

# Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud

Elaborado por Rubén Boroschek Krauskopf y  
Rodrigo Retamales Saavedra del  
Centro Colaborador OPS/OMS de  
Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud  
Universidad de Chile



**Organización  
Panamericana  
de la Salud**



Oficina Regional de la  
Organización Mundial de la Salud

Área de Preparativos  
para Situaciones de Emergencia  
y Socorro en Casos de Desastre



Organización  
Mundial  
de la Salud



**Grupo del Banco Mundial**



**PROVENTION  
CONSORTIUM**

## **Biblioteca Sede OPS - Catalogación en la fuente**

Boroschek Krauskopf, Rubén

Guía para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud

Washington, D.C.: OPS/Banco Mundial, © 2004, 106p.

ISBN 92 75 32500 6

I. Título II. Retamales Saavedra, Rodrigo

1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

2. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

3. INFRAESTRUCTURA SANITARIA

4. DESASTRES NATURALES

5. PLANIFICACIÓN EN DESASTRES

NLM WX140

### **© Organización Panamericana de la Salud, 2004**

Una publicación del Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre, de la Organización Panamericana de la Salud en colaboración con la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial.

Las opiniones expresadas, recomendaciones formuladas y denominaciones empleadas en esta publicación no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la Organización Panamericana de la Salud.

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, total o parcialmente, esta publicación, siempre que no sea con fines de lucro. Las solicitudes pueden dirigirse al Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, 525 Twenty-third Street, N.W., Washington, D.C. 20037, EUA.

La realización de esta publicación ha sido posible gracias al apoyo financiero del Banco Mundial, además de la División de Ayuda Humanitaria Internacional de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (IHA/CIDA), la Oficina de Asistencia al Exterior en Casos de Desastre de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (OFDA/AID) y el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID).

En la elaboración y revisión técnica de este libro han participado un gran número de profesionales y expertos en el área de mitigación de desastres. Fue revisado y validado en la Reunión Internacional *Hospitales en Desastres: Actuar con Precaución*, celebrada en El Salvador, en julio del 2003. La nueva versión producida fue igualmente sometida al criterio técnico del Grupo Asesor en Mitigación de Desastres (GAMID), conformado por la OPS/OMS.

Con el riesgo de omitir –involuntariamente– alguno de los revisores, deseamos agradecer la contribución de las siguientes personas: Tony Gibbs, Felipe Cruz, Pablo Aguilar, Roy Barboza, Micaela Baroni, Víctor Rojas, Patricia Gómez, Dana Van Alphen, Jean Luc Poncelet, Hernán Rosenberg. La edición final estuvo a cargo de Martha Rodríguez y Ricardo Pérez.

Fotos: OPS/OMS

Pág. 54 fotografía de maqueta, cedida por la Arq. Micaela Baroni

# Índice

Prefacio .....	7
Introducción .....	9
<b>Capítulo 1: Los fenómenos naturales y la infraestructura de salud .....</b>	<b>13</b>
1. Introducción .....	13
2. Aspectos económicos .....	19
3. Mitigación de la vulnerabilidad frente a desastres en establecimientos de salud .....	20
<b>Capítulo 2: Definición del nivel de seguridad .....</b>	<b>23</b>
1. Introducción .....	23
2. Listado básico de los servicios .....	26
3. Clasificación de los servicios médicos y de apoyo .....	27
4. Definición de los niveles de protección requeridos en los servicios .....	27
5. Definición y caracterización de los objetivos de protección de los componentes de la infraestructura .....	29
6. Formulación de los objetivos de protección de los servicios .....	30
7. Nivel de detalle del proyecto .....	30
Referencias bibliográficas .....	32
Anexo 2.1 Formulario: Objetivo de seguridad del establecimiento .....	33
Anexo 2.2 Formulario: Objetivos de protección de los servicios y sistemas de apoyo .....	34
<b>Capítulo 3: Criterios generales para la selección de un sitio seguro .....</b>	<b>37</b>
1. Introducción .....	37

2. Proceso de la selección de alternativas de ubicación .....	38
Variables de la selección del sitio .....	38
Procedimiento para la selección del sitio .....	40
Etapa 1. Recolección de los antecedentes .....	40
Etapa 2. Evaluación de las alternativas .....	41
Etapa 3. Selección del sitio .....	45
3. Evaluación de la seguridad del sitio .....	46
Referencias bibliográficas .....	46
Anexo 3.1 Resumen de algunos estudios requeridos para la caracterización de las amenazas .....	47
Anexo 3.2 Resumen de las alternativas para la protección global de la estructura .....	51
Anexo 3.3 Formulario: Selección del sitio .....	52
<b>Capítulo 4: Diseño y construcción del proyecto .....</b>	<b>55</b>
1. Introducción .....	55
2. Etapas del diseño y construcción del establecimiento. ....	56
Etapa 1. Desarrollo de un programa médico arquitectónico (PMA). ....	56
Etapa 2. Selección del grupo que desarrollará el anteproyecto. ....	56
Etapa 3. Desarrollo del anteproyecto. ....	57
Etapa 4. Selección del grupo de diseño .....	58
Etapa 5. Desarrollo del diseño .....	58
Etapa 6. Selección del grupo de construcción .....	63
Etapa 7. Desarrollo de la construcción .....	64
Referencias bibliográficas .....	64
Anexo 4.1 Evaluación de la seguridad de los componentes no estructurales .....	66
Anexo 4.2 Normas, códigos y referencias para el diseño y análisis para la protección de los componentes estructurales y no estructurales .....	71

<b>Capítulo 5: Evaluación de los equipos de trabajo</b> .....	<b>75</b>
1. Requerimientos profesionales .....	75
2. Especialistas requeridos para la fase de preinversión, estudios de amenazas y selección del sitio. ....	76
3. Especialistas requeridos para el anteproyecto, diseño, construcción e inspección del proyecto. ....	77
4. Criterios para la selección de los equipos profesionales y las empresas consultoras ..	78
Referencias bibliográficas .....	79
Anexo 5.1 Resumen de los requerimientos para profesionales y empresas consultoras .....	80
<b>Capítulo 6: Procedimientos para asegurar la calidad del proyecto</b> .....	<b>83</b>
1. Introducción .....	83
2. Principios básicos que deben regir los procesos de revisión e inspección del proyecto .....	84
3. Programa de aseguramiento de la calidad del proyecto: etapas de estudio, selección del sitio y diseño del proyecto .....	85
4. Programa de aseguramiento de la calidad del proyecto: etapa de construcción .....	86
Referencias bibliográficas .....	88
Anexo 6.1 Resumen del Programa de aseguramiento de la calidad del proyecto: etapas de estudios y diseño .....	91
Anexo 6.2 Resumen del Programa de aseguramiento de la calidad del proyecto: etapa de construcción .....	93
Anexo 6.3 Algunas características de los reportes de inspección de la construcción ...	97
<b>Apéndice: Términos de referencia para la reducción de la vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud</b> .....	<b>99</b>
<b>Glosario: Definición de conceptos básicos.</b> .....	<b>105</b>



# Prefacio

El funcionamiento de los hospitales representa hasta dos tercios del gasto público total del sector salud en América Latina y el Caribe. Los hospitales son, por tanto, una inversión de gran importancia social y varios de ellos han sido construidos con financiamiento proveniente de préstamos internacionales.

Es casi una regla que los servicios hospitalarios se interrumpan temporal o permanentemente, sobre todo por daños en su infraestructura, cuando se ven afectados por fenómenos naturales de gran magnitud. La pérdida de funcionamiento de estas instalaciones es no solo una pérdida de inversión sino, lo más importante, constituye un gran impacto negativo para el bienestar y el desarrollo social y económico de la población y del país.

En los últimos años, varios países miembros de la OPS/OMS han logrado reducir la vulnerabilidad de algunos de sus hospitales, que resistieron con éxito los efectos de desastres posteriores. Ello ha demostrado que, incluso los países con limitados recursos económicos, tienen la capacidad para proporcionar a su población hospitales y centros de salud resistentes a terremotos, huracanes y otras amenazas naturales. Para ello es necesario un cambio de estrategia que garantice que las nuevas instalaciones y las remodelaciones o ampliaciones sean más seguras frente a desastres naturales.

Esta publicación, realizada con el concurso del Centro Colaborador de la OPS/OMS en Mitigación de Desastres en Establecimientos de Salud de la Universidad de Chile, propone tres niveles de protección frente a eventos adversos:

- a) Protección de la vida, que implica garantizar que el edificio no colapse y que las lesiones que puedan ocurrir no pongan en peligro la vida de los pacientes ni del personal de salud.
- b) Protección de la infraestructura, que significa reducir considerablemente los daños estructurales y no estructurales, aunque el establecimiento podría estar temporalmente fuera de servicio.

- c) Protección de la operación, o garantía de que el establecimiento siga funcionando sin o con un mínimo de alteración de los servicios a la población.

La OPS/OMS recomienda que las áreas esenciales de los hospitales sean construidas con el tercer nivel de protección y que el conjunto de todo nuevo establecimiento de salud sea construido, por lo menos, con el primer nivel de protección (a la vida).

Además la experiencia internacional muestra que con esta filosofía el costo de la construcción de un hospital nuevo no se incrementa en más del 4 por ciento para alcanzar el tercer nivel de protección. Este es el máximo costo que las autoridades, los diseñadores y ejecutores de proyectos y los agentes financieros deben tomar en cuenta frente al potencial impacto social, político y económico que implica la paralización o pérdida total del servicio, justo cuando más se necesita. Sin embargo, si se introducen enfoques innovadores desde la etapa de diseño y selección de la ubicación de un nuevo establecimiento, es posible que sean más seguros y eficientes sin incrementar los costos.

Esta publicación ayudará a formular los proyectos con esa nueva visión. Está dirigida a administradores, profesionales y asesores técnicos del área de la salud que tienen a su cargo la gestión, el diseño, la construcción y la inspección de proyectos de establecimientos de salud.



Mirta Roses  
Directora  
Organización Panamericana  
de la Salud, OPS/OMS



# Introducción

Habitualmente los planes de protección o de mitigación de instalaciones de salud frente a desastres prevén la seguridad de las personas y no tanto de las instalaciones o de la operatividad de los servicios. Pero la experiencia reciente ha mostrado que es posible seguir procedimientos para disponer de nuevos establecimientos de salud capaces no solo de garantizar el objetivo de seguridad de las personas, como ha sido tradicional hasta el momento, sino de garantizar los objetivos de seguridad de la infraestructura y de la operación.

De esta manera, dependiendo de las características de la red de servicios de salud y de los recursos económicos disponibles, es posible establecer estratégicamente establecimientos con una alta seguridad en su operación e infraestructura y establecimientos con una alta protección en su infraestructura, que si bien no se espera que funcionen inmediatamente después de una emergencia, pueden ser recuperados en plazos razonables y con costos controlados. Pero, si los recursos son limitados o las condiciones naturales o técnicas no lo permiten, la prioridad es siempre, garantizar la seguridad de las personas.

Para alcanzar los distintos objetivos de protección es necesario establecer nuevos criterios de desarrollo y de aseguramiento de la calidad, desde el inicio hasta final del proyecto de construcción de nuevas instalaciones de salud. De acuerdo con la experiencia, el costo económico de aplicar estos objetivos es menor al 4% del costo total de la obra y en algunos casos es prácticamente cero, ya que solo ha implicado la selección de una ubicación distinta o el cambio de una filosofía de diseño. En todo caso este valor resulta marginal si se compara con los costos económicos de recuperar una estructura dañada por la acción de un fenómeno natural y con las consecuencias sociales, políticas y económicas que genera la pérdida de un establecimiento de salud.

Las etapas típicas de desarrollo de proyectos para la construcción de nuevos establecimientos de salud, en las que se debe realizar estos cambios, son las siguientes:

## Fase 1: Preinversión:

**Etapas I. Identificación de la necesidad de un nuevo establecimiento de salud.** Esta etapa considera variables como las características de la red asistencial existente y sus políticas de desarrollo, las tasas de utilización de los servicios existentes y la demanda esperada, perfiles epidemiológicos y de desarrollo demográfico, políticas de salud y características geográficas. Directamente asociada a esta etapa está la generación del financiamiento para el desarrollo del nuevo establecimiento.

**Etapas II. Estudio de alternativas para satisfacer la necesidad.** En esta etapa se identifican, estudian y comparan las distintas alternativas. La ubicación definitiva del establecimiento es una variable esencial en este proceso.

**Etapas III. Programa médico-arquitectónico y anteproyectos.** En esta etapa se definen los servicios y espacios deseados y se desarrollan anteproyectos en los que se establecen las relaciones funcionales y las características básicas de la nueva infraestructura.

## Fase 2: Inversión:

**Etapas IV. Diseño del proyecto.** En esta etapa se desarrollan los planos, especificaciones técnicas, presupuesto y documentos de licitación que permiten la construcción de la instalación.

**Etapas V. Construcción.** En esta etapa se materializa la nueva infraestructura.

## Fase 3: Operación:

**Etapas VI. Operación y mantenimiento.** Si bien esta etapa no es parte del desarrollo de la nueva infraestructura, es indispensable que en las etapas previas se establezca la forma cómo operará y se preservará la función del establecimiento.

El objetivo fundamental de este documento es servir de guía a los administradores y profesionales del área de la salud que tienen por misión la gestión, diseño, construcción e inspección de proyectos de nuevos hospitales, laboratorios y bancos de sangre. Describe las características de las etapas de desarrollo en la construcción de nuevas instalaciones de salud y se presentan los procedimientos de selección de los objetivos de protección, de evaluación de las alternativas de ubicación, de diseño, de construcción y de selección de los grupos profesionales. Si bien este documento no es un código de diseño o construcción, se presentan los conceptos fundamentales y se indican documentos específicos donde encontrar las recomendaciones técnicas apropiadas para alcanzar los objetivos deseados.

Para la elaboración del presente documento se han considerado amenazas naturales como sismos, huracanes y ráfagas de viento, deslizamientos de masas de suelo, inundaciones y volcanismo, excluyendo otros fenómenos como sequías, incendios y amenazas de origen humano. Es importante reconocer que los distintos fenómenos naturales plantean diferentes necesidades para el desarrollo de un proyecto. En casos como inundación y volcanismo habitualmente la única opción técnica y económica es la selección de un sitio que ofrezca el nivel de seguridad deseado. En algunos casos de deslizamientos o inundación es posible modificar variables que afecten al fenómeno, como la arborización y construcción de cauces y barreras. En situaciones de sismos y vientos huracanados es necesario, además de seleccionar correctamente la ubicación, diseñar apropiadamente la infraestructura. Para el caso específico del sismo, es necesario dar seguridad a toda la infraestructura, tanto interna como externa. Con el viento esta protección se concentra principalmente en las zonas externas expuestas. En situaciones extremas, la única solución es distribuir el riesgo, creando un grupo de establecimientos separados espacialmente en la zona, para que cumplan la función asistencial deseada en forma conjunta. Al estar ubicados en distintos sectores, tendrán mejores posibilidades de ser protegidos, y en caso de ser afectados, el daño funcional no será total. Reconocer estas diferencias y alternativas permitirá realizar un procedimiento adecuado y económico del manejo del peligro.