

**NACIONES UNIDAS  
COMISION ECONOMICA  
PARA AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE - CEPAL**



Distr.  
LIMITADA

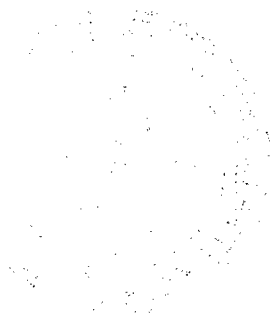
LC/MEX/L.291  
8 de enero de 1996

ORIGINAL: ESPAÑOL



**IMPACTO ECONOMICO DE LOS DESASTRES NATURALES  
EN LA INFRAESTRUCTURA DE SALUD**

Este documento, elaborado por el consultor Daniel Bitrán Bitrán, será presentado en la Conferencia Internacional sobre Mitigación de Desastres en Instalaciones de Salud, organizada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con el coauspicio de la Secretaría de Gobernación y de la Secretaría de Salud del Gobierno de México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la CEPAL, la Secretaría del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Nacionales, el Banco Mundial y la Organización de los Estados Americanos (OEA). La Conferencia se realizará en México, D.F., del 26 al 29 de febrero de 1996.



iii  
INDICE



Página

PRESENTACION .....	1
I. INTRODUCCION .....	3
1. Desastres Naturales en América Latina y el Caribe .....	3
2. Metodologías para la estimación de las pérdidas directas e indirectas .....	4
a) Aspectos generales .....	4
b) Determinación de la población afectada .....	5
c) Estimación de los daños en hospitales .....	9
II. DAÑOS OCASIONADOS POR DESASTRES EN LOS HOSPITALES .....	13
1. Descripción de los daños .....	14
a) Huracán David en la Isla de Dominica, 1979 .....	15
b) Huracanes David y Federico en la República Dominicana, 1979 .....	15
c) Inundaciones en Nicaragua, 1982 .....	16
d) Desastres naturales en El Salvador, 1982 .....	17
e) Fenómenos meteorológicos en Guatemala, 1982 .....	18
f) Desastres naturales en Bolivia, Ecuador y Perú, 1982-1983 .....	18
g) Terremoto en Chile, 1985 .....	20
h) Terremoto en México, 1985 .....	20
i) Terremoto en San Salvador, 1986 .....	24
j) Desastres naturales en Ecuador, 1987 .....	26
k) Huracán Gilbert en Jamaica, 1988 .....	27
l) Huracán Joan en Nicaragua, 1988 .....	27
m) Huracán Hugo en el Caribe, 1989 .....	28
n) Terremotos en Costa Rica, 1990-1991 .....	30
o) Erupción del Volcán Cerro Negro en Nicaragua, 1992 .....	33
p) Maremoto en Nicaragua, 1992 .....	34
2. Pérdidas económicas .....	34
3. Impactos sociales, políticos y funcionales .....	35
a) Daños probables .....	38
b) Factores de riesgo .....	39
c) Importancia de la inversión en medidas de mitigación .....	39

4.	Reconstrucción considerando la mitigación de riesgos en hospitales.	
	Casos seleccionados . . . . .	43
a)	Hospital Juárez de México . . . . .	43
b)	Hospital Bloom de El Salvador . . . . .	47
c)	Hospital México de Costa Rica . . . . .	48
d)	Hospital Quillota de Chile . . . . .	49
III.	CONCLUSIONES . . . . .	50
	BIBLIOGRAFIA . . . . .	53

Anexos:

I.	Metodología para el cálculo de los efectos de un desastre natural en instalaciones hospitalarias . . . . .	57
II.	Otros desastres naturales registrados en el período 1979 a 1994 . . . . .	69

## INDICE DE CUADROS

Cuadro

1	Información sobre población afectada . . . . .	6
2	Daños a la economía atribuibles a la población afectada . . . . .	7
3	Víctimas primarias según región o unidad hospitalaria . . . . .	8
4	Resumen de daños en el sector salud . . . . .	11
5	Hospitales dañados o destruidos por desastres naturales . . . . .	14
6	República Dominicana: Gastos para la rehabilitación del sector salud . . . . .	17
7	Chile: Impacto en hospitales del terremoto de 1985 . . . . .	20
8	México: Hospitales y camas disponibles en la ciudad luego del sismo de 1985 . . . . .	22
9	El Salvador: Inversiones propuestas para el sector salud, 1986 . . . . .	26
10	Nicaragua: Daños al sector salud . . . . .	28
11	Costa Rica: Planes de reconstrucción de hospitales . . . . .	33
12	Resumen de pérdidas en el sector salud por desastres naturales en América Latina y el Caribe . . . . .	36
13	Clasificación de hospitales . . . . .	58
14	Unidades de medición de trabajos de reparación de hospitales . . . . .	59
15	Insumo de mano de obra por la reparación de hospitales . . . . .	61
16	Materiales insumidos en la reparación de hospitales . . . . .	62
17	Equipo utilizado en la reparación de hospitales . . . . .	63
18	Efectos indirectos en el sector salud . . . . .	66
19	Costos indirectos por concepto de menores ingresos por servicios . . . . .	67

## PRESENTACION

La Reunión sobre Mitigación de Desastres en Instalaciones de Salud y Formulación de Pautas para la Región de América Latina y el Caribe se realizará desde el 26 al 29 de febrero de 1996 en la ciudad de México, a instancias de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y como parte del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. En las sesiones preparatorias a la misión se encargó a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la formulación de un estudio sobre el impacto económico de los desastres naturales en la infraestructura hospitalaria. Se determinó, asimismo, que se revisara la metodología utilizada para la evaluación de dichos efectos en el sector de la salud, se incluyera un análisis de las consecuencias económicas, directas e indirectas, así como una descripción de los procesos de reconstrucción en algunos hospitales seleccionados que contemplaron las medidas necesarias para mitigar el daño de futuros desastres naturales.

En las últimas dos décadas, la CEPAL ha realizado diversos estudios sobre las repercusiones económicas de los desastres naturales en la región, incluyendo un *Manual para la Estimación de los Efectos Socioeconómicos de los Desastres Naturales*. Estos documentos, en conjunto con otros provenientes de las más variadas fuentes, han sido considerados como base de análisis y evaluación para la elaboración del presente estudio. Se contempla no sólo la valoración de los daños, sino también la planeación de las actividades de rehabilitación y reconstrucción posteriores al desastre imprescindibles para atenuar dicha vulnerabilidad.

En primer lugar, se exponen las pérdidas causadas por los desastres naturales en hospitales e infraestructura de salud en América Latina y el Caribe durante los últimos 15 años, discriminando entre las directas y las indirectas, así como sus costos de reposición. A continuación, se incluye una breve reseña de edificios hospitalarios afectados por desastres naturales y se muestra cuántos de ellos fueron reforzados durante su reparación o, en los que se rehicieron, qué normas constructivas se aplicaron para atenuar los efectos de posibles eventos. El objeto de este apartado es conocer el costo relativo de dichos cambios y las características que asumieron.

En suma, se espera brindar una contribución a dilucidar el grado en que se justifica la inversión en medidas de mitigación para la infraestructura de salud y su costo, tema central de la citada reunión: apreciar el costo y resultados de las medidas de mitigación en relación con los daños que éstas están llamadas a evitar ante la ocurrencia de un desastre natural. En su realización se contó con la colaboración de la Oficina Sanitaria Panamericana, así como con la del Centro de Documentación de Desastres OPS/OMS, de San José, Costa Rica.



## I. INTRODUCCION

### 1. Desastres naturales en América Latina y el Caribe

Los fenómenos naturales que han ocasionado desastres en los países de América Latina y el Caribe durante los últimos años corresponden a diversos orígenes y grados de intensidad. Con todo, los de mayor frecuencia son de tipo meteorológico, y de tipo geológico los que causan un mayor grado de destrucción a la infraestructura física. Se ha llegado a estimar que, en su conjunto, generan cada año un promedio de 6,000 personas muertas en la región, y más de 1,500 millones de dólares en pérdidas. <sup>1/</sup> Obviamente, estos daños perjudican severamente las condiciones de vida de la población, a la vez que obstaculizan los esfuerzos nacionales por encontrar la senda del crecimiento económico.

Cada año, las estaciones meteorológicas de la región anuncian la aparición de tormentas tropicales en el área del Caribe, así como amenazas de sequías e inundaciones ocasionadas por cambios climáticos en la plataforma continental. Por su parte, las estaciones geológicas dan cuenta de posibles terremotos en zonas vulnerables al movimiento de placas tectónicas o amenazas de erupción en las de influencia volcánica. La persistencia de los daños infligidos a la población han inducido en las últimas dos décadas a la adopción de medidas de prevención; sin embargo, existe la convicción de que los mecanismos adoptados para la mitigación son aún insuficientes y limitados dada la magnitud de las amenazas de desastre.

En particular, cuando los daños se extienden a la infraestructura básica de servicios médicos, acarrear en ocasiones la desaparición de importantes segmentos de la infraestructura disponible en el país afectado, y la suspensión o el rezago en la prestación de servicios asistenciales a la población damnificada. A las pérdidas en instalaciones se suman los efectos indirectos, entre los que figuran los costos en que debe incurrir el país para llevar a cabo campañas para la prevención de epidemias, la atención de la población con equipos portátiles, y la correspondiente elevación de gastos de transporte, personal y medicamentos, entre otros efectos indirectos.

Las consideraciones anteriores obligan a señalar la urgencia de establecer una red de servicios de orientación y apoyo destinados a la salvaguarda de los recursos hospitalarios de la región, entre los que se incluya una adecuada valoración de los recursos disponibles antes, durante y después de la emergencia, a fin de facilitar la canalización de la ayuda interna y externa para el sector salud.

---

<sup>1/</sup> Véase, J. Roberto Jovel, "Los desastres naturales y su incidencia económico-social", *Revista de la CEPAL*, No.38, Santiago de Chile, 1989.

## 2. Metodologías para la estimación de las pérdidas directas e indirectas

### a) Aspectos generales

Basándose en la experiencia adquirida por la CEPAL en la evaluación de los efectos socioeconómicos de decenas de desastres ocurridos en la región, se ha generado una estructura conceptual y normativa <sup>2/</sup> que comprende los principales sectores de actividad, incluidos los relativos a la prestación de servicios de salud. Esta metodología sirvió de soporte técnico para la realización del presente estudio, complementada con documentos derivados de experiencias nacionales referidas particularmente a la evaluación de los daños sufridos en edificaciones hospitalarias.

La evaluación preliminar de los daños causados por un desastre necesita ser a la vez oportuna y confiable. Para ello, el evaluador habrá de aplicarse a la identificación y cuantificación de los efectos directos e indirectos del desastre, que servirá como base de sustentación para los programas de rehabilitación y reconstrucción, así como para la cuantificación y distribución de la asistencia que se obtendrá de otros países. De manera esquemática, se han agrupado los efectos de un fenómeno natural en tres categorías: <sup>3/</sup>

i) Los daños **directos**, que son aquellos que afectan los acervos de capital y en general el patrimonio de las personas, empresas o instituciones.

ii) Los daños **indirectos**, que son resultado de la disminución de los ingresos de los hogares, empresas o instituciones, y de la caída en el nivel de producción de bienes y servicios, por encadenamiento de efectos. Se incluyen también los mayores gastos ocasionados por el desastre y que tienen por objeto proveer en forma provisoria los servicios a la población hasta que se restituya la capacidad operativa original de los acervos destruidos.

iii) Los efectos **secundarios** miden el impacto del desastre sobre los grandes agregados macroeconómicos, como la inflación, el crecimiento económico, desequilibrios en la balanza de pagos, incremento del gasto público, disminución de las reservas internacionales, agravamiento de las desigualdades del ingreso en las familias, o el aislamiento de determinadas regiones agrícolas, entre otros.

Los primeros se manifiestan en el momento del desastre o inmediatamente después de concluido éste. Los dos siguientes, en cambio, se prolongan durante un período convencionalmente definido como de dos años pero que, dependiendo de la seriedad del desastre, puede extenderse hasta

---

<sup>2/</sup> Véase, al respecto, CEPAL, *Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales*, sin sigla, Santiago de Chile, 1991.

<sup>3/</sup> Véase, Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO), *Prevención y mitigación de desastres: compendio de los conocimientos actuales*, Vol. 7; Aspectos Económicos, Naciones Unidas, Nueva York, 1979.



por cinco. Algunos de los costos indirectos no pueden medirse en términos monetarios, como se verá posteriormente.

La evaluación de los daños directos deberá hacerse tomando en cuenta el valor actual depreciado de los bienes destruidos, dependiendo de su vida media y de su vida útil total estimada. En países con alta inflación, el valor en libros de los bienes destruidos tiene poca utilidad, a menos que haya estado sujeto a revaluaciones periódicas. En general, los acervos totalmente destruidos deberían ser valorados a su costo de reposición (por ejemplo, el precio del metro cuadrado de construcción para edificios de características similares). Para los equipos y el mobiliario deberán tomarse en cuenta, según el caso, posibles mejoras cualitativas que experimentarán al momento de reemplazarlos, incluyendo los cambios tecnológicos que se consideren asequibles.

#### **b) Determinación de la población afectada**

El analista habrá de iniciar sus estimaciones a partir de una visión del espacio físico y de la población afectada. Para ello, habrá de consultar los censos de población de la localidad y de las instituciones hospitalarias afectadas, incluyendo informes oficiales, académicos o privados. Asimismo, habrá de realizar el recuento de información amplia de los centros de población afectada, para luego acotar su contenido. (Véase el cuadro 1.)

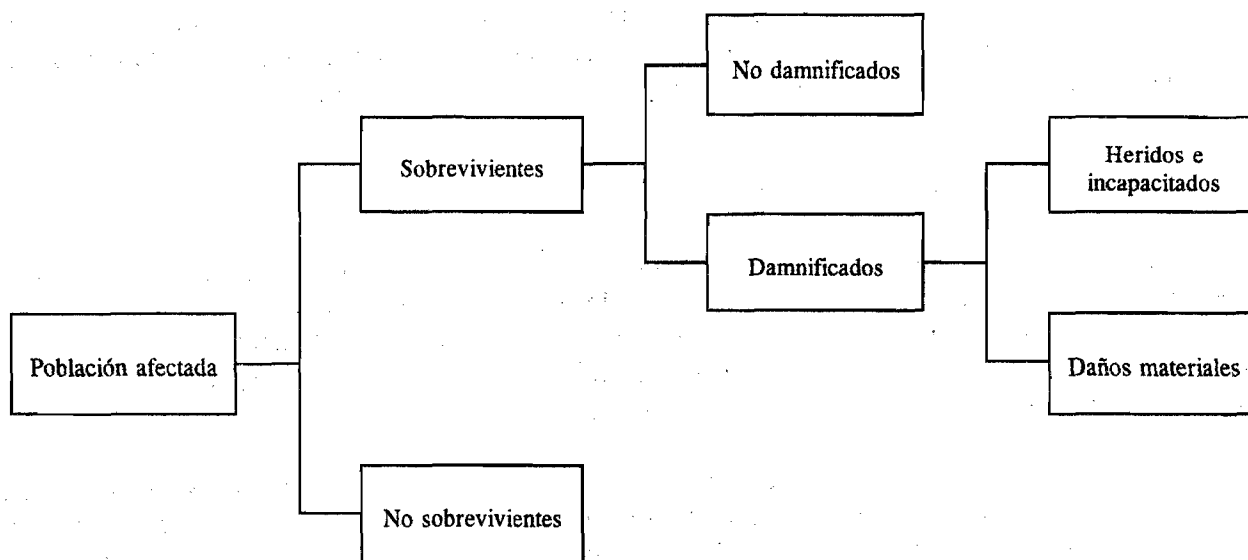
Dentro del proceso de evaluación se incorporará la información relativa al censo de población afectada, sus características, así como las circunstancias en que se produjo el desastre. En la medida en que se logre mayor consistencia en la obtención de estos datos, se contribuirá a la orientación de los esfuerzos para superar la emergencia.

Se definirán las víctimas o damnificados primarios, o sea, aquellas personas directamente afectadas por el desastre. El recuento se integra con los muertos, heridos e incapacitados. Entre ellos puede encontrarse personal médico o auxiliar de servicios hospitalarios, los que deberán registrarse de manera independiente. Las víctimas o damnificados secundarios, corresponden a la población que sufre los efectos indirectos ocasionados por el desastre y que se encuentra dentro de los límites de la zona afectada. Los de orden terciario serán aquellos que se ubican fuera de la localidad afectada.

La captación de datos de víctimas primarias conducirá al recuento de los efectos directos que en muchos casos no es cuantificable, tales como la alteración de los sistemas de comunicación, educación y cultura, la obstrucción de los sistemas de mercadeo de bienes, las pérdidas de viviendas y el deterioro de los niveles de vida. En cuanto a los efectos indirectos no cuantificables se tienen los daños psicológicos, la alteración de las relaciones sociales, etc. Para la presentación de los datos pueden emplearse esquematizaciones de los daños directos, o una desagregación mayor que incluya la población afectada por regiones o unidades hospitalarias afectadas, grupos de edad y sexo, y residencia rural o urbana. (Véanse los cuadros 2 y 3.)

Cuadro 1

## INFORMACION SOBRE POBLACION AFECTADA



## Dimensiones específicas:

- Territorio afectado. División político-administrativa.
- Población. Por área; residencia rural/urbana.
- Cantidad de víctimas o damnificados primarios.
- Albergados. Número de familias y costos.
- Heridos e incapacitados. Clasificación médica, residencia rural/urbana; edad; sexo; clasificación étnica; categoría ocupacional.
- Muertes. Grupos quinquenales o grandes grupos de edad; rural/urbano; sexo; clasificación étnica; nivel educacional; categoría ocupacional.
- Víctimas o damnificados secundarios (no residentes). Identificación y tipificación.
- Costos por sector atribuible: público o privado.

Cuadro 2

## DAÑOS A LA ECONOMIA ATRIBUIBLES A LA POBLACION AFECTADA

(Millones de dólares)

Víctimas, damnificados	Total	Directos	Indirectos
<b>Total</b>			
Víctimas primarias	-	-	-
Traumáticas	-	-	-
Disposición, tratamiento y recuperación	-	-	-
Pérdidas de producción e ingresos	-	-	-
En albergues	-	-	-
Traslado y manutención familiar	-	-	-
Pérdidas adicionales en producción e ingresos familiares	-	-	-
Daños a la infraestructura	-	-	-
Damnificados secundarios y terciarios			
En albergues	-	-	-
Traslado y manutención	-	-	-
Pérdidas adicionales familiares	-	-	-

Cuadro 3

## VICTIMAS PRIMARIAS SEGUN REGION O UNIDAD HOSPITALARIA

Descripción	Total	Territorio afectado	
		Región/ Unidad 1	Región/ Unidad 2
Muertes	-	-	-
Heridos	-	-	-
Leves	-	-	-
Graves	-	-	-
Incapacitados	-	-	-
Recuperables	-	-	-
Parcial permanentes	-	-	-
Permanentes	-	-	-
<b>Total víctimas primarias</b>	-	-	-
Sexo			
Muertes			
Femenino	-	-	-
Masculino	-	-	-
Heridos e incapacitados			
Femenino	-	-	-
Masculino	-	-	-
Edad			
Muertes			
Menores de 5 años	-	-	-
Entre 15 y 50 años	-	-	-
Mayores de 50 años	-	-	-
Heridos e incapacitados			
Menores de 5 años	-	-	-
Entre 15 y 50 años	-	-	-
Mayores de 50 años	-	-	-
Residencia rural-urbana			
Muertes			
Femenino	-	-	-
Masculino	-	-	-
Heridos e incapacitados			
Femenino	-	-	-
Masculino	-	-	-

c) **Estimación de los daños en hospitales**

i) Daños directos. Las experiencias registradas en el proceso de evaluación de daños a instalaciones médicas sugieren que el equipo encargado de realizar este trabajo debe establecer una estrategia efectiva que permita desarrollar sus actividades a pesar de los trastornos acarreados por la tragedia. Dicha estrategia de evaluación guardará relación con el tipo de desastre de que se trate. En el caso de terremotos puede ser más frecuente el colapso total de las instalaciones, lo que exigiría una labor de recopilación de información en instancias superiores o aledañas a las instalaciones dañadas, ya que es posible que hayan desaparecido expedientes sobre la infraestructura del inmueble, la capacidad de servicio y el número de personas que lo ocupaban en el momento del desastre.

En el caso de inundaciones, maremotos, erupciones volcánicas o sismos de baja intensidad, los casos reportados revelan la frecuencia de perjuicios parciales, que permiten la identificación clara de los daños materiales en las instalaciones. Al inicio del proceso de evaluación es necesario identificar cabalmente el tipo de instalación dañada puesto que, dependiendo del nivel de complejidad de la atención de salud que se estuviera prestando a la población, <sup>4/</sup> se tendrá que definir la estrategia de compilación de datos sobre el tipo y la magnitud de los daños causados.

Existen tres niveles reconocidos en los sistemas de atención médica. El nivel I se refiere a instalaciones médicas para atención de poca complejidad, que cubren el 70% de los problemas de salud en una comunidad (Centro de Salud, Clínica Rural o Suburbana, Unidad de Medicina Familiar); el nivel II corresponde a la atención de problemas transferidos del nivel I y capacidad para resolver el 12% de los problemas quirúrgicos, el control y vigilancia de problemas ambientales y epidemiológicos, y una operación administrativa de tipo regional (Hospitales Generales, Centro de Administración de Salud); en el nivel III se resuelve el 8% restante de la demanda total de consulta y la hospitalización de alta especialidad que se presenta en la población, y que requiere de servicios muy complejos para un área de influencia amplia (Hospital de Especialidades, Instituto de Especialidades).

En inmuebles del primer nivel de complejidad es posible identificar instalaciones para urgencias, salas de operaciones y divisiones de especialidades básicas: consultorio dental, otorrinolaringología, oftalmología y dermatología. Adicionalmente, se encuentran servicios de apoyo como lavandería, cocinas, farmacias, almacén de medicamentos, almacén de materiales y equipos básicos, equipo de transporte y áreas de estacionamiento y oficinas. Este inventario de recursos materiales corresponde aproximadamente a núcleos demográficos no mayores de 50,000 usuarios. Es posible encontrarse con unidades médicas regionales más pequeñas para población dispersa, que se apoyen en otra unidad más amplia de primer o segundo nivel.

Los inmuebles de segundo nivel de atención cuentan con instalaciones de mayor complejidad (Hospitales Generales), que agregan a los de primer nivel áreas de especialidad en atención de personas como la medicina interna, gineco-obstetricia, pediatría, cirugía y traumatología, laboratorio clínico, hematología, bacteriología, serología, química clínica, anatomía patológica, laboratorio de

---

<sup>4/</sup> Véase, al respecto, Barquín C., Manuel, *Dirección de Hospitales. Sistemas de atención médica*, Ed. Interamericana McGraw-Hill, México.

control sanitario, banco de sangre, radiología clínica, electro-cardiografía y prevención de incapacidades. Asimismo, es probable que cuenten con áreas de servicios especiales para control sanitario, control ambiental, capacitación, investigación epidemiológica, clínica y de servicios de salud.

La capacidad de hospitalización es habitualmente de un mínimo de 30 camas censables para atención médica, para una población usuaria de 30,000 a 60,000 habitantes. El tercer nivel de atención se identifica por el alto grado de complejidad técnica (Hospital de Especialidades), para problemas de salud que ofrecen mayor dificultad de tratamiento. En estos inmuebles se dispone de áreas para vigilancia epidemiológica, laboratorios de alta especialización, áreas de gastroenterología, cardiología, neumología, psiquiatría, genética, oncología, nutrición, nefrología, endocrinología, alergología, infectología, cirugía especializada, neonatología, o perinatología, además de los mencionados para el segundo nivel. Asimismo, se puede contar con áreas para rehabilitación física y social, enseñanza, investigación médica, y control ambiental.

Así, dependiendo del nivel de atención, las unidades de salud que pudieran ser afectadas en cuanto a daños directos, son: Centros de Salud, Consultorios, Dispensarios, Puestos de Salud, Hospitales Generales y Hospitales de Especialidades. Por su ubicación se clasifican en rurales y urbanos, y por el tipo de propiedad pertenecientes al sistema nacional de salud, o al sector privado. Los rubros susceptibles de sufrir daños en estas unidades comprenden edificios; instalaciones administrativas, médicas y sanitarias; equipo médico o auxiliar e instrumental médico; mobiliario y equipo de oficina; medios de transporte; almacenes y existencias. Otros costos en que se incurre, y que pueden ser considerados como daños directos, comprenden el traslado, tratamiento y recuperación de víctimas traumáticas, cuando esta situación se prolonga más allá del período de emergencia.

Para el análisis de los daños, es importante considerar que la valuación refleje el valor de los activos destruidos en el momento del desastre. En su reposición influirán factores tales como las características de los hospitales que se habrán de reconstruir, los recursos con que cuente el país, el desarrollo institucional del sector, las políticas gubernamentales en relación con la prioridad de atención del desastre, y la subsecuente asignación presupuestaria. El valor de reposición se estimará en relación con equipos nuevos, lo que frecuentemente estará implicando una mejoría tecnológica de las instalaciones. En el caso de reparaciones, el criterio de valoración a seguir será el precio que rija en el mercado de los activos inventariados.

Cabe indicar que en la valuación se analizarán los daños causados a la infraestructura hospitalaria y no a lo que se conoce como el "sector salud", en la que se incluye la infraestructura y el equipamiento urbanos aledaños a los inmuebles. En el período previo a la visita de la zona de desastre, el evaluador realizará un primer recuento de información relevante del sector salud, preparando listados sobre las instituciones públicas y privadas a contactar, para recabar la información general sobre efectos directos e indirectos en el sector.

En el cuadro 4 se incluye una posible presentación de los daños en el sector salud, que resume los trabajos de evaluación posteriores a un desastre.

Cuadro 4

## RESUMEN DE DAÑOS EN EL SECTOR SALUD

(Millones de unidades monetarias)

Efectos del desastre	Costo			Componente	
	Total a/	Sector		Nacional	Importado
		Público	Privado		
Efectos directos	-	-	-	-	-
Daños infraestructura de salud	-	-	-	-	-
Reparación	-	-	-	-	-
Reposición	-	-	-	-	-
Daños infraestructura sanitaria	-	-	-	-	-
Reparación	-	-	-	-	-
Reposición	-	-	-	-	-
Disposición, tratamiento y recuperación víctimas primarias por trauma	-	-	-	-	-
Efectos indirectos	-	-	-	-	-
Programa de saneamiento	-	-	-	-	-
Vigilancia y control epidemiológico	-	-	-	-	-
Mayores costos por atención hospitalaria, ambulatoria y asistencial	-	-	-	-	-
Mayores costos institucionales y privados por sobremorbilidad	-	-	-	-	-
Programa para grupos vulnerables	-	-	-	-	-
Menores ingresos por servicios no prestados	-	-	-	-	-
Abastecimiento de agua y sistemas alternos de saneamiento	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-
Efectos secundarios	-	-	-	-	-
Erogaciones públicas y privadas sectoriales	-	-	-	-	-
Afectación a metas de servicios	-	-	-	-	-
Efecto inflacionario sectorial	-	-	-	-	-
Afectación del empleo sectorial	-	-	-	-	-

a/ El costo total corresponde a la suma de costos para los sectores público y privado, que será igual a la suma de costos de los componentes nacional e importado.

La posible desagregación de los efectos directos, indirectos y secundarios dependerá, naturalmente, de la disponibilidad de información y de la importancia relativa que asumen los diferentes conceptos. En el anexo I se presenta, en detalle, la metodología recomendada para el cálculo de los efectos de un desastre natural en instalaciones hospitalarias.

ii) Daños indirectos. De manera adicional a la pérdida por destrucción de los inmuebles, se deben estimar los efectos indirectos que se derivan de la caída en el volumen de los servicios prestados normalmente, más el costo por la atención de los damnificados en instalaciones provisionales mientras dura el proceso de reconstrucción, o son trasladados éstos a otros nosocomios.

La naturaleza de los daños indirectos puede ser muy variada, si bien destacan los siguientes:

- Mayor riesgo de propagación de enfermedades infecto-contagiosas y de efectos nocivos para la salud.
- Mayores costos —públicos y privados— por la atención hospitalaria, ambulatoria y asistencia de salud.
- Disminución del bienestar de los niveles de vida de la población afectada por la no disponibilidad o racionamiento de agua potable y de agua para otros usos.

iii) Efectos secundarios. Los efectos secundarios son los que ocurren sobre las condiciones económicas y sociales de la población, y del país afectado a raíz del desastre. Su contabilización deberá ser complementaria a la de los efectos directos e indirectos.

Una de las características singulares de los desastres naturales es la grave afectación al patrimonio social, especialmente el de servicios generales a la población de escasos recursos. Los daños a instalaciones hospitalarias pueden llegar a recrudecer las carencias de un sistema de salud nacional, alterando o postergando la atención básica a la población.

Las medidas de mitigación de los efectos que puedan causar los desastres naturales a la infraestructura de salud de los países de América Latina y el Caribe, independientemente de su costo —inferior en todos los casos al de reconstrucción—, serán de suma importancia en la preservación de esta infraestructura.



## II. DAÑOS OCASIONADOS POR DESASTRES EN LOS HOSPITALES

Se presenta en este apartado la descripción de los principales eventos registrados entre 1979 y 1993, haciendo especial referencia a los daños sufridos por las instalaciones de salud. En América Latina y el Caribe existen poco más de 13,000 hospitales, 50% de los cuales se ubica en áreas peligrosas por la incidencia de amenazas naturales, y más de la mitad de ellos carecen de planes de prevención y mitigación de desastres. 5/

Según la experiencia de los últimos años, se puede afirmar que en buena parte de los países de la región los recursos nacionales o locales son suficientes para responder de manera rápida a la emergencia causada por un desastre natural. Si bien durante los últimos 20 años se han perdido más de 20,000 camas, como resultado de desastres, rara vez se ha justificado el uso de hospitales de campaña y equipos médicos provenientes de países desarrollados.

Esto ha sido resultado de la aplicación de planes hospitalarios, simulacros de emergencia para desastres, así como de medidas de evacuación de instalaciones; no obstante, persiste una elevada vulnerabilidad en las viejas edificaciones y son relativamente limitadas las acciones de mitigación.

Como resultado de los daños provocados en las islas del Caribe por los huracanes Hugo en 1989, y Gilbert y Andrew en 1992, se realizaron estudios de costo-beneficio de las pérdidas probables por costos de reforzamiento de edificaciones, en comparación con los costos por seguros contra contingencias naturales, a partir de los cuales se concluye que resulta menos onerosa la inversión en mitigación que el afrontar las pérdidas. 6/

La reducción de desastres se inscribe, así, como prioridad de los gobiernos de la región, siendo la mitigación y la prevención los elementos clave para lograrla.

Se ha reconocido que la mayoría de los hospitales de América Latina son antiguos, y algunos de los modernos cuentan con una aplicación relajada de códigos antisísmicos, que inducen a cuestionar su resistencia a temblores. 7/ Por otra parte, se aprecia una reducida disposición de instalaciones de salud en la región: en 1987 la tasa de disposición de camas de hospital fue de 2.5 por cada 1,000 habitantes, en tanto que este indicador se eleva hasta 4.4 en los Estados Unidos.

Las estadísticas revelan el alto grado de vulnerabilidad de los hospitales ante desastres naturales; una muestra de los daños causados puede observarse en el cuadro 5.

---

5/ Véase OPS, *Hacia un mundo más seguro frente a los desastres naturales, La trayectoria de América Latina y el Caribe*, 1994.

6/ *Ibíd.*

7/ PAHO/WHO, Zeballos, José Luis, *The effects of natural disasters on the health infrastructure. Lessons from a medical perspective*, 1993.

## HOSPITALES DAÑADOS O DESTRUIDOS POR DESASTRES NATURALES

Tipo de desastre	Hospitales	Camas
<b>Total</b>	<b>127</b>	<b>14,603</b>
Terremoto en la Región Central de Chile, marzo de 1985	79	3,271
Terremoto en la ciudad de México, septiembre de 1985	13	4,387
Terremoto en San Salvador, octubre de 1986	7	1,860
Huracán Gilberto en Jamaica, septiembre de 1988	24	5,085
Huracán Joan en Costa Rica y Nicaragua, octubre de 1988	4	...

Fuente: OPS y otras fuentes, citado por Zeballos, J.L., *The effects of natural disasters on the health infrastructure. Lessons from a medical perspective*, y por Carrillo, Ana María y García, Julieta (compiladoras), *Preparativos para casos de desastre*, Facultad de Medicina, UNAM.

El costo por cama de hospital en América Latina se estima en 100,000 dólares para hospitales modestos y 130,000 dólares para hospitales de nivel intermedio. 8/ Un cálculo rudimentario de los recursos perdidos por los desastres indicados, que ocurrieron en un lapso inferior a 4 años, remite a la cifra de 1,900 millones de dólares, equivalentes al costo de 73 hospitales de Nivel II equipados con 200 camas cada uno.

### 1. Descripción de los daños

Si bien no cabe insistir en el papel vital que desempeñan los hospitales en tiempos normales, esta función se torna crítica ante la ocurrencia de un desastre. De aquí la importancia del tema en cuestión, que trata de explicitar el impacto de los desastres en la infraestructura básica de salud, propósito que se corresponde con los objetivos del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, promulgado para los años noventa por la Asamblea de las Naciones Unidas. En este apartado se procura analizar las repercusiones y los tipos de daños causados a instalaciones hospitalarias durante los últimos 15 años, así como el tipo de edificaciones más frecuentemente afectadas o los que fueron más vulnerables.

8/ En el caso del terremoto de 1985 en México (véase CEPAL, 1985), se empleó un costo unitario de 65,625 dólares por cama para la infraestructura hospitalaria y 60,625 dólares más por cama para el equipamiento y mobiliario, dando un total de 126,250 dólares por cama de hospital.

También se describen los costos directos e indirectos de hospitales dañados, especialmente en los casos de los terremotos ocurridos en México en 1985, en Chile en 1985, en El Salvador en 1986, en Costa Rica en 1990 y 1991, y el huracán Hugo en el Caribe en 1989, por ser eventos de interés particular para el presente estudio. De acuerdo con la información disponible en cada caso, se analizan los costos y el tiempo de recuperación de los servicios.

Por otra parte, en estos casos particulares se revisa la inclusión de las medidas de mitigación cuando las instalaciones fueron reparadas o reconstruidas y si existió un incremento de los costos y en qué porcentaje.

#### **a) Huracán David en la Isla de Dominica, 1979**

El día 29 de agosto de 1979 la isla fue azotada por el huracán David, con vientos superiores a los 240 km por hora, acompañado de tornados que circularon en la isla durante 6 horas. El desastre cobró un total de 42 vidas y se reportaron 2,000 heridos. <sup>9/</sup>

Los cinco hospitales de la isla sufrieron daños de consideración en sus instalaciones y almacenes, y se perdió la mayor parte de los medicamentos. En 44 centros de salud y clínicas se registraron daños importantes, así como en ambulancias y en una unidad dental móvil. Las dificultades en el suministro de atención médica se reflejaron en el incremento de la morbilidad general. Los requerimientos de rehabilitación incluyeron techados, madera para construcción, camas de hospital, instrumental y medicamentos.

#### **b) Huracanes David y Federico en la República Dominicana, 1979**

Dos huracanes azotaron a las islas del Caribe con diferencia de apenas 5 días entre uno y otro. En la República Dominicana el huracán David entró el 31 de agosto, en un frente de cerca de 400 kilómetros de ancho.

Los vientos intensos derribaron árboles, edificaciones e infraestructura menor, y afectaron numerosas viviendas y escuelas, así como cultivos. El huracán provocó una marejada que causó daños de importancia en algunos puertos, y las intensas lluvias posteriores originaron inundaciones considerables por el desbordamiento de los ríos. <sup>10/</sup> Por su parte, el huracán Federico arremetió el día 5 de septiembre contra la isla, siguiendo una trayectoria muy parecida a la de su predecesor. Los daños que causó fueron atribuidos a las intensas lluvias, más que a la velocidad de los vientos.

---

<sup>9/</sup> Véase, CEPAL, *Report on the effect of hurricane "David" on the Island of Dominica* (E/CEPAL/G.1099), 16 de octubre de 1979.

<sup>10/</sup> Puede consultarse CEPAL, *República Dominicana: Repercusiones de los huracanes David y Federico sobre la economía y las condiciones sociales* (Nota de la Secretaría) (E/CEPAL/G.1098/Rev.1), octubre de 1979.

Con ambos fenómenos, la precipitación habida en escasos 9 días (700 mm en algunas localidades) fue equivalente a la mitad de la que se da en un año normal. Un primer acercamiento a las cifras del desastre indican pérdidas de más de 2,000 vidas humanas, afectando a más de 1.2 millones de personas (un 23% de la población del país).

Alrededor de 125,000 familias quedaron sin techo y unas 70,000 personas fueron atendidas en refugios. Se aumentó la incidencia de algunas enfermedades gastrointestinales, de las vías respiratorias y de sarampión; sin embargo, no se reportó brote epidémico. Las pérdidas materiales de la economía dominicana se estimaron en 830 millones de dólares, que representaban cerca del 16% del producto interno bruto (PIB).

En el sector salud, los daños a la infraestructura fueron moderados, sufriendo perjuicios 44 clínicas rurales y 15 hospitales. Los gastos para rehabilitar clínicas e instituciones de salud se calcularon en 15.5 millones de dólares, es decir, un 11% de los daños totales. Con motivo del desastre, las demandas más apremiantes del sector salud fueron para saneamiento ambiental, control epidemiológico, nutrición y servicios asistenciales. La estructura de los gastos se presenta en el cuadro 6.

#### c) Inundaciones en Nicaragua, 1982

En el mes de mayo de 1982 se generaron fenómenos atípicos en el régimen de lluvias en Nicaragua, iniciados con una pluviosidad que en ese mes fue de 833 mm, frente a los 208 mm de la media.

Los efectos fueron devastadores tanto en recursos materiales como en vidas humanas (80 muertos), y se vieron incrementados por la subsecuente sequía que se prolongó durante los meses de junio, julio y agosto, ocasionando daños en la producción agrícola y en toda la economía del país. <sup>11/</sup>

Con respecto a la inundación, los daños totales se estimaron en 357 millones de dólares, en tanto que la sequía produjo pérdidas cercanas a los 50 millones de dólares, por la disminución de las cosechas; asimismo, se reportaron 40 millones de dólares adicionales de pérdidas por deterioro en la exportación agrícola.

El fenómeno meteorológico generó tres tipos de efectos en el sector salud: daños a la infraestructura de servicio público, la destrucción o pérdida de equipos y medicamentos, y la necesidad de aplicar campañas de prevención de enfermedades. El hospital de Chinandega sufrió daños en sus cimientos, al ser socavados por la inundación. En otros centros de salud se registraron averías en los equipos de laboratorio y pérdidas en medicamentos.

---

<sup>11/</sup> Véase, al respecto, CEPAL, *Nicaragua: Las inundaciones de mayo de 1982 y sus repercusiones sobre el desarrollo económico y social del país (E/CEPAL/MEX/1982/Rev.1)*, 2 de julio de 1982; y CEPAL, *Repercusiones de los fenómenos meteorológicos de 1982 sobre el desarrollo económico y social de Nicaragua (E/CEPAL/MEX/1983/L.1.)*, 5 de enero de 1983.

Cuadro 6

**REPUBLICA DOMINICANA: GASTOS PARA LA REHABILITACION  
DEL SECTOR SALUD**

Concepto	Miles de dólares	Porcentajes
<b>Total</b>	<b>15,354</b>	<b>100.0</b>
Prestaciones de servicios de salud	7,598	49.5
Reconstrucción	1,633	10.6
Construcción	4,679	30.5
Medicamentos de emergencia	900	5.9
Adquisición de plantas eléctricas	386	2.5
Saneamiento ambiental	5,513	35.9
Construcción de plataformas y casetas para letrinas	5,160	33.6
Otros rubros	353	
Epidemiología	601	3.9
Adquisición de jeringuillas	480	3.1
Vacunación y otros	121	
Nutrición	176	1.1
Servicios de asistencia social	1,455	9.5
Programa de ayuda familiar	600	3.9
Otros servicios y programas	855	

Fuente: Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social  
(E/CEPAL/G.1098/Rev.1).

En suma, los daños sufridos por el sector salud requirieron una inversión de 15 millones de dólares, 6.5 millones de los cuales correspondieron a reconstrucción y reparación de inmuebles; 3 millones de dólares a la reparación y reposición de equipos y medicamentos, y 5.5 millones a las campañas de prevención de epidemias como la malaria, el dengue y la fiebre amarilla.

**d) Desastres naturales en El Salvador, 1982**

De manera consecutiva, El Salvador padeció tres desastres naturales en 1982: el día 19 de junio, un sismo de magnitud 5.6 en la escala de Richter, afectó numerosas viviendas y edificios de la parte centro-occidental del país; en seguida, durante los meses de julio a septiembre, una sequía

extrema y prolongada asoló especialmente la región oriental, empeorando las perspectivas económicas y, finalmente, un fuerte temporal los días 16 y 20 de septiembre de 1982 se desencadenó en las zonas central, sudoccidental y costera del país, causando daños importantes a la agricultura, la vivienda y la infraestructura vial. <sup>12/</sup>

Como resultado de las inundaciones se perdieron 600 vidas humanas, y se dañaron 3,500 viviendas. Los daños totales se calcularon en 126 millones de dólares, cifra equivalente a un 3% del producto interno bruto del país.

En particular, el sector salud sufrió daños equivalentes a 2.4 millones de dólares, que se desglosaron en los gastos por concepto de campañas de salud (1.9 millones de dólares) y la reparación de 10 centros de salud ubicados en la parte central y sudoccidental del país (500,000 dólares). Con anterioridad a los desastres naturales, los servicios de salud del país se encontraban en precarias condiciones, haciéndose necesaria la obtención de medicamentos y equipos desde el exterior. Por este motivo, los componentes importados representaron un 88% de los daños ocasionados al sector salud.

#### **e) Fenómenos meteorológicos en Guatemala, 1982**

Entre julio y septiembre de 1982 se presentaron condiciones climáticas excepcionalmente desfavorables en Guatemala. En primer lugar, una sequía prolongada que afectó severamente al sector agrícola y, en segundo, lluvias torrenciales que causaron inundaciones en la franja costera del país. <sup>13/</sup> Las inundaciones ocasionaron 610 fallecimientos y 300 heridos. Este elevado número de víctimas se explica por la ubicación de gran cantidad de viviendas a orillas de los ríos que sufrieron crecidas, así como por la carencia de sistemas de alerta que permitieran la evacuación de la población de las zonas en peligro.

El valor total de las pérdidas alcanzó los 160 millones de dólares, que impactaron particularmente al sector salud. Este sufrió daños por la destrucción total o parcial de la infraestructura y equipos de puestos de salud ubicados en los departamentos de Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa. Para la rehabilitación o reposición de edificaciones y equipos, se estimó una inversión de 120,000 dólares, de los cuales 50,000 correspondieron a componentes de importación. Dado el carácter sumario de las estimaciones, no fueron considerados los daños indirectos al sector salud.

#### **f) Desastres naturales en Bolivia, Ecuador y Perú, 1982-1983**

Como resultado de una modificación generalizada del clima en el Pacífico Sur, causada por el fenómeno denominado "El Niño", se produjeron inundaciones severas y sequías extremas en

---

<sup>12/</sup> Al respecto, véase, CEPAL, *El Salvador: Desastres naturales de 1982 y sus repercusiones sobre el desarrollo económico y social* (E/CEPAL/MEX/1982/L.30), 19 de noviembre de 1982.

<sup>13/</sup> Véase, CEPAL, *Guatemala: Repercusiones de los fenómenos meteorológicos ocurridos en 1982 sobre la situación económica del país* (E/CEPAL/MEX/1982/L.31), 24 de noviembre de 1982.

Bolivia, Ecuador y Perú. La persistencia de las precipitaciones pluviales dio lugar a inundaciones extensas en zonas agrícolas; en algunos puntos de la costa se presentaron fuertes oleajes, así como elevación en la temperatura del mar y descenso en su salinidad, y de manera subsecuente hubo sequías que afectaron todo el altiplano.

El monto de los daños causados por este fenómeno a los tres países se estimó en alrededor de 3,500 millones de dólares, 72.5 millones (2.1%) de los cuales correspondió al sector salud. <sup>14/</sup>

En **Bolivia**, el monto de los daños materiales fue mayor en los sectores productivos e infraestructura que en los sectores sociales (vivienda, salud, educación). El costo indirecto de sustituir fuentes de dotación de agua, reconstrucción de canales de aducción de agua y cisternas, ascendió a 4.7 millones de dólares.

Cabe señalar que, en este caso, no se realizó una estimación de los costos de aplicar controles sanitarios a la morbilidad generada por contaminación de agua.

En **Ecuador**, un total de 19 hospitales y centros de salud sufrieron averías en su infraestructura, así como daños en equipos y medicamentos. El total de los daños al sector salud se elevó a los 10.7 millones de dólares. La rehabilitación y reposición de infraestructura, medicamentos y equipos del sector salud significó 2 millones de dólares, en tanto que la reparación de los sistemas de acueducto y alcantarillado, y suministro de agua alcanzó los 2.6 millones, totalizando así 4.6 millones de dólares en daños directos. Los 6.1 millones de dólares restantes de daños indirectos correspondieron a campañas preventivas y de control sanitario, sobre todo para la erradicación de la malaria, que alcanzó proporciones de epidemia.

En **Perú**, las averías a los sistemas de acueducto y alcantarillado sumaron pérdidas por 53.3 millones de dólares, daños que fueron computados dentro del sector salud. En las áreas de abastecimiento de agua del norte del país, donde la malaria adquirió magnitudes epidémicas, 41 sistemas de abastecimiento fueron destruidos o dañados; se calculó un costo de reconstrucción de 1.5 millones de dólares. En 101 localidades fueron averiadas instalaciones de hospitales, centros de salud y puestos sanitarios, con un costo de rehabilitación de 1.1 millones de dólares. De este modo, el costo directo total de daños ascendió a 55.9 millones de dólares, en tanto que las pérdidas indirectas por la paralización del suministro de agua se estimaron en 1.2 millones de dólares.

Los tres países afectados emprendieron medidas de rehabilitación mediante proyectos diversos; entre ellos sobresalen los mencionados a continuación. En Ecuador, cuatro proyectos dentro del sector salud, para control y vigilancia epidemiológica, y de vectores, atención de la morbilidad y rehabilitación de infraestructura de salud, por un monto total de 44.6 millones de dólares. En Perú se inició un proyecto para la vigilancia epidemiológica y nutrición infantil, por un

---

<sup>14/</sup> Véase, CEPAL, *Los desastres naturales de 1982-1983 en Bolivia, Ecuador y Perú* (E/CEPAL/G.1274), 27 de diciembre de 1983, y *Ecuador: Evaluación de los efectos de las inundaciones de 1982/1983 sobre el desarrollo económico y social* (E/CEPAL/G.1240), Santiago de Chile, 9 de mayo de 1983.

monto de 200 mil dólares. En Bolivia se planteó la necesidad de impulsar un proyecto sobre nutrición infantil y control de epidemias, con un costo de 100 mil dólares.

#### g) Terremoto en Chile, 1985

El terremoto de 7.8 grados de magnitud, que abarcó la zona central del país el 3 de marzo de 1985, causó daños estructurales en 22 de 79 hospitales existentes en el área. En el sector salud se perdieron 3,271 camas de hospital, que equivalían a 16.6% de la disponibilidad total en el área de Santiago, Viña del Mar, Valparaíso, San Antonio, Rancagua, Talca y Maule. Asimismo, hubo 180 muertos y 2,500 heridos. <sup>15/</sup> (Véase el cuadro 7.)

Cuadro 7

CHILE: IMPACTO EN HOSPITALES DEL TERREMOTO DE 1985

Región	Hospitales	Camas disponibles	Camas perdidas	
			Número	Porcentajes
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>19,736</b>	<b>3,271</b>	<b>16.6</b>
Area metropolitana (Santiago)	26	11,464	2,373	20.7
Región 5 (Viña del Mar, Valparaíso, San Antonio)	23	4,573	622	13.6
Región 6 (Rancagua)	15	1,413	212	15.0
Región 7 (Talca, Maule)	15	2,286	64	2.8

Fuente: Wyllie, L., y Durkin, M., et. al., *Earthquake Spectra*, Volumen 2, No. 2, febrero de 1986, citado por Zeballos, J.L., *The effects of natural disasters on the health infrastructure*, OPS/OMS.

#### h) Terremoto en México, 1985

Dos sismos se produjeron en el mes de septiembre de 1985, los cuales provocaron severos daños en el territorio, especialmente en la ciudad de México. El primero se registró a las 7 horas 18 minutos del día 19, con una intensidad de 8.1 grados en la escala de Richter, y el segundo se produjo a las 19 horas 38 minutos del día siguiente, con una magnitud de 7.5 en la misma escala. Factores como la duración, la intensidad y la resonancia de los suelos del Valle de México

<sup>15/</sup> Véase, L. Wyllie, M. Durkin, et. al., *Earthquake Spectra*, Volume 2, No. 2., febrero de 1986, citado por Zeballos, J.L., *The effects of natural disasters...*, op. cit., 1993.



contribuyeron a la devastación de edificaciones, la generación de incendios, la ruptura de vías de comunicación y de abastecimiento de agua, y la ocurrencia de numerosas víctimas. 16/

Las primeras acciones de socorro se concentraron en la atención de los heridos y el rescate de personas atrapadas en los escombros; al mismo tiempo, se establecieron hospitales improvisados para atención de emergencias. Se estima que perdieron la vida alrededor de 10,000 personas y que hubo cerca de 30,000 heridos. De los más de 150,000 damnificados, se alojaron en albergues temporales unos 30,000. Las pérdidas totales se estimaron en 4,337 millones de dólares, 87% de los cuales fueron daños directos y el restante 13% de daños indirectos. 17/

El sector salud fue uno de los más severamente afectados por los sismos, pues resultaron dañados 50 centros hospitalarios y de salud, sobre un total de 2,831 edificaciones afectadas.

Tan sólo en tres de las instituciones de salud más grandes (de nivel II y III): el Centro Médico Nacional (del IMSS), el Hospital General y el Hospital Juárez (estos dos pertenecientes a la Secretaría de Salud), se perdió un total de 5,829 camas, entre las destruidas por el sismo y las que fue necesario evacuar. El Centro Médico perdió 40% de sus instalaciones asistenciales; el Hospital General padeció el colapso total de dos de sus edificios, uno de 6 y otro de 8 pisos (gineco-obstetricia y residencias médicas), y el Hospital Juárez sufrió el derrumbe de su torre central de 12 pisos. Las pérdidas de vidas en estas tres instituciones sumaron 866 personas, 100 de las cuales eran médicos. En otras instituciones de salud se registraron 241 fallecimientos.

En total, resultaron colapsadas por el sismo 13 instalaciones del nivel hospitalario. De las instituciones médicas de menor complejidad (nivel I), quedaron inhabilitadas total o parcialmente 50 unidades y un total de 526 consultorios médicos. De acuerdo con cifras oficiales, el número de camas censables perdidas sumó 4,387, lo que significó una de cada cuatro disponibles en el área metropolitana. La estimación de los daños materiales directos del sector de salud, como resultado del sismo, varía según la fuente consultada, desde más de 300 millones a los 550 millones de dólares. De los hospitales colapsados por el sismo, 9 pertenecían al Instituto Mexicano del Seguro Social y 3 a la Secretaría de Salud. En cuanto a las unidades de menor complejidad, resultaron inhabilitadas total o parcialmente 50 instalaciones, así como 526 consultorios médicos, la mayoría de los cuales pertenecía a la Secretaría de Salud. Un resumen de las pérdidas sufridas por el sector se observa en el cuadro 8.

En cuanto a la determinación del valor de los daños, se empleó un costo unitario de 66,000 dólares por cama para la infraestructura hospitalaria y 60,000 dólares más por cama para el equipamiento y mobiliario. A partir de estas cifras, la estimación de daños al sector salud asciende a 553 millones de dólares, incluyendo el equipo y mobiliario perdido o dañado. 18/ Sin embargo, no se cuenta con una desagregación que permita reconocer separadamente entre daños directos o

---

16/ Véase, CEPAL, *Daños causados por el movimiento telúrico en México y sus repercusiones sobre la economía del país* (LC/G.1367), Santiago de Chile, 15 de octubre de 1985, y OPS, *Crónicas de Desastres No.3., Terremoto en México, s/f.*

17/ Véase, Jovel, 1989.

18/ Véase, CEPAL, *Daños causados por el movimiento telúrico en México...*, op. cit., 1985.

indirectos. Durante las labores de rescate se movilizaron aproximadamente 50,000 personas, incluyendo médicos, rescatistas, efectivos del ejército y civiles. También se movilizaron más de 500 ambulancias y cerca de 100 hospitales que abrieron sus puertas a los requerimientos de socorro.

Cuadro 8

MEXICO: HOSPITALES Y CAMAS DISPONIBLES EN LA CIUDAD  
LUEGO DEL SISMO DE 1985

Recursos	Total	Secretaría de Salud	Seguridad social	Seguridad social empleados del gobierno	Desarrollo social	Otros	Sector privado
Hospitales tipo II y III							
Antes	118	17	37	9	24	8	23
Después	105	15	28	7	24	8	23
Pérdidas	13	2	9	2	-	-	-
Camas censables							
Antes	19,540	4,975	8,197	2,427	1,807	1,383	760
Después	15,162	4,230	5,422	1,560	1,807	1,383	760
Pérdidas	4,387	745	2,775	867	-	-	-
Unidades menores							
Pérdidas	50	39	4	7	-	-	-
Consultorios							
Pérdidas	526	236	140	150	-	-	-

**Fuente:** Secretaría de Salud, Dirección de Epidemiología, México, citado por Zeballos, J.L., *El rol de la OPS en los preparativos hospitalarios para situaciones de desastre*, presentado en el Seminario Internacional de Planeamiento, Diseño, Reparación y Administración de Hospitales en Zonas Sísmicas, Lima, Perú, 1989.

Las autoridades del sector salud manifestaron que la respuesta ante el terremoto fue la apropiada en casos de emergencia y se conservaron las guías generales para la atención médica en casos de desastre. <sup>19/</sup> Hubo necesidad de reubicar numerosas instalaciones y personal médico para sostener la atención a los usuarios del sistema.

<sup>19/</sup> Al respecto, véase Zeballos, José Luis, "Health aspects of the Mexico earthquake-19 September" 1985, *Disasters*, 10 de febrero de 1986.

Por otra parte, se lanzaron campañas de vacunación contra el tétanos y la fiebre tifoidea, y se realizaron fumigaciones en los escombros de edificaciones colapsadas. Los efectos del sismo fueron devastadores en varios sentidos, como se enumera a continuación.

i) A causa de las vidas que se perdieron: Recuérdese que la ciudad no había padecido un número tan grande de fallecimientos desde la época de la Revolución; la pérdida de 10,000 vidas humanas por el sismo dejó secuelas traumáticas para la sociedad mexicana. Sumaron alrededor de 33,000 los damnificados que debieron refugiarse temporalmente en casas de campaña o edificaciones provisionales instaladas en parques y avenidas, antes de contar con nuevas viviendas. Los servicios de salud pública debieron ser transferidos a hospitales ubicados en zonas cercanas, mientras se rehabilitaban las instalaciones dañadas. El tiempo requerido para la rehabilitación de la infraestructura afectada fue distinto en cada caso, según la disponibilidad financiera de las instituciones.

ii) Las pérdidas económicas representaron 2.7% del producto interno bruto del país. Se debe considerar que en ese tiempo el gobierno estaba aplicando una política de austeridad en el gasto y una fuerte restricción crediticia. Por ello, a pesar de las donaciones recibidas y de las indemnizaciones de compañías aseguradoras, se estima que en los cinco años subsiguientes el efecto en la balanza de pagos alcanzó los 8,600 millones de dólares y el déficit fiscal un incremento de 1,900 millones de dólares. 20/

iii) El bloqueo temporal del funcionamiento de servicios como las comunicaciones telefónicas, la electricidad, el gas combustible, la educación pública en todos sus niveles y otros de orden económico, contribuyó al retraso de las actividades productivas en la ciudad de México y zonas conurbadas.

Los costos de la rehabilitación fueron, en su gran mayoría, cubiertos con recursos que originalmente estaban asignados al rubro de desarrollo social a nivel nacional; sin embargo, la emergencia obligó a la postergación de obras y erogaciones programáticas. El gobierno creó un fondo de reconstrucción, formado con aportaciones de particulares tanto nacionales como extranjeros, que se destinó a dos objetivos prioritarios: la reconstrucción de hospitales y escuelas, y el otorgamiento de créditos a los damnificados para la construcción de casas habitación. Un ejemplo de la aplicación de estos recursos se tiene en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), al que fueron asignados 2,800 millones de pesos (equivalentes a 2.8 millones de dólares), para su programa de reconstrucción, que comprendía la rehabilitación de 7 hospitales generales, 41 clínicas, y 6 centros hospitalarios. 21/

La mayoría de los proyectos de reconstrucción de dichas instalaciones habrían de concluir en mayo de 1987. Esto significa que una sola de las instituciones de salud habría requerido cerca de dos años en la reconstrucción de sus instalaciones dañadas, sin considerar muchas otras obras pendientes, como el enderezamiento de un hospital, y la demolición y reedificación de algunas oficinas administrativas.

---

20/ Véase, Jovel, 1989.

21/ Información obtenida en consulta directa con funcionarios del Instituto.

Desde el punto de vista constructivo, con el terremoto se demostró la insuficiencia del sobrediseño sismo-resistente. En el caso de los daños en hospitales, es posible afirmar que la afectación estructural se debió a problemas de diseño conceptual: irregularidades en planta y elevación, torsiones excesivas, y existencia de columnas cortas, entre otros factores. 22/

Por ello una de las primeras acciones del proceso de reconstrucción fue la expedición, en 1987, de normas constructivas de emergencia, a las que seguiría un nuevo reglamento de construcciones, y las normas técnicas complementarias para diseño por sismo. Estas normas contemplaron, entre otros aspectos, la clasificación de las estructuras (con lo que se elevó el factor de sobrediseño por sismo de 30 a 50% en hospitales), los criterios de análisis y revisión de los estados límite, una zonificación sísmica básica y la aplicación de coeficientes sísmicos.

A la vez, se definieron las responsabilidades del proyecto y la construcción. Con el paso del tiempo, esta normativa ha seguido ajustándose, para responder a las necesidades de mitigación definidas por la autoridad gubernamental en la materia.

El ajuste más reciente al reglamento de construcciones ocurrió en 1993, cuando se estableció la obligatoriedad de revisar cuantitativamente los parámetros de diseño sismo-resistente en edificios públicos como escuelas y hospitales. Como resultado de esta determinación, las instituciones públicas debieron asignar recursos financieros para el reforzamiento de edificios.

Un ejemplo de esta labor es que en el ISSSTE se asignaron recursos por cerca de 8.8 millones de dólares, para cumplir con especificaciones del reglamento en 5 hospitales y 6 clínicas, así como otros 8 millones de dólares para la rehabilitación de un centro hospitalario de tercer nivel. Estas labores requirieron un plazo de dos años para su realización. Huelga decir que los costos de rehabilitación y mitigación se han incrementado sustantivamente no sólo por la exigencia de normas constructivas, sino también por la laxitud de los períodos de ejecución de las obras, además de que se acusa el impacto inflacionario.

#### i) **Terremoto en San Salvador, 1986**

La mañana del 10 de octubre de 1986 un sismo de magnitud 5.4 en la escala de Richter sacudió la ciudad de San Salvador, dejando un saldo de 1,200 muertos y más de 10,000 heridos, así como 20,000 viviendas destruidas. Los daños materiales ascendieron a 904 millones de dólares, que representaron una cuarta parte del producto interno bruto del país. 23/

---

22/ Véase, al respecto, Iglesias, Jesús, *Normas de diseño sismorresistente en América Latina: Limitaciones*, Seminario Internacional de Planeamiento, Diseño, Reparación y Administración de Hospitales en Zonas Sísmicas, Lima, Perú, 20 de agosto a 9 de septiembre de 1989, OPS, CISMID, CONCYTEC.

23/ Al respecto, véase, CEPAL, *El terremoto de 1986 en San Salvador: Daños, repercusiones y ayuda requerida* (LC/MEX/L.39/Rev.1), y el anexo de *Perfiles de proyectos* (LC/MEX/L.39/Add.1/Rev.1), ambos de fecha 16 de diciembre de 1986.

El sector hospitalario fue uno de los más dañados por el sismo, por lo que debieron improvisarse puestos de socorro a la población. Más del 90% de la capacidad hospitalaria en el área metropolitana resultó dañada. Fue necesaria la evacuación de siete hospitales públicos y privados, con capacidad de 2,000 camas. Las oficinas administrativas del ministerio de salud fueron severamente afectadas.

Como resultado del sismo, se planteó la descentralización de los servicios hospitalarios. Así, fue resuelta la reposición de algunos hospitales grandes por otros de menor capacidad a ubicarse en cinco diferentes puntos de la periferia metropolitana. Los proyectos identificados para el sector salud suman 121 millones de dólares; entre ellos, destaca la construcción y equipamiento del nuevo hospital del seguro social y del nuevo hospital para niños (Hospital Bloom). El costo de estas instalaciones fue valuado en 24 y 15 millones de dólares, respectivamente.

Entre las instalaciones dañadas se cuentan el Hospital General del ISSS, el Hospital de Niños Benjamín Bloom, el Hospital Neurológico y el Policlínico Salvadoreño, que requirieron desalojo total; por otra parte, el Hospital lo. de Mayo y el Hospital Psiquiátrico, que fueron desalojados parcialmente, así como 4 unidades de salud. Por la magnitud de los daños, se requirieron esfuerzos y erogaciones especiales por lo menos durante las dos semanas posteriores al desastre.

Las pérdidas totales del sector salud sumaron 97 millones de dólares: correspondieron a daños directos 91 millones y a indirectos los restantes 6 millones de dólares. Del total de pérdidas, el monto destinado a reparaciones significó un 20%, en tanto que lo asignado a construcción alcanzó un 74%, y los indirectos el otro 6%. Cabe señalar que no fueron incluidos los costos por reposición de equipos y mobiliario del sector salud, dado que resultaron solamente con daños menores. Con respecto a la pertenencia de las instituciones, los hospitales dañados eran propiedad del gobierno central, el seguro social, las fuerzas armadas y el sector privado; sin embargo, las instalaciones más afectadas fueron del sector público, que representaron el 84.5% del total de pérdidas. 24/

La experiencia del desastre indujo a las autoridades de salud a promover la descentralización y reestructuración de los servicios hospitalarios, para reinstalarse en cinco zonas periféricas de la metrópoli. El costo de estos proyectos se estimó en 121 millones de dólares. Entre ellos destaca la construcción y equipamiento del nuevo hospital del Seguro Social, con un costo de 24 millones de dólares, y del nuevo Hospital para Niños, cuyo costo sería de 15 millones de dólares. Los costos de reposición de los hospitales se estimaron, según valores unitarios de inversión, en 70,000 dólares por cama, y para la reparación el costo fue del 30% del valor de reposición (21,000 dólares). (Véase el cuadro 9.)

Complementariamente a los proyectos de rehabilitación, se concibió un grupo de proyectos de asistencia técnica internacional, que incluyó, entre otros rubros, la evaluación geológica y de riesgo sísmico, la evaluación de estructuras, y un código de normas sobre diseño y construcción antisísmica.

---

24/ Véase, CEPAL, *El terremoto de 1986 en San Salvador...*, y el anexo de *Perfiles de proyectos*, 1986.

Cuadro 9

## EL SALVADOR: INVERSIONES PROPUESTAS PARA EL SECTOR SALUD, 1986

Proyecto	Número de camas	Inversiones (miles de dólares)
<b>Total</b>	<b>4,140</b>	<b>120,666</b>
Construcción y equipamiento del nuevo Hospital General	400	16,000
Construcción y equipamiento del nuevo hospital para niños (Bloom)	300	15,000
Construcción y equipamiento del nuevo hospital del Seguro Social	300	24,000
Construcción y equipamiento de 4 centros de salud	400	24,000
Reconstrucción y equipamiento de la policlínica salvadoreña	180	12,000
Rehabilitación y construcción de 2 hospitales militares	1,000	13,000
Reconstrucción del Asilo Sara	500	10,000
Otros proyectos	1,060	6,666

Fuente: CEPAL, *El terremoto de 1986 en San Salvador: Daños, repercusiones y ayuda requerida. Perfil de proyectos* (LC/MEX/L.39/Add.1), 1 de noviembre de 1986.

j) **Desastres naturales en Ecuador, 1987**

Una serie de sismos sobrevino en el Ecuador el 5 de marzo de 1987, causando perjuicios de grandes proporciones. Los sismos dañaron infraestructura urbana y rural de las provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi, que incluyen a las ciudades de Quito e Ibarra. Asimismo, los temblores originaron avalanchas y aluviones en zonas rurales en la provincia de Napo. <sup>25/</sup> Se estima que a consecuencia de los sismos perdieron la vida unas 1,000 personas y más de 5,000 debieron ser evacuadas a refugios seguros. El costo total del desastre se estimó en 1,000 millones de dólares, de los cuales prácticamente el 90% fue por afectación al sector de hidrocarburos.

El sector salud registró daños directos por 1.95 millones de dólares, en el que se incluyen 660,000 dólares para hospitales y centros de salud y 1.29 millones de dólares para agua potable y alcantarillado. No se reporta la estimación de los daños indirectos. Un total de 23 edificaciones del sector salud resultaron afectadas; entre ellas, centros hospitalarios y de salud, así como edificios

<sup>25/</sup> Véase, CEPAL, *El desastre natural de marzo de 1987 en el Ecuador y sus repercusiones sobre el desarrollo económico y social* (LC/G.1465), Santiago de Chile, 22 de abril de 1987.

administrativos localizados en zonas urbanas. Las instalaciones del Ministerio de Salud Pública sufrieron severos daños a raíz de su antigüedad. Asimismo, se produjeron daños en establecimientos de salud no gubernamentales ubicados en la zona oriental.

Por otra parte, las autoridades del sector salud estimaron requerimientos de inversión para reconstrucción por un total de 5.73 millones de dólares, que serían destinados a tres rubros principales: a la construcción del nuevo hospital de Tucán, a financiar la ampliación de la capacidad de los centros médicos existentes, y a la construcción de algunas nuevas postas rurales..

**k) Huracán Gilbert en Jamaica, 1988**

La noche del 11 de septiembre de 1988, el huracán Gilbert cruzó la isla, causando 45 muertos y daños totales estimados en 4 millones de dólares. El sector salud resultó perjudicado en más del 95% de su infraestructura. De 26 hospitales públicos existentes, solamente 2 sufrieron daños menores, 2 quedaron destruidos y 11 sufrieron daños de consideración. De 377 centros de salud, 55% resintió daños estructurales. El costo de las reparaciones se elevó a 13 millones de dólares, 55% de los cuales se asignó a instalaciones de salud secundarias. 26/

**l) Huracán Joan en Nicaragua, 1988**

El día 22 de octubre de 1988 el huracán Joan tocó tierra nicaragüense a la altura de Bluefields en la Costa Atlántica, con vientos máximos sostenidos de 217 kilómetros por hora. Prosiguió su trayectoria hacia el oeste para cruzar la línea divisoria continental, pasando por el lago de Nicaragua y el sur de Managua, y luego salir convertido en la tormenta tropical Miriam al Océano Pacífico el día 23 de octubre. 27/

El número de víctimas que cobró este fenómeno meteorológico ascendió a 148 muertos, 100 desaparecidos y 184 heridos. El monto de las pérdidas se estimó en 840 millones de dólares, correspondiendo 5.3% al sector salud.

Como resultado de los fuertes vientos, la lluvia y las inundaciones, dicho sector fue severamente afectado en su infraestructura. Se perdieron por inhabilitación 216 camas de hospital; se arruinaron equipos médicos y medicamentos, y quedaron inutilizados equipos de transporte terrestre y fluvial. Así, los daños directos en hospitales y centros de salud ascendieron a 14 millones de dólares, y los indirectos se estimaron en 30 millones de dólares, dando un total de 44 millones de dólares en pérdidas. (Véase el cuadro 10.)

---

26/ Véase, OPS, *Hacia un mundo más seguro...*, *op. cit.*, 1994.

27/ Véase, al respecto, CEPAL, *Daños ocasionados por el Huracán Joan en Nicaragua: sus efectos sobre el desarrollo económico y las condiciones de vida, y requerimientos para la rehabilitación y reconstrucción* (LC/MEX/L.94), y el anexo de *Perfiles de proyecto de rehabilitación y reconstrucción*, bajo el mismo título (LC/MEX/L.94/Add.1), ambos del 17 de noviembre de 1988.

Cuadro 10

## NICARAGUA: DAÑOS AL SECTOR SALUD

(Millones de dólares)

Concepto	Total	Directos	Indirectos
<b>Total</b>	<b>44.21</b>	<b>13.74</b>	<b>30.47</b>
Reconstrucción o reparación de hospitales y centros de salud	6.62	6.18	0.44
Reposición de equipos	5.87	5.87	-
Medicamentos perdidos	1.69	1.69	-
Atención durante la emergencia	9.54	-	9.54
Campaña de vigilancia y control de epidemias	8.70	-	8.70
Campaña de saneamiento ambiental	6.16	-	6.16
Programa de inmunizaciones	5.62	-	5.62

Como medidas de mitigación, se definieron perfiles de proyectos para rehabilitación y reconstrucción por un monto total de 507 millones de dólares, 84% de los cuales sería con financiamiento externo.

Las inversiones de la etapa de rehabilitación comprendieron 6 proyectos de la campaña de salud por un total de 13.2 millones de dólares; y en la etapa de reconstrucción se consideraron otros 6 proyectos por un monto de 2.7 millones de dólares, en los que sobresalen las inversiones en reposición de equipo para centros de salud y rehabilitación de la cadena de frío para el programa de inmunización.

**m) Huracán Hugo en el Caribe, 1989**

El huracán que asoló las islas del Caribe en septiembre de 1989 significó diversidad de daños a la población y a la infraestructura hospitalaria.

A continuación se hace un somero recuento de daños en cada una de las islas afectadas. 28/

---

28/ Información procedente de OPS/OFDA/PCDPP, presentada por Carrillo, Ana María, y García, Julieta (compiladoras), *Preparativos para casos de desastre*, Facultad de Medicina, UNAM, México, sin fecha.



Antigua y Barbuda. Sufrió daños en un hospital que quedó derrumbado y un centro de salud afectado, además de causar 2 muertes, interrupción del sistema eléctrico, y daños a cerca del 15% de las casas habitación. Las pérdidas económicas se estimaron en 80 millones de dólares. La población totaliza 80,000 personas.

Islas Vírgenes. El huracán causó daños menores al sistema de salud, pero se registraron 5 heridos, la destrucción en un 25% de las casas, y daños sensibles a la agricultura. La población de las islas asciende a 12,000 personas. Las pérdidas se estimaron en 135 millones de dólares.

Dominica. El huracán causó daños a la infraestructura de caminos y del aeropuerto, daños menores a las viviendas, y destrucción de la agricultura. No se informó la magnitud de los daños a las instituciones de salud. Las pérdidas ascendieron a 20 millones de dólares. La población suma 77,900 habitantes.

Guadalupe. El huracán causó 7 muertos y 84 heridos. Se estima que unas 12,000 personas perdieron sus viviendas. En este caso no se informó de los daños sufridos por las instituciones de salud. El sector hotelero, así como la agricultura tuvieron mermas de importancia. La población de esta isla es de 300,000 habitantes.

Montserrat. En esta isla, con una población de 12,500 habitantes, los daños a instituciones de salud fueron considerables en un hospital y 12 centros de salud. Asimismo, se registraron 10 muertos, 40 heridos, y daños casi en la totalidad de las viviendas, 20% de las cuales fueron totalmente destruidas. Se reportaron importantes daños en los servicios eléctricos, conductos de agua y la red de comunicaciones. Las pérdidas económicas alcanzaron los 240 millones de dólares.

St. Kitts y Nevis. Con el huracán resultó severamente dañado el hospital de St. Kitts. Se registraron 2 muertos y 6 desaparecidos. Los daños a la agricultura fueron severos, así como al 10% de las casas habitación. En cuanto a Nevis, el hospital y el centro de salud resintieron serios daños; asimismo, el 60% de las casas registraron daños de diferente magnitud. La población de ambas islas asciende a 52,000 personas. Las pérdidas en la economía se estimaron en 45 millones de dólares.

Islas Vírgenes Americanas. Se carece de información sobre los daños a hospitales. Se reportaron 50 heridos, daños severos en St. Croix, y moderados en St. Thomas y St. John. Particularmente en St. Croix, el 70% de las viviendas y edificaciones resultaron con daños de consideración.

Puerto Rico. En este caso tampoco se informó de perjuicios a las instituciones de salud, aunque en la isla de Culebra y Vieques el 80% de las viviendas sufrieron importantes daños. Se dio refugio a 50,000 personas a causa de la devastación de sus viviendas. La parte este de la isla de Puerto Rico fue seriamente afectada.

En particular, según la información disponible de la isla de Montserrat, antes del huracán se encontraba en servicio el Hospital Glendon de Plymouth con 67 camas, al que atendían 21 cirujanos,

20 médicos generales, 14 pediatras y 12 obstetras. También operaban con regularidad 12 centros de salud y una unidad geriátrica con 36 camas. 29/

En seguida del huracán, los servicios del hospital fueron interrumpidos severamente. La nave principal, construida cinco años antes, y varias secciones antiguas fueron destruidas, interrumpiéndose los servicios de agua y electricidad. Se hizo necesario poner en marcha un programa para la reconstrucción del edificio principal, la clínica dental, la unidad psiquiátrica, el edificio de planeación familiar y la oficina de salud ambiental. El programa habría de considerar medidas para la prevención de los efectos de huracanes. De los 12 centros de salud, 6 resultaron severamente dañados, 4 con daños moderados y 3 ligeramente perjudicados. Las labores de reparación consistieron exclusivamente en la rehabilitación de los techos de estas edificaciones.

Ante la carencia de una estimación puntual de los daños que sufrió el sector salud de la isla, se considera que una idea aproximada podrían darla las necesidades de restauración, que fueron estimadas en 5.1 millones de dólares. De este total, 1.7 millones corresponderían al Hospital Glendon, 1 millón a una nueva unidad psiquiátrica, y 0.6 millones a servicios de salud ambiental.

Estas labores consistieron en reparación de los techos del hospital y de 6 centros de salud; recuperación de la mayor parte del equipo médico y abastecimientos del hospital; restauración de los servicios de agua y electricidad.

A raíz de este desastre se identificó la necesidad de realizar un análisis de vulnerabilidad en las instalaciones de salud, y planes específicos de respuesta ante desastres naturales en cada instalación.

#### **n) Terremotos en Costa Rica, 1990-1991**

Varios sismos sacudieron a Costa Rica entre 1990 y 1991. En particular, los registrados en 1990 afectaron seriamente la infraestructura hospitalaria. El primero se registró en marzo con una magnitud de 6.8 grados en la escala de Richter, estremeciendo la provincia de Cóbano. En seguida, durante los meses de mayo y junio se registró un fenómeno llamado enjambre sísmico en la zona de Puriscal, que alcanzó intensidades de hasta 5 grados Richter.

Finalmente, en diciembre otro sismo, esta vez de intensidad 6.4, sacudió la provincia de Alajuela. En este último sismo se registraron daños en el Hospital San Rafael, en magnitud tal que se redujo su capacidad de atención en un 60%.

Los daños más cuantiosos que dejaron los sismos de ese año se registraron principalmente en viviendas rurales. Con respecto a la pérdida de vidas humanas, en los primeros dos sismos no se produjeron muertes, y en el de diciembre se tuvo sólo un fallecimiento en la ciudad de Alajuela. El número de heridos fue reducido en los tres casos.

---

29/ Véase, Pinnock, Milton, *The effects of hurricane Hugo on the health sector of Montserrat*, PAHO/WHO, 1989.

Posteriormente, el 22 de abril de 1991 la provincia de Limón fue cimbrada por un terremoto que alcanzó una intensidad de 7.4 grados en la escala de Richter. En esta ocasión, el Hospital Tony Facio resultó afectado en sus instalaciones y acabados por estar localizado cerca del epicentro del sismo, y por no haber sido incluido en el Código Sísmico vigente para su reforzamiento. Los daños se extendieron a infraestructura hospitalaria ubicada en la Costa Atlántica. Las pérdidas totales por el evento se estimaron en 220 millones de dólares, 30/ de los cuales el sector salud sumó 4.25 millones de dólares.

Esta actividad telúrica tuvo lugar cuando en el país se habían dado pasos decisivos para atenuar los efectos de los desastres naturales en hospitales. Cabe recordar que las acciones tendientes a la reducción de la vulnerabilidad de las instalaciones hospitalarias se iniciaron como respuesta a los daños del Hospital Escalante Padilla de San Isidro en ocasión de dos terremotos sufridos en 1983 y a otras experiencias similares en América Latina en el decenio pasado.

Desde 1986, la Caja Costarricense del Seguro Social, encargada de los principales complejos hospitalarios del país, emprendió estudios de vulnerabilidad y planes de reforzamiento para edificios, a partir de los cuales se evaluaron las condiciones de los hospitales de Niños y México, incorporando posteriormente los Hospitales Monseñor Sanabria y las Oficinas Centrales de la Institución. 31/

La Caja Costarricense del Seguro Social controla 29 hospitales y cerca de 150 clínicas. Su manejo es autónomo en cuanto a operación y finanzas, y obtiene sus fondos mediante las contribuciones de los usuarios del sistema. Por su capacidad de servicio, se ha convertido en una institución sumamente importante e influyente en la sociedad costarricense.

El reforzamiento de todos los hospitales debió cumplir varias etapas. 32/ la primera de las cuales estaba programada para concluir en 1988; sin embargo, ante situaciones adversas de orden administrativo, legal, presupuestario, de coordinación y planeación, se retrasaron las obras y se elevaron los costos. Luego de los sismos de 1990 y 1991, fue necesario revalorar la situación de las edificaciones y se formuló un programa más amplio de reforzamiento que llegaría a su término en 1992.

---

30/ Véase, Rosales, Vanessa, *Informe de pérdidas en infraestructura Terremoto del 22 de abril de 1991 Provincia de Limón*, Comisión Nacional de Emergencia, San José, Costa Rica, 1991.

31/ Al respecto, véase OPS, "Costa Rica: Consolidando un esfuerzo", *Hospitales más seguros para el siglo XXI*, Boletín No. 1, octubre de 1994.

32/ Véase, Lavell, Allan, *Opening a policy window: The Costa Rican Hospital retrofit and seismic insurance programs 1986-1992*, FLACSO, San José, Costa Rica, International Journal of Mass Emergencies and Disasters, March 1994, Vol 12 No.1; y también del mismo autor, *The Costa Rican hospital retrofitting. Programme: Decision Making, implementation procedures, and the construction process*, OFDA, AID, BHM, y OPS, San José, septiembre 1992, y *El programa de reestructuraciones antisísmicas de la Caja Costarricense de Seguro Social: Conciencia, Decisión e Implementación*, contratado por OFDA, AID, BHM, en colaboración con la OPS, 1992.

A causa del sismo de marzo de 1990, cerca de Cóbano, se resintieron daños no estructurales en diversas instalaciones médicas de la institución, entre ellas el Hospital Monseñor Sanabria, que ya había iniciado el segundo proceso de reforzamiento de sus estructuras, con un avance de 75%, el cual concluiría a mediados de 1992. Este hospital registró pérdidas no estructurales por un monto estimado de 250,000 dólares. Otro temblor de importancia en este tiempo fue el de Piedras Negras, que afectó estructuralmente al Hospital de San Rafael.

Posteriormente, los terremotos registrados en diciembre de 1990 en Alajuela y en abril de 1991 en la provincia de Limón causaron serios daños estructurales y no estructurales a la infraestructura hospitalaria del país. El primer evento afectó principalmente a los hospitales localizados en la ciudades de Alajuela y Heredia, entre ellos el Hospital México, el Alajuela, el San Juan de Dios, y varias clínicas, sumando 16 instalaciones médicas.

El segundo afectó 14 instalaciones localizadas en la Costa Atlántica, causando daños en especial a la clínica "La Fortuna", que fue totalmente destruida y cuyos costos por recuperación fueron cercanos a los 650,000 dólares. El Hospital Tony Facio también registró daños por cerca de 2 millones de dólares. Ambos sismos generaron pérdidas por cerca de 3.5 millones de dólares a la Caja Costarricense del Seguro Social, de los cuales solamente un 19.7% pudo ser recuperado por indemnización de la compañía de seguros. <sup>33/</sup> El Ministerio de Salud también registró daños en 19 instalaciones durante el sismo de Limón, que se estimaron en 345,000 dólares. <sup>34/</sup>

Con anterioridad a estos sismos, varios eventos contribuyeron a que las autoridades de la Caja Costarricense del Seguro Social impulsaran el programa de reforzamiento de las instalaciones de salud, entre ellos, los dos sismos sufridos en Costa Rica durante 1983, las dramáticas experiencias de los sismos padecidos por México en 1985 y El Salvador en 1986, y una mejoría circunstancial en las condiciones financieras de la institución.

El programa comprendió acciones para 4 hospitales (el Nacional de Niños, el Monseñor Sanabria, el México y el Ciudad Neilly), así como las oficinas centrales de la institución. <sup>35/</sup> (Véase el cuadro 11.)

La segunda etapa surge como resultado de la exigencia de un decreto presidencial emitido en septiembre de 1987, que ordenaba a todas las instituciones del sector gubernamental la realización de estudios de vulnerabilidad y la puesta en práctica de medidas preventivas. Estas obras sufrieron retrasos en su realización, por diversas razones. Así, por ejemplo, el contrato original de obras para el Hospital de Niños estipulaba un calendario de 15 meses para su conclusión, pero debió prolongarse por 5 meses adicionales; por su parte, en el Hospital Monseñor Sanabria el retraso fue de 23 meses, y en el Hospital México de 20 meses.

En los casos del Hospital Neily y las oficinas centrales, diversos factores de orden presupuestario y técnico determinaron postergar la realización de la segunda etapa de reconstrucción.

---

<sup>33/</sup> Al respecto, véase Lavell, Alan, *El programa de reestructuraciones...*, *op. cit.*, 1992.

<sup>34/</sup> Puede consultarse más información de los daños en Rosales, Vanessa, *Informe de pérdidas en infraestructura. Terremoto del 22 de abril de 1991 Provincia de Limón*, Comisión Nacional de Emergencia, San José, Costa Rica, 1991.

<sup>35/</sup> Al respecto, véase Lavell, Alan, *Opening a Policy Window...*, *op. cit.*, 1994.

## COSTA RICA: PLANES DE RECONSTRUCCION DE HOSPITALES

Instalaciones	Primera etapa		Segunda etapa	
	Conclusión	Costo (miles de dólares)	Conclusión	Costo (miles de dólares)
<b>Total</b>		<b>218.0</b>		<b>4,076.0</b>
Hospital Nacional de Niños	IV, 1987	31.5	II, 1990	830.0
Hospital Monseñor Sanabria	X, 1987	20.2	VII, 1991	1,041.0
Hospital México	VII, 1987	34.7	VII, 1992	2,205.0
Hospital Ciudad Neily	XII, 1987	23.6	Pendiente	-
Oficinas Centrales	Pendiente	108.0	Pendiente	-

La magnitud de las inversiones en reestructuración difiere en cada caso. Por ejemplo, en el Hospital Nacional de Niños se requirió de un equivalente de 2,900 dólares por cama para dotarlo de mayor seguridad, la inversión que representa el 4.2% del valor del hospital. <sup>36/</sup> En el Hospital Monseñor Sanabria la reestructuración significó el 7.5% del valor del edificio, y en el Hospital México fue del 7.8%.

**o) Erupción del Volcán Cerro Negro en Nicaragua, 1992**

La noche del 9 de abril de 1992 sobrevino una violenta erupción del volcán Cerro Negro, ubicado en la región noroccidental de Nicaragua, que lanzó arena y cenizas a la atmósfera durante 65 horas continuas. Posteriormente, el día 13 se registró una segunda erupción de menor intensidad, la cual se prolongó por 7 horas. Los efectos de estas erupciones se hicieron sentir en la ciudad de León (ubicada a 20 kilómetros del volcán y segunda en importancia del país), y en zonas urbanas y rurales circundantes.

Con la erupción se esparció un manto de arena y cenizas de espesor variable en la zona, afectando la infraestructura hidráulica, urbana y social de las poblaciones aledañas, en un área aproximada de 240 kilómetros cuadrados. <sup>37/</sup>

<sup>36/</sup> Véase, Cruz, Miguel, *Comportamiento de hospitales en Costa Rica durante los sismos de 1990*, OPS, San José, Costa Rica, marzo de 1991.

<sup>37/</sup> Véase, CEPAL, *Efectos económicos de la erupción del volcán Cerro Negro en Nicaragua* (LC/MEX/L.187/Rev.1), 20 de mayo de 1992.

El espesor osciló entre un metro en las zonas aledañas al volcán, y 5 centímetros en los alrededores de la ciudad de León. Los daños materiales se estimaron en 19 millones de dólares, cifra relativamente baja con relación a otros desastres sufridos en el país; sin embargo, los efectos indirectos por la enorme cantidad de cenizas depositadas en tierras de siembra, cauces de ríos y zonas urbanas llegó a ser de mayor significación.

Se reportaron 2 muertes y 46 personas heridas. La infraestructura del sector salud sufrió daños menores originados por la acumulación de material volcánico en los techos de las edificaciones.

En total resultaron afectados 7 centros de salud y 3 hospitales. El costo de los daños al sector salud ascendió a 368,000 dólares, 33% de los cuales correspondió al costo directo por la reparación de infraestructura y equipos dañados, y el restante 67% a la construcción y equipamiento de un nuevo puesto de salud y atención médica, que serían considerados como costos indirectos.

#### p) Maremoto en Nicaragua, 1992

El día 1o. de septiembre de 1992 se registró un maremoto en la costa pacífica de Nicaragua, con olas de entre 8 y 15 metros, originado por un sismo de magnitud 7.0 en la escala de Richter. La longitud del fenómeno fue superior a los 250 kilómetros de costa. <sup>38/</sup> Como consecuencia del maremoto fallecieron 116 personas y desaparecieron 63, y otras 489 sufrieron traumatismos y heridas. La cifra de daños y pérdidas se estimó en 25 millones de dólares, siendo el sector vivienda el más afectado.

En el sector salud, las pérdidas ascendieron a 470,000 dólares, 1.9% del total. Dos centros de salud resultaron completamente destruidos y 17 centros más sufrieron daños en su infraestructura y equipamiento. La pérdida directa por reposición y reparación, tanto de infraestructura como de equipo, alcanzó los 330,000 dólares, y los costos indirectos, por la necesaria reubicación de dos centros de salud y la campaña de prevención de vectores, se estimaron en 140,000 dólares.

## 2. Pérdidas económicas

Como resultado de los desastres naturales de los últimos 15 años, se ha resentido una grave secuela de trastornos en la economía de los países de la región latinoamericana. Los eventos que causaron mayores pérdidas económicas fueron el terremoto de México en 1985, el fenómeno El Niño que afectó a Bolivia, Ecuador y Perú entre 1982 y 1983, y los desastres naturales de Ecuador en 1987.

Sin embargo, por la magnitud del daño causado a la infraestructura disponible de salud, es posible afirmar que los fenómenos sufridos por Chile y México en 1985, así como los registrados

---

<sup>38/</sup> Puede consultarse, al respecto, CEPAL, *El maremoto de septiembre de 1982 en Nicaragua y sus efectos sobre el desarrollo* (LC/MEX/L.209), 24 de septiembre de 1992.

en El Salvador en 1986 y Jamaica en 1988, pueden calificarse de catastróficos. En estos dos últimos eventos se resintió el 90% de la capacidad instalada de hospitalización.

En el cuadro 12 se presenta un resumen de los efectos directos e indirectos en el sector salud y su peso relativo según tipo de desastre.

En el período de análisis la mayor incidencia de fallecimientos por causa de terremotos supera a otro tipo de desastres. Inclusive, ha existido una mayor sensibilidad del sector salud ante los terremotos, pues en estos casos la proporción de daños se eleva al 10% con respecto a los daños totales de los países afectados. Entre tanto, los daños al sector debidos a fenómenos meteorológicos, sin dejar de ser severos, oscila entre el 0.1 y el 5% de los daños globales. La magnitud de los daños por terremotos justifica los esfuerzos realizados por varias naciones de la región, sobre todo durante el segundo quinquenio de los años ochenta, para incentivar medidas de mitigación en hospitales ubicados dentro de zonas de mayor propensión a movimientos telúricos.

Ahora bien, en cuanto a la composición de los daños en el sector, no existe una relación de proporcionalidad constante entre la magnitud de los daños directos con respecto a los daños indirectos.

Se ha revelado que los fenómenos meteorológicos y las erupciones volcánicas acentúan la proporción de los costos indirectos por concepto de campañas sanitarias y de prevención de epidemias, y que llegan a superar los costos directos de reconstrucción o rehabilitación. En cambio, en los movimientos telúricos se enfrenta un mayor costo directo de reconstrucción, y rehabilitación que por costos indirectos.

Los daños a la infraestructura por desastres naturales han derivado en impactos económicos desestabilizadores de los países afectados, sobre todo en razón de los retrasos en los programas de desarrollo y de los requerimientos de endeudamiento externo para sufragar los gastos de rehabilitación. De ahí la necesidad de ahondar en el análisis de los fenómenos y de la medida en que se puede mitigar la secuela de rezago económico que generan.

Con los datos disponibles, se obtiene un total de 93 hospitales dañados sensiblemente, ya sea por haber sido colapsados o desalojados, así como 538 centros de salud. Si se considera una media de capacidad instalada de 200 camas por hospital y 10 camas por centro de salud, resultarían 24,000 camas censables inhabilitadas a lo largo de 15 años de desastres naturales. De considerarse un costo promedio de 130,000 dólares por cama de hospital, las pérdidas acumuladas en ese lapso en la región habrían ascendido a 3,120 millones de dólares.

### **3. Impactos sociales, políticos y funcionales**

Un desastre natural genera costos sociales, políticos y funcionales que inciden en la evolución de la economía de los países afectados. Por ello, se plantea la necesidad de establecer conceptos y metodologías de cuantificación económica de los fenómenos, a fin de poder establecer parámetros de comparación entre los costos económicos de un desastre, y los costos de emprender medidas de mitigación orientadas a atenuar dichos impactos.

Cuadro 12

**RESUMEN DE PERDIDAS EN EL SECTOR SALUD POR DESASTRES  
NATURALES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE**

Desastres	Muertos	Heridos	Economía	Sector salud			Daños salud/daños totales (%)	Infraestructura afectada	
			Pérdidas totales (mmd)	Pérdidas (mmd)	Daños (mmd)			Hospitales	Centros de salud
					Directos	Indirectos			
Huracán David en Isla Dominica, 1979	42	2,000	...	...	...	...	...	5	44
Huracanes República Dominicana, 1979	2,000	-	830	15.5	7.6	7.9	1.9	15	44
Inundaciones en Nicaragua, 1982	80	-	447	15.0	9.5	5.5	3.4	...	...
Desastres naturales en El Salvador, 1982	600	-	123	2.4	0.5	1.9	2.0	-	10
Meteorológicos, Guatemala, 1982	610	300	160	0.1	0.1	-	0.1	...	...
El Niño: Bolivia, Ecuador y Perú, 1982-1983	...	...	3,500	72.5	60.5	12.0	2.1	-	120
Terremoto en Chile, 1985	180	2,500	...	...	...	...	...	22	-
Terremoto en México, 1985	10,000	30,000	4,337	550.0	550.0	...	12.3	13	50
Terremoto en San Salvador, 1986	1,200	10,000	904	97.0	91.0	6.0	10.7	7	-
Desastres naturales en Ecuador, 1987	1,000	...	1,000	2.0	2.0	-	0.2	-	23
Huracán Gilbert en Jamaica, 1988	45	...	4	...	...	...	...	24	207
Huracán Joan en Nicaragua, 1988	248	184	840	44.0	14.0	30.0	5.2	...	...
Huracán Hugo en el Caribe, 1989	27	95	520	...	...	...	...	4	14
Terremotos en Costa Rica, 1990-1991 a/	1	...	220	4.5	...	...	2.0	1	19
Erupción Cerro Negro, Nicaragua, 1992	2	46	19	0.4	0.1	0.3	2.1	3	7
Maremoto en Nicaragua, 1992	179	489	25	0.5	0.3	0.2	2.0	-	19

**Notas:** El valor en dólares corresponde a estimaciones en la fecha de cada desastre.

a/ Solamente incluye los daños por el sismo de 1991 en Limón.



El impacto social de un desastre natural tiene varias vertientes de análisis: a) las pérdidas de vidas humanas, en su mayoría personas generadoras de ingreso familiar; b) los heridos que sufrieron incapacidad laboral parcial o permanente; c) los damnificados que perdieron sus viviendas o sus medios de subsistencia y tardarán mucho tiempo en recuperarse de la pérdida patrimonial, y d) las personas afectadas indirectamente por el desastre, ya sea por la interrupción de sus actividades productivas o por haber sufrido traumas psicológicos.

En el caso de las instalaciones hospitalarias, la intrincada red de relaciones humanas que conviven en su entorno provoca que el impacto social de un desastre se manifieste en varios sentidos: a) de manera directa, en torno al personal médico y administrativo de la institución, así como a los pacientes y sus familiares, b) de manera indirecta, sobre los usuarios permanentes del sistema de salud, entre los que se incluye a la población de la zona de influencia, así como las personas vinculadas al propio sector por motivos profesionales, como los prestadores de servicios privados y públicos, y c) de manera secundaria, con relación a los usuarios potenciales del servicio, según las condiciones regionales, estratégicas y programáticas del sector salud.

El impacto social de un desastre natural puede medirse mediante el rubro de efectos secundarios en el sector salud, entre los cuales estarían el efecto inflacionario sectorial y la afectación del empleo sectorial (véase el anexo metodológico).

En cuanto al impacto político, la eventualidad de un desastre natural conlleva riesgos de orden médico, económico, humano y técnico, que involucra a instituciones públicas y privadas en varios sentidos: a) en relación con la propia institución, a raíz de los ajustes a las estructuras administrativas y operacionales, que se traducirán en mayores costos de orden económico e institucional, b) en el ámbito gubernamental, por la necesidad de asignar partidas presupuestarias orientadas a sortear la emergencia, y por la incertidumbre en cuanto a la permanencia de los niveles decisorios involucrados, y c) en la esfera privada, a causa de los cambios en el curso regular de prestación de servicios médicos, y también por modificaciones en las expectativas de inversionistas y empresarios del sector.

Otras instancias que pueden verse involucradas como consecuencia de los daños causados a un hospital por un desastre natural serían las instituciones financieras cuando fungiesen como acreedoras o prestadoras de servicios; las empresas aseguradoras, debido a las negociaciones relativas a una eventual indemnización económica; la comunidad médica internacional, cuando actuara en favor de la institución afectada; los organismos no gubernamentales, por los apoyos prestados a la emergencia o el reclamo de atención médica en alguna de sus modalidades.

El impacto político de un desastre quedaría catalogado entre los efectos secundarios causados a una institución de salud, y comprendería las erogaciones públicas y privadas en el sector orientadas a salvar la emergencia y rehabilitar las instalaciones dañadas, y la afectación de metas programáticas de los servicios de atención médica (véase el anexo metodológico).

Por otra parte, el colapso funcional es el efecto más importante que sufre un hospital, por encima del colapso estructural. En el entorno hospitalario, la interrupción de los servicios básicos como agua, electricidad, gas, comunicaciones, o la pérdida de componentes no estructurales como acabados, techos, instalaciones modulares y equipos, puede resultar más oneroso que la pérdida de

partes de la edificación y llegar a obstaculizar totalmente la prestación de los servicios de emergencia.

De igual forma, una disposición inadecuada de mobiliario, equipos y suministros puede significar retrasos en la respuesta a una emergencia y, en caso extremo, crisis al sistema de atención a la salud.

Un colapso funcional en un hospital ocasionará costos indirectos a la institución, en la medida en que se obstaculice la dotación del servicio, y por ello se eleven los costos de transportación, de atención hospitalaria, ambulatoria y asistencial; y también causará costos institucionales y privados por la sobremorbilidad, y por disminución de los ingresos de la institución y de su personal por servicios no prestados.

#### a) Daños probables

Los impactos de orden social y económico pueden ser prevenidos cuando se detecta oportunamente la propensión al riesgo de las instalaciones de salud. La vulnerabilidad de las instalaciones hospitalarias ante una amenaza potencial se manifiesta en seis rubros principales: <sup>39/</sup>

i) Edificaciones. Las especificaciones de construcción, en particular los aspectos de diseño, resistencia de materiales y vulnerabilidad física, son condicionantes de la resistencia de los hospitales ante eventos naturales. Cualquier elemento arquitectónico desprendido o derrumbado significa costos económicos y humanos.

ii) Pacientes. Es usual que centros de atención médica funcionen durante las 24 horas del día y a un 50% de su capacidad de servicio, por lo que cualquier catástrofe involucra un efecto amplificado de riesgo para los pacientes.

iii) Camas de hospital. En la situación que sigue a un desastre, es frecuente que disminuya la disponibilidad de camas para la atención inmediata de heridos.

iv) Personal médico y de apoyo. Constituye un considerable trastorno para la asistencia de heridos la pérdida de personal médico o de apoyo, a raíz de un derrumbe. En ocasiones, la muerte de un especialista puede significar un alto costo técnico para el país afectado.

v) Equipo e instalaciones. Los daños a los elementos no estructurales (el equipo, las instalaciones y los materiales médicos) pueden ser de tal importancia que superen el costo de los elementos estructurales.

---

<sup>39/</sup> Al respecto, véase, Aysan, Yasemin, "Protección de hospitales y escuelas", *Stop Disasters*, DIDRN, No. 14, julio-agosto de 1993.

vi) Servicios. La capacidad de funcionamiento de los hospitales se apoya en las instalaciones de agua, electricidad, comunicaciones, eliminación de residuos, que no siempre operan de manera autónoma en las instituciones de salud.

#### b) Factores de riesgo

Entre los desastres naturales que han afectado la región, se ha corroborado que los terremotos son aquellos que han causado mayores daños a la infraestructura hospitalaria. La magnitud de los daños está condicionada por factores propiamente geológicos como la cercanía con el epicentro, el tipo de ondas sísmicas, o la consistencia del suelo. Otros factores se refieren a la disponibilidad estructural de las edificaciones, aspectos no estructurales de las zonas de riesgo y elementos conductuales del medio.

Una relación de los factores de riesgo a considerar es la siguiente:

Riesgo estructural	Riesgo no estructural	Riesgo conductual
Diseño	Equipo médico	Información pública
Calidad de la construcción	Equipo de laboratorio	Motivación
Tipo de materiales	Equipo de oficina	Planes de contingencias
Condiciones del suelo	Gabinete y estantes	Programas educativos
Características sísmicas	Estufas, refrigeradores, calentadores	Entrenamiento al personal de salud
Hora de ocurrencia del evento	Equipos de rayos X	
Densidad poblacional	Materiales reactivos	

Fuente: PAHO/WHO, Zeballos, J. L., *The effects of natural disasters*.

#### c) Importancia de la inversión en medidas de mitigación

Los elementos de mitigación y prevención han sido incorporados recientemente en el manejo de desastres naturales, con objeto de atenuar los impactos sociales y económicos. La mitigación, entendida como el conjunto de acciones que se adoptan antes de un evento para reducir las pérdidas humanas y materiales, fue promovida en América Latina a partir de los años ochenta.

Con la promulgación del Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIDRN), se ha dado la pauta para que los países de la región desarrollen nuevos conceptos y organizaciones destinadas al manejo integral de desastres, y que a la vez promuevan la inclusión de este enfoque en los planes de desarrollo nacionales.

De acuerdo con las experiencias internacionales, se reconoce un conjunto de medidas eficaces para la mitigación de los efectos de los desastres naturales:

- Conocer las características de la amenaza, su ubicación geográfica y su magnitud.
- Implementar medidas de orden jurídico para el ordenamiento urbano.
- Establecer códigos de construcción con requisitos de resistencia al tipo de amenaza identificada.
- Realizar obras de infraestructura preventiva en las zonas de riesgo.
- Definir la conveniencia y, si es necesario, reubicar los asentamientos humanos.

El principal reto consiste en despertar el interés de los países para que asignen recursos a inversiones en infraestructura y servicios de mitigación. Ahora bien, la asignación de fondos no es suficiente; se requiere también consolidar los esquemas normativos de orden arquitectónico, geológico, hidrológico, y en general los aspectos físicos y organizativos de la prevención de desastres.

La OPS/OMS ha iniciado un proyecto en el que participan ingenieros, arquitectos y encargados de mantenimiento de hospitales, incluyendo los niveles de decisión política y administrativa, para inducir la inversión en protección, mantenimiento y reforzamiento de hospitales; asimismo, se pretende establecer la obligatoriedad de diseñar y construir las nuevas obras con criterios de seguridad ante desastres naturales.

Estos factores han sido tomados en cuenta en proyectos piloto que se han desarrollado en hospitales de Chile, Santa Lucía y Venezuela, <sup>40/</sup> y en un nuevo hospital cuya construcción está por iniciarse en Costa Rica (Alajuela).

El problema central de los proyectos de mitigación radica en el concepto de rentabilidad, pues se considera que la inversión inicial puede elevarse significativamente. La reticencia de los gobiernos y de los particulares se agudiza por razones presupuestarias. La escasez de recursos financieros hace que se confiera a veces a los proyectos de mitigación un papel secundario, cuando la sensatez misma que debiera prevalecer en los proyectos de inversión permitiría suponer la exigencia de normas preventivas.

Una inversión en mitigación que aumente la resistencia estructural de un hospital puede elevar los costos de construcción entre 1 y 2%, <sup>41/</sup> monto que no sólo resulta claramente compatible con el beneficio de prevenir la pérdida de vidas humanas, sino que seguramente reeditaría en economías de mayor magnitud durante los daños que se sucederían frente a la ocurrencia de un eventual desastre.

---

<sup>40/</sup> Véase, OPS, *Hacia un mundo más seguro*, 1994.

<sup>41/</sup> Véase, De Ville de Goyet, Claude, "Protección de sistemas de subsistencia vitales de la sociedad: mitigación de los desastres en los hospitales", *Stop Disasters*, DIDRN, No. 14, julio-agosto de 1993.

Por otro lado, se ha podido corroborar que el costo de los elementos no estructurales (instalaciones eléctricas, guarniciones, o materiales de laboratorio) representa entre 75 y 85% de los costos de edificación. Su desprendimiento o colisión ante eventos naturales puede significar una gran pérdida para todo hospital, por lo que la instrumentación de medidas de diseño preventivo y de seguridad pueden ahorrar gastos significativos de rehabilitación.

Se estima que el aumento de la inversión inicial destinada a incrementar la resistencia a fenómenos naturales fluctúa entre 4 y 10% del costo total de edificación de un hospital. <sup>42/</sup> Obviamente, un estudio de vulnerabilidad podría indicar la conveniencia de esta erogación, preferente a la contratación de un costoso seguro contra riesgo, o la asunción de los costos de reposición; lo anterior, sin considerar las pérdidas humanas y sociales.

Otro aspecto estriba en la necesaria calendarización de los programas de mitigación, que atenúe el impacto presupuestario y facilite la realización de los trabajos.

Una estrategia de mitigación de desastres en hospitales, de acuerdo con las recomendaciones de la OPS, <sup>43/</sup> debe contemplar los siguientes aspectos:

- Clasificación de hospitales de acuerdo con sus factores de riesgo y vulnerabilidad frente a desastres.
- Desarrollo de planes de respuesta interna y externa en hospitales.
- Adiestramiento de personal.
- Desarrollo de planes de contingencia.
- Establecimiento de medidas de seguridad de estructuras, servicios y personas.
- Organización y desarrollo de simulacros que midan la capacidad de respuesta ante emergencias.
- Incorporación de la administración de los desastres en actividades de educación continua.
- Planificación de la construcción y remodelación de estructuras hospitalarias, tomando en cuenta la vulnerabilidad del área.

---

<sup>42/</sup> Véase, OPS, *Hacia un mundo más seguro...*, *op. cit.*, 1994.

<sup>43/</sup> Véase, Zeballos, José Luis, *El rol de la OPS en preparativos hospitalarios para situaciones de desastres*, Seminario Internacional de Planeamiento, Diseño, Reparación y Administración de Hospitales en Zonas Sísmicas, Lima, Perú, 20 de agosto-9 de septiembre de 1989, OPS, CISMID, CONCYTEC.

Fortalecimiento de los sistemas de respaldo para servicios básicos y equipos que permitan el funcionamiento en situaciones de emergencia.

La OPS ha determinado, asimismo, un conjunto de medidas de mitigación aplicables en edificaciones hospitalarias, agrupadas en 12 rubros principales: 44/

1. Remoción	7. Sustitución
2. Reubicación	8. Modificación
3. Movilización restringida	9. Aislamiento
4. Anclaje	10. Refuerzo
5. Acoples flexibles	11. Redundancia
6. Soportes	12. Respuesta rápida y preparación

La adopción de estas medidas preventivas puede resultar altamente rentable en aquellas instalaciones de salud vulnerables por su propensión a desastres naturales: las inversiones considerables, y ahorros por la mitigación de efectos en la infraestructura disponible y por el abatimiento de impactos sociales, políticos y funcionales.

Por su parte, la Organización de Estados Americanos (OEA), con una experiencia de 10 años de trabajo de campo en la atención de amenazas naturales en países de la región, ha propuesto la adopción de diversas medidas de mitigación:

A nivel político, sugiere la conveniencia de estimular a los ministerios nacionales encargados de la planificación, a los organismos de desarrollo y a las instituciones financieras internacionales, para que sistemáticamente incluyan el análisis de estas amenazas en sus programas de desarrollo económico. 45/ Al respecto, recomienda la instrumentación de un proceso de planificación del desarrollo integrado que esté vinculado al manejo de las amenazas naturales, mediante la ejecución de proyectos de inversión que consideren la evaluación de amenazas naturales y vulnerabilidad, y el análisis de riesgo.

A nivel económico, la OEA propone dotar a los planificadores de herramientas de evaluación frente a amenazas naturales, entre las que destacan los análisis sectoriales de vulnerabilidad, los mecanismos para incorporar medidas de mitigación en las estrategias y proyectos de desarrollo, y la aplicación de sistemas de información geográfica en el manejo de amenazas.

---

44/ Véase, OPS, *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud, Aspectos Generales*, Vol. 1, 1993.

45/ Organización de Estados Americanos, *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de amenazas naturales para reducir los daños*, Washington, D.C. 1991.

A pesar de la eficacia de las medidas de mitigación en función de su costo, se sabe que más del 90% de los fondos internacionales destinados al manejo de amenazas naturales de la región son asignados a actividades de preparación, auxilio, rehabilitación y reconstrucción de desastres, y que sólo el 10% restante se destina a actividades de prevención.

El organismo regional considera que la mejor manera de reducir el impacto de los eventos naturales se encuentra en el mejoramiento de los sistemas de prevención y evacuación, y la combinación de medidas estructurales y no estructurales de mitigación; todo ello, dentro del contexto de la planificación del desarrollo integrado.

#### **4. Reconstrucción considerando la mitigación de riesgos en hospitales. Casos seleccionados**

Con el propósito de contribuir al análisis de cómo se ha procedido para solucionar los problemas económicos generados en hospitales dañados, se han seleccionado cuatro casos particulares: el Hospital Juárez de México, el Hospital Bloom de El Salvador, el Hospital México de Costa Rica y el Hospital Quillota de Chile. Así, se formula un recuento de las inversiones en reconstrucción y en mitigación; se estudian, asimismo, los daños probables durante el evento máximo en el área, y se formulan consideraciones acerca del grado en que las medidas de mitigación reducen el impacto económico.

##### **a) Hospital Juárez de México**

El hospital se funda en 1847 en el Colegio de San Pablo, localizado en el centro de la ciudad de México. En homenaje al Benemérito de las Américas, el hospital adopta el nombre de Juárez en 1872. En 1969 y 1970 se emprende una transformación de las instalaciones y el viejo edificio es demolido, conservándose el claustro y la capilla de San Pablo, que son restaurados. Las nuevas instalaciones se abrieron al público en 1971. 46/

La torre de hospitalización derrumbada por el sismo de 1985 había sido construida con los últimos adelantos técnicos, considerando las características del subsuelo. Se encontraba al centro del conjunto arquitectónico del hospital, que comprendía un edificio antiguo que albergaba las oficinas de gobierno, una capilla que funcionaba como auditorio magno, y los edificios de residencia de médicos y de consulta externa.

Tenía 12 pisos, divididos en dos alas, con una zona central de acceso en la que se encontraban 6 elevadores.

Contaba con 11 quirófanos, área de hospitalización con 536 camas, un salón de clases para 30 alumnos en cada piso, una central de equipos y esterilización, y una unidad de cuidados

---

46/ Véase, Secretaría de Salud, *Hospital Juárez de México*, 1989.

intensivos. 47/ Prestaba atención médica de segundo y tercer nivel en áreas de medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, enseñanza de pre y postgrado, investigación, y servicios auxiliares de diagnóstico.

Durante el sismo se perdieron 561 vidas, de las cuales 266 correspondían a trabajadores del hospital, entre ellos 44 médicos especialistas o residentes. Con respecto a la Torre de Hospitalización no existía información sobre el costo original de construcción, por lo que no fue posible tener una estimación de las pérdidas materiales. Se sabe que a raíz de un temblor de tierra previo al de 1985 se había determinado la liberación de cargas y esfuerzos estructurales, y se llevaban avances de liberación de peso muerto en 4 de sus niveles. Después del sismo, en las oficinas centrales del Hospital Juárez se realizaron labores de limpieza de escombros y demolición, que corrieron a cargo de instituciones ajenas al hospital, por lo que no se tiene una estimación de los costos que esta labor representó; sin embargo, se cuenta con la estimación de costos por rehabilitación de las instalaciones que permanecieron en pie.

Para las necesidades de recuperación de camas de hospital frente a la emergencia, se ocuparon temporalmente (de 1986 a 1988) 4 clínicas localizadas en distintos puntos del área metropolitana de la ciudad de México, en las cuales se habilitaron las diferentes secciones originales del Hospital, contando con un total de 250 camas. El costo de la habilitación de esta infraestructura fue de 2.2 millones de dólares, 75% de los cuales fue aplicado a la sede original (Hospital Central). En esta sede se rehabilitaron los edificios no destruidos por los sismos, donde actualmente funcionan la Clínica de Cirugía de Estancia Breve, con 20 camas y 4 quirófanos; el Servicio de Urgencias con 2 quirófanos más; y las áreas de Laboratorio Central, Radiología y Anatomía Patológica.

La antigua Unidad de Enseñanza, de 3 pisos, fue acondicionada en sus acabados y habilitada como Unidad de Estancia Breve. Con objeto de conferirle mayor seguridad al edificio, se adicionó una escalera exterior, y aun cuando se determinó que sus estructuras se encuentran en buenas condiciones, el inmueble requiere de reforzamiento para cumplir con las especificaciones del código de construcción vigente.

Esta previsión ya ha sido contemplada por la Secretaría de Salud, y se cuenta con el proyecto constructivo. La situación que se enfrenta actualmente es, por un lado, de orden presupuestaria, pues con motivo de restricciones al gasto se ha postergado la realización de las obras y, por otro, de orden funcional, ya que será necesario contar con espacios para reubicar las instalaciones actuales, a fin de continuar con la atención de los usuarios del servicio en locales alternos, mientras se realiza la rehabilitación.

En la Unidad de Estancia Breve, la rehabilitación implicará costos directos por demolición, reforzamiento estructural y acabados, además de los costos indirectos por traslado y habilitación temporal de espacios alternos para la atención médica. Este conjunto de labores puede significar un

---

47/ Consultar, al respecto, Rojas Enríquez, Carlos, *El Terremoto de 1985 en el Hospital Juárez de la Ciudad de México*, Revista de Cirugía, Vol. LVIII, No. 232, Año 58, Hospital Juárez, mayo-agosto de 1987.



80% del costo de una nueva edificación de su tipo, y en caso de presentarse demoras, los costos podrían equipararse con los de una obra nueva.

A valor actual, se estima que la rehabilitación de este espacio tendría un costo de 570 dólares por m<sup>2</sup>, lo que significa que con 3 niveles y aproximadamente 1,500 m<sup>2</sup>, el costo total se elevaría a 855,000 dólares.

Luego de superar la emergencia, la Secretaría de Salud elaboró en 1986 el proyecto médico-arquitectónico para la construcción de una nueva unidad del Hospital Juárez, en una zona de mayor seguridad del subsuelo, en el norte del área metropolitana.

Para su diseño y construcción, se aplicaron las normas y medidas de seguridad más estrictas, y se adoptó el modelo de construcción horizontal, con objeto de impedir daños mayores en caso de un sismo de gran magnitud.

La superficie construida es de 48,000 metros cuadrados, distribuidos en siete edificios y un área común. Para la atención médica se previó que contara con un total de 400 camas censables.

Los costos de esta nueva unidad contemplaron lo siguiente: 48/

Concepto	Costo (miles de dólares)
<b>Total</b>	<b>45,978</b>
Construcción (48,000 m <sup>2</sup> )	24,936
Obra exterior (30,000 m <sup>2</sup> )	5,055
Equipamiento	15,988

El concepto de construcción comprende las estructuras, obra negra y cancelería; por otra parte, la obra exterior se refiere al acondicionamiento de estacionamiento y áreas verdes; y el equipamiento está constituido por instalaciones eléctricas, aire acondicionado, calderas, casa de máquinas, alumbrado, equipo de bombeo, instalaciones para gases medicinales y combustible, equipo para lavandería y cocina, equipo médico, y equipo administrativo.

Esta valoración no incluye los siguientes costos: el terreno, por tratarse de una propiedad federal; el proyecto constructivo, para el cual se recibió apoyo del Instituto Mexicano del Seguro Social; y los trámites de servicios básicos, como alumbrado público, teléfono y agua (en general, estos trámites pueden representar el 3% del costo total).

---

48/ Consulta directa con autoridades de la Coordinación General de Obras, Construcción y Equipamiento de la Secretaría de Salud, México.

Los costos están estimados a precios de 1989 y corresponden a una aproximación de las erogaciones efectuadas, debido a que se realizaron más de 50 contratos desde el inicio de las obras en 1987, hasta su inauguración en 1989. El costo por cama en este hospital se ubicó en los 115,000 dólares. Este costo equivaldría aproximadamente al que se hubiera incurrido en la construcción de un hospital nuevo, que considerara adecuadamente los reforzamientos estructurales requeridos para mitigar los efectos de un desastre. El sistema constructivo del hospital comprende las siguientes secciones:

- Consulta Externa, que ocupa una superficie de 6,330 m<sup>2</sup>, distribuidos en 3 plantas, donde se cuenta con Farmacia, Archivo Clínico, Consulta Externa de Cirugía y de Medicina Interna.

- B y B1) Imagenología, Servicios Médicos y Administración, que comprende una superficie de 6,590 m<sup>2</sup>, en 2 plantas.

- Urgencias, Radioterapia y Quimioterapia, Medicina Física y Nuclear, Anatomía Patológica, Endoscopia, Cirugía, Terapia Intensiva, Hemodinamia, Laboratorios de Terapias, y Tococirugía, con una superficie de 7,690 m<sup>2</sup>, en dos plantas.

- Hospitalización, con superficie de 16,975 m<sup>2</sup>, en cinco plantas, construido en dos alas.

- Investigación y Docencia, cuenta con dos plantas, donde se ubican laboratorios, 10 aulas para más de 50 alumnos, un aula magna para 90 personas y biblio-hemeroteca.

- Servicios Generales, con una superficie de 912 m<sup>2</sup>, de un solo nivel, donde se cuenta con cocina y anexos de almacén, comedor, lavandería, intendencia, almacén general, talleres, subestación eléctrica, casa de máquinas, imprenta y aire acondicionado.

- Instalaciones complementarias: estacionamiento para 960 autos, helipuerto y áreas verdes.

El hospital cuenta con capacidad para recibir enfermos transferidos de consultorios comunitarios, centros de salud, y hospitales de segundo nivel. A consecuencia de los sismos, la Secretaría de Salud perdió un total de 2,000 camas de hospital, y en la actualidad solamente ha podido recuperar 1,300, de las cuales 400 corresponden al nuevo Hospital Juárez y 864 a otros 6 hospitales construidos en poblaciones del Estado de México (alrededor al Distrito Federal). La nueva unidad del Hospital Juárez queda así como eje central de atención médica de la red de 6 hospitales en la ciudad de México, con una cobertura de atención para más de 3 millones de personas.

La construcción de la nueva unidad del Hospital Juárez estuvo originalmente a cargo de la Dirección de Proyectos México-BID, bajo cuya responsabilidad se emprendió también la edificación de otros 10 hospitales y 200 clínicas en el interior de la República. Esta unidad administrativa desapareció en 1988 para dar lugar al Centro para el Desarrollo de la Infraestructura en Salud, que fue el encargado de la terminación de los trabajos y la inauguración de la nueva unidad. En la actualidad, las actividades de construcción de unidades médicas de la Secretaría de Salud están a cargo de la Coordinación General de Obras, Conservación y Equipamiento.

Una de las políticas adoptadas por esta oficina después de los sismos de 1985 es que las construcciones nuevas no se eleven a más de 2 plantas de edificación. De hecho, todas las instalaciones médicas construidas con recursos del BID fueron de una sola planta. Actualmente todos los proyectos prototipo son de una sola planta, a excepción de dos edificios (Gineco-obstetricia y Residencia de Médicos) que se construirán en el Hospital General para recuperar las instalaciones perdidas por el sismo de 1985.

Cabe agregar que antes de los sismos en el hospital no existía un Plan Hospitalario para casos de desastre, de manera que en los momentos de la emergencia el personal médico y paramédico debió organizarse bajo la dirección del cuerpo de gobierno del hospital y de líderes naturales.

En la actualidad, las autoridades de la institución han puesto en práctica sucesivos planes hospitalarios con el auxilio de la OPS, uno de los cuales fue en condiciones reales de sismo.

#### **b) Hospital Bloom de El Salvador**

El hospital está íntegramente dedicado a la atención infantil y cuenta con 300 camas. Su diseño fue realizado en 1961 y se completó su construcción en 1967. El complejo arquitectónico consiste en un edificio principal de 12 pisos con cerca de 10,000 m<sup>2</sup> de construcción, donde están contenidos los principales servicios del hospital; y otros tres edificios de tres plantas con 2,000 m<sup>2</sup> de construcción cada uno, dedicados a consulta externa y oficinas administrativas. Durante el sismo de 1986, por fortuna, no hubo fallecimientos; sin embargo, debido a los daños estructurales, los desplazamientos del terreno y el desprendimiento de componentes no estructurales, se tuvo que realizar el desalojo del inmueble, generando un colapso funcional de gran magnitud, dadas las características del servicio que prestaba este hospital. La atención médica debió realizarse en instalaciones temporales aledañas al hospital, así como en otros hospitales públicos.

Dos de los edificios de tres plantas se colapsaron durante el sismo, mientras que el tercero debió ser demolido posteriormente. Los edificios colapsados correspondían al pabellón de consulta externa y al área de servicios auxiliares. El edificio de 12 pisos sufrió daños estructurales principalmente en las plantas superiores. Los daños no estructurales de este edificio fueron menores. Se estima que los colapsos se debieron principalmente a la fragilidad de las estructuras, que carecieron de capacidad para la disipación de cargas. <sup>49/</sup>

La estructura de concreto reforzado mostró limitaciones tecnológicas que debieron ser subsanadas posteriormente por medio de la elevación de su resistencia a sismos. En 1991 se realizaron labores de rehabilitación con recursos financieros que fueron donados por el gobierno alemán. El proyecto de reparación de las instalaciones dañadas incluyó el reforzamiento estructural y el reequipamiento del hospital. Para lo anterior, se tomó como base estructural de especificaciones de diseño el reglamento de construcción para emergencias publicado en 1987.

---

<sup>49/</sup> Véase, al respecto, Monzón-Despang, H., *Repair and retrofitting of a brittle reinforced concrete building-The reparation of a seismic damaged hospital in San Salvador, Guatemala*, s/f.

Como resultado de las medidas de mitigación emprendidas por las autoridades del sector salud, las instalaciones del Hospital de Niños fueron descentralizadas y reestructuradas. El proyecto original de estas labores tenía un costo de 15 millones de dólares.

### c) Hospital México de Costa Rica

Los daños que podría haber sufrido este hospital a consecuencia de la intensa actividad sísmica en 1990 y 1991 fueron reducidos sustancialmente por el reforzamiento de las estructuras que se puso en práctica a partir de 1986. Los estudios de vulnerabilidad realizados, primeros en su género en el país, indicaban riesgos de la estructura ante sismos de moderada intensidad.

El hospital fue diseñado en 1962 y su construcción concluyó en 1969, con aportación del Instituto Mexicano del Seguro Social y edificado con el auxilio de expertos mexicanos. Se comprende por ello la existencia de estrechos vínculos entre la Caja Costarricense del Seguro Social y su contraparte mexicana.

Por su importancia en cuanto a valor del inmueble y capacidad de atención, está catalogado como el principal centro hospitalario del país. Cuenta con 600 camas y está constituido por 3 edificios de hospitalización de 10 pisos, un edificio de quirófanos de 4 pisos y 6 edificios de otros servicios entre los que se cuentan residencia médica, cirugía experimental, radioterapia, bioterio, talleres mecánico y eléctrico, casa de máquinas, almacenes y garajes.

En el primer programa de reforzamiento del Hospital México, concluido en 1988, se emprendieron labores para 98,000 metros de construcción, que tuvieron un costo de 34,700 dólares. Posteriormente, se puso en marcha un programa más ambicioso, en el que se incluía la reestructuración de los 3 edificios de hospitalización, quirófanos, casa de máquinas y lavandería, cuyos costos se elevaron a 2.2 millones de dólares. <sup>50/</sup> Estas actividades de reforzamiento debieron sortear obstáculos de orden administrativo, técnico y político, antes de su conclusión, a mediados de 1992. Una estimación global de los costos de reposición del hospital arroja un monto de 18.7 millones de dólares, <sup>51/</sup> de manera que las erogaciones del programa de obra para cumplir el nuevo código de construcción fueron equivalentes al 12% del valor del inmueble.

Cabe subrayar que el proceso de reforzamiento del hospital enfrentó problemas de planeación, programáticos, de coordinación y comunicación, que incrementaron los costos originales y prolongaron los plazos de realización. El tiempo que se llevó desde la identificación de vulnerabilidad hasta la formulación de los planos de construcción fue de un año, y para el inicio de las obras de reestructuración se consumieron otros dos años. Con ello se concluyó la primera etapa.

En la segunda etapa se especificó un calendario de 18 meses para las obras, pero se extendió hasta llegar a 38 meses. Durante el proceso de reestructuración, el hospital debió reducir hasta 400

---

<sup>50/</sup> Véase, Lavell, Alan, ..., *op. cit.*, 1994.

<sup>51/</sup> Véase, Lavell, Alan, *El programa de reestructuraciones...*, *op. cit.*, 1992. La estimación se hace a partir de un valor de reposición de 1,908 millones de colones, a precios de 1991.

el número de camas disponibles, con los inconvenientes en la atención de los usuarios y la dilapidación de recursos por su costo fijo de mantenimiento, puesto que el hospital se encontraba respondiendo solamente a dos tercios de la capacidad instalada de atención.

La inversión en mitigación fue equivalente al 7.8% del valor del inmueble y representó 3,900 dólares por cama. 52/ Dado el nivel de riesgo en que se encontraban las instalaciones, según el estudio de vulnerabilidad practicado, estas inversiones, que no superan el 10% del valor del inmueble, repercutieron en un alto grado de reducción del impacto económico frente a desastres naturales.

La resistencia de las instalaciones frente a los sismos, sobre todo el verificado en 1991 cuando los avances del reforzamiento eran significativas, mostró las ventajas de la inversión realizada para subsanar las deficiencias originales de la estructura.

Entre los aspectos rescatables de esta experiencia se puede mencionar la necesidad de un involucramiento directo de las autoridades para garantizar la armonía entre las propuestas y los avances de reforzamiento; el requisito de conjuntar los trabajos de remodelación y los de reforzamiento; la exigencia de integración entre los planes estructurales y los planes arquitectónicos para prevenir debilidades estructurales; el cuidado en la definición de los recursos humanos que participarán en el control y la vigilancia del proceso; y el fortalecimiento de la capacidad técnica y decisoria a nivel local. 53/

#### d) Hospital Quillota de Chile

Puede afirmarse que durante el sismo de 1985, el hospital no sufrió ningún daño importante y seguía funcionando normalmente. Como proyecto piloto, en 1993 se realizó en este hospital un estudio de vulnerabilidad estructural y funcional, frente a la amenaza sísmica y de incendio. En el estudio participaron la OPS, el Ministerio de Salud y la Fundación para la Transferencia de Tecnología de la Universidad de Chile. Gracias al estudio, se practicó una serie de mejoras que disminuyeron considerablemente las vulnerabilidades detectadas. 54/ Como producto de la experiencia habida en el Hospital Quillota, se amplió la extensión del estudio a 14 hospitales importantes del país ubicados en zonas de alta sismicidad. Los trabajos se iniciaron en enero de 1995 y quedarían terminados en octubre del mismo año.

---

52/ Al respecto, consultar Cruz, Miguel, ..., op. cit., 1991.

53/ Véase Lavell, Alan, ..., op. cit., 1994.

54/ Información recabada vía fax de la oficina de Emergencia y Catástrofe del Ministerio de Salud, Chile.

### III. CONCLUSIONES

La década de los años ochenta fue especialmente difícil para las economías de la región, y la ocurrencia de desastres redundó en retrasos de la recuperación de la estabilidad económica, y en ocasiones la postergación de muchos proyectos en el propio sector salud. En El Salvador y Nicaragua, los desastres sufridos en la década pasada fueron de tal magnitud que solamente con la ayuda internacional y la suscripción de elevados créditos externos se ha podido sortear el colapso económico enfrentado.

Las experiencias de México, El Salvador, Costa Rica y Chile han demostrado que la única forma de aminorar las pérdidas en el futuro es por medio de programas de mitigación. Afortunadamente, en estos países se ha emprendido programas que van desde la reubicación de las instalaciones de salud hasta el reforzamiento estructural. Adicionalmente, se han institucionalizado los simulacros periódicos de situaciones de emergencia, con el propósito de mantener en alerta al personal médico y auxiliar en la atención de cualquier contingencia.

Cabe recordar que las pérdidas económicas que han ocasionado los desastres naturales al sector salud de América Latina y el Caribe, en el período de referencia, podrían equipararse a una situación extrema en la que 20 países de la región hubiesen sufrido, cada uno, la demolición de 6 hospitales de primer nivel y 25 centros de salud. Lamentablemente, esta virtual vulnerabilidad sigue vigente, debido a que la implantación de programas de mitigación no ha dado suficientes frutos como para considerar que el riesgo se ha alejado o atenuado significativamente.

La mayor preocupación recae en aquellas instalaciones localizadas en antiguos edificios coloniales y en las que muestran algún grado de obsolescencia por tener más de 30 años de haberse inaugurado y no haber recibido mantenimiento estructural.

Se puede afirmar que la atenuación de los efectos sociales y económicos de un desastre natural está en buena medida condicionada a iniciativas de reducción del impacto político, que dependen únicamente de la habilidad de los gobernantes. El emprender medidas de mitigación en hospitales, considerando recursos presupuestarios de los gobiernos nacionales, es consistente con el objetivo de alcanzar efectos perdurables de estabilidad social y económica. Es fácil verificar el hecho de que las condiciones en que se encuentra una buena parte de los hospitales en América Latina obliga a la revisión de su grado de vulnerabilidad, tanto para determinar la propensión o riesgo ante la eventualidad de los desastres naturales, como de las necesidades de reforzamiento para cumplir con las especificaciones técnicas internacionales.

La forma como Costa Rica enfrentó los terremotos al principio de esta década es, con mucho, la experiencia más adecuada en la región para demostrar las ventajas de llevar adelante un programa de mitigación ante desastres naturales. Se corroboró un abatimiento sustantivo de pérdidas en cuatro instalaciones de salud, y se sostuvo sin demérito la atención a los usuarios del sistema. Las lecciones aprendidas durante el proceso al que siguieron los estudios de vulnerabilidad, la formulación de los proyectos de reforzamiento, las contrataciones y las obras de edificación, son sumamente ricas y orientadoras de futuros esfuerzos de esta naturaleza en la región centroamericana.

En el caso de México, las reformas a los códigos constructivos han arrojado resultados favorables, pues en los sismos de baja intensidad sufridos después de 1985, los estragos a instituciones de salud han sido insignificantes. Con todo, subsiste aún la reducción del inventario de camas de hospital disponibles antes de los sismos de 1985, sobre todo en instituciones dependientes de la Secretaría de Salud; y las sucesivas medidas de astringencia financiera del sector en los últimos 10 años han venido postergando la recuperación total de los indicadores de atención.

No obstante, se requiere la difusión de medidas de mitigación y reforzamiento de edificaciones que, a pesar de no haber sufrido daños, siguen sin ajustarse estructuralmente a los requisitos de sismo-resistencia.

El análisis de los costos de reforzamiento de las edificaciones dañadas por fenómenos naturales permite afirmar que la inversión en medidas de mitigación es costeable desde el punto de vista de la inversión global que se busca proteger, y de la atenuación del impacto social que un desastre pueda tener en las vidas humanas y en las instalaciones hospitalarias. Además, el costo de un programa de reducción de riesgos, de acuerdo con criterios constructivos para resistir sismos y huracanes, puede resultar menor que el de la opción de incrementar las erogaciones por primas de seguro contra siniestros en hospitales.

Otra forma de apreciar la rentabilidad de la inversión en mitigación deriva de considerar un eventual desalojo de instalaciones que disminuya la capacidad de atención, con lo que se genera la elevación de los costos fijos de mantenimiento de las instalaciones hospitalarias en un volumen tal que puede ser muy superior a cualquier medida de mitigación emprendida con antelación. Desde este punto de vista, la inversión es rentable porque se evita el desperdicio de recursos y la interrupción de la atención a los usuarios.

El análisis de los casos estudiados en el período 1979-1993 en la región de América Latina y el Caribe revela que el costo de las reestructuraciones realizadas, teniendo en cuenta la necesidad de reducir los efectos de posibles fenómenos naturales futuros, oscilan entre 4 y 8 % del valor de un hospital ya construido. Esta es una estimación muy burda que debe ser verificada mediante análisis más detenidos.

El mismo costo traducido a camas-hospital oscila entre los 2,000 y los 5,000 dólares. Si se considera que el costo de cama-hospital oscila entre 100,000 y 130,000 dólares, puede señalarse que una reestructuración con fines de reforzamiento contra riesgos por sismo oscila entre el 2 y el 5 % del costo por cama. Este costo, sin dejar de ser importante, es redituable si se considera que la eventualidad de un desastre natural puede colocar a las autoridades de salud en condiciones de pérdida total de las instalaciones vulnerables.

Es conveniente apoyar las acciones emprendidas por los organismos creados en la región para la prevención de desastres naturales. Son conocidos los análisis de vulnerabilidad iniciados en países del Caribe, y en Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Perú y Venezuela, con la participación de especialistas procedentes de diversos sectores y disciplinas; sin embargo, queda mucho por hacer en la consolidación operacional de estas iniciativas, así como en su respaldo legal y político para abatir los riesgos de nuevas amenazas. Más allá de estas acciones, se identifica la conveniencia de generalizar la aplicación de códigos

constructivos para la mitigación de desastres naturales, así como la aplicación de medidas de reforzamiento a elementos estructurales y no estructurales de las instalaciones de salud, cuando se identifique alguna vulnerabilidad.

A fin de dar impulso a una estrategia de mitigación, es necesario no perder de vista la visión de conjunto del estado que guarda la atención de la salud de la población y las prioridades reales que existen en esta materia. Así, se debe ponderar la oportunidad y la viabilidad financiera de las obras, pero también es importante observar las condiciones sociales, políticas, programáticas, tecnológicas, científicas y humanas prevalecientes, si se espera que la estrategia tenga aceptación en la sociedad de la región.

Los aspectos económicos, entre los que se cuentan el costo-beneficio de reposición de instalaciones, los costos por asunción del riesgo directo ante daños estructurales y no estructurales, y los costos financieros, tienen un peso mayor en las condiciones de astringencia crediticia por las que atraviesan las economías. Por ello, el impulso tiene que proceder no sólo del sector gubernamental, sino también de sectores sociales en la aportación de recursos, conocimientos y voluntades para la mitigación de daños por desastres.

En suma, la atenuación del impacto económico de los desastres naturales en la infraestructura de salud de América Latina y el Caribe deviene en un compromiso colectivo, en el que habrán de conjugarse habilidades técnicas, económicas y políticas, para alcanzar resultados positivos en los años que restan de este Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales.



## BIBLIOGRAFIA

- Aysan, Yasemin, "Protección de hospitales y escuelas", *Stop Disasters*, DIDRN, No. 14, julio-agosto de 1993.
- Barquín C., Manuel, Dirección de Hospitales, *Sistemas de atención médica*, Ed. Interamericana McGraw-Hill, México.
- Carrillo, Ana María, y García, Julieta (compiladoras), *Preparativos para casos de desastre*, Facultad de Medicina, UNAM, México, sin fecha.
- CEPAL, *Report on the effect of hurricane "David" on the island of Dominica* (E/CEPAL/G.1099), 16 de octubre de 1979.
- , *República Dominicana: Repercusiones de los huracanes David y Federico sobre la economía y las condiciones sociales (Nota de la Secretaría)* (E/CEPAL/G.1098/Rev.1), octubre de 1979.
- , *Nicaragua: Las inundaciones de mayo de 1982 y sus repercusiones sobre el desarrollo económico y social del país* (E/CEPAL/MEX/1982/Rev.1), 2 de julio de 1982.
- , *El Salvador: Desastres naturales de 1982 y sus repercusiones sobre el desarrollo económico y social* (E/CEPAL/MEX/1982/L.30), 19 de noviembre de 1982.
- , *Guatemala: Repercusiones de los fenómenos meteorológicos ocurridos en 1982 sobre la situación económica del país* (E/CEPAL/MEX/1982/L.31), 24 de noviembre de 1982.
- , *Repercusiones de los fenómenos meteorológicos de 1982 sobre el desarrollo económico y social de Nicaragua* (E/CEPAL/MEX/1983/L.1), 5 de enero de 1983.
- , *Los desastres naturales de 1982-1983 en Bolivia, Ecuador y Perú* (E/CEPAL/G.1274), Santiago de Chile, 27 de diciembre de 1983.
- , *Ecuador: Evaluación de los efectos de las inundaciones de 1982/1983 sobre el desarrollo económico y social* (E/CEPAL/G.1240), Santiago de Chile, 9 de mayo de 1983.
- , *Daños causados por el movimiento telúrico en México y sus repercusiones sobre la economía del país* (LC/G.1367), Santiago de Chile, 15 de octubre de 1985, y OPS, *Crónicas de Desastres No. 3. Terremoto en México*, s/f.
- , *El terremoto de 1986 en San Salvador: Daños, repercusiones y ayuda requerida* (LC/MEX/L.39/Rev.1), 16 de diciembre de 1986.

- , *El terremoto de 1986 en San Salvador: Daños, repercusiones y ayuda requerida. Perfiles de proyectos*, 1986 (LC/MEX/L.39/Add.1/Rev.1).
- , *El desastre natural de marzo de 1987 en el Ecuador y sus repercusiones sobre el desarrollo económico y social* (LC/G.1465), Santiago de Chile, 22 de abril de 1987.
- , *Daños ocasionados por el Huracán Joan en Nicaragua: Sus efectos sobre el desarrollo económico y las condiciones de vida, y requerimientos para la rehabilitación y reconstrucción* (LC/MEX/L.94), 17 de noviembre de 1988.
- , *Daños ocasionados por el Huracán Joan en Nicaragua: Sus efectos sobre el desarrollo económico y las condiciones de vida, y requerimientos para la rehabilitación y reconstrucción. Perfiles de proyecto de rehabilitación y reconstrucción* (LC/MEX/L.94/Add.1), 17 de noviembre de 1988.
- , *Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales*, sin sigla, Santiago de Chile, 1991.
- , *Efectos económicos de la erupción del volcán Cerro Negro en Nicaragua* (LC/MEX/L.187/Rev.1), 20 de mayo de 1992.
- , *El maremoto de septiembre de 1982 en Nicaragua y sus efectos sobre el desarrollo* (LC/MEX/L.209), 24 de septiembre de 1992.
- Cruz, Miguel, *Comportamiento de hospitales en Costa Rica durante los sismos de 1990*, OPS, San José, Costa Rica, marzo de 1991.
- De Ville de Goyet, Claude, "Protección de sistemas de subsistencia vitales de la sociedad: mitigación de los desastres en los hospitales", *Stop Disasters*, DIDRN, No. 14, julio-agosto de 1993.
- Iglesias, Jesús, *Normas de diseño sismorresistente en América Latina: Limitaciones*, Seminario Internacional de Planeamiento, Diseño, Reparación y Administración de Hospitales en Zonas Sísmicas, Lima, Perú, 20 de agosto-9 de septiembre de 1989, OPS, CISMID, CONCYTEC.
- Jovel, Roberto, "Los desastres naturales y su incidencia económico-social", *Revista de la CEPAL*, No.38, Santiago de Chile, 1989.
- Lavell, Allan, *The Costa Rican hospital retrofitting. Programme: Decision Making, implementation procedures, and the construction process*, OFDA, AID, BHM, y OPS, San José, Costa Rica, septiembre de 1992.
- , *El programa de reestructuraciones antisísmicas de la Caja Costarricense de Seguro Social: Conciencia, Decisión e Implementación*, contratado por OFDA, AID, BHM, en colaboración con la OPS, 1992.

- , *Opening a policy window: The Costa Rican Hospital retrofit and seismic insurance programs 1986-1992*, FLACSO, San José, Costa Rica, International Journal of Mass Emergencies and Disasters, Vol. 12, No. 1, marzo de 1994.
- Monzón-Despang, H., *Repair and retrofitting of a brittle reinforced concrete building-The reparation of a seismical damaged hospital in San Salvador*, Guatemala, s/f.
  - Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO), *Prevención y mitigación de desastres: compendio de los conocimientos actuales*, Vol. 7, Aspectos Económicos, Naciones Unidas, Nueva York, 1979.
- Organización de Estados Americanos (OEA), *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de amenazas naturales para reducir los daños*, Washington, D.C. 1991.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), *Hacia un mundo más seguro frente a los desastres naturales, La trayectoria de América Latina y el Caribe*, 1994.
- , "Costa Rica: Consolidando un esfuerzo", *Hospitales más seguros para el siglo XXI*, Boletín No. 1, octubre de 1994.
- , *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud, Aspectos Generales*, Vol. 1, 1993.
- Pinnock, Milton, *The effects of hurricane Hugo on the health sector of Montserrat*, PAHO/WHO, 1989.
- Rojas Enríquez, Carlos, "El Terremoto de 1985 en el Hospital Juárez de la Ciudad de México", *Revista de Cirugía*, Vol. LVIII, No. 232, Año 58, Hospital Juárez, mayo-agosto de 1987.
- Rosales, Vanessa, *Informe de pérdidas en infraestructura Terremoto del 22 de abril de 1991 Provincia de Limón*, Comisión Nacional de Emergencia, San José, Costa Rica, 1991.
- Secretaría de Salud, *Hospital Juárez de México*, México, 1989.
- Zeballos, José Luis, "Health aspects of the Mexico earthquake-19 September 1985", *Disasters*, 10 de febrero de 1986.
- -----, *El rol de la OPS en preparativos hospitalarios para situaciones de desastres*, Seminario Internacional de Planeamiento, Diseño, Reparación y Administración de Hospitales en Zonas Sísmicas, 20 de agosto-9 de septiembre de 1989, Lima, Perú, OPS, CISMID, CONCYTEC.
  - -----, *The effects of natural disasters on the health infrastructure. Lessons from a medical perspective*, PAHO/WHO, 1993.



Anexo I**METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LOS EFECTOS DE UN DESASTRE  
NATURAL EN INSTALACIONES HOSPITALARIAS**

A continuación se presenta una descripción de la metodología generalmente aceptada para la evaluación de daños ocasionados a hospitales durante un desastre natural.

**1. Evaluación de los daños directos**

Los pasos a seguir para la evaluación de los daños directos a la infraestructura, comprenden:

a) Delimitación del área afectada por el desastre. En este caso se obtendrá información sobre la delimitación geográfica, y particularmente urbana, del hospital dañado, la identificación de los organismos encargados de atender la emergencia y reconstrucción, y de los que manejan la información económica y social de la zona.

b) Evaluación de la situación previa al desastre. Se considera necesario realizar un esfuerzo de indagación acerca de las características de los edificios que fueron dañados, su calidad o nivel de servicio, del equipo y mobiliario de que disponían, así como del tipo de edificación. La calidad de la construcción estará definida por los materiales empleados, y por el estado de mantenimiento en que se encontraba. Es importante establecer el parámetro de costo del hospital por cama disponible, según el nivel de complejidad de la atención de salud del hospital.

c) Identificación de los daños o efectos directos. Un fenómeno natural puede dañar elementos estructurales (vigas, columnas, muros, etc.) y no estructurales (tabiquería, instalaciones, mobiliario, equipamiento, etc.) de una edificación. Los daños en los elementos estructurales, generalmente, revisten mayor gravedad que los otros, conduciendo en ocasiones a la demolición de la edificación. También se consideran como daños directos el costo de los trabajos que deberán realizarse para que el inmueble recupere sus características técnicas previas, como es el caso de los de reconexión de servicios públicos, la demolición o remoción de escombros y la adquisición de componentes importados.

El cuadro 13 podría utilizarse como guía para la presentación de la información.

d) Medición de los daños directos. Según lo justifique el caso, se podrá usar una tipología detallada para la medición de los daños que aparece en el cuadro 14, en el que se presentan las unidades de medida típicas para la reparación o reposición de infraestructura a precios unitarios.

En los casos en que no se especifica mano de obra, metros cúbicos o cuadrados, se puede incorporar porcentajes o volumen promedio de aplicación, como en las demoliciones, la remoción de escombros o el alcance de los daños a reparar.

Cuadro 13

## CLASIFICACION DE HOSPITALES

Categoría	Tipología de hospitales			
	Número total de hospitales y centros de salud	Complejidad de sistemas de atención		
		Nivel I	Nivel II	Nivel III
<b>Total a/</b>	-	-	-	-
<b>Según localización</b>	-	-	-	-
Urbana	-	-	-	-
Rural	-	-	-	-
<b>Total a/</b>	-	-	-	-
<b>Según propiedad</b>	-	-	-	-
Pública	-	-	-	-
Privada	-	-	-	-

a/ El número total de instituciones de salud será igual a la suma total de instituciones urbanas y rurales, o en su caso, públicas y privadas.

e) Valoración de los daños directos. Los precios unitarios que serán aplicados en la medición de daños señalada en el cuadro 14 corresponderán a los vigentes en el momento del desastre. Serán los precios de mercado bajo condiciones normales, sin considerar sobreprecios por motivos de especulación o inflación derivada de la escasez ocasionada por el desastre. Se incluirán los costos administrativos en que se incurra para la obtención de los insumos de reposición o reconstrucción.

En los precios de bienes importados se incluirán los costos por fletes y seguros hasta el lugar de destino. Para la cuantificación de los daños en los rubros de edificación, mobiliario, equipamiento y la reconexión de servicios, se propone el empleo de los cuadros 15, 16 y 17. Estos cuadros son sugeridos para el caso de reconstrucción parcial de las instalaciones hospitalarias, ya que para la reposición total, es más conveniente la valoración como unidades globales.

Para el llenado de la información de los cuadros 15 y 16, será necesario contar con el listado de las distintas categorías de los edificios e instalaciones de salud afectados, según su complejidad de atención, ubicación, y gravedad relativa de los daños, y se procurará información actualizada acerca del valor del metro cuadrado de construcción nueva o reparación, según el caso.

Respecto de los equipos médicos y demás instalaciones, que ofrecen dificultades de estimación, se puede recurrir, conforme a la experiencia, a la determinación de los costos unitarios por cama-hospital.

Cuadro 14

## UNIDADES DE MEDICION DE TRABAJOS DE REPARACION DE HOSPITALES

Componentes	Mano de obra	Materiales (incluye accesorios y equipamiento)		Equipo usado para la reparación o reposición	
		Nacional	Importado	Nacional	Importado
Unidad de medición	Días u hora/hombre por:	Cantidad de materiales (cemento, tuberías, cables, puertas, ventanas, etc.) o mobiliario y equipamiento por:		Días u horas/máquina equipo por:	
<b>Estructura</b>					
Reparación: Cimentación	Metro lineal de sección promedio (ejem. cimiento de 0.60 x 0.70 m)				
Vigas/columnas	Unidad promedio (ejem. columna de 2.50 x 0.40 x 0.30) metro lineal de sección promedio (ejem. 0.40 x 0.30), m <sup>2</sup> superficie, m <sup>3</sup>				
Losas y muros	Unidad promedio (ejem. muro de 2.20 x 4.0 x 0.30 m) m <sup>2</sup> espesor promedio (ejem. 0.15), m <sup>3</sup>				
Reparación y reforzamiento	Igual al anterior, pero incluyendo trabajos de reforzamiento				
Reposición (daños no posibles de reparar):					
Preparación de terreno <u>a/</u>	m <sup>2</sup> (incluye excavación, medición, etc.)				
Cimentación	m <sup>3</sup>				
Vigas/columnas	m <sup>3</sup> , unidad promedio (viga de 3.00 metal)				
Losas/muros	m <sup>3</sup> , espesor promedio (ejem. 0.15 m <sup>3</sup> )				
<b>Elementos no estructurales</b>					
Reparación: Tabiquería/mampostería	m <sup>2</sup>				
Agua/drenaje	Punto de agua, <u>b/</u> punto de desagüe, metro lineal drenaje exterior (incluye accesorios)				

/Continúa

Cuadro 14 (conclusión)

Componentes	Mano de obra	Materiales (incluye accesorios y equipamiento)		Equipo usado para la reparación o reposición	
		Nacional	Importado	Nacional	Importado
Electricidad	Punto de toma/salida eléctrica c/ (incluye accesorios)				
Techos	(no estructurales) m <sup>2</sup>				
Carpintería	Número (puertas, ventanas, etc.)				
Reparación y reforzamiento	Igual que al anterior, pero incluyendo trabajos de reforzamiento				
Reposición	Igual que el anterior (incluye todo trabajo desde trazado hasta terminaciones)				
<b>Mobiliario</b>					
Reposición parcial menor	Inventario del mobiliario destruido de mediana calidad con daños menores (25% destrucción)				
Reposición parcial mayor	Inventario del mobiliario destruido de mediana calidad con daños mayores (50% destrucción)				
Reposición	Inventario del mobiliario destruido de mediana calidad totalmente destruido				
<b>Equipamiento</b>					
Reparación menor	Inventario de trabajos de reparación en unidades de equipamiento con daños menores (25% destrucción)				
Reparación mayor	Inventario de trabajos de reparación en unidades de equipamiento con daños mayores (50% destrucción)				
Reposición	Inventario de unidades de equipamiento a ser repuestas (totalmente destruidas)				
<b>Otros</b>					
Reconexión a servicios	Número de reconexiones				

a/ No incluye demolición, remoción de escombros, etc.

b/ Cada salida para unidad sanitaria. Incluye materiales promedio usuales.

c/ Cada toma o salida eléctrica. Incluye materiales.



## INSUMO DE MANO DE OBRA POR LA REPARACION DE HOSPITALES

Descripción	Unidades (ejemplo)	Nacional		
		Total	Precio unitario	Cantidad
<b>Total</b>				
<b>Estructuras</b>				
Reparación (con o sin reforzamiento)				
Cimentación	Días/hombre	-	-	-
Vigas/columnas	Días/hombre	-	-	-
Losas y muros	Días/hombre	-	-	-
Reposición (daños no posibles de reparar)				
Preparación de terreno	Días/hombre	-	-	-
Cimentación	Días/hombre	-	-	-
Vigas/columnas	Días/hombre	-	-	-
Losas y muros	Días/hombre	-	-	-
<b>Elementos no estructurales</b>				
Reparación (con o sin reforzamiento)	Días/hombre	-	-	-
Tabiquería/mampostería	Días/hombre	-	-	-
Agua/drenaje	Días/hombre	-	-	-
Electricidad	Días/hombre	-	-	-
Techos	Días/hombre	-	-	-
Carpintería	Días/hombre	-	-	-
Reposición (daños no posibles de reparar)				
Tabiquería/mampostería	Días/hombre	-	-	-
Agua/drenaje	Días/hombre	-	-	-
Electricidad	Días/hombre	-	-	-
Techos	Días/hombre	-	-	-
Carpintería	Días/hombre	-	-	-
<b>Mobiliario</b>	Días/hombre	-	-	-
Reparación (menor: aprox. 25%; mayor: aprox. 50%)				
<b>Equipamiento</b>				
Reparación (menor: aprox. 25%; mayor: aprox. 50%)	Días/hombre	-	-	-
Reposición	Días/hombre	-	-	-
<b>Otros</b>				
Reconexión a servicios	Días/hombre	-	-	-

Cuadro 16

## MATERIALES INSUMIDOS EN LA REPARACION DE HOSPITALES

Descripción	Unidades (ejemplo)	Nacional			Importado		
		Total	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario
<b>Total</b>							
<b>Estructuras</b>							
Reparación (con o sin reforzamiento)							
Cimentación	m³ hormigón	-	-	-	-	-	-
Vigas/columnas	m³ hormigón	-	-	-	-	-	-
Losas y muros	m³ hormigón	-	-	-	-	-	-
Reposición (daños no reparables):							
Preparación de terreno	-	-	-	-	-	-	-
Cimentación	m³ hormigón	-	-	-	-	-	-
Vigas/columnas	m³ hormigón	-	-	-	-	-	-
Losas y muros	m³ hormigón	-	-	-	-	-	-
<b>Elementos no estructurales</b>							
Reparación (con o sin reforzamiento)							
Tabiquería/mampostería	m² estuco más pintura	-	-	-	-	-	-
Agua/drenaje	Número puntos desagüe	-	-	-	-	-	-
Electricidad	Número tomas eléctricas	-	-	-	-	-	-
Techos	m² incluye tejados	-	-	-	-	-	-
Carpintería	Número puertas y ventanas	-	-	-	-	-	-
<b>Mobiliario</b>							
Reparación (menor: 25%; mayor: 50%)	Inventario de daños	-	-	-	-	-	-
<b>Equipamiento</b>							
Reparación (menor: 25%; mayor: 50%)	Inventario de daños	-	-	-	-	-	-
Reposición	Número de unidades destruidas	-	-	-	-	-	-
<b>Otros</b>							
Reconexión a servicios	Número	-	-	-	-	-	-

Cuadro 17

## EQUIPO UTILIZADO EN LA REPARACION DE HOSPITALES

Descripción	Unidades (ejemplo)	Nacional			Importado		
		Total	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario
<b>Total</b>							
<b>Estructuras</b>							
Reparación (con o sin reforzamiento)							
Cimentación	Horas/ mezcladora	-	-	-	-	-	-
Vigas/columnas	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Losas y muros	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Reposición (daños no posibles reparar)							
Preparación de terreno	Horas/ mezcladora	-	-	-	-	-	-
Cimentación	Horas/ mezcladora	-	-	-	-	-	-
Vigas/columnas	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Losas y muros	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
<b>Elementos no estructurales</b>							
Reparación (con o sin reforzamiento)							
Tabiquería/mampostería	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Agua/drenaje	Horas/ mezcladora grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Electricidad	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Techos	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-
Carpintería	Horas/ mezcladora- grúa-vibrador	-	-	-	-	-	-

/Continúa

Cuadro 17 (Conclusión)

Descripción	Unidades (ejemplo)	Nacional			Importado		
		Total	Cantidad	Precio unitario	Total	Cantidad	Precio unitario
Reposición (daños no posible reparar):							
Tabiquería/mampostería	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Agua/drenaje	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Electricidad	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Techos	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Carpintería	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Mobiliario							
Reparación (menor: 25%; mayor: 50%)	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Equipamiento							
Reparación (menor: 25%; mayor: 50%)	Horas grúa	-	-	-	-	-	-
Reposición	-	-	-	-	-	-	-
Otros							
Reconexión a servicios	-	-	-	-	-	-	-

## 2. Evaluación de daños indirectos

Entre los pasos a seguir para la evaluación de los daños indirectos en los hospitales, se recomienda:

- Identificarlos agrupándolos según la ubicación en centros urbanos o localidades rurales, y según el tipo de propiedad en privados y públicos. En el cuadro 18 se sugiere un esquema desagregado de presentación de dichos efectos. En caso necesario, las columnas pueden ser ampliadas para considerar varias unidades hospitalarias, de diferentes niveles, y además de las distintas regiones afectadas por el desastre. Asimismo, es importante indicar el período de observación, o el período en que se estima que estos costos se efectuarán como resultado del evento.

- Medición de los daños indirectos. En los trabajos de reparación o reconstrucción de hospitales, se presentan algunos costos que es importante considerar a efectos de medición, como la estabilización de los suelos del inmueble, la reubicación de los pacientes a otras unidades médicas, el transporte adicional para traslado de personal y equipos, la pérdida de ingresos del personal médico y administrativo al cesar los flujos presupuestarios, y la pérdida de ingresos del sector público por los servicios no prestados o por tributaciones no recaudadas a raíz del desastre.

- Valoración de los daños indirectos. La valoración de estos costos se hará a partir de la estimación genérica informada por los afectados. En algunos casos, estos costos pueden ser tasados en términos de los costos regulares de dicho personal especializado que participe en labores de apoyo al sector salud.

En cuanto a los menores ingresos del personal médico, quirúrgico y hospitalario (véase el cuadro 19), el cálculo puede hacerse utilizando índices de ingresos y costos preestablecidos por la programación hospitalaria o según precios promedio de mercado. Dadas las dificultades que presenta la estimación de los costos por menores ingresos en servicios médicos, se sugiere el empleo de un esquema como el presentado, en el que se incorporan los indicadores de programación hospitalaria.

La clasificación divide los costos según atención ambulatoria, hospitalaria y quirúrgica, aplicable en instituciones tanto públicas como privadas. Como unidad de costo para la determinación de menores ingresos en las tres modalidades, se considerarán valores medios usuales en programación hospitalaria para consultas en el caso de atención ambulatoria; ingresos por cama, en cuanto hospitalización; y costos de quirófano por día, para el caso de uso del quirófano.

En el cuadro 19, la columna tendencias se refiere al número de consultas, días de ocupación de camas y quirófanos usuales, en situación previa al desastre. Por su parte la columna de resultado del desastre. Las demás columnas se explican por sí solas.

## EFECTOS INDIRECTOS EN EL SECTOR SALUD

(Millones de unidades monetarias)

Descripción	Total a/	Costo por categoría			
		Público	Privado	Urbano	Rural
<b>Total</b>	-	-	-	-	-
<b>Atención médica extraordinaria</b>					
Costos por acciones de saneamiento y epidemiología	-	-	-	-	-
Costos de medicación de emergencia	-	-	-	-	-
Costos logísticos de programas de inmunización	-	-	-	-	-
Redistribución o reubicación del servicio médico	-	-	-	-	-
Reubicación de pacientes	-	-	-	-	-
Costos por instrumental, medicamentos o equipos importados	-	-	-	-	-
Atención de casos de sobremorbilidad	-	-	-	-	-
Atención a grupos de población vulnerable	-	-	-	-	-
<b>Infraestructura hospitalaria</b>					
Estabilización y protección del hospital	-	-	-	-	-
Habilitación de espacios provisionales de atención médica	-	-	-	-	-
Adquisición de transporte adicional	-	-	-	-	-
<b>Ingresos y gastos sectoriales</b>					
Sueldos adicionales de personal médico y auxiliar	-	-	-	-	-
Reducción de ingresos de personal médico y de apoyo por desorden administrativo	-	-	-	-	-
Pérdidas de ingresos del sector público	-	-	-	-	-
Gastos extraordinarios en equipos, instalaciones, medicamentos y enseres	-	-	-	-	-
Renta o adquisición de transporte alternativo	-	-	-	-	-
<b>Capacitación y orientación</b>					
Capacitación y adiestramiento de personal de emergencias	-	-	-	-	-
Campaña de orientación y sanidad pública	-	-	-	-	-
<b>Costos sociales</b>					
Servicios de atención médica suspendidos	-	-	-	-	-
Población afectada por tipo de atención médica no dispensada	-	-	-	-	-
Daños o beneficios intangibles que afectan las condiciones de vida	-	-	-	-	-
Daños a las fichas clínicas de pacientes	-	-	-	-	-
Reducción o alteración de servicios colaterales (alimentación, transporte, electricidad, teléfono, proveedores, localización de personas)	-	-	-	-	-
Costos por desorden en la prestación de servicios médicos alternos	-	-	-	-	-

**Nota:** En la determinación de los costos se usan precios corrientes de mercado en el momento del desastre.

**a/** Corresponde a la suma de costos para las categorías urbano y rural, que será igual a la suma de los costos público y privado.

Cuadro 19

## COSTOS INDIRECTOS POR CONCEPTO DE MENORES INGRESOS POR SERVICIOS

Sistemas de hospitales	Valor unitario \$ a	Tendencia # b	Estimación efectiva # c	Diferencia d (=b-c)	Menor ingreso e {= (a)(d)}
<b>Atención ambulatoria</b>					
<b>Total menores ingresos</b>					
	<b>Consulta</b>				
<b>Sistema nacional</b>					
Consultorios	-	-	-	-	-
Centros	-	-	-	-	-
Hospitales	-	-	-	-	-
<b>Sistema privado</b>					
Rural	-	-	-	-	-
Urbano	-	-	-	-	-
	<b>Menores ingresos por ambulatoria</b>				
	<b>Hospitalización</b>				
	<b>Cama/día</b>				
<b>Sistema nacional</b>					
Centros	-	-	-	-	-
Hospitales	-	-	-	-	-
<b>Sistema privado</b>					
Rural	-	-	-	-	-
Urbano	-	-	-	-	-
	<b>Menores ingresos por atención hospitalaria</b>				
	<b>Cirugía</b>				
	<b>Quirófano/día</b>				
<b>Sistema nacional</b>					
Centros	-	-	-	-	-
Hospitales	-	-	-	-	-
<b>Sistema privado</b>					
Rural	-	-	-	-	-
Urbano	-	-	-	-	-
	<b>Menores ingresos por atención quirúrgica</b>				

### 3. Evaluación de efectos secundarios

Para la estimación de los efectos secundarios, se consideran los siguientes pasos:

- Identificación de los efectos secundarios. Entre los efectos secundarios de daños a hospitales pueden citarse los siguientes: afectación del presupuesto gubernamental a consecuencia del desastre; variación de las metas de servicio médico local y nacional; diferencial entre endeudamiento generado y el apoyo total recibido; rezagos previsibles en la regularización del servicio; proporción de la caída en el servicio respecto de la atención total (tendencia), y efectos en el empleo de personal médico y de apoyo.

- Evaluación de los efectos secundarios. Los rubros de presupuesto asignado al sector salud pueden desagregarse en términos de las erogaciones gubernamentales y privadas extraordinarias para servicios médicos, recursos humanos para la salud, inversión en recursos físicos para la salud, programas emergentes de control sanitario o epidemiológico, programas de protección a grupos vulnerables, prestaciones sociales; asimismo, se disminuirá de este conjunto de erogaciones los ingresos habidos por auxilios procedentes de otros países. Finalmente, se estimará la variación de precios en los servicios médicos y del empleo en el sector, como resultado del desastre.

La contabilización de estos rubros deberá hacerse adicionalmente a la de los efectos directos e indirectos y, en todo caso, se corresponderán como contrapartida global, considerando los efectos secundarios como la expresión macroeconómica de los daños causados por el desastre. Dada la dificultad que significa para el evaluador del sector salud el manejo de la información referente a los efectos secundarios, se recomienda acudir al apoyo de un especialista en cuestiones macroeconómicas.

Los efectos que se presentan en los indicadores macroeconómicos, con motivo de los daños en el sector salud, podrían comprender lo siguiente:

- *Inversión bruta.* Proyectos en marcha suspendidos, y pérdidas en existencias.
- *Balance de pagos.* Mayores importaciones de bienes y servicios médicos, donaciones en especie o dinero recibido en donación, posible reducción en pago de intereses por deuda del sector salud.
- *Finanzas públicas.* Mayor gasto público en sector salud a raíz de la emergencia, y mayor gasto de inversión durante la etapa de reconstrucción.
- *Precios e inflación.* Incrementos en el nivel de precios de medicamentos, costo de servicios médicos en la etapa post-desastre, y costos de servicios alternos empleados.
- *Empleo.* Cambios en el empleo derivados de la destrucción de instalaciones, y nuevas demandas de personal de emergencia.



Anexo II**OTROS DESASTRES NATURALES REGISTRADOS EN EL PERIODO 1979 A 1994****1979**

- Colombia, maremoto en Tumaco.

**1980**

- Haití, Huracán Allen; causó 220 muertos.

**1982**

- México, erupción del volcán Chichonal en Chiapas; ocasionó 225 muertos.

**1983**

- Costa Rica, el 2 de abril, terremoto de 7.2 grados Richter en la zona de subducción cercana a la Península de Osa y la ciudad de Golfito, causando daños a edificaciones e infraestructura vial, ocasionó un muerto y pérdidas económicas por 200,000 dólares.

- Costa Rica, el 3 de julio, otro terremoto en San Isidro, con intensidad de 6.2 grados, que produjo daños al 40% de las instalaciones del Hospital Escalante Padilla, generando pérdidas por 142,000 dólares. La reconstrucción de este hospital costó a la Caja Costarricense del Seguro Social 355,000 dólares, en una época de severa restricción presupuestaria. La compañía de seguros sólo entregó 21,000 dólares de indemnización, debido a que no se había actualizado el valor del inmueble: el valor asegurado era de 762,000 dólares, cuando el valor real a la fecha del siniestro era de 3.3 millones de dólares.

- Colombia, sismo de 5.5 grados en Popayán, que causó daños e interrupción de servicios en el Hospital Universitario San José.

**1985**

- Colombia, erupción del Nevado del Ruiz; sepultó la ciudad de Armero, causando 23,000 muertos y pérdidas estimadas en 224 millones de dólares.

- Argentina, sismo de 6.2 grados en Mendoza, por el cual se perdió más del 10% del total de camas de hospital disponibles. De 10 instalaciones afectadas, 2 fueron demolidas y 1 desalojada.

**1987**

- República Dominicana, Huracán Emily, causó 3 fallecimientos.

- Medellín, Colombia, deslizamiento de tierra, dejando 207 muertos.
- Venezuela, deslizamiento de tierra; ocasionó 96 muertos.

### 1988

- Brasil, inundación y deslizamientos de tierra en Río de Janeiro; causaron 355 muertos.
- México, huracán Gilbert, en septiembre, causando 225 muertos.

### 1990

- Perú, Terremoto, 21 muertos.

### 1991

- Perú, en febrero, cólera.
- Perú, 25 de abril: terremoto y cólera.
- Costa Rica y Panamá, terremoto.
- América del Sur, 2 de mayo: cólera.
- Chile, en julio, lluvias torrenciales y deslizamiento de tierra.
- Guatemala, en septiembre: terremoto.
- Chile, erupción del Monte Hudson.

### 1993

- Honduras, tormenta Gert, causó 103 muertos.
- Ecuador, deslizamiento de tierra e inundación en La Josefina, Cuenca; perdieron la vida 35 personas.

Fuentes: OPS, *Hospitales más seguros*, octubre de 1994; CEE, *Desarrollo*, enero de 1992; OPS, *Hacia un mundo más seguro frente a desastres naturales*, 1994; OPS, *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud, Aspectos generales*, Vol. 1, 1993; Lavell, Alan, *op. cit.*, 1994.



Este documento fue elaborado por la Subsede en México de la  
Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
(CEPAL), cuya dirección es Masaryk No. 29, México, D.F.,  
CP 11570, teléfono 2 50-15-55, fax 531-11-51