altos
	Terremoto	Ampliar la interconexión con otras centrales de intercambio Colocar al equipo sujetadores antisísmicos
Centrales troncales	Pérdida de energía	Reserva de energía
	Inundación	Selección cuidadosa del lugar, ubicación de equipos en niveles altos
	Terremoto	Ampliar la interconexión con otras centrales de intercambio Colocar al equipo sujetadores antisísmicos
Rutas troncales	Rutas de cables afectadas por la dislocación de la tierra	Diversificación de las rutas
	Colapso de postes	Instalación profunda de postes
	Rutas de radio afectadas por fuertes vientos	Diversificación de las rutas
Atajos	Igual que arriba	Igual que arriba
Gestión de la red	Pérdida de energía	Reserva de energía
	Pérdida en la conexión a las centrales	Rutas alternativas de emergencia
Radio-teléfono celular	Pérdida de conexión con la red terrestre	Rutas alternativas de emergencia

- *Manejo de la red:* Capacidad de controlar la circulación del tráfico telefónico en la red a través de la combinación de controles de expansión y restricción. Los primeros posibilitan más opciones para "enrutar" llamadas a través de una red diversa que permite que el tráfico circunvale un área dañada. La segunda reduce el número de llamadas de entrada y de salida en un punto de la red a un nivel manejable.
- *VHF y UHF de radio:* Estos son sistemas que operan a cortas distancias; normalmente no tienen capacidad para conectarse con los sistemas telefónicos públicos.
- *Radio-teléfono celular:* Conectado por radio a transmisores y receptores con una conexión permanente a los sistemas de telefonía pública, ofrece acceso telefónico completo, incluyendo llamadas internacionales. Los instrumentos pueden ser utilizados desde cualquier celda (un área cubierta por un transmisor-receptor) operada por la compañía, y se altera la frecuencia automáticamente si el instrumento se mueve de una celda a otra durante la conversación.



- *Vulnerabilidad del sistema:* La red de telecomunicaciones depende de un abastecimiento confiable de electricidad. Como se muestra en la tabla 5.3, todos los componentes urbanos dependen de la confiabilidad de las comunicaciones, y un desastre provoca normalmente una demanda excesiva en el sistema. Este aspecto necesita ser enfrentado.

La vulnerabilidad de la red está concentrada en pocas áreas críticas:

- El suministro de la electricidad a las centrales telefónicas.
- Daños potenciales a las centrales debido a su localización.
- El cableado local utilizando conductores de cobre.
- El cableado entre centrales utilizando cables de fibra óptica.
- Ductos y cables en construcciones ubicadas en áreas sujetas a movimientos de tierra.
- El desalineamiento de los sistemas de antenas para los radios de microondas.
- Equipos no reforzados.
- Insuficientes repuestos.
- Inundación de equipos en sótanos y en el primer piso.

La compañía de teléfonos de Filipinas está haciendo funcionar un programa para reducir la vulnerabilidad de su red, lo que incluye: el aprovisionamiento de un sistema de microondas como una figura de 8 que permite la activación de rutas alternas; un sistema de generación alterna así como otras facilidades para la emergencia; y el establecimiento de medidas de prevención contra incendios.

Edificaciones y estructuras

Aspectos generales que afectan la construcción



Esta sección está dedicada principalmente a las edificaciones; sin embargo, sus principios generales pueden ser aplicados con cierta variación en otros tipos de estructuras físicas como puentes, embalses y túneles. Estas estructuras no son estudiadas en detalle por tres razones: ya que los puentes, los embalses y los túneles varían de tamaño, es muy difícil hacer generalizaciones con respecto a su vulnerabilidad a las amenazas; asimismo, en vista de que las estructuras forman parte de la red de infraestructura física, son discutidas más ampliamente en las secciones anteriores.

Las técnicas modernas de diseño y construcción son cada vez más complejas y tecnificadas, e incorporan una amplia gama de técnicas especializadas dirigidas a la mitigación del impacto de las amenazas naturales sobre las estructuras físicas. En la práctica, sin embargo, estas técnicas no se utilizan o se aplican de forma incorrecta.

En muchas ciudades la mayoría de las edificaciones fue construida antes de la vigencia de códigos y reglamentos de construcción. La falta de mantenimiento y las alteraciones también afectarán la calidad de muchas construcciones. El terremoto de Kobe (Japón) de 1995 ilustra trágicamente la vulnerabilidad de las edificaciones antiguas, aun cuando códigos de construcción existentes se consideraron adecuados durante el período de su construcción.

Los reglamentos de construcción, estándares y códigos sirven para asegurar que las nuevas construcciones sean apropiadas a las características de la localidad y para garantizar su seguridad y eficiencia. Estos reglamentos están basados en documentos utilizados en otros países más desarrollados, y han sido revisados gradualmente para que reflejen las condiciones locales. La ubicación y la naturaleza de las edificaciones están también influidas por la planificación urbana y por las leyes locales. Sin embargo, en muchos países, a pesar de que las regulaciones son satisfactorias, su aplicación es terriblemente inadecuada. La aplicación está en función de la capacidad de control del departamento que monitorea todas las etapas del diseño y construcción de las edificaciones. Resulta una gran tarea para la cual los recursos son insuficientes.

Otros factores que influyen en el proceso de construcción incluyen el tamaño del mercado laboral local y su nivel de experiencia y tipo de especialización, así como la calidad y el costo de los materiales disponibles, los patrones de propiedad predominantes y los métodos de financiamiento. En la práctica, los niveles técnicos más altos se concentran en los grandes proyectos, lo que da como resultado bajos estándares de construcción en los pequeños proyectos.

Los patrones de propiedad pueden dar indicios sobre el grado de vulnerabilidad de los diferentes tipos de edificaciones:

- El Estado es el propietario más común de edificios de uso público u oficinas gubernamentales. Ya que el Gobierno tiene generalmente mayor acceso a asesoramiento técnico y puede obtener los recursos necesarios, sus edificios son construidos hoy en día por profesionales calificados y con altos estándares de construcción. Sin embargo, existen muchas edificaciones construidas anteriormente que no cuentan con dichos estándares.
- Las instalaciones de tipo comercial o industrial normalmente son propiedad del sector privado. En este caso, las empresas también tienen acceso a recursos y asesoría técnica para que las construcciones sean levantadas de acuerdo con altos estándares. Sin embargo, como su objetivo es generar beneficios, las empresas a veces no invierten en lograr una construcción de calidad, salvo que sean convencidas de hacerlo.
- Es muy común que el sector privado sea propietario de edificios residenciales ocupados por arrendatarios. Esta categoría incluye tanto a los terratenientes o empresas que poseen un conjunto de propiedades como a quienes poseen una o dos propiedades. La obtención de ganancias es la característica común, lo que da como resultado que los edificios estén a veces sobrepoblados y sin mantenimiento.
- Muchos residentes son propietarios de sus viviendas, por lo que deberían tener algún incentivo para asegurar que estén bien construidas y con buen mantenimiento. Sin embargo, esto no ocurre en muchos casos debido a la falta de conciencia y de recursos. Los pobladores de las comunidades informales construyen generalmente sus viviendas utilizando materiales que se encuentran disponibles y sin asesoramiento técnico de ninguna clase.

Es importante distinguir entre estándares generales de diseño y construcción y la aplicación específica de principios de resistencia frente a las amenazas; un edificio caro y de compleja construcción puede no ser más resistente a alguna amenaza en particular que cualquier vivienda del sector informal. Para cada tipo de construcción, la prioridad debería consistir en identificar las características específicas que la hacen más o menos vulnerable a amenazas específicas.

Los principios de resistencia frente a las amenazas en la construcción están basados en la comprensión de las amenazas. Por ejemplo (figura 5.4):

- Terremotos: producen el movimiento horizontal de la tierra, que es amplificado por la estructura misma, y afectan la estabilidad de la estructura y a menudo causan un colapso parcial o general. Algunas veces también generan licuefacción, la cual induce a una falla o al colapso de los cimientos. Los techos pesados también pueden precipitar el colapso de estructuras inestables.
- Los vientos huracanados producen presiones horizontales en la superficie, principalmente en una dirección; estas presiones pueden conducir a un colapso parcial o total.

Patrones de propiedad



Vulnerabilidad frente a las amenazas



También pueden dar como resultado el levantamiento de los techos, sobre todo si éstos son livianos y no han sido diseñados para resistir ese tipo de presión.

- Las erupciones volcánicas y los tsunamis tienen una gran fuerza y podrían destruir o inundar edificios a su paso.
- Las inundaciones pueden hacer colapsar edificios mediante presiones desiguales y causar un deterioro gradual de la edificación y sus cimientos.
- Los deslizamientos producen presión directa, cuyo ángulo y grado pueden variar según la velocidad y el peso del material.

En años recientes, muchas investigaciones han estudiado la vulnerabilidad de los edificios y estructuras (algunos ejemplos son presentados en el capítulo 4).

Medidas de mitigación

Aunque la planificación urbana y las medidas de preparación ya son una gran contribución al proceso de mitigación del impacto de las amenazas mencionadas, los principios de resistencia en la construcción podrían ser extremadamente efectivos para mitigar el impacto de los terremotos y de los vientos huracanados (tabla 5.25). Por ejemplo, estos principios y debilidades potenciales incluyen comprender las características de los diferentes materiales presentes en los edificios; terremotos recientes han evidenciado la gran vulnerabilidad de las estructuras de albañilería, de estructuras reforzadas de concreto de mala calidad y, en casos aislados, de acero fabricado.

Mejorar la aplicación de los reglamentos, estándares y códigos de construcción es un buen objetivo a largo plazo (junto con el mejoramiento general de los estándares de diseño y construcción). Tanto los diseñadores como los constructores y los propios residentes deberían ser incentivados a adoptar mejores estándares a través de financiamientos (préstamos con bajos intereses, donaciones, materiales subsidiados, eliminación de impuestos y reducción de las primas de seguros). Muchas de estas medidas podrían ser puestas en práctica o facilitadas por los gobiernos metropolitanos.

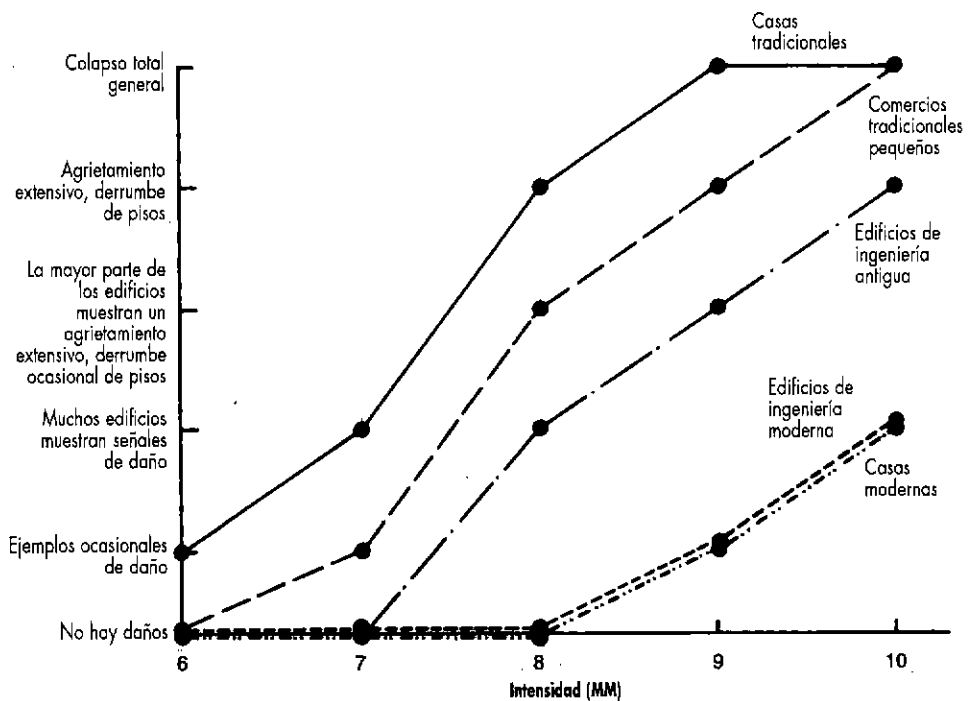


Figura 5.4
 Relación entre la intensidad del sismo y el daño a los edificios.
 (Fuente: The Great Hanshin Earthquake, Japón. Alexander Howden Group Ltd., 1995.)

Tabla 5.25: Medidas de mitigación para edificios y estructuras

Medidas de prevención

- Asegurar un buen uso del planeamiento urbano para ubicar edificios en áreas menos vulnerables.
- Capacitar a los artesanos y trabajadores de la construcción en los principios básicos de la construcción segura. Desarrollar viviendas modelos resistentes a amenazas de diferentes tipos y promover su adopción generalizada.
- Fomentar el uso y actualización de códigos y prácticas de construcción.
- Fomentar la construcción de edificios con diseños apropiados. Tres principios básicos pueden ayudar a los encargados del desarrollo urbano como lineamientos para identificar las debilidades, las fortalezas y los mejoramientos que podrían lograrse en la construcción local para resistir desastres naturales de todos los tipos (Dr. R. Spence, Universidad de Cambridge). Estos principios son: (a) Incluir refuerzos laterales: el edificio debería diseñarse para que las paredes, los techos y los pisos se apoyen mutuamente. Una pared debería actuar como refuerzo para otra. El techo y los pisos deberían usarse para dar rigidez horizontal adicional. Deberían evitarse las ventanas y las puertas cerca de las esquinas. (b) Ofrecer resistencia a la tensión: los amarres entre vigas y columnas deberían estar fuertes para que no se separen. Los edificios de ladrillo y piedra deberían estar amarrados con madera o acero. Los techos deberían estar firmemente amarrados a las paredes. (c) Fomentar la buena práctica local: la observancia de aspectos como una elección sensata de la ubicación, buenos materiales, y el mantenimiento regular que irá en beneficio de edificios más seguros.

Expansión del riesgo

- Mediante la planificación del uso de la tierra, desarrollar servicios y facilidades alternativos en varios puntos de la ciudad.

Distribución de responsabilidades

- Concienciar a los propietarios de su responsabilidad con el fin de asegurar que los edificios y las estructuras se diseñen para resistir las amenazas potenciales.
- Concienciar compradores para que insistan en la evaluación del riesgo de los edificios como una parte esencial de cualquier acto de venta.
- Hacer responsable legalmente a la industria de construcción de implantar y mantener las normas.
- Promover la conciencia entre los diseñadores y constructores en cuanto al aumento de la vulnerabilidad como resultado de perfiles arquitectónicos como pisos flotantes, formas caprichosas, balcones, detalles de revestimiento.

Minimización del impacto

- Designar algunos edificios o áreas dentro de ellos como albergues.

Dar entrenamiento en los elementos básicos de construcción segura también debe ser de alta prioridad, y podría impulsarse, en principio, con los habitantes de los asentamientos informales. El conocimiento fundamental de estos principios está restringido a un pequeño círculo de profesionales y especialistas dentro de la industria de la construcción: el objetivo a largo plazo debería ser propagar tanto como sea posible esta información en toda la industria (y en los grupos asociados a la problemática, como el sector de seguros).

Una reciente propuesta para mejorar la calidad en la industria de la construcción incluye las siguientes recomendaciones:

1. Identificar a los constructores y otras personas involucradas en la construcción, y examinar la naturaleza, el tamaño y la cultura de la industria de la construcción.
2. Identificar los principales puntos de influencia para mejorar la calidad de la construcción.
3. Hacer hincapié en los requerimientos para mejorar la resistencia frente a las amenazas naturales (Documento elaborado por A.G. Davenport para la Conferencia Mundial de Naciones Unidas en Reducción de Desastres Naturales).

Es a esta tercera recomendación, que es ahora de gran prioridad, a la cual este capítulo quiere aproximarse.



Resumen de los principales puntos

- Es necesario estudiar en detalle los efectos potenciales de las amenazas naturales en cada parte de la infraestructura de una ciudad.
- Los mapas de zonificación de amenazas deberían ser utilizados para identificar áreas aptas para el desarrollo.
- Los recursos deberían concentrarse en reducir la vulnerabilidad de los componentes claves de la infraestructura, particularmente de aquellos que son importantes en la etapa posdesastre.
- La planificación, diseño y construcción de nueva infraestructura debería incorporar principios para mitigar desastres.
- La red de infraestructura debería, donde sea viable, incorporar duplicación y variedad que permita que el sistema continúe operando en el caso de que algunas secciones se encuentren dañadas.
- Planes de respuesta deberían elaborarse para minimizar el tiempo requerido para restaurar cada sección del sistema de infraestructura y que vuelva a la normalidad.
- Donde los recursos son limitados, el asesoramiento técnico y otras formas de apoyo deberían suministrarse para hacer que los asentamientos informales instalen y den mantenimiento a cierta infraestructura básica y otros servicios dentro de su área.

La dimensión humana en los desastres

6

Los sobrevivientes dijeron que hubo dos días particularmente calientes y bochornosos, apaciguados por lluvias ocasionales, que se convirtieron después en una gruesa niebla. El agua en los pozos apestaba, y fueron escuchados algunos ruidos, acompañados de rayos y un trueno fuerte antes de que la tierra comenzara a moverse violentamente destruyendo y dañando muchos edificios en la ciudad. 240 000 personas perecieron porque la población no había sido preparada ni los edificios hechos lo suficientemente resistentes. La vida social y económica de la ciudad fue arruinada. (El gran terremoto de Tangshan en 1976: Una anatomía de un desastre. Pergamon Press, 1988.)

La perspectiva social



Es la propia población la que sufre como resultado de un desastre por la falta de medidas de preparación y de mitigación. También es la misma población la que debe prepararse para mitigar el impacto de un desastre. Es por eso que resulta vital desarrollar una perspectiva social de preparación y mitigación de los desastres.

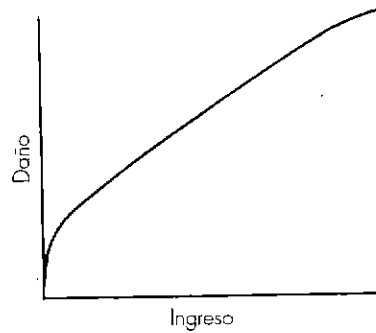
En muchas grandes ciudades hay especialistas en planificación, arquitectura, ingeniería y ciencias básicas que están en contacto con una red mundial en su disciplina. La información relativa a los efectos de las amenazas naturales es bastante amplia, y las soluciones planteadas por los planificadores y los ingenieros para mitigar los efectos de estas amenazas están bien establecidas. Entonces, ¿por qué sigue siendo un problema la institucionalización de las medidas de mitigación? Para algunos, es por la baja prioridad que se les asigna, comparada con otras necesidades que tiene la ciudad; para otros, porque los planes de mitigación pocas veces toman en cuenta a las personas y sus necesidades cuando establecen prioridades, o suponen que la población es un grupo homogéneo con las mismas necesidades, capacidades y aspiraciones.

Por ejemplo, es muy fácil ver cómo personas con diferentes niveles de ingreso posiblemente se vean afectadas de diferente manera por un mismo evento. Y si se presume que la inversión que hacen los propietarios en sus viviendas varía en función de su nivel de ingresos, entonces es muy posible que el daño sufrido variará de la misma manera también. Sin embargo, los propietarios con bajos ingresos tienden a invertir en sus casas una proporción más alta de su capital; y aunque, en términos absolutos, sus pérdidas puedan ser pocas, éstas representan una proporción comparativamente más alta en sus ingresos.

Esto está representado gráficamente en la figura 6.1, donde la línea de daños crece vertiginosamente para luego estabilizarse, lo que refleja la falta probable de medidas de mitigación por parte de los dueños de las viviendas de bajo costo y la correspondiente gran inversión hecha para asegurar las estructuras más caras. La línea, generalmente creciente, refleja el incremento en los daños materiales sufridos conforme aumentan los ingresos.



Figura 6.1
Cantidad de daños a la propiedad en relación con los ingresos de sus propietarios.



Sin embargo, la vulnerabilidad de los diferentes grupos de ingresos ante desastres se reduce con el aumento de los ingresos. Esto se da en parte porque las viviendas más caras han sido mejor construidas –además de que han incorporado medidas de mitigación en sus diseños–, pero también porque las personas más adineradas probablemente viven en áreas seguras, que son menos vulnerables a amenazas tales como inundaciones o deslizamientos. Los hogares más pobres se ubican en zonas marginales, y el bajo valor de éstas refleja su vulnerabilidad. Esto se muestra en la figura 6.2.

En el caso de los hogares más pobres, su principal interés no es cómo elaborar planes de mitigación para reducir los efectos desastrosos de un evento, sino cómo agenciarse recursos para sobrevivir, cómo asegurarse medios de subsistencia y cómo evitar ser víctimas de reubicaciones. Estos problemas son percibidos como más reales y concretos que cualquier evento que pueda pasar en el futuro. En muchas situaciones, aun en el caso de que las personas sepan que la tierra que ocupan es susceptible de pasar inundaciones una vez al año –como, por ejemplo, en muchas partes de Bangladesh–, siempre hay una esperanza de que el próximo año la inundación no sea tan catastrófica como la del año anterior. El interés relativo en las amenazas ocasionales, comparadas con las amenazas de la vida cotidiana, varía en función de los ingresos, como lo muestra la figura 6.3.

Algunas personas dicen que la población corre deliberadamente determinados riesgos, pues sabe que va a ser socorrida por la sociedad en caso de un desastre. Aun en el caso de que esto fuera cierto, no constituye un buen indicador de una sociedad saludable el que sus miembros tengan que recurrir a tales medidas desesperadas exclusivamente para obtener algo tan básico como una vivienda.

La variable “ingreso” ha sido utilizada para sugerir cómo diferentes grupos en la misma ciudad reaccionan de diferente manera ante las diversas amenazas y diferentes tipos de medidas de mitigación. Los análisis para diferentes grupos sociales, étnicos y culturales muestran la misma variación. El género, la edad y otras variables también tienen impacto sobre la percepción que se tiene de la amenaza y la voluntad de adoptar medidas de mitigación.

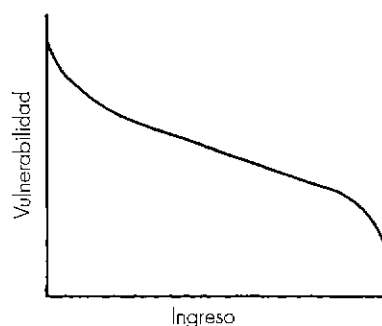


Figura 6.2
Vulnerabilidad de hogares a desastres en relación con sus ingresos.

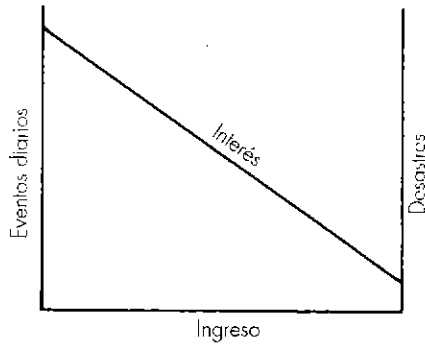


Figura 6.3
Los ingresos pueden influir en las prioridades predominantes de los hogares.

Así, antes de que cualquier plan de preparación y mitigación pueda ser desarrollado, el ambiente social y económico de la ciudad necesita ser comprendido. Esto debe incorporar una percepción de:

- la estructura social de la ciudad clasificada por grupos sociales de acuerdo con condiciones socioeconómicas, culturales, étnicas, de edad, género y religión;
- la vulnerabilidad de diferentes grupos sociales a las amenazas naturales;
- la naturaleza de todas las estrategias de mitigación existentes en la ciudad (y no sólo frente a las amenazas naturales) y su clasificación según los grupos sociales;
- la naturaleza y funciones de las redes de apoyo social existentes;
- el marco institucional de la ciudad (comunidad, sectores público y privado); y,
- el enfoque formal para la gestión de los desastres y del desarrollo de la ciudad, incluyendo la división de las responsabilidades existentes para la preparación y mitigación de los desastres.

Para comprender la situación social, hay que identificar y caracterizar la gama de estrategias de mitigación y supervivencia y las razones para cualquier diferencia, tales como el contexto étnico, religioso, cultural, económico y político. El grado en que la población está integrada en las diferentes estrategias de mitigación debería ser evaluado. ¿Son las mujeres o los niños, por ejemplo, más vulnerables a los desastres que los hombres, ya que podrían quedar atrapados en las casas? ¿Son las ropas de las mujeres, más que las de los hombres, causantes de que aquéllas se ahoguen? ¿Son los ancianos y los discapacitados más vulnerables? La pobreza y el género son determinantes significativos de la vulnerabilidad, como lo son otros aspectos del desarrollo como el acceso a oportunidades y beneficios. Por esta razón, los grupos más vulnerables deberían ser el principal foco de atención de los planes de preparación y mitigación.

Los análisis van a depender de la disponibilidad de información. En muchos países, una gran cantidad de información de diferentes fuentes está disponible para instituciones nacionales, regionales y provinciales, así como para institutos de investigación y organizaciones no gubernamentales (ONG).

La información es de dos tipos: información primaria, que es la nueva información recolectada para un objetivo específico, e información secundaria, que se deriva del material existente y puede incluir documentación publicada o no publicada de varias clases, datos estadísticos recolectados a partir de encuestas (tales como censos y registros de propiedad), encuestas específicas, registros y reportes oficiales, tanto dentro de las instituciones gubernamentales y agencias no gubernamentales como en la comunidad y en el sector privado.

La buena calidad de la información es esencial si se quiere que la preparación y la mitigación sean realistas y oportunas, así como que las decisiones relacionadas con el cambio de políticas y acciones sean apropiadas. Sin embargo, cuando la información primaria que se recoge es para otros propósitos, el enfoque puede ser poco flexible, o puede que no



esté relacionado con el área precisa de interés. Por otro lado, puede ser que los resultados no estén listos a tiempo para su uso en procesos de toma de decisiones referentes a la mitigación y preparación frente a los desastres. La calidad de la información debe ser evaluada en términos de:

- su relevancia y claridad: si la información disponible provee la información necesaria y si está relacionada con el área precisa de interés;
- su oportunidad: si la información es obtenida cuando se la necesita;
- su costo: si es accesible en términos del esfuerzo humano y de los costos económicos que implica la recolección de la información;
- la frecuencia y regularidad de su recolección, interpretación o publicación; y,
- su exactitud y confiabilidad.

La mitigación y preparación frente a los desastres requieren información no sólo cuantitativa sino también cualitativa. Procesar grandes cantidades de datos, especialmente cuando cubren grandes zonas geográficas, toma mucho tiempo. Un pequeño estudio focalizado, diseñado para requerimientos específicos y basado en información de calidad, puede ser más útil y asequible. Problemas específicos pueden salir a la luz a partir de estos estudios, y ser explorados en detalle más adelante y con más información si es necesario.

Enfoques referidos a la recolección cuantitativa de datos tales como las encuestas aleatorias son bien conocidos. Las técnicas cualitativas, que son menos conocidas, incluyen técnicas de "evaluación rápida". Lineamientos para el uso de este tipo de técnicas son ofrecidos en el capítulo 9. Durante la década pasada, frases tales como "evaluación rápida" y sus diferentes sinónimos entraron en el vocabulario de los especialistas del desarrollo.

El método de evaluación rápida (RA) tiene una serie de ventajas, tres de las cuales son pertinentes para la preparación y mitigación de desastres. La primera es que puede ser realizada en forma rápida. La segunda, que es posible cubrir gran cantidad de comunidades e individuos en poco tiempo. En vista de los pocos recursos con que se cuenta para el manejo de este tipo de actividades en las grandes ciudades, esto es una ventaja invaluable. La tercera, como explicaba Kumar (*Rapid Appraisal Methods*. K. Kumar editores. World Bank, 1993), es que resulta particularmente apropiada cuando (como es el caso donde se busca comprender y evaluar la naturaleza de las estrategias de mitigación y la naturaleza y funciones de las redes existentes de apoyo social):

- existe un deseo de mantener diálogos extensivos con la población para conocer más de cerca su ambiente social y económico, las limitaciones institucionales que enfrentan para adoptar innovaciones recomendadas, así como sus puntos de vista y percepciones acerca de posibles intervenciones;
- se requiere entender las motivaciones y actitudes que pueden afectar el comportamiento de las personas, en particular de poblaciones enfocadas en un programa;
- el principal propósito del estudio es generar sugerencias y recomendaciones; y,
- los recursos disponibles son limitados.

Una vez que se ha logrado establecer el escenario detallado de la organización social y su estructura, la atención debe centrarse en identificar el rango de necesidades de aquellos que podrían verse afectados por diferentes amenazas. En este punto ya es posible iniciar el fortalecimiento de las instituciones sociales (familia, grupos religiosos y políticos) y mejorar los mecanismos existentes que ayudan a absorber el impacto de un desastre. Esto puede hacerse como parte integral de un proceso de desarrollo, a través del fortalecimiento institucional, incrementando el número de mecanismos de mitigación y ampliando los contactos de los grupos locales.

Utilizando el enfoque analítico sugerido, es posible desarrollar un tipo de matriz como la que muestra la tabla 6.1, en la cual varios grupos sociales de la ciudad se encuentran ma-



peados de acuerdo con cada amenaza. El nivel y tipo de riesgo es mostrado en la intersección; además, indica quién está en riesgo y de qué tipo de amenaza se trata.

Tabla 6.1: ¿Quién está en riesgo de cuál amenaza?

Grupo social	Terremotos	Incendios	Inundaciones	Deslizamientos	Ciclones
Hogares suburbanos de altos ingresos	Limitado	Limitado	Acceso restringido	Limitado	No aplicable
Grupos marginales	Daños estructurales	Todo el asentamiento en riesgo	Todo el asentamiento en riesgo	No aplicable	Grandes daños en los techos
Hogares con mujeres como cabezas de familia en zonas marginales	Igual que arriba	Atrapadas dentro de sus casas	Igual que arriba	No aplicable	Igual que arriba
Niños en asentamientos tuzurizados	Alto riesgo de estructuras circundantes	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	

La tabla 6.2 muestra las estrategias de mitigación que cada grupo social emplea para contrarrestar una amenaza particular. Éstas se refieren sólo a eventos desastrosos, pero en el caso de muchos grupos sociales el carácter de las estrategias se dicta más por las amenazas cotidianas. La investigación sobre las estrategias de mitigación necesita ser llevada a cabo con mucho cuidado, ya que en muchos casos no son evidentes, principalmente para aquellos cuyos valores difieran de los valores del grupo social investigado. A través de la discusión informal con la población misma, tanto los objetivos como los mecanismos de las diferentes estrategias pueden ser identificados.

En algunos casos las estrategias de mitigación adoptadas por un grupo social en particular pueden ser adecuadas para reducir o minimizar el riesgo de una amenaza específica hasta cierto punto. En otros casos, la estrategia puede ser inadecuada y reflejar la incapacidad del grupo tanto para percibir las necesidades como para concebir o aplicar una estrategia más efectiva. En cada caso, sin embargo, la planificación y gestión urbana pueden tener un impacto sobre la estrategia de mitigación. Por ejemplo, una estrategia de mitigación aceptable podría volverse inefectiva si es que las autoridades de la ciudad aplican reglamentos rigurosos en la planificación y construcción. En el caso de estrategias inadecuadas, el apoyo de las autoridades urbanas es crucial. Tal apoyo puede ser legislativo o de asesoría, o puede ser el mejoramiento del acceso a mejores materiales de construcción, o hasta el fortalecimiento de estructuras. La tabla 6.3 sugiere varios tipos de apoyo en que las autoridades pueden participar para facilitar la mitigación de desastres a cargo de diferentes grupos sociales.

Acercarse a la preparación y mitigación de este modo ofrece a agencias internacionales, gobiernos e instituciones nacionales —irremediamente involucrados— la oportunidad de aprovechar, mejorar y apoyar estas estrategias de mitigación endógenas en vez de ignorarlas o destruirlas.

El objetivo de la fase de planeamiento debería ser incrementar la capacidad de las autoridades urbanas y la población para tomar acciones ante un riesgo de desastre. Esto puede incluir la socialización de experiencias exitosas entre determinados grupos e instituciones, desarrollando y reestructurando las redes institucionales desde el ámbito local hasta el provincial. El proceso de preparación y mitigación debe ser integrado y participativo dentro de la ciudad y debe incluir las principales necesidades de las comunidades. El diseño debería hacerse con la población, con articulaciones tanto horizontales como verticales.



Tabla 6.2: ¿Qué estrategias de mitigación están siendo utilizadas?

Grupo social	Terremotos	Incendios	Inundaciones	Deslizamientos	Ciclones
Hogares suburbanos de altos ingresos	Códigos de construcción limitados	Limitados	Construcción por encima del nivel de inundación	Estabilización de laderas	Códigos de construcción
Grupos marginales	Estructuras livianas	Ninguna	Casas sobre pilotes	Ninguna	Reforzamiento con piedras
Hogares con mujeres como cabezas de familia en zonas marginales	Igual que arriba	Ubicación de las cocinas fuera de la casa	Igual que arriba	No aplicable	Igual que arriba
Niños en asentamientos tugurizados	Dormir en las calles				

Mayores acciones de mitigación podrían llevarse a cabo y ser más efectivas y eficientes si se lograra el desarrollo de un marco institucional efectivo. Las actividades incluyen la planificación de asentamientos para reducir su vulnerabilidad, la diversificación económica, la generación de empleo a través de la localización de la industria, la ubicación de servicios (por ejemplo, hospitales), comunicaciones (estaciones de radio), educación pública y planes de mejoramiento urbano. Todo este proceso es parte de una estrategia para reducir la vulnerabilidad.

Entre más completas y serias sean las medidas aplicadas, menos posibilidad existe de que se cometan los siguientes errores comunes:

- depositar responsabilidades de ciertas actividades de mitigación en organizaciones equivocadas;
- poca relación directa con la población y exceso de confianza en los reglamentos formales;
- la no identificación de todas las amenazas naturales;
- la no determinación del rango completo de opciones;
- la no incorporación del proceso de reducción de vulnerabilidad en los planes y actividades rutinarios del desarrollo.

Tabla 6.3: ¿Qué apoyo debería ofrecerse?

Grupos sociales	Terremotos	Incendios	Inundaciones	Deslizamientos	Ciclones
Hogares suburbanos de altos ingresos	Inspecciones, asesorías	Inspecciones, asesorías	Señales de alerta	Inspecciones, asesorías, protección de laderas	Inspecciones, asesorías
Grupos marginales	Información, asesorías	Control de incendios	Canalización de torrentes y quebradas	Inspecciones, asesorías	Albergues
Hogares con mujeres como cabezas de familia en zonas marginales	Igual que arriba	Cocinas más seguras		Inspecciones, asesorías	Igual que arriba
Niños en asentamientos tugurizados	Igual que arriba				

La efectividad y sostenibilidad de la mitigación de desastres requiere del desarrollo de un enfoque de planificación y gestión institucional que es muy diferente a la respuesta a la "emergencia", proceso que ha predominado.



La preparación requiere de un enfoque integrado y participativo similar, y podría ser considerada como una extensión del proceso de mitigación. Utilizando esta perspectiva, es posible ver cómo tal enfoque contribuye positivamente a la predeterminación de alertas y procedimientos de evacuación efectivos, formas apropiadas de participación, desarrollo de las herramientas que necesitan los encargados de la emergencia, desarrollo de planes para la respuesta a los desastres, capacitación para los momentos de crisis y almacenamiento estratégico de suministros. Las áreas en riesgo necesitan ser determinadas y mapeadas, y se requiere identificar los asentamientos vulnerables. Es necesario examinar las posibles respuestas, estimar los recursos disponibles y los que hacen falta. Asimismo, es preciso desarrollar un plan de preparativos.

Un enfoque integrado y participativo debería realzar este proceso. Debería facilitar la convergencia y el intercambio de una gran cantidad de experiencias y conocimientos concernientes a todos los aspectos de la ciudad. La organización cuidadosa es obviamente un prerrequisito, pero podría ser simplificada si la mitigación y la preparación son incorporadas en el proceso de planificación del desarrollo. Se integrará toda la experiencia posible de una forma comprensible y estructurada; el nivel de conocimiento de la situación (una importante ayuda en el proceso de preparación y mitigación) se incrementaría sobremanera.

La anterior discusión es bastante general y pone el énfasis en un enfoque o perspectiva para la preparación y mitigación de desastres. Es necesario, por supuesto, contextualizarla. La ventaja que tiene es que no distingue entre la identificación de las cuestiones claves a resolverse (que requieren detalles sobre la situación cultural y la identificación de las necesidades) y el desarrollo del plan. Ambas son partes de un proceso que incorpora a los mismos participantes en todo momento. Hasta hace pocos años este enfoque lógico fue obviado en los planes de desarrollo.

Algunos aspectos sociales específicos que pueden ser relevantes pero que necesitan detallarse en contextos específicos son los siguientes:

- Debería lograrse, en lo posible, la descentralización más que la centralización de las actividades.
- Organizaciones intermediarias, ONG y grupos religiosos deberían incorporarse en la planificación de los preparativos.
- Organizaciones comunitarias deberían establecerse con tareas específicas.
- La capacitación debería recibir una alta prioridad.
- Las estructuras de poder locales deben ser comprendidas y aprovechadas cuando sea posible.
- La coordinación de las actividades debería ser planeada conjuntamente entre las zonas industriales, comerciales y residenciales. Los planes de mitigación y preparación deben ser válidos tanto en el día como en la noche. Los trabajadores deben poder sentirse seguros estando o no en casa al momento de una emergencia.
- Los líderes y las habilidades de dirección y de toma de decisiones de la sociedad civil organizada deben ser estimulados y aprovechados. Estos atributos existen aun dentro de las poblaciones más pobres.
- La ayuda externa debe utilizarse para apoyar las capacidades y los recursos propios de los pobladores.
- Los sistemas de alarma temprana necesitan ser simplificados y comprensibles para todas las personas.



- Para cada sector de la ciudad debe quedar claro qué hacer cuando una alarma está activada o cuando ocurre un evento.
- Las implicaciones de una falsa alarma deben ser entendidas.
- Cualquier medida autóctona de alarma, mitigación o preparación debería ser utilizada.
- La conciencia pública debería ser desarrollada y sostenida a través de la escuela, educación para adultos, radio y televisión, grupos comunitarios, simulacros, etcétera.
- En todas las situaciones sociales, los accesos alternos deben estar disponibles para facilitar la evacuación.
- Los lugares que van a funcionar como albergues durante una emergencia deben ser identificados claramente, y sus servicios sanitarios mejorados si fuera necesario.
- Los refugios y los almacenes de suministros deben ser evaluados cuidadosamente conforme a las necesidades de los habitantes, si fuera posible.

Las necesidades sociales y de salud después de un desastre

Reubicación de las personas desplazadas

Las reacciones humanas frente a los desastres naturales están enumeradas en la tabla 6.4. Durante la ocurrencia de un terremoto o de vientos huracanados, las edificaciones son dañadas y destruidas. Los sobrevivientes son desplazados debido a que sus casas pueden ser inhabitables, pero en general no son desplazados fuera de sus comunidades. Esto presenta la oportunidad para el mantenimiento de las estructuras sociales existentes durante las fases de ayuda y rehabilitación luego de un desastre. Mantener el *statu quo* social evita perder el apoyo humano y moral así como la coherencia social, situación que se presenta en muchos casos en que las personas son desplazadas a gran distancia de sus hogares.



Si ocurre una inundación o un deslizamiento, los sobrevivientes tienen que ser desplazados grandes distancias hacia campamentos donde la cohesión social es difícil de mantener y la cultura de dependencia crece rápidamente. Como resultado, el proceso de recuperación, que va hasta el momento del regreso a sus comunidades de origen, se retarda.

Sea cual fuere la naturaleza del desastre, muchas características son comunes. Por lo general los desastres naturales impactan repentinamente y sin dar ningún aviso. Las personas pierden sus casas y sus pertenencias, pierden a sus familiares y amigos, por lo que, además, enfrentan un desastre personal. Muchos entran en crisis. Las necesidades inmediatas son muchas, y los recursos invariablemente escasos. Después de la ocurrencia de un evento natural como un terremoto o una inundación, un manejo poco eficiente de la respuesta puede agravar los efectos iniciales.

Las necesidades humanas inmediatas son el refugio (especialmente en zonas frías), los primeros auxilios y el agua potable. Las bajas temperaturas, la lluvia y la nieve pueden causar la muerte en pocos días. Las personas necesitan agua todos los días, y si no hay agua potable disponible, la sed las puede conducir a tomar agua contaminada. Después del aprovisionamiento de agua, hay una necesidad de comida y medidas de control sanitarias. Posteriormente se pueden ofrecer cobijas, ropa, atención médica y una ubicación más cómoda.

A pesar de que estas necesidades son bien conocidas, la respuesta a menudo sólo privilegia el rescate de las personas, la atención médica y la comida, en vez de medidas de vacunación y el aprovisionamiento de agua, cuando, a la larga, estas últimas también evitan grandes pérdidas de vidas. Cuando se organizan los preparativos es importante tomar en cuenta estos aspectos, de manera que la respuesta sea efectiva y aceptada por la población.

La ayuda externa proveniente de las agencias debe ser considerada cuidadosamente. Muchas ONG y agencias gubernamentales quieren responder tan pronto como ocurre el desastre. Sin embargo, el rescate de víctimas es más efectivo cuando lo realizan personas u organizaciones locales porque pueden hacerlo más rápidamente que una agencia externa. Grandes beneficios se pueden obtener, por otra parte, del aprovisionamiento de agua, el apoyo de ingenieros y la ayuda en las telecomunicaciones.



Tabla 6.4: Las reacciones humanas a las amenazas naturales

Etapa	Tiempo relativo del evento	Reacción positiva	Reacción negativa
1	Antes del evento	Comprendieron las señales de alerta	Pánico, miedo
2	Durante el evento	¿Qué debería hacer?	Fatalismo: atribución a Dios
3	De 1min. a 1 día después del evento	Respuesta de los sobrevivientes, búsqueda inicial y rescate	Saqueo; caos
4	De 1 día a 1 semana después del evento	Esfuerzo comunitario, búsqueda y rescate por los servicios de emergencia	Incremento del precio de los alimentos y servicios básicos
5	De 1 semana a 1 mes después del evento	Provisión temporal de campamentos, entierro de los muertos, análisis de los problemas	Provisión de alimentos y medicinas en mal estado, amontonamiento de cadáveres
6	De 1 mes a 1 año después del evento	Limpieza de escombros, compromiso con proyectos de rehabilitación y fondos internacionales	Provisión de campamentos en mal estado, reclamos, corrupción y malversación de fondos de emergencia
7	1-5 años	Trabajo de mitigación y progreso en la rehabilitación	No evidencia de los daños, burocracia, ayuda retrasada para la rehabilitación
8	5-30 años	Trabajo de mitigación aumenta; revisión del programa de preparativos y respuesta	Conflicto de objetivos, no aplican reglamentos en las construcciones para reducir costos, pequeños eventos producen el mismo efecto en una ciudad más grande
9	Hasta el próximo evento mayor en 100, 200 o 500 años	Programa continuo de mitigación	"No volverá a suceder", no hay interés por la mitigación, los fondos son redestinados a otras actividades
10	El próximo evento	Ver las etapas 1-9	Área urbana más grande: peor impacto de un evento

La ayuda incluye grandes cantidades de medicinas que no se necesitan y que son inapropiadas para la situación local y que muchas veces vienen etiquetadas con nombres extranjeros que no se entienden. Es común que menos de 30% de las medicinas que se donan sean utilizadas durante una emergencia. La Organización Mundial de la Salud ha desarrollado equipos de emergencia cuyo contenido varía de acuerdo con las necesidades de una situación específica.

Un plan de prevención debería estar dirigido a cada fase del período posdesastre, evaluar las necesidades por orden de prioridad y asignar recursos de acuerdo con este orden. La respuesta más efectiva probablemente sería aquella que ubica la planificación, respuesta, facilidades y recursos en el ámbito local. Esto minimiza el surgimiento de complicaciones en las cadenas de mando que, aunque trabajan muy bien bajo circunstancias normales, pueden no funcionar durante una situación de desastre y hasta exacerbar los problemas existentes.

Rescate, identificación y entierro de los fallecidos y cuidado de los deudos



Hodgkinson y Steward (Coping with Catastrophe, 1991) identificaron cuatro principales factores que contribuyen a la recuperación de los deudos:

- el tipo de muerte y el grado en que los sobrevivientes se sienten responsables;
- su relación con los muertos;
- las características psicológicas de los deudos, tales como su capacidad para expresar sus emociones; y,
- circunstancias sociales como la ausencia de familia, el aislamiento de sus sistemas culturales y grupo religioso, la situación de empleo, el grado de estabilidad social y económica, así como los efectos de otras pérdidas.

Se ha estimado que una tercera parte de los deudos puede necesitar orientación que les ayude a aceptar las pérdidas sufridas. El entierro o cremación de los fallecidos es una prioridad en muchos países. El respeto por los muertos puede sobrepasar algunas veces las necesidades de los sobrevivientes. Por ejemplo, las cobijas dadas a los afectados pueden ser utilizadas para los muertos. El impacto psicológico de la muerte en los parientes y amigos, en la comunidad y en los grupos de emergencia, es a menudo obviado o subestimado. Sin embargo, comprender el impacto debería formar parte de un plan de preparativos para los desastres:

Algunas respuestas comunes a los problemas de salud son inapropiadas. Por ejemplo, mientras los cadáveres no sean una amenaza para la salud, los entierros o cremaciones masivos no ayudan en términos médicos y tienden a desmoralizar a los deudos de los fallecidos. Más aun, contrariamente a la creencia popular, rociar a la gente con desinfectante y remover escombros no tiene ningún efecto en la salud. (David Alexander: Desastres naturales.)

Búsqueda, rescate y cuidados médicos de las heridas

Mucha información está disponible al respecto, incluyendo cifras estadísticas de las heridas por desastres naturales. Por ejemplo, los estudios de un terremoto demostraron que los tratamientos sin hospitalización fueron suficientes para 90% de las víctimas; sólo 10% requirió hospitalización. Menos de 50% de las personas atrapadas en edificios colapsados pueden sobrevivir por más de dos a seis horas, y entre 85 y 95% de los rescates se realizan al día siguiente de ocurrido un desastre. También existen estudios de los tipos de heridas más comunes que sufren los afectados en los diferentes momentos después del evento; por ejemplo, los traumas psicológicos se manifiestan normalmente después de tres días de ocurrido un desastre.

Existen factores que influyen en el número de muertos y en el tipo y grado de daños físicos que son causados por un evento, que incluyen la hora de ocurrencia, el estrato social, la topografía, las fortalezas y debilidades de las comunidades, las costumbres religiosas o los tipos de vivienda.

La respuesta inicial a un evento corresponde a los mismos sobrevivientes de la comunidad, quienes van a iniciar los trabajos de búsqueda y rescate y a brindar los primeros auxilios. El significado de esta contribución es muy importante y debe fortalecerse con especial énfasis en su capacidad de respuesta efectiva.

Control de las enfermedades contagiosas, los animales y la provisión de comida

Los desastres no generan nuevas enfermedades, pero alteran el ambiente, lo que puede incrementar la transmisión de las enfermedades existentes en una región (PAHO 1982).

Los veterinarios tienen un papel importante en el control de enfermedades y en la protección de las personas contra los efectos de los desastres naturales. En muchos casos su trabajo necesita ser coordinado con organismos de respuesta tales como salud, bomberos y policía. La acción coordinada e interdisciplinaria, así como la mutua colaboración, son de primera importancia en el lanzamiento de programas operacionales que incluyan los preparativos, la mitigación, la respuesta y la rehabilitación (tabla 6.5).



- **Enfermedades contagiosas:** Un efecto secundario de los desastres naturales es la ruptura del equilibrio de la salud pública, así como el desarrollo de emergencias relacionadas con animales: tanto la transmisión de enfermedades entre animales como la transmisión de enfermedades de animales a humanos. Específicamente dentro de las comunidades informales, los desastres naturales debilitan más a quienes ya son débiles y activan enfermedades que ya habían sido controladas, con lo que hacen que éstas proliferen. En general, poblaciones de mosquitos y otros vectores potenciales se incrementan después de los ciclones y tormentas tropicales, en la medida en que el agua se acumula en los techos, y el amontonamiento de basura hace que las enfermedades se propaguen.

Después de un evento así se deben tomar acciones para reducir la posibilidad de transmisión de enfermedades; por ejemplo, programas de limpieza de calles, así como campañas de educación en salud, incluyendo aspectos como el almacenamiento de agua. Durante y después de un desastre, el servicio de agua potable puede interrumpirse y las personas suelen almacenar agua de forma inadecuada en contenedores. En estas situaciones, los mosquitos que transmiten el dengue, la fiebre amarilla, la malaria y otras enfermedades se multiplican rápidamente causando molestias por sus picaduras y la transmisión potencial de enfermedades si el agente es endémico o introducido.

La culpa del brote de peste la tiene la rata negra: Esta especie es susceptible a la peste, la cual es transmitida a los humanos por las pulgas que dejan las ratas muertas. Las víctimas humanas de la peste bubónica desarrollan lentamente infecciones en los pulmones. Su tos extiende la enfermedad en otra forma, llamada peste pneumónica. (Efectos secundarios del terremoto de Maharashtra. Telegrama Diario, 30 de setiembre de 1994.)

Los oficiales de salud, incluyendo los veterinarios, necesitan planificar el tipo de intervención como respuesta a estas emergencias potenciales, aprovechando el conocimiento de las personas y anticipándose y previniendo posibles emergencias sobre la base de los recursos disponibles. Las medidas de preparación deben asegurar la disponibilidad de recursos adecuados, y las medidas de mitigación, que la emergencia sea contenida. Las medidas planificadas de intervención permiten operaciones rápidas y eficientes en una emergencia.

Las actividades preliminares son un prerrequisito básico para una intervención efectiva en cualquier emergencia, e incluyen hacer un reconocimiento del área afectada, identificación de las autoridades competentes, establecimiento de prioridades, obtener las herramientas legales necesarias, preparación de un plan de acción y proveer información a los medios de comunicación.

- **Aprovisionamiento de comida:** Es posible que la protección de las provisiones necesite de la colaboración de veterinarios de diferentes regiones para garantizar que la región afectada por un desastre natural reciba comida en buen estado. Los veterinarios y los representantes del Gobierno necesitan asegurarse de que el sistema de transporte esté operando y de que la comida se mantenga a una temperatura adecuada, así como de que los alimentos que hayan sido afectados por sustancias químicas o radiactivas sean desechados al igual que los animales enfermos. Si las personas o animales se ven obligados a comer alimentos en mal estado, o si la comida es escasa, las enfermedades se pueden desarrollar debido a los tóxicos naturales de los mismos alimentos. La protección de los alimentos requiere de un plan que debe estar incluido en las medidas de preparación y mitigación.
- **Animales:** El estado del ganado y las aves de corral, así como el de las mascotas y animales silvestres, necesitan de consideración. Como regla general, debe matarse a todos los animales con sospecha de estar contaminados. Los desechos animales deben ser cremados o enterrados. Sin embargo, estos métodos pueden provocar problemas ambientales, por lo que se debe planificar tomando en cuenta la mejor opción.



También es necesario capturar a los animales extraviados e identificar a sus dueños y, en el caso de que éstos hayan abandonado el área, hacerse cargo de los animales. La diseminación de animales venenosos debería ser monitoreada y controlada.

Tabla 6.5: Efectos inmediatos y posteriores de las epidemias
(tomado de *Emergency Vector Control After Natural Disaster*, PAHO, 1982)

Vector	Inmediato: 1-7 días	Posterior: + 30 días
Moscas	Molestias	Diarrea, disentería, conjuntivitis, tifoidea, cólera, infección por larva del mosquito, molestias
Mosquitos	Picaduras y molestias	Encefalitis, malaria, fiebre amarilla (urbana), dengue, filariasis, molestias y picaduras
Roedores	Mordeduras de ratas	Fiebre por mordedura, leptospirosis, salmonela, mordeduras de rata
Piojos	Picaduras y molestias	Epidemia de tifodea, fiebre, picaduras y molestias
Pulgas	Picaduras y molestias	Plagas, epidemia de tifodea, mordeduras y molestias
Ácaros	Picaduras y molestias	Tifodea, picaduras y molestias
Garrapatas	Picaduras y molestias	Fiebres, picaduras y molestias
Gusanos de chagas	Picaduras y molestias	Picaduras y molestias; enfermedad de chagas
Hormigas, arañas, escorpiones, culebras	Envenenamiento, picaduras y molestias	Envenenamiento, picaduras y molestias; mordeduras de culebras

Tabla 6.6: Medidas de mitigación para los organismos de salud

Medidas de prevención

- Ubicar los servicios en las áreas menos vulnerables.
- Medidas para reducir la vulnerabilidad estructural de los edificios, como se ha sugerido en el capítulo 5.

Expansión del riesgo

- Asegurarse de que los hospitales y clínicas estén distribuidos en toda la ciudad.

Distribución de responsabilidades

- Estimular al sector privado para que invierta en servicios de salud adicionales.

Minimización del impacto

- Proveer una amplia educación en primeros auxilios para la comunidad.

Plan de manejo de desastres

- Los servicios de salud deberían tener un adecuado plan de respuesta a una emergencia, incorporando medidas de mitigación y de preparación.

• **El papel de los veterinarios:**

El papel de los veterinarios se puede resumir de la siguiente manera:

- entender los diferentes aspectos de la relación hombre/animal/ambiente, así como la diferencia entre lo normal y lo anormal;
- prever los problemas que pueden ocurrir en caso de un desastre natural;
- decidir qué medidas deben considerarse;

- predeterminar "centros de evacuación" para animales;
- apoyar a otros involucrados en el manejo del desastre; y,
- monitorear la situación.



Hospitales y clínicas

Los hospitales son un punto focal para cualquier comunidad y, después de un desastre, cumplen un importante papel en la atención de los heridos. Sin embargo, los edificios de los hospitales, así como oficinas, pueden ser susceptibles de verse afectados por una amenaza natural. Muchos ocupantes de un hospital van a ser particularmente vulnerables, debido a su poca movilidad y a su alta dependencia de equipos sofisticados.

Existe gran expectativa de que los hospitales se encuentren preparados para enfrentarse a una emergencia. A pesar de esto, eventos pasados, tales como el terremoto de Northridge en enero de 1994, han demostrado que los hospitales pueden ser particularmente vulnerables a los terremotos, los que inhabilitan sus capacidades.

Los servicios de salud son también vulnerables a los efectos de las amenazas naturales en otras líneas vitales. El funcionamiento eficiente de estos servicios requiere de un sistema de transporte que ayude a movilizar al personal y a los pacientes, así como electricidad para regular la temperatura y operar los equipos; de igual manera, necesitan de agua potable y un buen sistema de eliminación de desechos. Para un buen funcionamiento, durante y después de un desastre es necesario un plan de emergencia.

Los hospitales en Umargao y los alrededores de Latur y Sholapur estuvieron inundados con heridos, muchos en muy mal estado. Los doctores se vieron limitados por la falta de electricidad y medicinas. (*El Guardián*, 1 de octubre de 1993.)

Los efectos potenciales de las amenazas naturales sobre los servicios de salud son similares a los efectos sobre otro tipo de edificaciones descritas en el capítulo 5, aunque en este caso incluyen la inundación de sótanos y de los ductos de servicio, así como daños en equipos especializados debido a la ceniza volcánica y los movimientos telúricos (tabla 6.6).

- *Provisión de servicios*

- Definición de responsabilidades en el sector salud (por ejemplo: Ministerio de Salud).
- Identificación de las organizaciones vinculadas con la salud (por ejemplo: Ministerio de Salud, autoridades nacionales, el ejército, el sector industrial, el comercial, las agencias privadas, ONG y otros).
- Coordinar y definir líneas de responsabilidad.
- Evaluar el área geográfica que requiere los servicios de emergencia.
- Plan de acceso de rutas para los vehículos en momentos de emergencia.
- Formulación de planes detallados para cada unidad de salud.

- *Recursos disponibles*

- Hacer una auditoría de los servicios disponibles en la ciudad y evaluar su capacidad de respuesta a las emergencias en términos del personal capacitado y la disponibilidad del equipo necesario.
- Proveer entrenamiento para tratamientos médicos en caso de emergencias y accidentes, dentro de hospitales y comunidades locales, incluyendo el uso de materiales locales disponibles para vendajes y entablillamientos.

- *Prevención*

- Identificar los potenciales problemas secundarios de salud, preparando mapas que muestren la ubicación de las fuentes de riesgo (tales como complejos industriales, que pueden liberar gases tóxicos), así como los efectos médicos potenciales y las comunidades vulnerables.



Resumen de los principales puntos

La prioridad para un administrador es asegurarse de que una agencia apropiada tenga la responsabilidad y los recursos para coordinar la respuesta a una emergencia, y que la agencia tenga respaldo legal para actuar en un momento de emergencia declarada, inclusive guiando a otras agencias y autoridades.

- Cuando se formula una estrategia de mitigación debe evaluarse el ambiente socioeconómico de la comunidad, incluyendo factores como recursos, cultura, etnicidad, edad, género y creencias religiosas.
- La naturaleza de las estrategias de mitigación existentes y la presencia de redes sociales de apoyo deben ser consideradas como parte esencial de una efectiva estrategia de mitigación.
- Las actividades deben estar descentralizadas, en vez de centralizadas, cuando sea posible. El gobierno local, organizaciones comunitarias y organizaciones religiosas deben estar involucradas en la formulación de la estrategia de mitigación de los desastres.
- El liderazgo, las habilidades para tomar decisiones y organizarse deben ser estimuladas y aprovechadas por la gente común.
- La ayuda externa debería considerar y adaptarse a las capacidades y recursos de los pobladores locales.
- Los planes de respuesta deberían focalizarse en las necesidades humanas más inmediatas, como agua y refugio, y tomar consideración de las necesidades psicológicas de las víctimas.
- Los veterinarios juegan un papel importante después de un desastre, asegurando los alimentos, vigilando el estado de los animales, disponiendo de los restos, y controlando las enfermedades contagiosas (plagas e insectos).
- Los planes de respuesta deben registrar los tipos de heridos que pueden resultar de una amenaza natural.
- Los planes deberían identificar la capacidad de los servicios de salud y los entrenamientos requeridos, así como procedimientos para la asistencia médica en la fase pos-desastre.
- El riesgo de los daños que pueden sufrir los servicios de salud deberían reducirse, descentralizando las instalaciones y fortaleciendo las edificaciones.

Parte 3

Reduciendo el riesgo

Gestión urbana

7

Las instituciones comprenden tanto reglamentaciones preestablecidas como limitaciones informales que perfilan su carácter. Ambas proveen las reglas del juego que regulan la interacción humana. Como he definido las instituciones, éstas podrían incluir organizaciones ya que las organizaciones proveen una estructura que regula la interacción humana. Ciertamente, cuando examinamos los costos que se generan como consecuencia de los marcos institucionales, estos son los resultados tanto de los marcos institucionales básicos como de las organizaciones que se desprenden de ellos. (Racionalidad, instituciones y metodología económica. Uskali Maki, Bo Gustafsson y Christian Knuden, editores. Londres: Routedge, 1993.)

Este capítulo examina el papel que pueden cumplir los gobiernos locales frente al riesgo de desastres naturales. Los gobiernos pueden buscar reducir el riesgo de desastres tomando acciones en cualquiera de sus cinco áreas de actividad:

- Ofreciendo protección general frente al riesgo de desastre, además de la actividad tradicional de protección de la sociedad civil (por ejemplo, el mantenimiento del orden público, el apoyo a las leyes y a los derechos de propiedad y la recolección de los impuestos locales).
- Proveyendo –o demandando a las autoridades superiores– infraestructura, servicios y terrenos para la vivienda, así como garantizando el transporte público, recolección de basura, servicios de sanidad y salud pública que aseguren la mitigación del riesgo de desastre.
- Guiando al sector público hacia líneas de acción que protejan su interés a través de incentivos y desincentivos, diseñando manuales de asesoramiento y apoyo a las leyes y reglamentos que ayuden a reducir el riesgo. La revisión de los códigos de construcción, así como la estricta organización del uso del suelo, junto a la zonificación, son aspectos de gran importancia.
- Regulando las actividades de desarrollo en la ciudad, llevando a cabo proyectos de desarrollo directamente (o trabajando en cooperación con el sector privado), con el objetivo de mejorar tanto el ambiente urbano como su seguridad y viabilidad en general.
- Desarrollando programas especiales para las zonas urbanas más pobres; elaborando, junto con los pobladores, soluciones de bajo costo para los servicios de agua, recolección de los desechos sólidos, sanidad y construcción de viviendas; ofreciendo subsidios a los barrios más pobres y a las zonas más vulnerables.

Un enfoque integrado para la mitigación de los desastres en zonas urbanas debe combinar acciones en todos estos campos. Una agencia de coordinación dentro del gobierno local necesita actuar como un “punto focal” para la planificación, monitoreo, ejecución y evaluación.

El gobierno local



Las instituciones y las estrategias de mitigación

Formas de administración pública



Las formas de administración de las medidas de reducción de riesgos de un gobierno metropolitano reflejan el sistema gubernamental en el ámbito nacional. Algunos ejemplos son presentados a continuación:

- *Centralizados en el ámbito nacional*
 - La planificación para la reducción del riesgo a desastres en el ámbito nacional se hace a través de la oficina del primer ministro o del presidente, o es delegada a un ministerio o departamento para el planeamiento de la mitigación y la ayuda de emergencia.
 - En ambos casos, generalmente existen un consejo de asesoría técnica (del gobierno y del sector privado) y un subcomité gubernamental destinado a la reducción del riesgo, el manejo de las emergencias y la rehabilitación. Si existiera una institución nacional de planificación, sería a veces el brazo ejecutivo para el subcomité gubernamental.
 - En este modelo, en muchas actividades el gobierno metropolitano está dirigido directamente desde el nivel nacional.
- *Dispersados*
 - Las acciones de mitigación bajo un comité nacional son delegadas a las provincias y, algunas veces, a los distritos y a los gobiernos metropolitanos. Esta dispersión es acompañada por otro tipo de dispersión que se expresa cuando cada ministerio (nacional o provincial) tiene una unidad administrativa responsable de la mitigación y de los preparativos frente a los desastres en sus sectores específicos de operación; por ejemplo, en el planeamiento de los recursos de agua, irrigación, carreteras y puentes.
 - En este modelo, los gobiernos metropolitanos tienen más responsabilidad para garantizar la preparación y la mitigación. Ellos se encargan de coordinar todos los esfuerzos de las oficinas sectoriales que trabajan en su área geográfica.
- *Sistema policéntrico*
 - El modelo policéntrico está asociado con las grandes ciudades. Éstas no tienen un solo gobierno, sino que son administradas por grupos de municipios independientes. Si bien forman parte de la estructura gubernamental nacional y provincial, puede haber agencias de coordinación para los servicios, la infraestructura y el desarrollo urbano operando dentro de su área geográfica. El relativo estatus de cada departamento es a menudo difícil de determinar, lo que obstaculiza la colaboración entre sus oficiales.
 - El patrón de organización de una institución metropolitana refleja su ubicación en el conjunto de instituciones nacionales y la configuración de responsabilidades en éste. Agencias con una sola función tienden a mostrar formas más claras de organización que las agencias multifuncionales responsables de la salud pública, el desarrollo comunitario, etcétera.

Superando las limitaciones institucionales

Todas las estructuras institucionales tienen sus ventajas y desventajas. Una administración designada para controlar las asignaciones financieras, los movimientos de fondos y la aplicación de instrumentos legales, no es necesariamente efectiva para manejar y poner en práctica estrategias y proyectos de desarrollo. Una institución con habilidades en la ejecución de proyectos de infraestructura puede ser inexperta en la gestión y supervisión operacional. Estas fortalezas y debilidades necesitan ser identificadas y adaptadas si es que se pretende que las políticas y estrategias de mitigación se pongan en marcha y sean sostenibles.

El planeamiento coordinado del aprovisionamiento de infraestructura es una parte necesaria del plan de mitigación que ha sido desarrollado en detalle en el capítulo 5. Las entidades públicas están acostumbradas a establecer sus propias prioridades y su propia forma de desarrollar un plan de emergencia o de rehabilitación, de acuerdo con sus propios criterios y sin tomar en consideración a otras agencias. Es una ardua tarea lograr un plan de prioridades integrado entre agencias, así como la adopción de estándares comunes para la mitigación. Sin embargo, si no se logra esta integración puede haber consecuencias nefastas. Siguen dos ejemplos típicos:

En zonas afectadas por inundaciones, el drenaje natural frecuentemente está obstaculizado por líneas férreas, diques, terraplenes y otros elementos, lo que significa que las aguas de inundación forman estanques improvisados. La construcción de puentes, drenes, sistemas de bombeo, etcétera, como una forma de resolver la situación, puede resultar costosa y demorar mucho tiempo.

Quienes diseñan las edificaciones principales en zonas de inundación deberían considerar unos parámetros de diseño que aseguren que el primer piso esté por encima del nivel de inundación. Los accesos y líneas de servicios deberían también estar por encima de este nivel, al igual que todos los equipos eléctricos y mecánicos. El almacenamiento de agua debería hacerse en los techos y no en cisternas subterráneas. Una escalera externa en las edificaciones debe permitir el acceso de embarcaciones, sin importar el nivel de las aguas de inundación.

En cualquier país o ciudad, tales modificaciones o mejoras de la infraestructura y edificaciones involucrarían un gran número de agencias: una mejor coordinación entre ellas redundaría en grandes beneficios. Un sistema integrado, que vincule las oficinas en los niveles administrativos, podría estimular la cooperación en la planificación de trabajos nuevos o de mantenimiento. Por ejemplo, una reunión entre directores una vez al año, otra cada cuatro meses de los encargados del planeamiento, ejecución y mantenimiento de proyectos, y una reunión mensual entre los encargados de las operaciones dentro de distritos específicos, servirían para mejorar la coordinación.

Además de las instituciones nacionales, representantes de agencias internacionales tales como PNUD y otras agencias de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y los bancos regionales como el Banco de Desarrollo Asiático se encuentran siempre presentes. Estas agencias pueden actuar como catalizadoras. La mayoría se ha sensibilizado a la necesidad de la mitigación de los desastres durante la década pasada. Seminarios regionales han sido organizados para demostrar cómo las medidas de mitigación pueden y deben ser incluidas en el diseño de proyectos de inversión.

Los donantes internacionales pueden formular programas de asistencia junto con los gobiernos locales, con la autorización del gobierno nacional. Los donantes casi nunca tienen la autonomía para firmar préstamos, a menos que formen parte de un programa acordado previamente con el gobierno nacional. El gobierno local puede ser nombrado como la agencia ejecutora para un programa o proyecto concebido para todo el país. Si los fondos son donaciones, el gobierno central puede distribuirlos a las ciudades. Estos fondos están condicionados a la formulación de programas detallados que incluyan las metas a alcanzar y la auditoría de los gastos y la calidad.

- *La organización de la mitigación en Metro Manila:* En las Filipinas, un decreto presidencial ha fortalecido la capacidad de control de los desastres naturales y ha establecido un programa nacional para la preparación de las comunidades ante ellos. Además, se ha creado el Consejo de Coordinación Nacional de Desastres (NDCC, por sus siglas en inglés), dirigido por el secretario del Departamento de Defensa Nacional.

*Coordinación
del diseño y
mantenimiento
de proyectos*



*La representación
de las agencias
internacionales*



El NDCC, que tiene sus representaciones en los ámbitos regional, provincial y municipal, utiliza las Oficinas de Defensa Civil (OCD) en el desarrollo de sus funciones:

(i) Oficina de Defensa Civil

La OCD es la oficina encargada de coordinar las actividades y funciones de otras agencias y los instrumentos del gobierno nacional e instituciones privadas, así como las organizaciones cívicas dedicadas al bienestar público. El objetivo es que todos los servicios y recursos de la nación entera puedan ser utilizados al máximo para la protección y preservación de la población civil y sus propiedades durante tiempo de guerra y otras emergencias nacionales de igual gravedad. Es también el brazo operativo y la secretaría del NDCC, la instancia más alta en el tema de los desastres.

(ii) Departamento de Obras Públicas y Carreteras (DPWH)

El Gobierno ha puesto especial énfasis en el control de las inundaciones y en los trabajos de drenaje en Manila metropolitana, debido a la frecuencia de las inundaciones, que se han convertido en grandes obstáculos para las actividades económicas y para el aprovisionamiento de los servicios sociales. Esto es manejado exclusivamente por DPWH. La Oficina de Infraestructura, Servicios e Ingeniería de la zona metropolitana de Manila (MMINUTE) se hace responsable del saneamiento urbano y lleva a cabo los trabajos menores de mejoramiento de infraestructura.

(iii) Sistema Metropolitano de Agua y Alcantarillado (MWSS)

Éste es una corporación gubernamental adherida a DPWH. Su principal función es la construcción y mantenimiento del sistema de aguas residuales de agua potable en la zona metropolitana de Manila. El MWSS colabora con el MMINUTE en la reducción y eliminación de las aguas negras en las calles.

(iv) Autoridad Metropolitana de Manila (MMA)

Este organismo fue creado en 1975 como una comisión y no tiene poder para ejecutar proyectos. Su principal actividad es la recolección de basura, el mejoramiento sanitario y trabajos menores de limpieza en los canales.

(v) Administración Filipina de los Servicios Atmosféricos, Geofísicos y Astronómicos (PAGASA)

Las funciones de esta organización, oficina meteorológica adherida al Departamento de Ciencia y Tecnología, han sido las de pronosticar las inundaciones y manejar los sistemas de alerta en las cuencas de los ríos, excepto para la zona metropolitana de Manila y para las operaciones de los embalses.

(vi) Instituto Filipino de Vulcanología y Sismología (PHIVOLCS)

Éste es una oficina de investigación bajo el paraguas del Departamento de Ciencia y Tecnología. Su tarea es evitar desastres que puedan ser generados por las erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis, deslizamientos y otros fenómenos geotectónicos, a través del monitoreo y del pronóstico oportuno, de la evaluación y zonificación de la amenaza, de la planificación de medidas que reduzcan los desastres y de la promoción y estímulo de la conciencia y preparación frente a los desastres. PHIVOLCS opera una red de estaciones de monitoreo vulcanológico y sismológico a lo largo de todo el archipiélago.

(vii) Autoridad para el Desarrollo del Lago Laguna (LLDA)

Esta oficina fue creada en 1966 con el objetivo de promover y acelerar el desarrollo y el crecimiento equilibrado del lago Laguna, área que trae problemas de inundación para la ciudad de Manila. En momentos críticos el lago ha sido limpiado, ya que la contaminación por excrementos es bastante alta, por lo que el agua no es utilizable.

Los responsables de los gobiernos locales tienen normalmente unas agendas bastante apretadas. Los aspectos que están incluidos comprenden el problema interno administrativo de sus propias oficinas, obtener ingresos, los servicios urbanos, la respuesta a las presiones políticas (provenientes de diferentes fuentes) y el manejo de emergencias como las relacionadas con la salud pública y con las inundaciones por exceso de lluvia.

A pesar de que la adopción de políticas para la reducción del riesgo puede ser mal vista como un punto extra dentro de una ajustada agenda, la inclusión de esta temática no conlleva por lo general gastos extras. Los costos para mantener a un pequeño grupo que asesore y coordine las medidas de mitigación, así como la aplicación de un programa de información pública y mapeo de las zonas en riesgo, son pocos si a cambio se va a proteger la vida humana así como los bienes físicos y económicos que, a fin de cuentas, sostienen la economía metropolitana y fomentan la inversión y el desarrollo. Los dos principales componentes de las políticas de reducción del riesgo son:

- Dar una nueva dirección a las tareas administrativas y de mantenimiento ya existentes para asegurar que el riesgo a una determinada amenaza haya sido reducido.
- Definir los términos de referencia para cualquier nueva programación del desarrollo de manera que la reducción de la exposición frente a las amenazas naturales sea incluida en todos los programas y proyectos específicos.

Sumado a esto, deberían incluirse evaluaciones de impacto ambiental de las propuestas o proyectos, así como una proyección de cuánto impactarían en la reducción del riesgo a desastres tanto dentro del área específica como en sus alrededores.

De esta manera, las acciones de mitigación pueden ser vistas como un componente esencial y obligatorio para las acciones de protección ambiental y conservación biológica, que están siendo ya consideradas o puestas en práctica, así como de la planificación territorial. La adopción de políticas dirigidas a la mitigación asegura la protección y sostenibilidad de otras acciones frente a las amenazas naturales.

El financiamiento de los proyectos puede ser propuesto de tal forma que su formato ayude a dar sostenibilidad a las acciones de mitigación. Muchos proyectos están financiados generalmente por diversas agencias y en diferentes niveles, externos al país y en forma interna. Esto puede ser una ventaja para los proyectos, ya que les da sostenibilidad. Los fondos nacionales son en general apoyados por las agencias internacionales. Algunos fondos surgen como producto de impuestos locales. En regiones sujetas a inundaciones, los cobros por agua potable pueden utilizarse para crear un fondo para la ejecución de obras civiles. En algunos casos, la construcción de diques y su mantenimiento, así como la limpieza de los canales, pueden ser financiados por las comunidades locales, con lo que contribuirían con aquellas medidas de mitigación de interés local (como sucede en Vietnam). Las agencias que ofrecen alimentos por trabajo podrían ofrecer también apoyo, y las fiestas comunales pueden llevarse a cabo para celebrar la culminación de las obras. Estas y otras soluciones no convencionales necesitan ser consideradas si se pretende que la estrategia de mitigación sea sostenible.

Los que formulen y pretendan poner en práctica políticas de gestión de desastres tienen una gran tarea de comunicación:

- Ganarse la atención de personas sumamente ocupadas.
- Plasmar los objetivos abstractos de las políticas en planes operativos concretos.
- Formular y utilizar un documento de políticas que presenten una estrategia acordada por todas las organizaciones involucradas.

Buscando un lugar en la agenda metropolitana



Financiamiento de proyectos

El desarrollo de estrategias para la reducción de los desastres



El primer paso para ganar la atención se da creando grupos de trabajo o conferencias para políticos claves y profesionales de la comunidad, donde estén invitados representantes regionales, nacionales e internacionales. Esto va a permitir que los actores principales de la sociedad estén involucrados en la determinación y ejecución de las políticas de reducción del riesgo.

La discusión en estas reuniones va a dejar clara la necesidad de una estrategia que integre el desarrollo, diseño y programación de proyectos que incluyan medidas de reducción de desastres. (Estos conceptos han sido presentados en el capítulo 3.) De esta estrategia general debe surgir una estrategia específica de mitigación y el establecimiento de un grupo de trabajo encargado de preparar una propuesta para ser formalmente aprobada por el gobierno local y nacional. La composición y los términos de referencia de este grupo de trabajo están presentados en el capítulo 9.

Incentivos y planeamiento urbano

La planificación urbana es un método para reducir el riesgo a desastres. En la ciudad, la planificación es generalmente responsabilidad del gobierno metropolitano y es ejecutada o por una oficina o departamento del gobierno metropolitano o por una agencia descentralizada:

... La regulación del proceso de desarrollo urbano refleja y apoya las grandes políticas y estrategias sociales y económicas dadas por el gobierno, así que cualquier cambio legal en la regulación y proceso de desarrollo urbano debería impulsar o, por lo menos, no obstaculizar, dichas políticas y estrategias más amplias. Es imprescindible tener conciencia de esto si se pretende modificar la legislación urbana, y puede ayudar a prevenir un exceso de confianza en la ley como mecanismo para hacer cambios fundamentales en el desarrollo urbano. Ayudará tener en cuenta el contexto político y social de este proceso, así como los cambios que sean posibles de hacer y tener claro que la ley es sólo un mecanismo de muchos que están disponibles para el manejo y regulación de los procesos de desarrollo urbano. (Patrick McAuslan: Managing Fast Growing Cities. Nick Devvas y Carole Rakodi, editores. Longmans, London con John Wiley, Nueva York, 1993.)

Cuando un plan urbano es sustentado legalmente y apoyado por un control de desarrollo experto y profesional, tendrá credibilidad y probablemente será ejecutado. El proceso de planificación entonces puede conducir y guiar el desarrollo en zonas específicas. En la práctica, esto representa un reto para los países en vías de desarrollo. En las zonas urbanas centrales que son declaradas como "áreas de desarrollo", las regulaciones legales son generalmente aceptadas y respetadas. Sin embargo, fuera de estas zonas resulta difícil aplicar dichas regulaciones. En estas zonas la planificación debería ser puesta en práctica de una manera diferente: como un instrumento de comunicación de objetivos más que como un reglamento preciso que tiene que cumplirse.

Abogando a favor de la planificación

Para lograr un consenso social a favor de la planificación, el equipo planificador tiene que actuar como un agente catalizador, presentando al público (oficinas gubernamentales, grupos profesionales, vecinos, etcétera) diferentes opciones, mientras se busca apoyo para las propuestas que conllevan mejores beneficios a menor costo (figura 7.1).

En el marco de la administración pública, la oficina de planificación rara vez es una oficina que ejecuta presupuesto. Puede proponerlos pero no disponer de los recursos. Fuera de las "áreas de los planes especiales", sólo se pueden proponer acciones a ser ejecutadas por otra agencia o recibir propuestas de un plan general. Se puede intentar convencer utilizando mecanismos legales o políticos, apoyados por incentivos. La ejecución por el gobierno de un plan de mitigación específico puede ser una forma de incentivo.

El proceso de lograr apoyo para un plan es a menudo precedido por la presentación de éste ante los medios de comunicación, aun en el caso de que no esté formalmente aprobado.

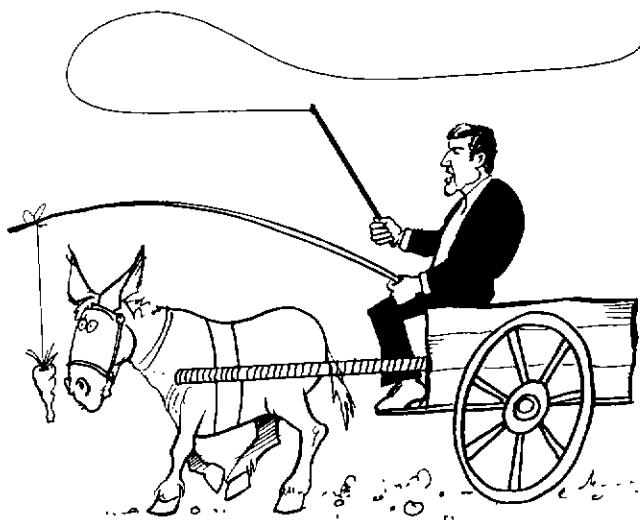


Figura 7.1
Debe considerarse
una combinación
de incentivos positivos
y negativos.

Por etapas, se logra que sea aceptado; sin embargo, hay que reconocerlo como un sustituto inferior de una legislación integral de planificación urbana que funciona previamente.

Las empresas privadas podrían ser motivadas a cumplir con un plan a través de incentivos. Por ejemplo:

- Se podrían ofrecer subsidios para el desarrollo de algunas áreas, mientras se aumentan los impuestos en otras.
- El desarrollo industrial y residencial podría ser dirigido a determinadas áreas mediante la instalación de servicios urbanos.
- La ubicación de la población en ciertas áreas puede incentivarse por subsidios a los precios de los terrenos o al transporte.
- La información pública se convierte en un instrumento valioso para la planificación, en la medida en que la población tome en consideración amenazas como las inundaciones o los terremotos en sus decisiones de ubicación.

Dentro de los bancos financieros internacionales, el formato de los proyectos a menudo apoya la integración de la mitigación de desastres en el diseño de proyectos de urbanismo, y podría estipular la necesidad de asegurar que ciertos elementos de la estrategia de mitigación se cumplan.

El planificador tiene que estar consciente de que la población toma en cuenta otro tipo de consideraciones y no sólo la mitigación de desastres en sus decisiones. Ubicarse cerca de sus lugares de trabajo, escuelas y centros comerciales es uno de los puntos que el propietario promedio toma en cuenta.

Las organizaciones son un reflejo de las instituciones nacionales. Varían dependiendo del tipo y el método que utilizan, pero pueden ser agrupadas en dos características:

- las organizaciones que promueven y valoran una administración sobre la base de lineamientos y reglamentos; y,
- las organizaciones que promueven soluciones creativas a los problemas que enfrentan en el área donde operan.

Es necesario ir del primer tipo al segundo para enfrentar los retos que presentan las grandes ciudades. Un cambio de cultura es necesario y podría ser apoyado por la definición de metas concretas frente a plazos límites. Los incentivos y la motivación pueden ser introducidos relacionando la estabilidad laboral con el rendimiento. Estos cambios caracterizan la transformación de tres tipos de agencias metropolitanas:

*Fortalecimiento
de las organizaciones*



- los departamentos de planificación urbana y control del desarrollo;
- las autoridades del desarrollo urbano; y,
- las gerencias que administran y evalúan la aplicación de proyectos especiales.

Las primeras dos deben trabajar muy de cerca, mientras que la tercera debería trabajar en combinación con cualquiera de las dos e inclusive con ambas.

Control de la planificación urbana

La planificación y el control del desarrollo son actividades que cruzan los proyectos de desarrollo privado y las funciones de las agencias gubernamentales. Los reglamentos de planificación concitan el apoyo popular cuando existe una buena política de información pública, dirigida hacia el logro del bienestar público y el acceso a los servicios urbanos. Un buen nivel de consulta con el público permite ganar apoyo para los proyectos de reducción de riesgos ante desastres.

En la práctica se presentan muchas dificultades en la distribución de responsabilidades de forma efectiva entre los gobiernos nacionales y las ciudades: el equilibrio del poder es complejo e involucra agencias nacionales, provinciales y metropolitanas, así como entidades semiautónomas que brindan servicios. Tanto los profesionales como la población en general esperan que la oficina de planeamiento urbano ofrezca un tamiz para las ideas y propuestas que conduzcan al desarrollo de la ciudad. También se espera que sean proactivas y conduzcan el proceso de desarrollo, estimulando la iniciativa privada.

La planificación, cuando se encuentra integrada con el presupuesto de operación, desarrollo y mantenimiento de la ciudad, y cuando es vista como una metodología para definir el presupuesto total, tiene el potencial de satisfacer a todos, incluyendo los intereses minoritarios. En un marco global que incluye tanto financiamientos no reembolsables e impuestos como gastos programados, la planificación urbana es esencial para la ejecución de obras físicas y la provisión de servicios. En ese sentido, las políticas con tendencia a reducir el riesgo a desastres pueden integrarse fácilmente dentro de este marco administrativo.

A través de una efectiva delegación de funciones a una oficina de planificación urbana, además de otros departamentos u oficinas, el gobierno metropolitano tiene en su poder instrumentos para lograr resultados efectivos de reducción de riesgos; debe asegurarse de:

- Evitar que los nuevos asentamientos se ubiquen en zonas vulnerables (como ha sido indicado por el análisis y mapeo de amenazas).
- Que las edificaciones y estructuras reconstruidas después de un desastre sean reubicadas en zonas seguras.
- Que las medidas con tendencia a reducir el riesgo sean promovidas con la cooperación de los colegios profesionales de manejo ambiental, arquitectos, planificadores e ingenieros.
- Que la reducción del riesgo sea un criterio para evaluar las propuestas de construcción y de desarrollo de la ciudad.
- Que las regulaciones de construcción estén en concordancia con las nuevas percepciones del riesgo a desastres, y que correspondan a las diferentes prácticas de construcción que se aplican en la ciudad.
- Que las donaciones y subsidios estimulen los trabajos en mitigación.
- Que se declaren las áreas aptas para el desarrollo, así como las no aptas.
- Que la reducción del riesgo sea una prioridad de la programación del presupuesto.
- Que se promuevan los seminarios con respecto a la reducción del riesgo y los seguros para la propiedad urbana.

Las autoridades del desarrollo urbano están perfiladas por sus orígenes. Algunas evolucionaron de agencias de vivienda, a raíz de una experiencia que demostró que la vivienda no puede separarse del empleo, el comercio y la educación. Tales agencias se convirtieron en agencias de asentamiento y desarrollo urbano, con un directivo elegido o nombrado como gobiernos semiautónomos en sus áreas de operación (como la región metropolitana de Kuala Lumpur, en Malasia).

Las autoridades del desarrollo urbano



En otros casos se ha creado una autoridad de desarrollo urbano debido a que el gobierno metropolitano está demasiado comprometido con problemas de corto plazo o en la administración de servicios urbanos, sin capacidad para tomar a su cargo la gestión de los problemas de mediano y largo alcance del desarrollo urbano. Las autoridades con este tipo de antecedentes se incorporan luego como gobiernos metropolitanos más maduros. En otros casos permanecen al margen y se vuelven más autónomos. Las distintas escalas de tiempo presentes en las decisiones urbanas son una barrera para la unificación de las agencias. El gobierno local de tipo policéntrico es particularmente propenso a mostrar diferencias en los puntos de vista, una situación experimentada en Karachi.

Una autoridad semiautónoma puede incorporar trabajos de mitigación dentro de sus planes, así como los trabajos de diseño y construcción antes de existir decisión alguna de las altas autoridades. También puede cooperar con los grupos comunitarios, las organizaciones no gubernamentales y las autoridades encargadas del transporte. Al mismo tiempo, podría promover el interés por reducir los riesgos a través de grupos de discusión. También podría ofrecer servicios en otros campos, tales como:

- datos sobre el manejo de infraestructura;
- mapeo: geológico, de la superficie y de los asentamientos;
- sistemas de información geográfica; y,
- preparar mapas de riesgo que muestren las áreas propensas a inundaciones, terremotos o deslizamientos.

Estas oficinas surgen cuando varias agencias interesadas en el ambiente urbano, el abastecimiento de agua, alcantarillado y drenaje, no han sido capaces de encontrar un marco administrativo en el que puedan trabajar conjuntamente. A pesar del acuerdo general de que se requieren obras grandes de infraestructura para mejorar el sistema existente, Karachi nuevamente ofrece un ejemplo. Bajo la influencia de los donantes internacionales, se establece una oficina especializada en desarrollo urbano para supervisar, manejar y evaluar el progreso. Con el control de esta oficina, o dentro de otras oficinas del gobierno, se crean unidades de ejecución a pequeña escala. Mientras estas unidades trabajan en asociación con los departamentos gubernamentales, son capaces de operar con menos limitaciones que las agencias cuyos programas aplican.

Las gerencias que administran y evalúan la ejecución de proyectos especiales

La necesidad de tales gerencias demuestra que muchas administraciones locales aún son presas de una cultura de reglamentos y no han dado el salto hacia una cultura que resuelve problemas. Estas gerencias y las unidades que ponen en práctica las acciones poseen un poder relativo en sus áreas de operación y podrían ser receptivas a incorporar medidas de mitigación en el diseño de sus proyectos.

En algunos casos puede ser práctico que el grupo de trabajo responsable de formular una estrategia de mitigación continúe como una agencia de programación y evaluación de proyectos de desarrollo y mantenimiento urbano. Algunos proyectos podrían ser iniciados por la propia agencia, aunque la mayoría van a originarse en otras partes del gobierno. Los proyectos que no tengan la mitigación como primer objetivo podrían servir, sin embargo, a efectos de la mitigación, y el grupo de trabajo podría garantizar que se haga así.

La formulación de proyectos y el público



En otras situaciones, un nuevo grupo puede ser formado para dar seguimiento a la labor del grupo de trabajo. Éste puede tener su base en la oficina encargada de la mitigación de los desastres. En algunos países (por ejemplo, Indonesia, Bangladesh, Vietnam) este grupo ha sido denominado como la unidad de gestión de desastres, y también opera tanto un centro de información como un centro de asesoría profesional en técnicas de mitigación para el diseño de proyectos metropolitanos.

Cuando una gerencia de evaluación de proyectos ya existe, un representante de la unidad de manejo de desastres podría integrarse, poniendo en práctica la agenda de mitigación expuesta en el capítulo 9.

Donde un proyecto de desarrollo está centrado en el control de inundaciones o la protección contra ciclones, los diseñadores van a buscar altos estándares de protección. Cuando el proyecto es múltipropósito, como ocurre por ejemplo en el caso de uno de recursos hídricos, los diseñadores del proyecto y la gerencia de evaluación de proyectos deben buscar que sus propósitos generales involucren la búsqueda de la mejor manera de mitigar el riesgo a las inundaciones y a los ciclones. Los conflictos pueden surgir, por ejemplo, en el caso de lagos o reservorios, donde los niveles deberían mantenerse bajos con el objetivo de reducir el riesgo a una inundación, pero donde también se requiere de niveles altos para poder solventar las demandas de agua durante la estación de estiaje.

Cada uno de los proyectos propuestos –sea el mantenimiento de una carretera, la canalización de un río, la construcción de un puente o nuevos drenajes– va a generar cambios para bien o para mal en el escenario de riesgo a desastre. Para asegurarse de que cada proyecto haya sido pensado en el contexto de reducción de riesgos, es necesario que la evaluación de riesgos sea parte de un estudio ambiental cuando éste se lleva a cabo.

Casi todos los proyectos urbanos van a tener un impacto sobre las comunidades urbanas. Sería necesario sostener reuniones con las comunidades cuando los proyectos están en su fase inicial de estudios de factibilidad. El éxito de un proyecto y su sostenibilidad van a depender en parte de cuánto haya comprendido la localidad el proyecto, de la buena voluntad y del apoyo y la participación de sus pobladores. Por ejemplo, los canales de drenaje que no sean mantenidos limpios de basura por los pobladores de la comunidad, no van a funcionar eficientemente en tiempos de lluvia.

La sostenibilidad de las iniciativas de política

Durante su primera década de ejecución, una estrategia de mitigación requiere legitimación y liderazgo de las altas autoridades del gobierno, si va a ser manejada a través de una red de organismos u oficinas junto con los consejos locales metropolitanos. Igualmente, van a ser necesarias revisiones periódicas de las políticas establecidas, seminarios que sirvan para motivar a otros profesionales en el trabajo de mitigación, así como programas de educación. Las agencias involucradas en la infraestructura y servicios urbanos deberían hacer público, en sus reportes anuales o bimestrales, el impacto ambiental de su trabajo, así como el impacto sobre las estrategias de preparación y mitigación de desastres ya sea frente a las inundaciones, los terremotos, vientos huracanados y deslizamientos (figura 7.2).

Uno de los grandes objetivos de una estrategia de mitigación durante la primera década de ejecución es involucrar en algún grado a todos los sectores de la sociedad, de manera que puedan contribuir a la formulación de medidas de mitigación apropiadas, así como a la ejecución del trabajo, donde sea posible. Algunos sectores estarán envueltos en la formulación de políticas en el ámbito nacional; otros lo estarán en el ámbito provincial, y otros, en el de las comunidades más vulnerables. La buena comunicación dentro de la red de programas, proyectos y acciones es necesaria para darle continuidad a las acciones emprendidas. De igual manera, las ceremonias de inauguración ofrecen una oportunidad para hacer notar la contribución de las personas u organismos y, quizá, motivar la conciencia de la comunidad sobre la importancia de participar en la construcción de un dique o drenaje.



Figura 7.2
Las iniciativas políticas sostenibles dependen de una efectiva comunicación.

En Holanda, donde existen zonas propensas a inundaciones, se ha desarrollado una compleja red de instituciones encargadas de manejar la amenaza que representan el mar y los ríos. Las políticas nacionales elaboradas son desarrolladas en los ámbitos provincial y comunitario y en muchos casos son puestas en práctica por los organismos encargados del manejo de aguas. El reto en cada nivel y en cada organismo oficial es obtener respaldo legal. Compartir las agendas y prioridades, así como la revisión constante de las acciones, hace que tanto las políticas como los trabajos sean sostenibles a lo largo del tiempo.

- Los gobiernos municipales deberían incluir la protección de la sociedad frente a las amenazas naturales dentro de su responsabilidad de administrar la justicia, el orden y los derechos de propiedad, de una forma integral.
- Para poner en marcha una estrategia de mitigación, los gobiernos municipales deberían perseguir dos tipos de actividades: reorientar las tareas rutinarias de administración y mantenimiento que se realizan para mitigar la exposición a amenazas ya identificadas, y crear nuevos programas y proyectos que incorporen la mitigación de desastres.
- Proveer o solicitar de otras instituciones infraestructura, servicios, edificios e instalaciones que guarden los estándares de resistencia frente a las amenazas.
- Estimular al sector privado para que ponga en práctica estrategias de mitigación ofreciendo incentivos para el desarrollo, así como desincentivando formas particulares de uso del suelo de acuerdo con un plan de desarrollo urbano.
- Iniciar el trabajo de mitigación en la comunidad seleccionando proyectos claves, ya sea directamente o en colaboración con el sector privado.
- Desarrollar un programa especial para mitigar la vulnerabilidad de los sectores más pobres.
- Identificar en un organismo ejecutor a la persona clave, como podría ser el director de la unidad de preparación y mitigación de desastres urbanos, como punto focal del plan de mitigación. Darle acceso a la información.
- Considerar el establecimiento de un grupo de trabajo para la mitigación.
- Asegurarse de que las instituciones y organizaciones se encuentren debidamente capacitadas para llevar a cabo el trabajo de mitigación, así como de que sus empleados tengan experiencia, capacitación adecuada y apoyo político y administrativo.

Resumen de
los principales
puntos

8

La conciencia pública

La mitigación de los desastres no está por lo general debidamente integrada en los programas de ayuda humanitaria. El porqué de esta situación no está muy claro; sin embargo, un factor clave es posiblemente la visión, compartida por los países desarrollados y las agencias internacionales y que ha prevalecido las tres décadas pasadas, de que los desastres representan una distracción temporal de los objetivos o esfuerzos dirigidos a elevar los estándares de vida. (OECD: Guidelines for Aid Agencies on Disaster Mitigation.)

Las acciones del gobierno y otras instituciones son un punto central en la reducción de la vulnerabilidad a las amenazas naturales; sin embargo, motivar la conciencia pública de que los riesgos existen, pero que pueden reducirse, es igualmente importante.

Incrementar la conciencia sobre el riesgo entre las comunidades, el público en general y grupos específicos de personas hará que cada uno de ellos contribuya de una manera más efectiva en la tarea de disminuir la vulnerabilidad y reducir el riesgo. A largo plazo, esta conciencia va a ayudar a crear un clima que genere una opinión pública más informada que pueda influir sobre las políticas, ya sea de manera directa o indirecta.

En general, cualquier actividad que involucre varios grupos de personas que comparten un mismo interés puede dar la oportunidad de promover la mitigación de desastres; pero para que tenga éxito, este proceso debe estar focalizado en aspectos, riesgos y estrategias de mitigación que sean relevantes para ese grupo y área en particular. Debe también concentrarse en incentivar la comprensión de la problemática más que en la pura difusión de información, por lo que debe entonces ser visto como un proceso educativo que involucre actividades prácticas y discusiones grupales. Por ejemplo, las organizaciones comunitarias podrían recibir asesoría sobre cómo elaborar un “mapa de riesgos” para identificar zonas de riesgo en su propia comunidad.

Como apoyo a este proceso educativo, sería importante la distribución masiva de información; el papel de las autoridades de gobierno debería ser el de coordinar la distribución de esta información. El tipo de información y su presentación van a depender de las necesidades de las personas a quienes va dirigida. La información técnica detallada va a ser más apropiada para especialistas y profesionales que trabajan en la mitigación de los desastres, mientras que las pancartas con mensajes simples y diagramas claros son más adecuadas para pobladores semianalfabetos o de una comunidad en riesgo.

Este capítulo analiza el papel que podrían cumplir las siguientes instituciones y organismos en la promoción de una mayor conciencia respecto al riesgo y a las estrategias de preparación y mitigación de desastres:

La mitigación Introducción



- escuelas y otros establecimientos educativos;
- organizaciones comunitarias y otros grupos locales;
- centros de salud;
- compañías privadas y oficinas del sector público;
- asociaciones de profesionales e industriales;
- establecimientos de educación superior;
- medios de comunicación;
- agencias de alerta y monitoreo; y,
- empresas aseguradoras.

El papel de las escuelas y otros establecimientos educativos



En el programa escolar podrían incluirse cursos sobre la mitigación de desastres. El gobierno nacional y el local podrían, como objetivo a largo plazo, establecer el dictado de cursos obligatorios en todas las escuelas, para lo que deberán facilitar material educativo y capacitación para los maestros. Por ejemplo, el gobierno de las Filipinas está considerando incluir en el sistema educativo cinco horas de lección como mínimo sobre amenazas naturales y mitigación de desastres. El temprano aprendizaje de los principios básicos de la mitigación de desastres puede motivar una mejor comprensión para los niños a lo largo de su vida, de manera que puedan, en el futuro, contribuir positivamente en la formulación de estrategias para la mitigación. De igual modo, los niños pueden compartir esta información con sus padres y con otros adultos de su comunidad.

Algunas escuelas pueden también actuar como puntos focales para la población adulta, suministrando espacios para su educación así como para otras actividades comunitarias. De esa forma podrían educar a toda la comunidad en el tema de la mitigación de los desastres.



Figura 8.1

Las escuelas pueden jugar un importante papel en la generación de conciencia de los beneficios de la mitigación.

Organizaciones comunitarias



Este tipo de organización puede servir como espacio de discusión donde se promueva la conciencia con respecto a las amenazas naturales y a las estrategias de mitigación entre los pobladores. Es posible integrar este proceso en las actividades ya existentes –como mejoramiento de infraestructura– que involucren a toda la comunidad.

En particular, es importante promover la conciencia entre las comunidades marginales, que con frecuencia son las más vulnerables a desastres. La mayoría de las comunidades va a tener puntos focales alrededor de los cuales puedan agruparse; éstos pueden ser desde grupos religiosos hasta líderes tradicionales, u organizaciones ya existentes que representen a los pobladores o que trabajen aspectos sociales. De ahí la importancia de asegurar

que las necesidades de la población estén bien atendidas y que sus experiencias personales sean aprovechadas, todo esto con el apoyo de los programas educativos o en estrecha colaboración con estos puntos focales.



Este tipo de organización también juega un importante papel en la educación de personas que, por alguna razón, no tienen acceso a ella, incluyendo niños que no asisten a la escuela o analfabetos y desempleados.

Estos centros pueden promover la educación a través de campañas de salud dirigidas a contrarrestar los efectos potenciales que conllevan los desastres naturales para la salud, asesorándolos en la prevención de enfermedades y primeros auxilios. También funcionan como puntos focales para la comunidad, especialmente para las mujeres con niños.

Centros de salud



Las compañías y los organismos de ambos sectores deberían responsabilizarse por suministrar capacitación a sus trabajadores en el tema de los desastres naturales. El entrenamiento debería hacer hincapié en el riesgo que enfrentan en sus propios trabajos, las acciones que deberían tomar para minimizarlo y el manejo de emergencias. Este proceso debería estar integrado en el entrenamiento general sobre aspectos de seguridad laboral para evitar accidentes y minimizar los riesgos a amenazas tecnológicas.

Compañías de los sectores privado y público



Las autoridades públicas también tienen un importante papel en la promoción de la mitigación de desastres, tanto en el ámbito comunitario como en uno más amplio. Deben entrenar a sus trabajadores promoviendo y estimulando la mitigación de desastres; por ejemplo, reconociendo y premiando las buenas prácticas.

Este tipo de organizaciones podrían dar una mayor capacitación en áreas especializadas tanto a sus miembros como a otros grupos relevantes. Por ejemplo, las organizaciones que representan a los ingenieros civiles tienen un importante papel al estimular a sus miembros a aprender técnicas y diseños resistentes a los desastres.

Asociaciones de profesionales e industriales



El papel de estas organizaciones es similar al anterior: asegurar que los profesionales y otros especialistas manejen una información básica sobre los aspectos de mitigación de desastres que afectan su trabajo. Esto tendría que ir acompañado de procesos de investigación sobre nuevas técnicas para la mitigación. Con base en ello, estos profesionales podrían ayudar a incrementar la información y la conciencia entre sus propios colegas (particularmente aquellos sin una formación especializada).

Educación superior e institutos de investigación



Este papel podría ser cumplido por las disciplinas académicas, a pesar de que los temas sean diferentes. La contribución que ellas podrían dar a los procesos de mitigación de desastres es:

- En el caso de las disciplinas científicas (por ejemplo, geología e hidrología): una comprensión de los procesos que generan las amenazas naturales, pronósticos y predicción de intensidad e identificación de zonas en riesgo.
- Disciplinas dedicadas a la construcción (ingeniería civil y arquitectura): una comprensión de los efectos que generan las amenazas naturales sobre las estructuras, así como principios de diseño y construcción resistentes.
- En el caso de las disciplinas que estudian el desarrollo y la planificación (geografía, planificación urbana, economía): la comprensión de los procesos que han generado las condiciones de riesgo.



- Disciplinas médicas: comprender los efectos que causan las amenazas naturales en la salud; su prevención y su tratamiento.
- Las disciplinas que estudian el área social (sociología, psicología): comprender los efectos que sobre los diferentes grupos de personas producen las amenazas naturales y las formas en que la comunidad puede movilizarse para la mitigación.
- Disciplinas que estudian aspectos legales y políticos: ayudar a comprender el marco constitucional en el que son aplicadas las regulaciones, así como los procesos que pueden influir para que haya un cambio institucional.

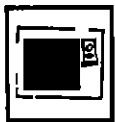
Las grandes ciudades son puntos focales para la educación superior; de tal modo, se constituyen en ambientes naturales para el desarrollo de conocimiento dentro de un país en cada una de estas disciplinas. De ahí que los incentivos podrían motivar a los estudiantes a que se especialicen en estos campos; por ejemplo, muchas agencias de ayuda dan fondos para estudios de posgrado.

Una forma de estimular el estudio sobre la mitigación de desastres es establecer un centro de investigación y capacitación dentro de una organización educativa ya existente. Dicho centro podría atraer alumnos de cada una de las disciplinas relevantes y especializarlos en el tema de la mitigación de desastres, con el fin de desarrollar programas coordinados de estudios interdisciplinarios y asegurar el mantenimiento de la estructura de las carreras.

Este tipo de centro también podría:

- desarrollar materiales de educación para el uso de las escuelas y otras organizaciones;
- retomar el análisis del riesgo y la vulnerabilidad, así como los programas de mitigación en nombre de las autoridades públicas; y,
- organizar reuniones y talleres cortos con el objetivo de conocer las necesidades específicas de los diferentes profesionales.

Los medios de comunicación



Los medios de comunicación (televisión, radio y periódicos) pueden ser muy efectivos en crear conciencia y difundir información; sin embargo, su impacto depende de la cantidad de personas que tengan acceso a ellos, así como de la manera en que lo utilicen (por ejemplo, muchas personas ven televisión exclusivamente para divertirse y no para mirar programas educativos).



El uso de los medios de comunicación en el proceso educativo requiere de algún tipo de control público sobre la información que producen. Sin embargo, ejercer este control no es fácil, en la medida en que en muchos países los medios son de propiedad privada, por lo que responden a intereses transnacionales o son controlados por éstos. Por otro lado, el aumento en la disponibilidad de videos y el acceso a servicios de cable también reducen la posibilidad de control sobre el contenido de los programas. Donde algunas veces existen posibilidades de influir en las producciones es en el nivel nacional más que en el local, y en estas circunstancias los medios tienen gran potencial para contribuir con los programas de educación pública. Por ejemplo, Radio Tanzania cumplió un importante papel en las campañas de educación masiva que se realizaron entre 1969 y 1975. Éstas estuvieron centradas en aspectos de prevención de enfermedades, y rescataron la importancia de los grupos de discusión entre oyentes.



Es muy probable que la educación pública no sea una prioridad para los medios de comunicación que están en manos privadas; sin embargo, puede ser un espacio clave para los medios de comunicación local, que operan, en muchos casos, con ayuda de organizaciones sin fines de lucro. Por ejemplo, la Radio Sutatenza, en Colombia, es una de las “radios escuelas” de América Latina que ofrece programas de educación informal apoyados por otro tipo de materiales didácticos.

El aumento de la conciencia pública hace que la comunidad, como un todo, contribuya de manera más efectiva durante las etapas de preparativos, respuesta y recuperación de un desastre. En esta sección se va a analizar la difusión de la información durante cada una de estas etapas (figura 8.2).

Con el desarrollo de los sistemas de información y el mejoramiento de las técnicas de monitoreo y pronóstico de eventos, han mejorado considerablemente las posibilidades de alertar a la población. Sin embargo, aún no existe acuerdo entre las instituciones científicas y las autoridades públicas en cuanto a los procesos de difusión de la información, de manera que ésta no cause pánico y confusión innecesarios.

En 1990, por ejemplo, un consultor estadounidense predijo incorrectamente un terremoto en el Perú; los medios no cuestionaron la precisión de sus palabras y explotaron la noticia y recrearon un escenario ficticio de un terremoto. Las consecuencias, además del tiempo perdido en las medidas de preparación y la ansiedad causada a millones de personas, junto con los costos directos e indirectos, se expresaron en millones de dólares.

Los principales requisitos para pronosticar y alertar a la población son:

- Información rápida: las alertas deben difundirse tan pronto como sea posible.
- Información clara: la situación debe ser explicada de una manera clara y certera, de manera que las medidas de preparación y respuesta que se deban tomar resulten fáciles de entender.
- Información comprensible: la alerta debe alcanzar a la mayor parte de los posibles afectados.
- Información confiable: el sistema de alerta debe ser percibido como un sistema confiable y certero, evitando las falsas alarmas.

Preparativos, respuesta y recuperación

*Pronósticos y sistemas
de alerta: el papel de
los medios de
comunicación*



Figura 8.2
*Las medidas de preparación
deberían incluir
el asesoramiento a la comunidad
para que sepa cómo responder
a las alertas y a los eventos
naturales.*



La radio y la televisión pueden asegurar rapidez y claridad, a pesar de no garantizar el alcance a toda la población. En el caso de amenazas de lento proceso, los periódicos pueden también ser útiles en suministrar información más detallada y compleja. Para todos los medios, se requiere algún tipo de regulación que asegure que la información es la correcta y que no sea sensacionalista; esto es un requisito práctico, y no debe confundirse con el control de los medios para fines políticos.



Los siguientes ejemplos ilustran el peligro que implica ser irresponsable con la información:



- Del 10 al 14 de noviembre de 1993, los servicios de noticias internacionales alertaron sobre un ciclón que se estaba desarrollando en el océano Índico y que probablemente golpearía la ciudad de Karachi. Esto causó pánico entre los residentes, muchos de los cuales evacuaron la ciudad. Sin embargo, la estación meteorológica local, que había estado monitoreando la situación con equipos de radar, informó correctamente al Gobierno que el ciclón cambiaría de curso y no afectaría la ciudad. Para entonces los medios de información internacional no continuaron la cobertura de la noticia, pues ya no tenía un valor sensacional.
- En febrero de 1994, unos científicos, mientras estudiaban la actividad volcánica cerca del monte Pinatubo (Filipinas), detectaron vibraciones subterráneas. Reportes de un incremento en el número de temblores se publicaron en los periódicos, causando temor de que se repitiera la erupción devastadora de 1991. Sin embargo, los científicos aseguraron que a pesar de incrementarse los temblores, cualquier explosión sería pequeña e insignificante, declaraciones que no se publicaron. La historia fue descartada cuando los temblores fueron disminuyendo a través de los días.

Las autoridades de la ciudad podrían ayudar a mejorar la calidad de la información; por ejemplo, fomentando la capacitación de los medios locales. Por las razones expuestas, el mejoramiento de la calidad de la información va a estar asegurado en última instancia sólo a través del desarrollo de protocolos y códigos para los medios que informen internacionalmente. Algunas actividades al respecto se están realizando a través de UNESCO.

*Pronósticos y alertas:
el papel de otras
agencias*



Resulta de gran importancia que las oficinas públicas y las propias comunidades complementen el papel de los medios alertando a la población sobre la ocurrencia de inminentes desastres y asegurándose de que todas las personas que puedan ser afectadas reciban información suficiente. Para esto es necesario un plan detallado que se lleve a cabo en función de la situación local y de los recursos con que se cuente. Instrumentos simples como los sistemas de comunicación comunitarios son de extrema utilidad para la transmisión segura de las alertas, principalmente si esta información está en manos de los líderes locales. De la misma manera, los edificios públicos –como las escuelas– pueden asignar a algunas personas la responsabilidad de transmitir las alertas.

*La comunicación
durante una situación
de emergencia*



Durante un evento o inmediatamente después de éste, la comunicación más importante es la que se da entre los organismos de ayuda y las poblaciones afectadas. Los reportes de los diferentes medios de comunicación tienen tres funciones:

- anunciar los esfuerzos de ayuda y rehabilitación que se están haciendo, así como los recursos disponibles para los necesitados;
- dar información sobre los afectados a los amigos y parientes; y,
- alertar a la comunidad internacional sobre la necesidad de ayuda para los damnificados.

A pesar de que tanto los periódicos como las estaciones de radio y televisión dependen del servicio eléctrico, siempre cuentan con generadores que se utilizan en casos de emergencia. Mientras las transmisiones son interrumpidas en las áreas afectadas, otras áreas continúan recibiendo información. Por ese motivo, los planes de preparativos frente a los desastres deben incluir el papel de los medios de comunicación de manera que garanticen que la información sea clara y concisa y que los reporteros lleguen a las zonas afectadas sin entorpecer los trabajos de rehabilitación.

Los seguros pueden ayudar a reducir el impacto económico de los desastres, reembolsando parte de las pérdidas. Al existir mayor conciencia del riesgo, es posible que tanto las empresas privadas como los propietarios individuales se sientan motivados a asegurar sus bienes contra los efectos de un desastre. Por otro lado, algunas empresas dedicadas a dar créditos imponen condiciones, dentro de las que se incluyen los seguros para otorgar los préstamos. Los códigos de construcción y de práctica, así como la supervisión de la calidad, pueden influir en el costo de un seguro.

El seguro contra pérdidas económicas indirectas es una cuestión más compleja. Las personas podrían tomar seguros personales (a pesar de que la mayoría de las personas en los países en vías de desarrollo no tienen las condiciones económicas necesarias); las industrias podrían tomar pólizas contra pérdidas. A pesar de que los seguros les puedan garantizar a las compañías seguir funcionando después de un desastre, no garantizan la compensación de los salarios perdidos, a menos que los empleados lo demanden legalmente.

Los seguros transfieren parte del riesgo de una empresa o negocio particular al asegurador. La adquisición de un seguro u otra medida de protección depende en gran medida de la percepción individual que se tenga de las amenazas potenciales. Se ha demostrado (Arnell 1983) que las personas no piensan en términos estrictamente económicos; es así como pueden tomar acciones para reducir su vulnerabilidad aun en el caso de que no posean un seguro.

Es lógico, entonces, que la industria de los seguros pueda estimular la adopción de medidas de mitigación. Podría imponer primas deducibles, de manera que se comparta el riesgo de pérdida entre la persona y la compañía de seguros. Este riesgo compartido puede estimular al propietario a buscar protección contra las pérdidas más pequeñas y salvar a la compañía del gasto de lidiar con pequeños reclamos. Así, los beneficios podrían ser mutuos. Por otra parte, las compañías de seguros prefieren trabajar en zonas donde la posibilidad de daños es poca y la percepción del riesgo es relativamente grande. En las zonas susceptibles de sufrir grandes daños y con poca percepción del riesgo, la industria de los seguros puede decidir no trabajar (figura 8.3).

La industria de los seguros, por lo tanto, tiene motivaciones para estimular la adopción de medidas de mitigación a cambio de primas más bajas, asegurando que las medidas reducirán el nivel de reclamos más rápidamente que el ingreso por las primas. El éxito de esta estrategia depende de que la población tenga una alta percepción del riesgo.

El papel de las empresas aseguradoras

Adopción de un seguro contra desastres



Incentivos para la mitigación

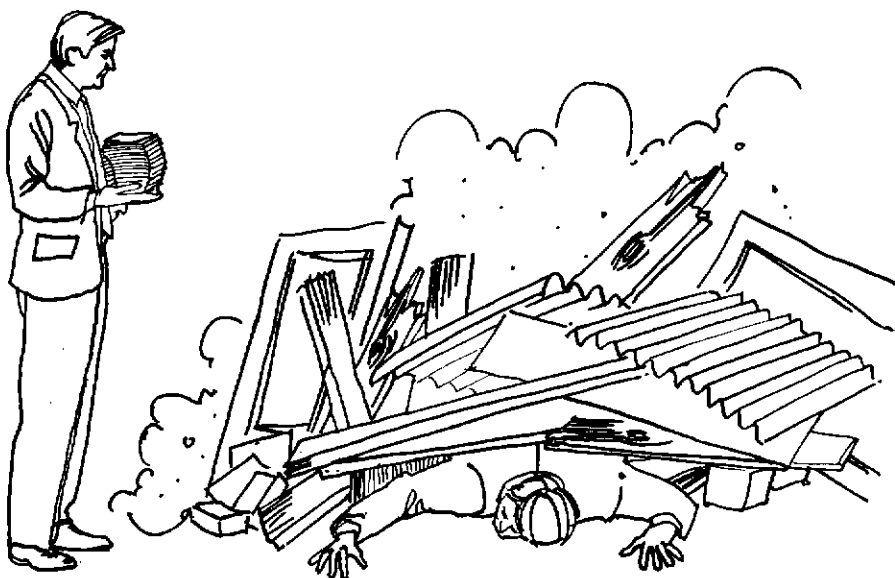


Figura 8.3
El pago puntual por parte de las compañías de seguros puede reducir el impacto de las amenazas naturales, pero no sustituye la mitigación.



Por otra parte, altas primas podrían cargarse a las personas que no incorporen materiales resistentes, así como a los edificios e industrias que no hayan sido diseñados y supervisados por ingenieros calificados. Los seguros también podrían ser utilizados para influir en los procesos de planificación, estimulando un apropiado uso de la tierra que tome en cuenta medidas de mitigación. Todas estas condiciones podrían estar establecidas por la industria del seguro y por la legislación nacional o las regulaciones locales.

Sobreviviendo a las catástrofes

Las pérdidas generadas por los desastres han puesto en problemas a la industria de los seguros, pues éstos tienden a ser muy altos e irregulares. En el caso del terremoto de Northridge (Los Ángeles), en 1994, las pérdidas se estimaron en 30 000 millones de dólares, aunque no todo fue cubierto por las empresas de seguros. En 1990, el terremoto en Luzón (Filipinas) causó daños estimados en cerca de £ 100 millones; sin embargo, sólo £ 2 millones fueron cubiertos por el mercado privado de los seguros.

Los problemas específicos asociados con los seguros frente a desastres podrían ser superados:

- estableciendo límites de pago en el momento de los reclamos, fijando un límite máximo de pago y aplicando los deducibles o franquicias;
- controlando el número de pólizas vendidas en un área en particular, limitando la exposición de la aseguradora;
- estableciendo grupos de empresas aseguradoras para apoyarse mutuamente y cubrir grandes pérdidas o estableciendo reservas;
- reasegurando a las propias empresas aseguradoras contra grandes pérdidas; y,
- estableciendo asistencia gubernamental o esquemas nacionales de seguros.

Sin embargo, si las aseguradoras limitan los pagos sobre reclamos o restringen el número de pólizas dentro de un área, las personas no van a recibir el servicio que requieren. Por otro lado, la asistencia del gobierno puede verse limitada si la economía nacional es débil. Sin embargo, en algunos países se han establecido fondos nacionales que alivian las pérdidas generadas por un desastre, como en el caso de Islandia y Nueva Zelanda; es así como planes similares podrían ser considerados en otros países. Por otra parte, la utilización de las reservas puede ser poco efectiva tomando en cuenta el tamaño de las pérdidas potenciales, además de ser difíciles de administrar. El reaseguramiento, ya sea con las reservas de las empresas o el apoyo gubernamental, podría hacer más fácil para las compañías de seguros privadas la tarea de cumplir con su responsabilidad contractual sobre cualquier tamaño de pérdidas. Aunque el proceso de reaseguramiento permita que el riesgo sea compartido y reduzca la necesidad de que las compañías de seguros privadas cuenten con grandes reservas, es necesario establecer regulaciones que garanticen que no se restrinja a un mercado local de compañías que ya están altamente expuestas al riesgo. Para que esto tenga sentido en términos económicos, el reaseguramiento debe llevarse a cabo en otros países. Los corredores de reaseguros están haciendo más exigentes sus condiciones para participar y están insistiendo sobre el levantamiento de diagnósticos de riesgo y la realización de medidas de mitigación.

Cuando el seguro cubre las pérdidas generadas por los desastres, los aseguradores evalúan las pérdidas máximas probables (PML) para amenazas naturales específicas con probabilidades anuales específicas (figura 8.4). (Una metodología para calcular el PML se presenta en la figura 9.2.) Muchos factores van a influir en el cálculo del PML; por ejemplo, mientras que en diferentes casos de desarrollo urbano pueden evidenciarse patrones similares de comportamiento, otros valores pueden variar significativamente de una ciudad a otra, dependiendo de sus niveles de vulnerabilidad.

En el contexto de este proyecto, es posible considerar un grupo mundial de aseguradoras donde las naciones miembros autoaseguren los elementos de infraestructura críticos tales como los servicios de distribución de agua, electricidad y transporte. Sería importan-

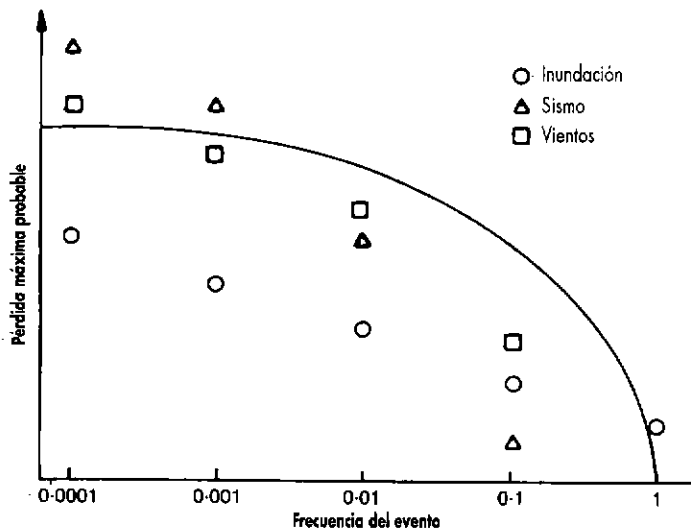


Figura 8.4
La relación teórica entre la frecuencia y pérdida máxima probable de un suceso.

te que la cobertura se limitara a los puntos de infraestructura dañados; los participantes podrían tanto pagar como recibir primas. Este mecanismo podría ser un instrumento que ayude a combatir la diseminación de enfermedades, así como a limitar el impacto económico de un desastre que a su vez garantice la autosuficiencia de la economía impactada. Las Naciones Unidas podrían ver de muy buena manera que el dinero “semilla” que cubre los costos de la evaluación de riesgos y la administración del grupo constituya una manera más efectiva de proveer asistencia que la simple reacción a los eventos. Esto aseguraría la “creación” de un fondo global y limitaría las solicitudes extremas por fondos en casos de desastre que actualmente se presentan.

A partir de la ocurrencia de un desastre natural, los medios de comunicación son a menudo un instrumento para ayudar a fomentar un debate público, luego desarrollado por las organizaciones involucradas en la generación de la conciencia pública. Tal debate provee la oportunidad, para todos los involucrados, de evaluar los puntos fuertes y débiles de las estrategias de prevención y mitigación, de las medidas de preparación y respuesta y del proceso de rehabilitación. A partir de esta discusión se podrían aprender importantes lecciones; la opinión pública profesional y política presente en ese momento ofrece una oportunidad de efectuar cambios positivos fundamentales.

El papel de la conciencia pública en la reconstrucción a largo plazo

- Generar conciencia-coordinación de una gama de programas públicos de educación y su ejecución a través de organismos específicos y grupos comunitarios locales.
- Proveer información y materiales educativos con el fin de apoyar los programas públicos de educación.
- Fomentar la capacitación profesional así como los posgrados de investigación en la temática de la mitigación de los desastres.
- Promocionar el mejoramiento de la calidad de los reportajes periodísticos, apoyar a los medios de comunicación locales y fomentar la capacitación del personal que labora en ellos.
- Llegar a acuerdos sobre procedimientos en cuanto a los sistemas de alerta tanto con los organismos encargados como con los medios de comunicación.
- Planificar los procedimientos para la transmisión de alertas, utilizando los recursos de la administración pública y de las estructuras sociales de las comunidades locales.
- Planificar el papel de los medios cuando informen sobre la ocurrencia de un suceso en la utilización de las informaciones de prensa y regulando el acceso a las áreas afectadas.

Resumen de los puntos principales

- La industria de los seguros debería dar incentivos con el propósito de fomentar la adopción de medidas de mitigación como mecanismo para reducir las primas. Deberían considerarse los planes de reaseguramiento.
- Deberían cobrarse primas altas para los edificios que no cumplan con las normas de resistencia o que no hayan sido diseñados por ingenieros calificados.

Una estrategia para la mitigación

9

En los capítulos anteriores se han descrito los alcances de las amenazas naturales, así como su impacto creciente sobre las ciudades; se ha tratado sobre la necesidad de estrategias de mitigación de desastres a largo plazo como un aspecto fundamental del desarrollo urbano. Asimismo, se ha tratado el proceso de mitigación, en especial referido a la infraestructura física.

Muchos países han establecido comités de manejo de desastres, que por lo general operan nacionalmente, dirigidos sobre todo a acciones de preparación y respuesta. Sin embargo, existen casos donde ya se trabaja en la mitigación de los desastres, aunque con pocos recursos inclusive para conseguir los requerimientos de una estrategia básica de mitigación. Las soluciones más comunes a los desastres naturales son en este momento de tipo reactivo, aunque involucren ciertas acciones de preparación.

Aunque en la mayoría de las ciudades el nivel de experiencia y pericia profesional pertinente es muy alto, no existe un compromiso explícito y continuo con respecto a la mitigación. El establecimiento de un comité o de un grupo de trabajo encargado de la mitigación dentro de una ciudad grande permitiría que los especialistas combinen sus experiencias en la formulación de una estrategia coordinada.

Este capítulo pretende dar una guía general sobre la formulación y puesta en práctica de una clara estrategia de mitigación en el ámbito municipal, haciendo referencia a los capítulos anteriores con el objetivo de ampliar la información. Aquí se van a considerar las acciones y decisiones más comunes que apunten hacia este objetivo, y se identificarán las soluciones y los problemas potenciales. El capítulo contiene propuestas para acciones similares en los ámbitos internacional, nacional y local, así como en el de las organizaciones privadas. Concluye con un resumen de las propuestas relacionadas con las medidas específicas de mitigación recomendadas en los capítulos anteriores; asimismo, se proponen modelos para la acción como referencia y para uso de los alcaldes.

Diferentes secuencias de acciones, así como diferentes estrategias, pueden ser igualmente efectivas, siempre y cuando respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las amenazas naturales potenciales que enfrenta la ciudad?
- ¿Cuál es la vulnerabilidad de la infraestructura?
- ¿Cuáles son los riesgos que enfrenta la ciudad?
- ¿Qué grado de riesgo es aceptable?
- ¿Qué áreas en riesgo deberían recibir prioridad?

Antecedentes



Los principios básicos



- ¿Cuáles son las formas más eficaces para reducir estos riesgos, en función de los costos?
- ¿Esta estrategia es compatible con otras políticas?
- ¿Pueden incorporarse estas medidas para reducir el riesgo dentro de programas ya existentes?

El papel del administrador

Desarrollar una base más amplia de compromiso

Una base más amplia de compromiso podría ser desarrollada a través de talleres o conferencias (figura 9.1), tal como se ha sugerido en el capítulo 7.

El lector puede comprender las ventajas de la mitigación y, sin embargo, sentirse limitado en términos de la influencia política y de la administración de los recursos. Es preciso enfrentar estas limitaciones que inhiben el progreso. Es necesario convencer a individuos influyentes dentro de la ciudad, así como a su gobierno, de que las amenazas naturales actuales son riesgos inaceptables y de que la mitigación de estos riesgos es necesaria y factible. Es de importancia crítica un compromiso nacional similar; sin embargo, la carencia de tal compromiso no debería disuadir el progreso en el ámbito urbano.

Es importante desarrollar también este compromiso en el ámbito urbano-distrital, dentro de unidades políticas y administrativas menores hacia las que muchos aspectos de gestión urbana se revierten. Es con frecuencia en este nivel donde resulta más fácil alcanzar logros palpables. Dentro de la ciudad, el desarrollo y mantenimiento de este compromiso es un proceso continuo cuya ejecución requiere de un ímpetu especial.

Entre las autoridades y las poblaciones de algunas grandes ciudades, la conciencia sobre el riesgo que representan las amenazas naturales, así como los beneficios potenciales de la mitigación, son bastante bajos. Las presiones económicas y el cumplimiento de otros objetivos políticos pueden parecer mucho más importantes que la necesidad de mitigación de los desastres. Para cambiar tales actitudes es necesario hacer notar los amplios beneficios sociales y económicos de la mitigación. La existencia de recursos económicos es sólo uno de los criterios para la ejecución exitosa de una estrategia de mitigación; la información, educación, comunicación y la creación de incentivos son igualmente importantes. En el largo plazo, el desarrollo económico estable será el factor decisivo.

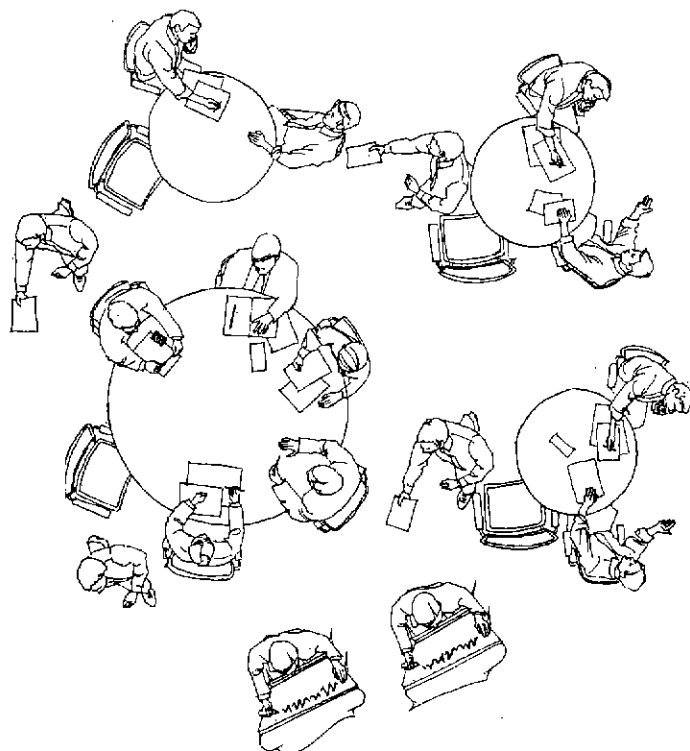


Figura 9.1

Los grupos de trabajo son una manera efectiva de estimular el involucramiento y compartir experiencias.

El objetivo final puede ser expresado en términos generales como “reducir el riesgo causado por la presencia de amenazas naturales a un nivel aceptable, contribuyendo al mismo tiempo con objetivos económicos y sociales”. Éste debe contar con el apoyo de todos los que tengan intereses en la mitigación de los riesgos dentro de la ciudad. Para asegurar este apoyo, es necesario un proceso continuo que requiera tanto de los compromisos adquiridos como de la identificación de “los actores sociales”. Definir un nivel aceptable de riesgo a corto plazo dependerá, sin ninguna duda, de factores económicos y, a más largo plazo, de la educación y conciencia públicas.

Acordar el objetivo final de una estrategia de mitigación



La ejecución exitosa de un programa finito de acciones es considerablemente más productiva que el desarrollo de un programa ambicioso que nunca se ponga en marcha. El primer curso de acción desarrolla las habilidades, experiencias y la fortaleza institucional requeridas para la mitigación a largo plazo. Es necesario identificar una serie de claros objetivos a mediano plazo, tales como una evaluación preliminar de riesgo, medidas legislativas y la identificación de acciones prioritarias.

Algunas personas, tanto dentro de la ciudad como en todo el país, tienen un interés potencial en reducir los riesgos que las ciudades enfrentan; el compromiso y la contribución de éstos grupos a la estrategia de mitigación serán claves para el éxito de la misma. Algunas de estas personas serán los lectores de este libro, a los cuales hay que referirse colectivamente como “actores sociales”. Éstos van desde:

Identificación de los “actores sociales”

- una agencia o comité encargado de la respuesta y planificación de emergencias;
- los ministerios del gobierno nacional y los gobiernos locales;
- los gobiernos urbano-distritales;
- los representantes de los proveedores de infraestructura y servicios tales como energía, agua, alcantarillado, carreteras, transporte, obras públicas y telecomunicaciones;
- los representantes del sector construcción, incluyendo educación, salud, deporte y agricultura;
- los representantes de las comunidades locales urbanas y asentamientos informales;
- los grupos universitarios de investigaciones así como otras organizaciones técnicas, científicas y profesionales con experiencia en disciplinas pertinentes;
- las organizaciones comunitarias locales y los grupos voluntarios;
- las instituciones encargadas de manejar las inundaciones, las tormentas y los sismos;
- las organizaciones encargadas de la capacitación;
- el sector industrial privado;
- el sector de seguros; y,
- las agencias internacionales que trabajan en la región.

Muchos actores sociales van a tener ya en marcha programas de actividades, dentro de los cuales las acciones de mitigación pueden incorporarse casi sin costo extra. Estos actores sociales pueden tener también los recursos para iniciar nuevas actividades.

Esta amplia gama de actores sociales incluye inevitablemente grupos con diferentes objetivos y prioridades; de ahí que un elemento esencial de la estrategia de mitigación sea generar consensos. Por otro lado, el establecimiento de un grupo de trabajo representativo debería asegurar que todos los puntos de vista se encuentren representados y que se logre un nivel de consenso.

Los recursos que pueden contribuir a la aplicación de una estrategia de mitigación incluyen las estructuras de organización, la experiencia profesional y las capacidades técnicas, así como las fuentes de financiamiento, de información y datos técnicos y la mano de obra disponible.

Identificación de los recursos disponibles

Una revisión preliminar de la estructura orgánica del gobierno local urbano y del gobierno nacional ayudará a identificar la agencia u organismo más apropiado para poner en práctica la estrategia de mitigación. Este organismo debe ser identificado claramente, y debe contar con los recursos y la capacidad necesarios para coordinar futuras acciones; asimismo, debe estar vinculado a un organismo clave de la ciudad, como podría ser la oficina del ejecutivo, alcalde o comisionado principal.

Por otra parte, otros recursos deben estar disponibles tanto dentro como fuera de la estructura del gobierno urbano. Deben aprovecharse de la mejor manera la experiencia y las capacidades de los departamentos de investigación universitaria, que pueden suministrar tanto profesionales como información. Asimismo, el gobierno nacional y las agencias internacionales son fuentes de financiamiento potencial. En todos estos casos, deberían revisarse –y, en lo posible, realizarse– las capacidades del organismo ejecutor para capturar estos recursos.

Los
requerimientos
estratégicos
*La formación
de un grupo
de trabajo encargado
de la mitigación*



Este grupo de trabajo debe incluir a representantes de las oficinas gubernamentales pertinentes, así como otros actores sociales: organizaciones científicas, el sector privado y los representantes de las comunidades locales. Su tarea debería ser la preparación de una estrategia detallada de mitigación que pueda ser puesta a consideración de los representantes metropolitanos y que traduzca los objetivos de política más amplios en acciones específicas. Sus términos de referencia deberían incluir:

- revisar los datos existentes relacionados con las amenazas naturales y con los desastres previos;
- recomendar una estructura de organización que asegure el uso eficiente de los recursos existentes y complementarios para la gestión y reducción del riesgo, aprovechando donde sea posible las capacidades existentes;
- reconocer las responsabilidades actuales de las oficinas de gobierno para evaluar la necesidad de recursos adicionales; para analizar cómo la reducción de los riesgos puede llevarse a cabo estratégicamente;
- evaluar el papel y las funciones de cualquier otra organización gubernamental que esté ejecutando acciones para la reducción del riesgo u orientando los planes y medidas de preparación de otras organizaciones;
- establecer el papel y los deberes de los individuos y organizaciones frente a un escenario de desastre en el nivel administrativo y tomando en cuenta la ubicación geográfica;
- definir el papel de los grupos de trabajo establecidos con el propósito de implementar acciones específicas dentro del marco de la estrategia integral;
- diseñar un calendario para la ejecución de las acciones que se recomendaron en el “plan de acción”;
- recomendar el papel que deben jugar las organizaciones no gubernamentales (ONG);
- recomendar el tipo de asistencia requerida por el sector privado de acuerdo con las necesidades;
- redactar el contenido de una ley u ordenanza para la preparación y mitigación de los desastres (si no existe alguna);
- recomendar programas de incentivos para fomentar el desarrollo promovido por la estrategia de mitigación; e,
- identificar la asesoría profesional necesaria en la gestión de los desastres, así como los programas de capacitación requeridos para el personal que labora en este campo.

Los que desarrollan la estrategia deben buscar equilibrar el poder y los intereses de los gobiernos nacionales, regionales y locales activos en la ciudad, lo que implica un enfoque paralelo para determinar la oportuna adopción de políticas específicas de mitigación. Este enfoque podría organizarse alrededor de una estructura de trabajo que delinee:



- Actividades centrales bajo el liderazgo de oficinas o departamentos específicos del gobierno. Éstos podrían informar a un comité administrativo, por ejemplo, del IDNDR, a una Comisión de Control de Inundaciones (al nivel más alto de gobierno) o al gobierno metropolitano. Estas actividades incluirían un plan internacional de manejo de recursos hídricos, uno de manejo de cuencas, uno de zonificación de las llanuras de inundaciones, el control del desarrollo urbano, microzonificación del riesgo de áreas en desarrollo, etcétera.
- Actividades anexas de los departamentos gubernamentales encargados del desarrollo (como los que formulan el presupuesto nacional y lo plasman en un plan), que en primer lugar están comprometidas con otros objetivos de política. Éstos van desde los programas en el campo y proyectos de desarrollo, proyectos de manejo de las aguas y de irrigaciones, hasta la construcción de importantes instalaciones portuarias, industrias y centros de procesamiento agrícola (todos ellos van a generar cambios en la dirección del crecimiento urbano).
- Actividades asociadas emprendidas por organizaciones privadas y las ONG, incluyendo la educación pública y la capacitación (ver también capítulo 8).

Estas actividades centrales, anexas y asociadas son efectuadas dentro de las actividades continuas de desarrollo de organizaciones públicas y privadas. Las estrategias de mitigación deberían incorporarse en programas ya existentes, agregando nuevos objetivos a tales programas. Por ejemplo, una red de abastecimiento de agua se podría diseñar con la suficiente elasticidad como para soportar un sismo o una inundación, en vez de que simplemente responda a las especificaciones estándares de "buena práctica".

El organismo ejecutor debería coordinar y patrocinar las reuniones del comité y actuar como difusor de información con el propósito de fomentar el enlace entre las agencias involucradas en la aplicación de la estrategia.

La primera actividad que debe emprenderse es una evaluación preliminar de las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo, utilizando las investigaciones y los datos que se haya identificado. Esto debería hacerse rápidamente (de tres a cuatro meses) con el fin de identificar prioridades para las demás acciones. Los resultados deberían tomarse como indicadores que puedan ser modificados más adelante por estudios más detallados. Deberían identificarse los siguientes puntos, utilizando las fuentes existentes de información donde sea posible:

- la naturaleza de las amenazas potenciales: su frecuencia pronosticada, intensidad y duración;
- las áreas geográficas de la ciudad más vulnerables;
- las comunidades, infraestructura y sectores comerciales más vulnerables; y,
- las pérdidas proyectadas que resultarían a partir de la ocurrencia de un evento de diferentes magnitudes.

Los métodos para evaluar la vulnerabilidad y las amenazas son presentados en el capítulo 4. La combinación de estos métodos permite cuantificar el riesgo como una medida de pérdidas proyectadas. El proceso de evaluación del riesgo es similar a la proyección de la pérdida máxima probable (PML). Los datos sobre la PML para amenazas específicas son examinados por el sector de seguros al establecer primas y aceptar reaseguramientos. Existe entonces algún espacio para la cooperación entre autoridades públicas y el sector de seguros en la recolección de datos y en la evaluación del riesgo. Una ilustración de este proceso se da en la figura 9.2.

Una estructura orgánica posible para la evaluación se presenta en la figura 9.3. Dentro de esta estructura, la evaluación sería implementada por un grupo de trabajo específico, que incluiría miembros con la experiencia pertinente así como otros especialistas necesarios. Su programa y los resultados serían regularmente revisados para asegurar que identifiquen las necesidades requeridas para la puesta en marcha de la estrategia total.

El análisis de la vulnerabilidad del riesgo urbano

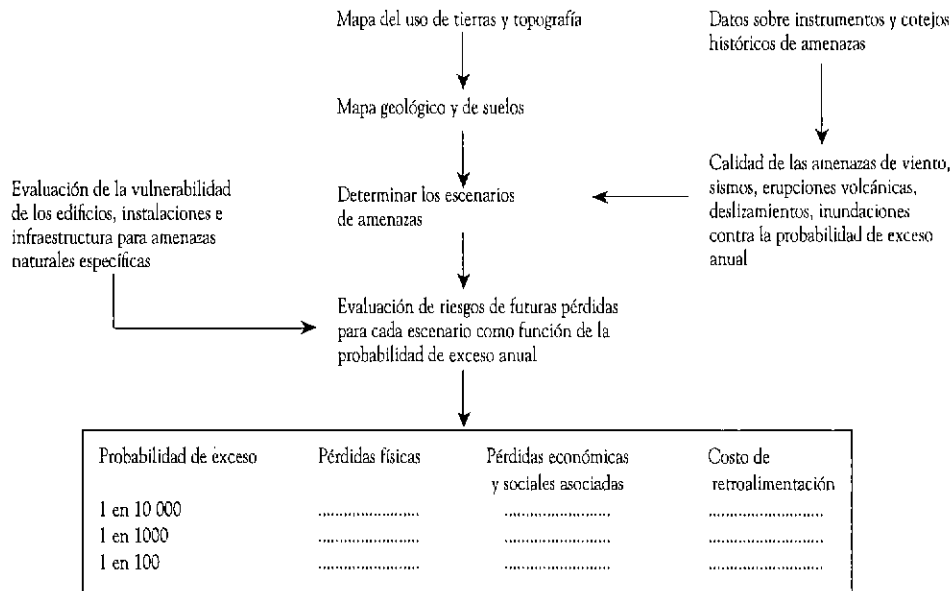


Figura 9.2
La metodología para calcular las pérdidas máximas probables.

El organismo ejecutor proveería los recursos financieros, logísticos, oficinas y personal técnico para apoyar el trabajo. El grupo de trabajo buscaría asesoría e información por parte de especialistas de todas las disciplinas pertinentes. Algunas secciones de la evaluación podrían ser delegadas a otros organismos apropiados. Por ejemplo, los servicios básicos y otros servicios de infraestructura podrían ser evaluados por los mismos proveedores, mientras las estructuras serían evaluadas por el departamento de ingeniería de las municipalidades. De la misma forma, la proyección de las pérdidas económicas potenciales debería hacerse en consulta con el departamento de asuntos económicos de la municipalidad junto con las asociaciones de profesionales y los ministerios de economía, comercio, industria y finanzas.

La estrategia y el plan detallado

La segunda tarea es vincular los objetivos abstractos de política con un plan concreto de ejecución, que identifique lo siguiente:

- la gama de acciones posibles para mitigar estos riesgos; y,
- los costos y beneficios estimados de estas acciones.

La evaluación inicial va a identificar las áreas de alto riesgo a las que se debe dar prioridad. El alcance de las demás acciones dependerá en su mayor parte del tipo y cantidad de recursos disponibles; por ejemplo, el financiamiento puede estar disponible para algún tipo de acciones pero no para otras, o podría estar condicionado.

Puede parecer que el alcance de las acciones requiera mayor respaldo económico. Sin embargo, el financiamiento es uno de los muchos recursos con que se puede contar; son igualmente importantes la mano de obra, los mecanismos políticos, las capacidades y las fuentes de información. Por ejemplo, dentro de un proyecto, la mano de obra puede ser un buen recurso para las comunidades de bajos ingresos; el costo financiero de tales proyectos podría ser relativamente bajo, y muy alto el grado en que se involucre la comunidad.

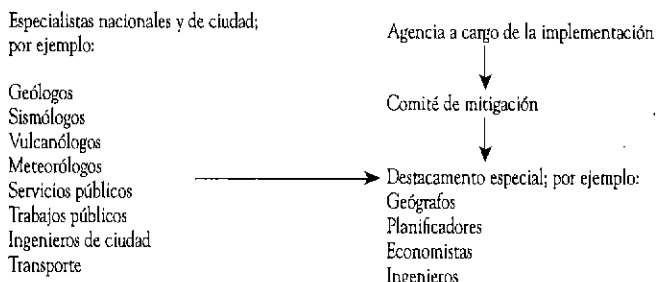


Figura 9.3
Estructura orgánica del proyecto.



El principio del análisis de costo-beneficio debería aplicarse a este punto. Este análisis es un proceso de evaluación de todos los costos de un proyecto o acción particular y de todos los beneficios que traerá cuando finalice. En el caso de acciones o proyectos donde los beneficios sean mayores que los costos, éstos se describen como “costo-efectivo”, por lo que se les debe dar prioridad con respecto a los proyectos donde los costos sean mayores que los beneficios (figura 9.4).

Los costos y los beneficios incluyen factores sociales, políticos y ambientales, así como financieros. Estos factores necesitan de un valor para ser cuantificados al evaluar los costos y los beneficios. Un problema que se presenta en el momento de hacer un análisis de costo-beneficio es que diferentes grupos y personas disienten sobre el valor de diversos factores; por ejemplo, la construcción de una nueva carretera puede ser apoyada por personas que dan mayor importancia a los factores económicos, no así por las que están más interesadas en el tema del medio ambiente. Los beneficios de las acciones de mitigación de desastres también incluyen la reducción del riesgo; el valor de estos beneficios se evaluará a partir de los costos sociales, físicos y económicos que conlleva el riesgo.

Una diferencia importante cuando se lleva a cabo un análisis de costo-beneficio para un programa de mitigación de desastres, en comparación con un simple proyecto de desarrollo, es que el programa consistirá en un gran número de actividades separadas –aunque correlacionadas– de mitigación. Algunas actividades tendrán un mejor costo-beneficio que otras; de ahí la necesidad de aplicar un buen criterio.

Habiendo considerado estos puntos, el comité que agrupa a los actores sociales llegará a un acuerdo sobre un conjunto de acciones dirigidas hacia aspectos prioritarios y que pueden lograrse dentro de las limitaciones predominantes. Los costos relativos de las medidas alternativas deberían calcularse para permitir a los que toman las decisiones seleccionar la estrategia más apropiada. Para facilitar esto, las medidas propuestas pueden evaluarse en términos de su impacto probable. Así, los costos pueden compararse con el valor de los activos protegidos.

En la figura 9.5(a), dos alternativas hipotéticas son evaluadas. La opción A es una medida de alto costo que ofrece un valor bajo de protección, mientras la opción B es una medida de bajo costo con un valor alto de protección. Claramente, la opción B sería la preferida. De hecho, cualquier medida que caiga en el triángulo superior se preferirá sobre cualquier medida que caiga en el triángulo inferior. Desde luego, opciones del triángulo inferior no deben seguirse, en la medida en que el valor del activo que están protegiendo es de menor costo.

De forma similar, las diferentes opciones pueden evaluarse desde el punto de vista del número de personas o porcentaje de la población (de la ciudad o del área protegida) que protegerían como se muestra en la figura 9.5 (b). Aquí, las opciones en el rectángulo superior (que cubren más de la mitad de la población) tendrían siempre prioridad sobre las que están en el rectángulo inferior (que cubren una minoría de la población). Normalmente, los dineros públicos no deberían gastarse en medidas que caigan en el rectángulo inferior.

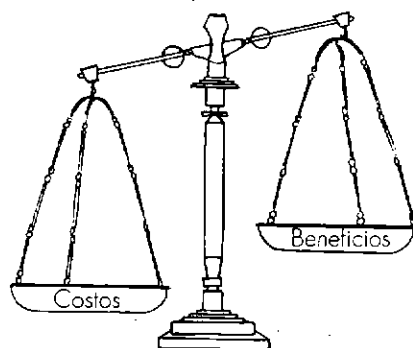


Figura 9.4

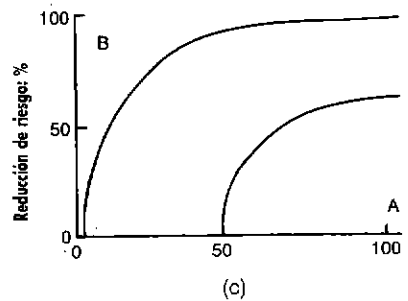
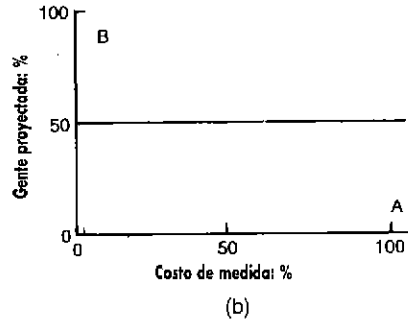
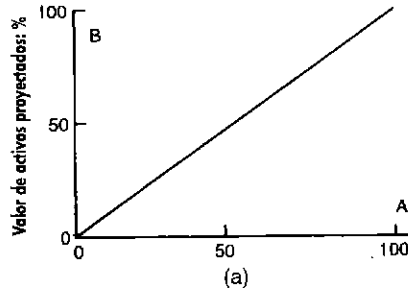


Figura 9.5
Las medidas alternativas para la mitigación de desastres deberían evaluarse con base en diferentes criterios.

Finalmente, las opciones pueden también evaluarse frente a las implicaciones en términos de reducción de riesgos (figura 9.5(c)). Las opciones bajo la curva B conllevarían un costo más alto para la reducción de riesgos que las que están bajo la curva A. Obviamente, las opciones que están por debajo de la curva B deberían seleccionarse preferentemente sobre las que están por debajo de la curva A.

En la práctica, se sugiere que toda esta evaluación de matrices debería aplicarse simultáneamente para que las decisiones con respecto a las estrategias de reducción del riesgo se tomen a la luz de sus costos y beneficios relativos. Esto significaría también que para una determinada cantidad de fondos, esas medidas de reducción de riesgos se adoptarían con miras a que generen los mayores beneficios a la mayor cantidad de personas.

La coordinación

Una estrategia de mitigación debería comprender tanto acciones manejadas por el organismo ejecutor como acciones emprendidas por actores sociales independientes.

Mientras que es esencial que los diferentes actores sociales, tales como los proveedores de servicios básicos y las comunidades locales, realicen acciones dentro de sus propias esferas de actividad, es preciso que se aseguren de que éstas sean complementarias y contribuyan al objetivo de la estrategia global. El papel de coordinador debe ser parte de la responsabilidad del organismo implementador, y debería ser manejado por un gerente de proyecto a tiempo completo, bajo la supervisión del grupo de trabajo, que debe estar formado con anterioridad a la preparación detallada del plan y de la estrategia.

El gerente de proyecto debería tener experiencia profesional en una disciplina pertinente, tal como geografía, planificación urbana, ingeniería o administración pública, y debería responsabilizarse de:

- mantener el compromiso y el consenso entre los actores sociales, mediante la continua comunicación;
- identificar y resolver los problemas potenciales;
- facilitar el accionar de los actores sociales, mediante la identificación y la negociación de recursos adicionales; y,
- trabajar junto con los actores sociales para identificar las formas en que se puedan revisar y ampliar los programas ya existentes de manera que incorporen objetivos relacionados con la mitigación del desastre.



El trabajo del gerente debe ser revisado y controlado regularmente por el organismo ejecutor para asegurar que la estrategia sea aplicada efectivamente.

Mientras que los objetivos de mediano plazo son desarrollados por el organismo ejecutor, por el gerente del proyecto y por los actores sociales, el inicio del programa debería poner énfasis en el logro de objetivos fundamentales a largo plazo.

Los objetivos a largo plazo

Estos objetivos podrían incluir:

- reformar los procesos de planificación y los mecanismos de desarrollo;
- revisar y mejorar la adopción de los estándares de construcción y los códigos de práctica y sus especificaciones;
- mejorar los estándares profesionales y normas de construcciones, así como la supervisión de las mismas.

Esta sección propone objetivos claves para la comunidad internacional, los gobiernos nacionales y los regionales. Es de relevancia particular para aquellos en capacidad de ejercer influencia de nivel internacional o nacional. El apoyo de otros lectores va a contribuir a la realización de estos objetivos.

Los objetivos internacionales, nacionales y regionales

- *La dirección e información:* Las Naciones Unidas (ONU) deberían dar una especial consideración a actividades tales como:
 - el establecimiento de una agencia descentralizada, como base permanente para la coordinación de la investigación y la práctica de actividades dedicadas a mitigación de desastres en el mundo, incluyendo las actividades de otras agencias de la ONU;
 - el mantenimiento de una base de datos con información pertinente, que incluya fuentes de asesoría externa que puedan ser accesibles a todos los países, tomando en cuenta la base UNIENET creada por el Departamento de Ayuda Humanitaria (DHA) y utilizándola como puente electrónico;
 - la generación de recursos para el desarrollo de actividades en los países en desarrollo;
 - facilitar el establecimiento de foros regionales para el intercambio de información e ideas;
 - monitorear y fomentar los avances tecnológicos con respecto a la predicción de desastres y cambios ambientales (incluyendo la climatología);
 - asegurar que los adelantos tecnológicos y científicos se incorporen dentro de las estrategias globales de mitigación y respuesta a desastres;
 - promover la revisión y la reforma de los sistemas de alerta así como la calidad de los reportes periodísticos; y,
 - promover el intercambio entre expertos y oficiales claves de las grandes ciudades, lo que permitirá aprender de los grandes desastres que afectan importantes áreas urbanas.

En el ámbito internacional



- *El financiamiento:* Las agencias importantes de financiamiento internacional (por ejemplo, PNUD, Banco Mundial y los bancos regionales, como el Banco Asiático de Desarrollo) se encuentran representadas en la mayoría de los países. Son cada vez más conscientes de la necesidad de la mitigación de desastres, por lo que han organizado seminarios regionales para demostrar cómo las medidas de mitigación pueden incluirse en el diseño y normas de construcción.

Sin embargo, las agencias internacionales de financiamiento deberían ampliar las políticas que promuevan la importancia de inversión que asegure la mitigación. Los financiamientos deberían depender de condiciones específicas que tomen en cuenta la calidad de la planificación y la aplicación de normas relevantes. Estas condiciones deberían especificarse claramente. Tendrían un efecto considerable a favor de la mitigación.

En el ámbito nacional

Los gobiernos deberían procurar:

- adoptar una estrategia de gestión de desastres que incluya la mitigación, la preparación, la prevención, la respuesta, la recuperación, la reconstrucción y el desarrollo;
- asegurar que la estructura existente de manejo de desastres sea reformada o mejorada para garantizar una especial dedicación en la mitigación y preparación;
- destinar suficientes recursos del presupuesto nacional para la mitigación de desastres;
- definir un papel apropiado para el sector militar en la planificación de las estrategias de mitigación dirigidas a la infraestructura física;
- considerar el establecimiento de organizaciones voluntarias para proveer la asistencia civil durante la emergencia;
- estimular los centros especializados ya existentes así como el acceso a datos técnicos disponibles; y,
- estimular la concienciación.

En el ámbito regional

Las autoridades locales y las organizaciones comunitarias deberían:

- identificar los componentes de la vulnerabilidad dentro de su jurisdicción;
- asegurar que todos los miembros de la comunidad sean conscientes de los efectos potenciales de los desastres naturales;
- distribuir información que oriente a la comunidad en cuanto a buenas prácticas que conduzcan a la mitigación de desastres;
- mantener contacto con funcionarios responsables de la planificación, la construcción, la salud y el bienestar público, emitiendo advertencias y ejerciendo control;
- asegurar que los miembros de la comunidad reciban entrenamiento apropiado en primeros auxilios;
- impartir la educación comunitaria y los programas de concienciación trabajando con las escuelas locales; e,
- identificar las rutas de escape y la ubicación de "sitios seguros" y refugios.

El sector privado

Los dueños del comercio y la industria deberían procurar:

- nombrar a una persona responsable de la mitigación de los desastres;
- asegurar que el personal sea consciente de los efectos potenciales de los desastres naturales así como de los procedimientos de seguridad que se encuentren en vigor;
- evaluar las construcciones y las líneas vitales de infraestructura, así como la vulnerabilidad de sus instalaciones;
- adoptar una política de mitigación planificada de desastres;
- evitar la dependencia de un solo suministro;
- trabajar con otras empresas, con el objetivo de introducir primas más bajas de seguros, acordes con una política de reducción de riesgo;
- tener doble archivo en lugares diferentes;

- adoptar políticas de reciclaje para minimizar la dependencia del abastecimiento de agua y de nuevos materiales;
- proveer un generador y combustible de reserva para las operaciones estratégicas; y,
- poner los servicios de producción y almacenaje en diferentes zonas industriales.

En los anteriores capítulos se recomendaron una serie de medidas; en esta sección se resumen esas recomendaciones.

En el capítulo 5 se identifican los componentes de la infraestructura física de una ciudad y su vulnerabilidad potencial; el impacto de las amenazas naturales sobre estos componentes es constatado y medidas de mitigación son recomendadas en los siguientes acápite:

- medidas preventivas;
- expansión del riesgo;
- distribución de responsabilidades;
- cubrir o minimizar el impacto; y,
- la planificación de la gestión de los desastres.

La mitigación de los riesgos dentro de las comunidades informales resulta difícil debido a la carencia de una base tributaria adecuada que ayude a financiar las actividades. La solución más real es lograr que las propias comunidades instalen, operen y mantengan la infraestructura y los servicios dentro de su área. Esto requerirá de apoyo y asesoría técnica, así como otros tipos de asistencia tales como la subvención de materiales por el gobierno metropolitano. El otorgamiento de derechos de propiedad e incentivos con el propósito de mejorar su ambiente puede ser la forma más efectiva de asegurar la sostenibilidad de la mitigación en estas áreas.

El capítulo 7 discute la perspectiva social de la preparación y mitigación de los desastres y recomienda el método rápido de evaluación para analizar la vulnerabilidad. Además, se incluyen análisis breves en torno a las necesidades sociales y de salud que se presentan en la etapa posterior al desastre, así como una serie de recomendaciones para el manejo de estas y otras necesidades, como el control de enfermedades contagiosas, el manejo de animales y el abastecimiento alimentario, así como los arreglos necesarios para el entierro de los muertos y el cuidado de los deudos.

Este capítulo también destaca la necesidad de contar con información sobre la salud y recomienda la formulación de modelos causales con base en las amenazas naturales con el propósito de predecir la cantidad y tipo de posibles víctimas para una gama de escenarios de desastre. Por otra parte, se proponen una serie de recomendaciones para reducir la vulnerabilidad física de los hospitales, debido a su crucial desempeño en el momento posterior a un desastre.

En el capítulo 8 se discute el papel de algunas instituciones y organizaciones en el aumento del conocimiento y conciencia pública respecto de las amenazas naturales y la mitigación de los desastres. Estas instituciones son:

- las escuelas y otros establecimientos educativos;
- organizaciones comunitarias locales y grupos de vecinos;
- centros de salud locales;
- el sector privado y organismos públicos;
- asociaciones profesionales y el sector comercial;
- establecimientos de educación superior;
- los medios de comunicación; y,
- los organismos encargados de monitorear las amenazas y alertar a la población.

Medidas específicas de mitigación de la infraestructura física



Las medidas en el campo social y de la salud



La educación y la conciencia públicas



Las escuelas también cumplen un papel particular en la etapa posterior al desastre, pues sirven como punto focal para la cohesión social, como refugio y como punto central para la distribución de la ayuda. Una preparación especial en la educación superior puede mejorar el perfil de la mitigación de los desastres, mediante la capacitación y formación profesional. Los medios de comunicación pueden, y a menudo lo hacen, contribuir de una manera positiva en el proceso, por ejemplo, presentando reportes de eventos ocurridos en otros países.

El papel de los medios de comunicación, al informar y alertar a la población sobre posibles eventos, es muy importante. De ahí la necesidad de que exista una estrecha comunicación entre los medios y los organismos encargados de monitorear las diferentes amenazas. Los pronósticos y las alertas deben darse a la brevedad posible, explicando claramente la situación y recomendando medidas de precaución, de modo que la información llegue a la mayor cantidad de personas potencialmente afectadas, por lo que debe ser precisa y confiable.

En el capítulo 8 se resume una serie de recomendaciones para las acciones de gobierno que se realicen para concienciar a la población.

Modelos para la acción

Esta sección provee una guía que sirve como ayuda en la aplicación de estrategias de mitigación. También se incluyen ejemplos de documentación típica para su uso como modelos.

El plan de acción

Se ha propuesto la siguiente lógica para las acciones que se ejecuten en el nivel municipal:

- llegar a un acuerdo sobre el objetivo final de una estrategia de mitigación;
- identificar a los actores sociales e integrar un comité formal encargado de la mitigación;
- identificar los recursos disponibles;
- identificar y formar un organismo ejecutor;
- establecer un grupo de trabajo de mitigación bajo la supervisión del organismo ejecutor;
- efectuar una evaluación inicial de la ciudad (en uno o dos meses);
- nombrar un gerente de proyecto a tiempo completo;
- realizar una evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo que enfrenta la ciudad;
- establecer una estrategia detallada y un plan de acción urbano, sobre la base de un análisis de costo-beneficio (ver tabla 9.2);
- asegurar el apoyo, por parte del gobierno nacional, al plan de acción urbano;
- cuando sea posible, contar con parte del presupuesto nacional y fondos de otras agencias internacionales de financiamiento que sirvan como apoyo en la implementación del plan de acción urbano; y,
- diseñar el plan de acción urbano y revisarlo en intervalos regulares.

En la tabla 9.1 se sugiere un presupuesto para una evaluación inicial de la ciudad y para una auditoría urbana más detallada. En la tabla 9.2 se muestra un resumen de un plan de acción urbano. La tabla 9.3 plantea un proyecto de mitigación revisado, y la tabla 9.4 presenta algunas técnicas rápidas de evaluación.

- *Notas sobre los talleres:* Los “campeones” elegidos de las organizaciones son invitados a los talleres, donde se les pide que evalúen los efectos potenciales de las amenazas naturales que sufren sobre sus líneas vitales y sobre sus redes primarias. Los resultados ayudarían a identificar áreas de debilidad y nodos críticos, y servirían de base para un análisis sobre el costo de las pérdidas y el costo que implicaría su fortalecimiento. El taller serviría como un foro donde las organizaciones que ya han avanzado con la mitigación puedan intercambiar experiencias, así como una oportunidad para identificar

qué otro tipo de asistencia e información se requiere. Las copias de los documentos de información podrán distribuirse. Los participantes en este foro estarían conscientes de que una evaluación de la vulnerabilidad de su organización subrayaría la importancia del servicio y serviría como base para conseguir financiamiento para la mitigación.

Tabla 9.1: Ejemplo de costos proyectados (a los niveles de 1995)

1. La evaluación inicial de ciudad (duración: 4 semanas)				
	Personas/semana			Costos
Gerente de proyecto	4			£4 000
Personal de apoyo (ingenieros, científicos, planificadores) ¹²	12			£6 000
Expertos consultores	4			£8 000
Gastos (viajes, información, reporte)				£6 000
El costo total				£24 000
2. Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo urbano				
Fase 2.1: Establecimiento del proyecto				
Fase 2.2: Recolección y análisis de los datos				
Fase 2.3: Elaboración del informe				
	Personas/mes			Costos
	2.1	2.2	2.3	
Gerente del proyecto	1	2	2	20 000
Personal de apoyo	2	8	4	28 000
Expertos consultores	1	4	2	56 000
Costo				104 000
Gastos				24 000
Costo total				128 000

La proyección de los costos dependerá de los costos locales y de la disponibilidad y alcance de datos para la ciudad. Los costos dados aquí son sólo indicadores, con base en los niveles de 1995.

Tabla 9.2: Resumen de un plan de acción urbano

- Invitar a todos los actores sociales a un seminario o taller para discutir sus contribuciones y su papel en el programa de mitigación, con la presencia activa del comité de mitigación, el grupo de trabajo y el gerente del proyecto.
- Invitar a los actores sociales a contribuir en la evaluación preliminar de las amenazas, con base en estudios ambientales, investigación histórica, clasificación de infraestructura física, encuestas sociales y económicas, estudios médicos y de salud pública veterinaria, confrontando esta información con criterios estándares.
- Invitar a las organizaciones científicas a evaluar la probabilidad de ocurrencia de eventos de diferentes magnitudes que puedan darse en la ciudad, de manera que esta información pueda ser presentada en forma de un mapa de amenazas.
- Invitar a actores sociales responsables de suministrar los servicios e infraestructura básica a identificar el tipo de vulnerabilidad que sufren instalaciones, edificios y líneas vitales, y a que ayuden a elaborar un listado de elementos expuestos al riesgo, confrontándolos con criterios estándares.
- Solicitar a los ingenieros que revisen los códigos de práctica.
- Publicar regularmente los informes sobre el progreso logrado dentro de los diferentes sectores para generar conciencia pública.
- Preparar un programa con prioridades hechas con base en criterios económicos y sociales para la ejecución de acciones de mitigación, que incluyan reforzar o reemplazar la infraestructura.
- Elaborar un estudio de viabilidad para proyectos específicos y buscar financiamiento.
- Establecer programas de educación y capacitación con base en los estudios de evaluación y los programas ya iniciados.
- Preparar guías sobre la buena práctica para la industria de la construcción y los autoconstructores, incluyendo unidades modelos.
- Iniciar programas de bajo costo a través de la participación comunitaria.
- Reforzar el perfil de la gestión de desastres, en particular de la mitigación. Incrementar el número de expertos nacionales y fomentar el contacto con otros en el ámbito internacional.
- Invitar a los actores sociales a que brinden un informe anual sobre su progreso en la realización de las acciones acordadas.

**Tabla 9.3: Proyecto revisado para mitigación de desastres.
Un borrador genérico a ser readecuado para el uso en cada ciudad**

Hasta que la estrategia de mitigación de desastres no se concrete en el proceso de diseño de un proyecto, este documento informal se puede adjuntar al documento de proyecto formal, al programa anual revisado o al documento de evaluación de proyecto.

1. Proyecto/referencia y título de programa.
2. El período y línea presupuestaria de aplicación.
3. El modo de financiamiento: las contribuciones de
 - la comunidad local
 - la unidad administrativa urbana
 - el gobierno provincial
 - el gobierno central
 - los préstamos y donaciones internacionales
 - otros.
4. La programación y expectativas de reembolso.
5. La ubicación del proyecto en la ciudad
 - sistema de distribución de combustible (gas)
 - sistema de distribución del agua
 - sistema de desagües
 - abastecimiento de electricidad
 - trabajos de protección contra inundaciones
 - sistema masivo de tránsito
 - desarrollo de áreas para usos mixtos
 - áreas de bajo ingreso con viviendas mejoradas
 - edificaciones de importancia en la etapa posterior al desastre
 - otros.
6. Instrumentos que se utilizaron en el proceso de toma de decisiones para conseguir apoyo para el proyecto:
 - encuestas y mapeo de amenazas
 - carácter y localización de eventos pasados.
7. El método para establecer las normas de seguridad que se van a adoptar; por ejemplo, la magnitud de las inundaciones, los vientos huracanados o los sismos que se van a utilizar para establecer las normas.
8. La naturaleza y la evaluación de las causas directas y subyacentes de la vulnerabilidad de los asentamientos en ubicaciones identificadas.
9. Definir los pasos estructurales y no estructurales en el diseño del proyecto para reducir la vulnerabilidad.
10. Describir cómo el diseño del proyecto enfrenta los requerimientos de otras políticas asociadas:
 - el desarrollo de los servicios sociales
 - el desarrollo de instalaciones económicas e industriales
 - la reducción de la contaminación ambiental
 - la conservación de edificios y sitios del patrimonio histórico
 - la conservación de la naturaleza.
11. Evaluar y justificar el impacto que el proyecto tendrá sobre el riesgo local:
 - descenso del riesgo
 - ningún cambio
 - incremento del riesgo.
12. Definir otras medidas externas a la estructura del proyecto que deben emprenderse para asegurar que los riesgos se disminuyan como se ha propuesto en el proyecto.
13. Definir los riesgos propios de la ejecución del proyecto que necesitarían ser manejados.

- *Notas sobre los estudios de factibilidad:* Antes de dar el apoyo a un proyecto, una agencia normalmente requiere un estudio de factibilidad. Dicho estudio debe acompañar al proyecto e incluir:
 - detalles en cuanto al equipo y la agencia que va a aplicar el proyecto;
 - una descripción del plan; y,
 - análisis del plan en términos de costo-beneficio que incluya detalles sobre la factibilidad de pagar un préstamo.

Tabla 9.4: Técnicas rápidas de evaluación

Las técnicas rápidas de evaluación involucran diversas permutaciones de lo siguiente:

- entrevistas con informantes claves; y,
- entrevistas con grupos seleccionados de individuos que pueden suministrar información, ideas y conocimientos necesarios; por ejemplo, profesores u otros representantes de la comunidad. También las "madres" pueden hablar del impacto de los desastres sobre el bienestar de la familia.

Entrevistas con informantes claves

- entrevistas esencialmente cualitativas;
- se efectúan con base en un listado de temas y puntos para ser cubiertos en la sesión; y,
- involucran un número pequeño de entrevistados seleccionados sobre la base de su experiencia y conocimiento especializado del tema en investigación.

La exactitud y la profundidad de información obtenida dependen principalmente de:

- la selección de informantes apropiados;
- el desarrollo de guías apropiadas para las entrevistas;
- la capacitación a los entrevistadores; y,
- el cuidado tomado en la conducción de las entrevistas, sondeo a los informantes y grabación de las respuestas.

Entrevistas con grupos focales

Entrevistas donde se discute un tema específico en sesiones grupales. Los participantes discuten ideas, conocimientos y experiencias entre ellos mismos, y cada miembro es libre para comentar, criticar o elaborar los puntos de vistas expresados por otros. La premisa subyacente en este método es que las discusiones libres generan conocimientos e ideas frescas porque los participantes se estimulan entre sí.

Las entrevistas comunitarias

El entrevistador lanza preguntas, plantea diferentes aspectos y busca respuestas de los participantes. Las interacciones principales se dan entre los entrevistadores y los participantes más que entre los participantes mismos. Aunque las entrevistas comunitarias puedan ser conducidas por un entrevistador, es preferible que sea un equipo de dos o más, ya que es difícil para una sola persona manejar una sesión entera, haciendo las preguntas relevantes y registrando las respuestas.

La observación directa estructurada

Involucra la recolección cuidadosa de datos en formularios de observación, que sirven como base para mirar la naturaleza del objeto observado (por ejemplo, la construcción de una casa). En la mayoría de los ejemplos, la observación directa también involucra entrevistas individuales o grupales. La observación directa puede aplicarse a objetos físicos pero no directamente a actividades e instituciones.

La observación directa es mejor conducida por un equipo de expertos que por un individuo único. Un enfoque de equipo contribuye a la recolección de datos más comprensivos y ayuda para impedir predisposiciones individuales.

Las encuestas informales

Estas encuestas se conducen comúnmente a partir de un cuestionario abierto que permite a los entrevistados contestar las preguntas en sus propias palabras. El tamaño del muestreo normalmente oscila entre 25 y 50 personas.

- evaluación de impacto ambiental del plan;
- detalles sobre cómo el plan se va a desplegar y administrar;
- propuestas para la operación y mantenimiento del plan una vez completado; y,
- programa de desarrollo del plan.

Una manera de estimular la participación es desarrollar lineamientos para cada sector; es así como se han diseñado lineamientos modelos para los siguientes siete sectores:

MG1 - Escuelas

MG2 - Hospitales

MG3 - Industrias

MG4 - Atención de emergencias

MG5 - Servicios públicos

MG6 - Medios de comunicación

MG7 - Propietarios de edificios

Lineamientos para los sectores urbanos

Sector: Transporte
 División: Carreteras (puentes)
 Distrito: Central

Todas las estructuras han sido fortalecidas

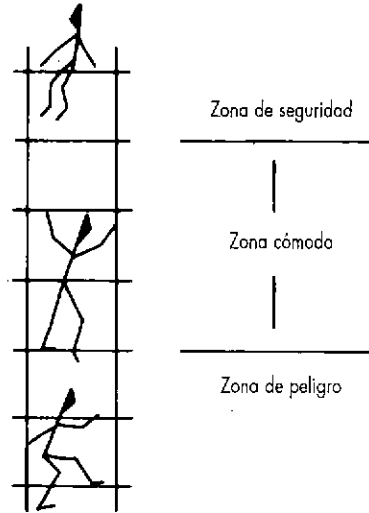
Hemos recibido los fondos e iniciado los trabajos

Tenemos un plan de acciones y solicitado fondos

Sabemos qué problemas hay

Hemos realizado una auditoría

Estamos considerando la situación



Nota: Se prepararán escaleras similares para todas las divisiones de la infraestructura.

Figura 9.6
 Escalera de evaluación para mostrar los progresos en la mitigación de la vulnerabilidad.

Estos lineamientos sirven como base para la preparación de otros más detallados, que variarían significativamente entre ciudades. Otros lineamientos pueden servir para crear conciencia en la población y pueden ser elaborados para otros sectores, como transporte, distribución de alimentos, ONG y comercio.

Lineamiento modelo 1

Entendiendo los requerimientos



Lineamientos para las escuelas (para que sean editados por cada grupo de interés, tales como los gobernadores y los propietarios, el personal, los niños, los padres, líderes comunitarios).

Aquellos involucrados en la educación deben ser conscientes de los requerimientos del manejo de desastres (capítulo 3) y de las actividades de cada etapa. Por ejemplo:

- **Preparativos:** Formular un plan de emergencia, definiendo las responsabilidades del personal en lo que concierne a ejercicios contra incendios, preparación contra todas las contingencias (como ausencia del director), suministrar capacitación al personal en primeros auxilios, abastecimiento de alimentos y medicinas para la emergencia.
- **Mitigación:** Ubicar las escuelas en edificios que pueden resistir la ocurrencia de eventos peligrosos o que estén especialmente diseñados en zonas "seguras", y que tengan equipo estratégico que permanecerá estable durante un evento de peligro.
- **Durante alertas:** Difusión de las alertas oficiales así como de las acciones a tomar, detalladas en el plan de emergencia.
- **Momento del impacto:** Practicar los ejercicios de seguridad; por ejemplo, colocándose debajo de las mesas cuando un sismo ocurre.
- **Momento de la respuesta:** Búsqueda y rescate, aplicación de los primeros auxilios y evaluación del estado de la infraestructura educativa.

Las responsabilidades individuales

Los propietarios y gobernadores

- ¿Qué requieren la ley nacional y la municipal?
- ¿Se ha efectuado una auditoría para identificar áreas seguras dentro de las instalaciones escolares y sus terrenos?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la falta de abastecimiento de agua, drenaje, gas, electricidad, telecomunicaciones y transportes?

- Asegurar que la escuela tenga un plan de preparativos a corto plazo y un plan de mitigación a largo plazo, incluyendo procedimientos claros para la acción antes de un evento, durante él y después de él.
- Asegurar que el personal comprenda sus responsabilidades en caso de un desastre y efectúe ejercicios periódicos.
- Asegurar que las personas encargadas de los equipos contra incendios, primeros auxilios y evacuación reciban entrenamiento especializado.
- Incluir dentro del programa escolar los principios sobre el manejo de los desastres.



Directores, suplentes y personal contratado

- Asegurar que los procedimientos se lleven a cabo y asesorar a los propietarios de la escuela.
- Como parte del plan de emergencia, definir el papel de cada miembro del personal en la etapa de respuesta al desastre (por ejemplo, contra incendios, primeros auxilios, búsqueda y rescate, abastecimiento de alimentos, comunicaciones y medios, coordinación de voluntarios).
- En los colegios y escuelas secundarias, ayudar a los estudiantes a elaborar mapas de riesgo de sus propias aulas, escuelas y en su vecindario, identificando las amenazas y las medidas de mitigación y los recursos disponibles.
- Como parte del plan de emergencia, distribuir un mapa que muestre la ubicación y los números telefónicos de los hospitales más cercanos, clínicas, estaciones de bomberos, departamentos de obras públicas y comisarías.

Los padres

- ¿La escuela de sus niños está a salvo de las amenazas naturales? Usted debería solicitar un seguro a los propietarios y alcaldes.
- ¿Comprende usted los efectos potenciales de las amenazas naturales y cómo mitigarlos? ¿No le interesaría a usted asistir a cursos de adultos para aprender más?

La escuela y la comunidad

- ¿Se encuentra la escuela localizada en una zona de riesgo? ¿Se debe fortalecer el edificio? ¿Qué facilidades tiene la escuela que puedan ser un buen recurso para la comunidad?
- ¿Se han organizado programas de educación para niños, el personal y los padres?
- *Una estrategia y un plan de acción para la escuela debería considerar*
 - ¿Cuáles son los riesgos que conllevan las diferentes amenazas naturales?
 - Planes de respuesta.
 - Si es de día o de noche.
 - Planes de preparación.
 - Planes de mitigación a largo plazo.

Los lineamientos para la salud pública (para que sean editados por cada grupo de interés tales como los gobernadores, propietarios, personal de centros de salud, líderes comunitarios).

Las organizaciones encargadas de la salud deberían ser conscientes de los requerimientos de la gestión de desastres (capítulo 3) y de las actividades asignadas a cada etapa. Por ejemplo:

- *Preparativos:* Formulación de un plan de emergencia, incluyendo procedimientos, almacenamiento de medicinas y vendajes, entrenamiento del personal de salud en primeros auxilios y las heridas causadas por desastres tales como quemaduras, problemas de abastecimiento alimentario para el personal y pacientes así como el suministro de electricidad y agua. El plan debe ser probado.



Lineamiento modelo 2

Entendiendo los requerimientos



- *Mitigación:* Asegurar que los hospitales y las clínicas se encuentren distribuidos alrededor de toda la ciudad, instalados en edificios resistentes a eventos extremos y que posean el equipo estratégico necesario que sirva de apoyo durante el suceso y después de éste; asimismo, garantizar suministros alternativos de agua y de electricidad que puedan ser fácilmente accesibles desde las rutas alternativas de transporte.
- *Durante alertas:* Difundir las alertas oficiales así como información sobre las acciones a tomar, detalladas en el plan de emergencia. Esto podría incluir dar de alta a algunos pacientes o reubicarlos en otros centros de salud.
- *Momento del impacto:* Protegerse.
- *Momento de la respuesta:* Búsqueda y rescate, asegurar que el edificio es seguro, coordinar con los servicios de emergencia y con las autoridades urbanas.

Las responsabilidades individuales

Los propietarios y gobernadores

- ¿Qué requiere la ley nacional y municipal?
- ¿Se ha efectuado una auditoría para identificar las áreas vulnerables en la ubicación y estructura de los edificios?
- Asegurar que las posibles consecuencias de la falta de abastecimiento de agua, drenaje, gas, electricidad, telecomunicaciones y transportes hayan sido evaluadas, haciendo los arreglos necesarios para construir instalaciones alternativas.
- Asegurar que los centros de salud tengan un plan de preparativos a corto plazo y uno de mitigación a largo plazo, incluyendo procedimientos para realizar acciones de respuesta al evento.
- Asegurar que el personal comprenda sus responsabilidades en caso de un desastre y efectúe ejercicios periódicos.
- Asegurar que las personas encargadas reciban entrenamiento especializado.

Los gerentes ejecutivos, gerentes administrativos y personal de salud

- Debido a que los servicios de salud se encuentran constantemente ocupados, es particularmente importante asegurar que todos los procedimientos necesarios existan. Si este no fuera el caso, se debe notificar a los propietarios y a los gobernadores inmediatamente.
- Como parte del plan de emergencia, definir el papel de cada miembro del personal en caso de un desastre (por ejemplo, equipo contra incendios, primeros auxilios, búsqueda y rescate, logística, comunicaciones, enlace con los medios, coordinación de voluntarios).
- Dedicar una pequeña unidad médica a observar y registrar.

- *Los servicios de salud y la comunidad:* ¿qué papel puede cumplir un centro de salud después de un desastre?
- *La capacitación y la educación para cada centro de salud:* ¿qué programas han sido diseñados para el personal?
 - seminarios
 - talleres
 - cursos especializados.
- *La estrategia y plan de acción para cada centro de salud:* ¿tiene usted la información o ha preparado usted un plan?
 - qué desastres naturales
 - planes de respuesta
 - es de día o de noche
 - planes de preparativos
 - planes de mitigación de largo plazo.

Lineamientos para las industrias para ser editados por cada grupo de interés tales como propietarios, accionistas, directores, gerentes y personal contratado:

Estos lineamientos son particularmente apropiados para aquellos que trabajan en la industria química y quieran desarrollar un apropiado sistema de seguridad y control del riesgo.

Donde no existan normas definitivas sobre el nivel de protección frente al riesgo de amenazas industriales, es improbable que los requerimientos mínimos legales para la seguridad y salud básica sean suficientes para proteger la propiedad y los individuos en caso de que ocurra un desastre.

Los procesos dinámicos que tienen lugar durante un desastre pueden generar amenazas industriales. Las plantas de procesamiento químico pueden presentar riesgos significativamente más altos que otras instalaciones industriales. De ahí la importancia de contar con diseños seguros, adecuados sistemas de seguridad y control de desechos, que ayuden a minimizar el riesgo y las consecuencias de posibles pérdidas. El nivel de seguridad en el diseño y en el control de pérdidas debería considerar una serie de factores, como los principios de gestión de riesgo, análisis de costo-beneficio, seguros y los riesgos a largo plazo relacionados con la paralización de la industria.

Las empresas industriales deberían ser conscientes de las actividades en cada etapa del manejo de los desastres (capítulo 3).

- *Preparativos*: Formular un plan de emergencia haciendo que el personal informe acerca de sus responsabilidades durante un desastre y practicando regularmente simulacros de emergencia; capacitar a algunos miembros de personal en primeros auxilios y contar con equipos de medicina. El plan de emergencia debería cubrir también:
 - riesgo: una comprensión de los efectos potenciales de una amenaza sobre las instalaciones industriales;
 - protección contra incendios: bombas de agua y sistemas de espuma, y para instalaciones grandes, contar con camiones contra incendios;
 - respuesta a la emergencia: organización de equipos, entrenamiento y procedimientos, comunicación con servicios urbanos importantes;
 - abastecimiento: provisión adecuada de importantes piezas de repuesto;
 - capacitación y concienciación: entrenamiento continuo de los sectores públicos y privados e información suficiente para la población local respecto de las acciones de respuesta (como la evacuación durante un incendio);
 - las medidas de respuesta: ubicación estratégica de los recursos apropiados tales como equipos de contención; y,
 - comunicaciones: medios alternativos de comunicación para recibir alertas y para poder comunicarse con las oficinas encargadas de la gestión de emergencias.
- *Mitigación*: Con el objetivo de impulsar un plan a largo plazo que desarrolle una industria menos vulnerable a las amenazas naturales, la mitigación debería considerar lo siguiente:
 - la ubicación de las instalaciones: condiciones del terreno, acceso a los servicios de emergencia y el nivel de riesgo a raíz de las amenazas naturales;
 - planificación de la instalación: separación y segregación de las unidades de proceso, edificios de control, oficinas e instalaciones peligrosas de almacenaje;
 - construcción-protección de los sistemas de control más importantes;
 - control de derrames y drenaje: la contención del máximo derrame esperado;
 - servicios: plantas de reserva; y,
 - seguros: sobre la propiedad y la producción así como estándares para la compensación.

Sumado a esto, debería considerarse un número de medidas en previsión de un evento:

- medidas reguladoras: el desarrollo de regulaciones y lineamientos estrictos para riesgos de desastres naturales y el fortalecimiento de las oficinas encargadas de controlar el cumplimiento de las normas;

Lineamiento modelo 3



Entendiendo los requerimientos



- programas de mitigación: análisis, desarrollo y aplicación de programas, proyectos y planes;
 - análisis de la vulnerabilidad: investigaciones en torno a la interacción entre las amenazas naturales y las emergencias industriales; y,
 - reducción del riesgo: la descentralización de las instalaciones industriales.
- *Durante alertas:* Diseminación de las alertas oficiales y de las acciones a tomar, detalladas en el plan de emergencia. Cuando sea necesario, establecer una comunicación directa con los sistemas de alerta y los planes de evacuación dirigidos para emergencias de alto riesgo y emergencias industriales secundarias potenciales.
 - *Momento del impacto:* El plan de emergencia debería establecer procedimientos, tales como el desplazamiento hacia áreas seguras en el complejo industrial donde el personal pueda concentrarse durante un evento. Se podría ubicar áreas separadas dentro de cada edificio.
 - *Momento de la respuesta:* La búsqueda y rescate, aplicación de los primeros auxilios, asegurar que la planta y los edificios se encuentren seguros.
 - *La capacitación y la educación:* ¿Qué programas se han elaborado para el personal?
 - seminarios
 - talleres
 - cursos especializados.
 - *La estrategia y el plan de acción:* ¿Tiene usted información o ha preparado un plan?
 - desastres naturales
 - plan de respuesta
 - ¿es de día o de noche?
 - plan de preparación
 - plan de mitigación a largo plazo.

Lineamiento modelo 4

Entendiendo los requerimientos



Lineamientos para servicios de emergencia para ser editados por cada grupo de interés como los concejales de la ciudad, gerentes, personal contratado y el público:

Aquellos involucrados en proveer servicios de emergencia (policías, brigadas de incendio, ambulancias, etcétera) deberían ser conscientes de los requerimientos de la gestión de desastres y comprender sus responsabilidades en cada etapa. Por ejemplo:

- *Los preparativos:* tener un plan de desastres, con las funciones bien definidas para cada miembro del personal, de modo que cada uno conozca sus responsabilidades sin tener que esperar instrucciones. Asegurar que si el abastecimiento de agua entubado falla, se encuentren accesibles todas las potenciales fuentes de agua para sofocar un incendio –lagos, agua de mar, piscinas, quebradas, estanques, etcétera–. Conocer todas las instalaciones de salud que puedan tratar accidentes como quemaduras, personas aplastadas y personas en shock, y tener identificadas las rutas alternativas de acceso. Hacer planes para manejar 1000, 10 000, 100 000 o 1 000 000 de víctimas, por ejemplo. Los mortuorios provisionales, procedimientos para la identificación de los muertos, terrenos para los entierros masivos. Asegurar que haya un plan para controlar el tránsito que facilite el libre movimiento de vehículos de emergencia.
- *La mitigación:* tener estaciones de policías, de bomberos y de ambulancias en cada distrito de la ciudad, cada una con sistemas independientes de comunicación y abastecimiento de agua, si el sistema entubado falla.
- *Durante alertas:* suspender cualquier permiso de ausencia y motivar al personal. Si es necesario, reclutar más personal auxiliar. Ayudar a crear espacio en los hospitales para recibir más víctimas.

- *Momento del impacto:* Búsqueda y rescate.
- *Momento de la respuesta:* Búsqueda y rescate, limpieza de escombros en las calles, control de incendios, control de los tumultos de personas, mantener las líneas vitales (camiones de agua y alimentos).



Los concejales de la ciudad

- Insistir que se prepare una evaluación de la ciudad que muestre cómo y dónde la ciudad podría sufrir daños como producto de una amenaza natural.
- Asegurar que todos los servicios tengan suficiente financiamiento para que el equipo y el personal puedan ubicarse en cada distrito de la ciudad y mantenerse en buen estado.
- Asegurar que existan líneas claras de responsabilidad para todas las organizaciones de la ciudad en el momento de la respuesta al desastre.
- Asegurar que no hay duda en cuanto a cuál es la organización que está coordinando las actividades en cada etapa del evento.
- Asegurar que los servicios de emergencia respondan a las necesidades de la comunidad y no a alguna burocracia central.
- Asegurar que se aprecie la escala potencial de un desastre natural que pueda multiplicar los problemas cotidianos por un factor de 1000; asimismo, que todos los servicios urbanos tengan un plan para enfrentar esta escala de problemas.
- Estimular a todas las organizaciones comunitarias, comerciales e industriales a nombrar sus propios encargados de “primeros auxilios” y de manejo de incendios.

Las responsabilidades individuales

Los directores y administradores de los servicios de emergencia

- Asegurar que el equipo y el personal contratado reúnan los requerimientos y que el equipo sea regularmente puesto a prueba.
- En caso de grandes desastres, establecer procedimientos para aumentar el personal y el equipo.
- Asegurar que todo el personal de emergencia reciba regularmente entrenamiento especializado.
- Aplicar programas de capacitación para todo el público en primeros auxilios y la prevención de incendios, ya sea los fines de semana o por las noches.
- Asegurar que todo el personal sepa sus responsabilidades en caso de un gran desastre.
- Asegurar que todos los encargados de manejar los equipos de incendio sepan dónde obtener agua si el abastecimiento de agua entubado falla. Asegurar, también, que todo el personal encargado de las ambulancias sepa a qué centro de salud debe llevar a los afectados, tomando en cuenta los caminos bloqueados y los hospitales dañados.
- ¿Sabe usted cómo están organizados los servicios de emergencias en otras grandes ciudades situadas en zonas de riesgo?
- ¿Ha desarrollado usted escenarios para una gama de eventos potenciales; por ejemplo, una explosión de gas, un avión estrellado, una inundación?

El público

- ¿Conoce usted la ubicación más cercana de la estación de bomberos, unidad de salud pública, estación de emergencias o comisaría?
- ¿Sabe usted qué hacer en caso de un incendio, si un miembro de su familia o vecino se ve afectado, principalmente si no cuenta con asistencia inmediata?
- ¿Existen personas en su comunidad entrenadas en primeros auxilios o prevención de incendios?
- ¿Usted o algún miembro de su comunidad sabe dónde capacitarse en primeros auxilios o prevención de incendios?

- ¿En su oficina, centro o complejo industrial se desarrollan ejercicios contra incendios?
- *Capacitación y educación:* ¿Qué programas se han diseñado para los directores, gerentes y personal?
 - seminarios
 - grupos de trabajo
 - cursos especializados
 - visitas de intercambio
 - ejercicios conjuntos.
- *La estrategia y el plan de acción:* ¿Tiene usted información o ha desarrollado un plan de preparativos?
 - ¿Qué tipo de desastres naturales: sismos, ciclones, inundaciones, tsunamis, deslizamientos, volcanes?
 - La coincidencia de dos o más eventos de peligro.
 - Momento de la ocurrencia: día laboral, día feriado, durante la noche.
 - Plan de preparación.
 - Plan de mitigación a largo plazo.

Lineamiento modelo 5

Entendiendo los requerimientos



Lineamientos para servicios básicos para ser editados por cada grupo de interés tales como administradores, gerentes, jefes ejecutivos, personal y público usuario:

Aquellos involucrados en el suministro de servicios básicos (gas, electricidad, agua, drenaje) a los consumidores residenciales, comerciales e industriales deberían ser conscientes de los requerimientos de la gestión de los desastres y comprender su responsabilidad en cada etapa. Por ejemplo:

- *Los preparativos:* Tener un plan de desastres, con las funciones definidas para que cada miembro del personal pueda restablecer los servicios tan pronto como sea posible. Asimismo, contar con reservas, probar el equipo que no está en uso, mantener los tanques con combustible, probar las válvulas de cierre, contar con una flota de tanques de agua.
- *La mitigación:* Fortalecer los sistemas de manera que se vean afectados sólo mínimamente por las amenazas naturales o diseñar el sistema para que pueda volver a restablecerse rápidamente. Proveer variedad y rutas alternativas de válvulas de aislamiento y válvulas de cierre automático. Suministrar recursos de abastecimiento para los servicios de emergencia así como para los edificios estratégicos.
- *Durante alertas:* No dar permiso de salida a ninguna persona.
- *Momento del impacto:* Cerrar los servicios que puedan verse dañados.
- *Momento de la respuesta:* Cerrar los servicios que han sido dañados, efectuar trabajos de reparación comenzando con la red de suministros, luego los abastecimientos industriales y, finalmente, todo el abastecimiento doméstico. Asegurar que si el abastecimiento doméstico entubado no se encuentra disponible, se realice el abastecimiento por camión.

Responsabilidades individuales

Los directores

- ¿Cuál es su responsabilidad en el abastecimiento de servicios continuos a hospitales, estaciones de bombeo, medios de comunicación, etcétera?
- Asegurar que se lleve a cabo una evaluación del impacto probable de una amenaza natural sobre los servicios.
- Asegurar que se lleve a cabo una evaluación del tiempo probable necesario para restablecer los servicios normales, después de diferentes niveles de impacto de amenazas.

- Asegurar que su compañía cuente con una estrategia para reducir el impacto de una amenaza natural.
- Asegurar que su compañía tenga un departamento que maneje su plan de mitigación.
- Asegurar que el personal comprenda sus responsabilidades durante la ocurrencia de un desastre y estimularlo a participar en programas de entrenamiento para la gestión de los desastres.

Personal de campo

- Aprender los requerimientos necesarios para la gestión de los desastres.
- Asegurar la existencia de un plan actualizado del sistema de servicio en su distrito, y saber cómo se vincula con el sistema general.
- Asegurar el conocimiento del servicio en su distrito, sus ventajas y sus debilidades, así como de sus puntos débiles.
- Asegurar que usted tenga acceso y pueda poner a prueba regularmente todas las válvulas de escape que sean necesarias durante un evento y después de él.
- Asegurar que usted cuente con un programa actualizado de los servicios que deben tener prioridad para ponerse operativos después de un evento.

Los usuarios

- ¿Cuánto tiempo puede estar su comunidad sin el abastecimiento de electricidad o agua? ¿Puede obtener suministro de agua a una distancia razonable? ¿Este tipo de abastecimiento alternativo cuenta con agua potable?
- ¿Qué tipo de acción comunitaria puede emprenderse antes o después de un desastre natural; por ejemplo, limpieza de desagües?
- ¿Cuánto tiempo puede estar su industria antes de que la falta de agua, electricidad o gas produzca daños en la planta? ¿Qué tipo de acciones podría usted llevar a cabo para mitigar o reducir los efectos de las amenazas naturales?
- ¿Tiene usted acceso a un teléfono celular?
- ¿Sabe usted dónde cerrar el abastecimiento de gas, hasta que el servicio haya sido revisado?
- **Capacitación y educación:** ¿Qué tipo de programas se han diseñado para los directores, gerentes y personal?
 - seminarios
 - grupos de trabajo
 - cursos especializados
 - visitas de intercambio.
- **La estrategia y el plan de acción:** ¿Tiene usted información o cuenta con un plan de preparativos?
 - ¿qué desastres naturales ocasionan qué tipo de daños?
 - restablecimiento del servicio-evaluación preliminar del tiempo necesario para recuperarse después de un evento
 - momento del evento: día o noche
 - plan para la respuesta
 - plan de preparativos
 - plan de mitigación a largo plazo.



Lineamiento modelo 6

Entendiendo los requerimientos



Lineamientos para que los medios de comunicación sean editados por cada grupo de interés tales como los propietarios-directores, gerentes de oficina, periodistas o el público:

Todos los involucrados en los medios de comunicación (radio, televisión, prensa) deberían ser conscientes de los requerimientos necesarios para la gestión de los desastres y comprender su responsabilidad en cada etapa. Los medios de comunicación tienen una responsabilidad especial para brindar apoyo a la ciudad e informar sobre cualquier aspecto desapasionadamente, sin inventar historias. Por ejemplo:

- *Los preparativos:* Tener un plan de desastres con las funciones definidas para cada miembro del personal, en principio, para mantener los medios de comunicación en operación antes, durante y después de un desastre, de manera que la población y la comunidad internacional puedan tomar sus precauciones y mantenerse informadas. Los preparativos también incluyen poner a prueba los generadores de reserva y asegurar su combustible. Acordar con los funcionarios de la ciudad el acceso requerido por los medios de comunicación, con el objetivo de suministrar información.
- *La mitigación:* Contar con instalaciones en más de un lugar. Fortalecimiento de los edificios para minimizar el impacto de un desastre natural. Contar con un sistema independiente de comunicaciones.
- *Durante alertas:* Asistir a reuniones de información en los centros científicos e informar al público.
- *Momento del impacto:* Rápidamente sobrevolar el área dañada para informar sobre los daños.
- *Momento de la respuesta:* Sobrevolar el área dañada para revelar los daños. Apoyar a los servicios de emergencia, informando sobre los caminos bloqueados, hospitales dañados y áreas inundadas. Apoyar a los pobladores suministrando información y consejos.

Las responsabilidades individuales

Los propietarios-directores

- Acordar con las autoridades urbanas cómo los medios pueden servir mejor al interés público informando sobre las alertas de posibles eventos.
- Asegurar que se lleve a cabo una evaluación sobre el efecto probable de un evento natural sobre su estación, antena, instalaciones de impresión, oficinas, sistema de abastecimiento de electricidad.
- Asegurar que su compañía tenga una estrategia para reducir el impacto de las amenazas naturales.
- Acordar con las autoridades educativas cómo los medios pueden ayudar con la educación e información pública.
- Considerar las ideas de las comunidades para el progreso en el campo de la mitigación, al igual que otros sectores urbanos tales como escuelas e industrias.

Los periodistas

- Organizar reuniones con grupos científicos y técnicos con el propósito de llegar a un acuerdo sobre el tipo de información que los medios deberían manejar y cómo deben presentarla al público.
- Establecer un comité de enlace con todos los grupos urbanos pertinentes para revisar las actividades de los medios, con reuniones periódicas (por ejemplo, dos veces al año).
- Averiguar qué tipo de asistencia es requerida por los servicios de emergencia de la ciudad y hacerlo público; por ejemplo, mantas, carpas, dinero, medicinas. No estimular que los equipos de rescate internacional ofrezcan sus servicios.
- ¿Tiene usted acceso a comunicaciones independientes?

El público

- ¿Comprende usted cómo se difunden las alertas sobre las amenazas naturales?
- ¿Comprende usted qué significan?
- ¿Sabe usted qué debe hacer cuando se difunde una alerta?
- ¿Sabe usted cómo entrar en contacto con los medios para informar sobre eventos locales?

- **Capacitación y educación:** ¿Qué tipo de programas se han diseñado para los directores, gerentes y periodistas?
 - seminarios
 - talleres
 - cursos especializados
 - intercambios de visitas.

- **La estrategia y el plan de acción:** ¿Tiene usted información o ha elaborado algún plan? ¿Qué tipo de información tiene usted sobre la ciudad y el daño que puede sufrir por diferentes amenazas naturales?
 - el momento del suceso: día o noche
 - el plan de respuesta
 - el plan de preparativos
 - el plan de mitigación a largo plazo.



Lineamientos para que sean editados por cada grupo de interés en la industria de la construcción, tales como los propietarios-directores, gerentes, diseñadores, contratistas, inquilinos y el público.

Todos aquellos involucrados con edificios (casas, apartamentos, oficinas, locales públicos, fábricas, depósitos, centros comerciales, hoteles) deberían ser conscientes de los requerimientos de la gestión de los desastres y comprender la responsabilidad que tienen en cada etapa. Por ejemplo:

- **Los preparativos:** Tener un plan de desastres, con las funciones definidas para cada miembro del personal para los edificios públicos, incluyendo bomberos y los encargados de primeros auxilios. Considerar el abastecimiento de agua, medicinas y alimento para la emergencia. Para los edificios residenciales, emitir lineamientos a todos los inquilinos sobre qué hacer antes de un evento, durante éste y después de él.
- **La mitigación:** Diseñar nuevos edificios, particularmente públicos y residenciales, resistentes a desastres. Diseñar áreas seguras que tengan acabados no estructurales y equipo estratégico que no se vea alterado durante un evento natural. Reforzar todos los edificios estratégicos.
- **Durante alertas:** Anular cualquier permiso de salida del personal estratégico. Tomar las acciones necesarias para proteger los edificios.
- **Momento del impacto:** Búsqueda y rescate. Cierre de los servicios (gas, agua, electricidad).
- **Momento de la respuesta:** Búsqueda y rescate, aplicación de los primeros auxilios. Buscar alojamiento temporal.

Los propietarios-directores

- Conocer qué requiere la ley nacional y municipal y cuál es su responsabilidad frente a la seguridad de la gente.
- Conocer la resistencia de su edificio frente a las amenazas naturales.
- Definir áreas seguras en los edificios en caso de que éstos sufran daños moderados por el impacto de una amenaza natural.

Lineamiento modelo 7

Entendiendo los requerimientos



Las responsabilidades individuales



- Elaborar planes de emergencia.
- Asegurar que las personas que ocupan el edificio tengan un procedimiento a seguir en caso de un evento natural.
- Proveer información para los servicios de emergencia en la entrada del edificio – planos de planta, planos estructurales, ubicación de válvulas de cierre–.
- Antes de comprar un edificio, insistir en tener una completa información –una evaluación– del edificio que vaya desde su construcción, estructura, repello y otros acabados.
- Antes de empezar la construcción de un nuevo edificio, asegurar que el equipo encargado de diseñarlo sea experto en la minimización del impacto de las amenazas naturales.

Los diseñadores (los arquitectos/ingenieros)

- Familiarizarse con las amenazas naturales que puedan ocurrir en la ciudad y la probabilidad de diferentes magnitudes.
- Comprender que las amenazas naturales pueden dañar severamente todos los edificios y estructuras si no están construidos correctamente. Debe conocer usted mismo los efectos probables de las amenazas naturales en los edificios, incluyendo el efecto sobre el repello y otros acabados y familiarizarse con los diseños que mejor resistan.
- Conocer el plan de zonificación de la ciudad; incluyendo las áreas que requieran cimentación especial o que tengan una alta exposición a las amenazas naturales.
- Utilice códigos y especificaciones pertinentes. Adopte un código internacional si el local no está actualizado o no se entiende.
- Asegurar que las estructuras y amarres estén de acuerdo con buenas prácticas de construcción.
- Asegurar que el cliente sea consciente de la necesidad de supervisar la construcción en detalle.

Los inquilinos

- ¿Comprende usted que en su ciudad pueden ocurrir amenazas naturales?
- ¿Es su casa, oficina o fábrica vulnerable? ¿Conoce usted si su edificio puede resistir las amenazas naturales? ¿Está ubicado en un área donde puede haber deslizamientos o inundaciones?
- ¿Sabe usted qué hacer cuando se difunde una alerta?
- ¿Sabe usted quién en el edificio ha tenido entrenamiento en primeros auxilios?

• *La capacitación y la educación*

¿Qué tipo de programas se han elaborado para los propietarios, diseñadores y contratistas?

- seminarios
- talleres
- cursos especializados
- grupos de estudio.

• *La estrategia y el plan de acción*

¿Tiene usted información o ha elaborado algún plan? ¿Qué tipo de información tiene usted sobre la ciudad y el daño que puede sufrir por diferentes amenazas naturales?

- el momento del suceso: día o noche
- el plan de respuesta
- el plan de preparativos
- el plan de mitigación a largo plazo.

Bibliografía

El ambiente natural: comprensión, predicción y asesoría sobre los desastres

- Alexander, D. (1993). *Natural Disasters*. UCL Press, London.
- Bolt, B. A. (1993). *Earthquakes*. W. H. Freeman, New York.
- Brabb, E. E. and Harrod, B. L. (eds.) (1989). *Landslides: Extent and Economic Significance*. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Crozier, M. J. (1986). *Landslides: Causes, Consequences and Environment*. Croom Helm, London.
- Dudley, W. C. and Lee, M. (1988). *Tsunami*. University of Hawaii (1988).
- Gentry, R. C. (1976). *Tropical Cyclones: Disaster Prevention and Mitigation*. UNDRO, Geneva.
- Godschalk, D., Brower, D. and Beatley, T. (1989). *Catastrophic Coastal Storms: Hazard Mitigation and Development Management*. Duke University Press, Durham, NC.
- Hardiner, J. W. (ed.) (1987). *Flood Hazard Management: British and International Perspectives*. Geo Books, Norwich.
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (1988). *Volcanic Eruption – Causes and Risks*. Munich Re.
- Nalivkin, D. V. (translated by Bhattacharya, B. B.) (1982). *Hurricanes, Storms and Tornadoes: Geographic Characteristics and Geological Activity*. Amerind Publishing, New Delhi.
- Neiburger, M., Edinger, J. G. and Bonner, W. D. (1971). *Understanding Our Atmospheric Environment*. W. H. Freeman, New York.
- Olson, R. S. (1989). *The Politics of Earthquake Prediction*. Princeton University Press.
- Reiter, L. (1990). *Earthquake Hazard Analysis*. Columbia University Press, New York.
- Rodier, J. A. and Roche, M. (1984). *World Catalogue of Maximum Observable Floods*. International Association of Scientific Hydrology, Washington, DC.
- Royal Academy of Engineering (1995). *Landslides Hazard Mitigation with Particular Reference to Developing Countries*. Royal Academy of Engineering.
- Royal Observatory, Hong Kong (1971). *Typhoon!* Hong Kong Government.
- Sidle, R. C., Pearce, A. J. and O'Loughlin, C. L. (1985). *Hill Slope Stability and Land Use: Water Resources Monograph 11*. American Geophysical Union, Washington, DC.
- Tiedemann, H. (1992). *Earthquakes and Volcanic Eruptions: A Handbook on Risk Assessment*. Swiss Reinsurance Company, Zurich.

- Tokida, K. (n.d.). Technical memorandum, Public Works Research Institute, Vol. 3091: Assessment of liquefaction potential and its treatment for design and construction of civil engineering structures. Public Works Research Institute, Japan.
- Water Science and Technology Board, U.S. National Research Council (1988). *Estimating Probability of Extreme Floods: Methods and Recommended Research*. National Academy Press, Washington, DC.

Desarrollo: manejo de las áreas urbanas y del proceso de desarrollo

- Allen, W. A. et al. (eds.) (1992). *A Global Strategy for Housing in the Third Millennium*. E. & F. N. Spon, London.
- Bryant, C. and White, L. G. (1982). *Management Development in the Third World*. Westview Press, Boulder, CO.
- Devas, N. and Rakodi, C. (eds.) (1993). *Managing Fast Growing Cities*. Longmans, London with John Wiley, New York.
- Hardy, J. E., Mitlin, D. and Satterthwaite, D. (1992). *Environmental Problems in Third World Cities*. Earthscan.
- Harris, N. (1992). *Cities in the 1990s*. UCL Press, London.
- Israel, A. (World Bank) (1987) *Institutional Development: Incentives to Performance*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Khan, A. H. (1992). *Case Study of Orangi*. Orangi Pilot Project.
- Linn, J. F. (World Bank Research Publication) (1983). *Cities in the Developing World*. Oxford University Press, New York.
- United Nations Center for Regional Development (1994). *Enhancing the Management of Metropolitan Living Environments in Latin America*. Research Report Series No. 1. UNCRD.

Manejo de desastres: principios generales y aspectos de políticas

- Asian Development Bank (1991). *Disaster Mitigation in Asia and the Pacific*. Asian Development Bank, Manila.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. and Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Routledge, London (1994).
- Burton, I., Kates, R. W. and White, G. F. (1978). *The Environment as Hazard*. Oxford University Press, Oxford.
- Carter, W. N. (1991). *Disaster Management: A Disaster Manager's Handbook*. Asian Development Bank, Manila.
- Clarke, Curson, Kayastha and Nag (1989). *Population and Disaster*. Blackwell, Oxford.
- Coburn, A. and Spence, R. (1992). *Earthquake Protection*. John Wiley, Chichester.
- Eisner, R. K. et al. (1989). *Bay Area Regional Earthquake Preparedness Project: Earthquake Vulnerability Analysis for Local Governments*. Governor's Office of Emergency Services, California.
- Geipel, R. (1982). *Disaster and Reconstruction*. Allen & Unwin, London (1982).
- Kaji, H. et al. (1994). *Disaster Management in Metropolitan Areas for the 21st Century: Report of IDNDR Conference*, November 1993. UNCRD.
- Kreimer, A. and Munasinghe, M. (eds.) (1990). *Managing Natural Disasters and the*

- Environment: Selected Materials from the Colloquium on the Environment and Natural Disasters Management*, 27–28 June 1990. World Bank, Washington, DC.
- Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator, UNDRO/MND/1990 Manual (1991). *Mitigating Natural Disasters – Phenomena, Effects and Options: A Manual for Policy Makers and Planners*. United Nations, New York.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (1994). *OECD Development Assistance Committee Guidelines on Aid and the Environment*, No. 7: *Guidelines for Aid Agencies and Disaster Mitigation*. OECD, Paris.
- Petak, W. and Atkisson, A. A. (1982). *Natural Hazards Risk Assessment and Public Policy: Anticipating the Unexpected*. Springer.
- Sylves, R. T. and Waugh, Jr, W. L. (1990). *Cities and Disaster*. Charles C. Thomas.
- United Nations Department of Economics and Social Affairs (1976). *Guidelines for Flood Loss Prevention and Management in Developing Countries*. United Nations, New York.
- United Nations Department of Humanitarian Affairs (1992). *Hierarchy of Disaster Management Terms*. UN-DHA.
- United Nations Centre for Human Settlements (Habitat) (1983). *Planning for Human Settlement in Disaster-prone Areas*. United Nations.
- United Nations Development Programme. *Disaster Management Training Programme: An Overview of Disaster Management*. UNDP/UNDRO (1992).
- Disaster Assessment*. UNDRO (1991).
- Disaster Economics*. UNDP/UNDRO (1992).
- Disaster Mitigation*. UNDP/UNDRO (1991).
- Disaster Preparedness*. UNDP/UNDRO (1992).
- Disasters and Development*. UNDP/UNDRO (1991).
- Disasters and the Environment*. UNDP/UNDRO (1993).
- Rehabilitation and Reconstruction*. UNDP/UNDRO (1993).
- Vulnerability and Risk Assessment*. UNDP/UNDRO (1991).
- Van Ladewijk, J. and Shordt, K. (1989). *Settlements and Disasters: Proceedings of Workshop*. DERC.
- Varley, A. (ed.) (1994). *Disasters Development and Environment*. John Wiley.
- Ward, R. (1978). *Floods: A Geographical Perspective*. Macmillan, London.
- Warner, F. et al. (1983). *Risk Assessment: A Study Group Report*. Royal Society, London.

Manejo de desastres: aspectos técnicos

- Arya, A. S. (1980). *Guidelines for Earthquake Resistant Non-engineered Construction*. International Association for Earthquake Engineering.
- Booth, E. et al. (1991). *The Luzon, Philippines Earthquake of 1990: A Field Report by EEFIT*. EEFIT.
- Building Research Establishment (1972). *Small Buildings in Earthquake Areas*. Department of the Environment, London.
- Centre for Advanced Engineering (n.d.). *Lifelines in Earthquakes – Wellington Case Study*. CAE University of Canterbury, New Zealand.
- Clark, A. G. et al. (1979). *Cyclone Resistant Construction in Sri Lanka* (three volumes). Department of Housing and Construction, Canberra.
- Cook, N. J. and Building Research Establishment (1985). *The Designer's Guide to Wind Loading of Building Structures – Part 1: Background, Damage Survey, Wind Data and Structural Classification*. Butterworths, London.

- Dowrick, D. J. (1977). *Earthquake Resistant Design: A Manual for Engineers and Architects*. John Wiley.
- Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (1986). *Earthquake Mexico '85*. Munich Re.
- Oakley, D. J. and Ressler, E. (1979). *Sri Lanka Cyclone Handbook*. Ministry of Local Government, Housing and Construction, Colombo.
- Sanderson, D., Davis, I., Twigg, J. and Cowden, B. (eds.) (1995). *Audit of UK Assets in Disaster Mitigation and Preparedness*. Oxford Centre for Disaster Studies, Oxford.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (1975). *Low Cost Construction Resistant to Earthquakes and Hurricanes*. United Nations, New York.
- United States Federal Emergency Management Agency (1984). *Design and Construction Manual for Residential Buildings in Coastal High Hazard Areas*. Federal Insurance Agency, Washington, DC.
- United States Federal Emergency Management Agency (1981). *Design Guidelines for Flood Damage Reduction*. FEMA, Washington, DC.
- William Spangle and Associates Inc. (1988). *Bay Area Regional Earthquake Preparedness Project: Putting Seismic Safety Policies To Work*. Governor's Office of Emergency Services, California.

Manejo de desastres: aspectos sociales y de salud

- Aysan, Y. and Oliver, P. (1987). *Housing and Culture After Earthquakes*. Oxford Polytechnic Press, Oxford.
- Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) (1991). *International Guidelines for Ethical Review of Epidemiological Studies*. CIOMS, Geneva.
- Davis, I. (1978). *Shelter After Disaster*. Oxford Polytechnic Press, Oxford.
- Duffy, J. C. (ed.) (1990). *Health and Medical Aspects of Disaster Preparedness*. Plenum, New York.
- Hodgkinson, P. E. and Stewart, M. (1991). *Coping With Catastrophe: A Handbook of Disaster Management*. Routledge.
- Maskrey, A. (1989). *Disaster Mitigation – A Community Based Approach*. OXFAM, Oxford.
- Pan American Health Organization (1982). *Emergency Vector Control after Natural Disaster*. WHO, Washington, DC.
- Pan American Health Organization (1990). *International Health Relief Assistance: A Guide for Effective Aid*. PAHO, Washington, DC.
- Quarantelli, E. H., Anderson, W. A., Dynes, K. K. et al. (1976). *Schools and Disaster Planning*. Disaster Research Centre of Delaware, Delaware.
- Quarantelli, E. H., Anderson, W. A., Dynes, K. K. et al. (1977). *Social Aspects of Disasters*. Disaster Research Centre of Delaware, Delaware.
- Schroeder, R. J. (ed.) (1987). Veterinary services in disaster and emergencies. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 190, No. 6.

Manejo de desastres: aspectos sociales y comerciales

- Arnell, N. (1983). *Insurance and Natural Hazards*. University of Southampton, NH.
- California Seismic Safety Commission (1993). *The Commercial Property Owner's Guide to Earthquake Safety*. State of California Seismic Safety Commission.

- Kunruther, H. (1978). *Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons*. John Wiley, New York.
- Sazanami, H. et al. (1990). *The Socioeconomic Impacts of Disasters: Report and Summary of Proceedings of the Fourth International Research and Training Seminar on Regional Development Planning for Disaster Prevention*, October 1990. UNCRD.