

## Capítulo IV

# Aspectos de prevención ante inundaciones para nuevas instalaciones de salud

### INTRODUCCIÓN

Aproximadamente, el 50% de los 15.000 hospitales en América Latina y el Caribe están ubicados en zonas de alto riesgo, en unos casos debido a la alta susceptibilidad de la región a ser afectada por diversos fenómenos naturales, pero en otros, porque la selección del sitio de emplazamiento de la obra resulta inadecuada por la falta de un estudio apropiado de alternativas.<sup>15</sup>

Los establecimientos de salud merecen especial atención en casos de desastres, pues deben continuar operativos para garantizar el tratamiento de los pacientes alojados en sus instalaciones y estar en capacidad de atender a las personas lesionadas en el evento; de ahí, la importancia de adoptar medidas preventivas en la ubicación, el diseño, la construcción y la operación de las edificaciones de salud.

En todo caso, resulta operativamente más viable la introducción de estos elementos en proyectos nuevos que en edificaciones ya existentes, tanto por la facilidad de intervención como por los costos involucrados. Solo con tomar en cuenta las características geográficas del terreno donde se ubicará el establecimiento, aplicar normativas adecuadas e incluir las medidas de protección necesarias en los diseños, se podría implementar una infraestructura más segura. Respecto a los establecimientos existentes, se debe prestar atención a la intervención estructural, no estructural



Foto 44. Quirófano dañado por inundaciones en Gonaïves, Haití. Setiembre, 2004.

15. Organización Panamericana de la Salud. *Protección de las nuevas instalaciones de salud frente a desastres naturales. Guía para la promoción de la mitigación de desastres*. Washington D.C.: OPS/OMS; 2003.



y funcional que se requiera y se tienen que aprovechar las oportunidades de inversión en ampliaciones, remodelaciones y reconstrucciones para incluir las medidas que permitan protegerlos ante los desastres. Suele decirse que los gastos de construcción se hacen una sola vez, pero los de operación y mantenimiento son continuos.

## ASPECTOS DE PREVENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL SECTOR SALUD

Dado que todo proyecto de inversión está inmerso en un entorno cambiante y dinámico, que incluye no solo las condiciones económicas, políticas y sociales sino también las condiciones físicas y ambientales, es necesario evaluar cómo estos cambios pueden afectar el proyecto y también cómo la ejecución del mismo puede afectar a dichas condiciones.

En ese sentido, es importante que en los proyectos de inversión en infraestructura de salud se introduzcan elementos que permitan reducir el nivel de daños esperado, desde la etapa de preconcepción

de la estructura, revisándolos y actualizándolos a lo largo de las distintas actividades comprendidas en la preinversión, la inversión y la operación de estas edificaciones. La incorporación de elementos de prevención y mitigación no se refiere únicamente al aspecto físico de la estructura, sino que incluye actividades que van desde una adecuada selección del sitio donde se ubicará el establecimiento de salud, el empleo de normas de construcción actualizadas, el uso de materiales de construcción resistentes y la conformación de un equipo de profesionales idóneo que participe en el proceso desde el diseño de la edificación, hasta el aseguramiento de un control de calidad exhaustivo en la construcción y la supervisión de la obra.

Existen una serie de disposiciones y normativas legales que rigen de manera transversal las diferentes etapas de un proyecto de inversión en aspectos institucionales, financieros, técnicos y administrativos, las mismas que contemplan:

- **Aspectos institucionales:** disposiciones relativas a la incorporación de criterios de reducción de la vulnerabilidad en el marco normativo sectorial, el marco legal y en el ámbito de competencias de las instancias operacionales y normadoras, para definir los procedimientos de coordinación, verificación y control de calidad a lo largo de todo el proyecto de inversión.



Foto 45. Hospital de Caldas. Manizales, Colombia.

- **Aspectos financieros:** disposiciones para la gestión de recursos destinados —además de la elaboración y ejecución del proyecto— a desarrollar estudios detallados de factores de riesgo, para el diseño e implementación de las medidas de reducción de la vulnerabilidad.
- **Aspectos técnicos:** disposiciones para la ejecución de estudios y procedimientos técnicos a implementarse en el diseño y construcción del establecimiento de salud, garantizando el control de calidad y fiscalización, así como la solución a problemas de riesgo identificados.
- **Aspectos administrativos:** disposiciones relativas a la administración de los recursos; procesos de licitación, selección y contratación de estudios y obras, control de calidad, supervisión de obras.

Una correcta selección de los equipos de trabajo (profesionales/empresas), acompañado de una correcta selección del sitio y un adecuado programa que asegure la calidad del proyecto en todas sus etapas, es la única manera en que la institución puede garantizar que se alcancen los objetivos de protección definidos para el establecimiento. Cuando el diseño de un proyecto de infraestructura hospitalaria es realizado por un grupo multidisciplinario de profesionales con experiencia, el abanico de medidas de mitigación y prevención es más amplio, lo cual permite tener menor vulnerabilidad en el proyecto.

A continuación se señalan algunos lineamientos que se deben considerar en cada una de las fases de ejecución del proyecto: preinversión, inversión y operación, a fin de asegurar la inclusión de medidas de prevención y mitigación en el nuevo proyecto.<sup>16</sup>

## Preinversión

En esta fase se contemplan las siguientes etapas:

- **Identificación de las necesidades** de un nuevo establecimiento de salud o de la ampliación, remodelación o rehabilitación de uno existente, teniendo en cuenta las características de la red asistencial existente, sus políticas de desarrollo, oferta y demanda de servicios, perfiles epidemiológicos, etc.

Es recomendable que se busque proteger la operación de toda nueva inversión en salud, y esto se puede lograr seleccionando adecuadamente el terreno o implementando medidas de prevención en la ejecución del proyecto. En circunstancias extremas, debido a restricciones naturales, técnicas, económicas y del entorno, se podría buscar proteger por lo menos la inversión del establecimiento, definiéndose —en todo caso— el tiempo aproximado en que la edificación reanuda sus servicios ante una situación de inundación. Es importante en este punto reflexionar sobre la necesidad de garantizar la continuidad

16. Estos lineamientos fueron desarrollados a partir de la siguiente publicación, en donde también se puede encontrar información complementaria: Boroschek Krauskopf R, Retamales Saavedra R. *Guías de reducción de vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud*. Washington D.C.: OPS; 2004.



en la prestación de los servicios de salud a la población afectada por inundaciones, debido a que además de las pérdidas en equipos y suministros, la rehabilitación de la infraestructura, limpieza, y reactivación de los servicios básicos puede demorar semanas o hasta meses, con los efectos descritos en los capítulos anteriores. Además este análisis se debe realizar en relación a la red de servicios a fin de intervenir en los establecimientos prioritarios.

- **Estudio de alternativas para satisfacer las necesidades identificadas en los servicios de salud.** En esta etapa se define la ubicación del establecimiento. Esta selección debe realizarse sobre la base de la alternativa que ofrezca el lugar más seguro y conveniente para el establecimiento, en función de la oferta-demanda y del costo-eficiencia de dicha selección.

En particular, los proyectos se circunscriben a un ambiente físico que lo expone a una serie de peligros que deben identificarse así como sus potenciales impactos. El conocimiento de estos peligros permite tomar en cuenta el potencial impacto del medio ambiente y el entorno sobre el mismo, de tal manera que, identificadas las condiciones de vulnerabilidad existentes, sea posible implementar medidas para no afectar su operación y reducir los potenciales daños.

En esta etapa deben considerarse los riesgos múltiples y sus implicancias para la estructura debido a su ubicación; el análisis debe abarcar no solo el sitio específico de emplazamiento del establecimiento sino también sus alrededores, por lo que es necesario disponer de antecedentes actualizados acerca de las amenazas existentes en el área del proyecto. Se debe evaluar también la manera cómo las inundaciones afectan a la población, a la infraestructura y a los servicios básicos, y la accesibilidad al nuevo establecimiento de salud tanto en situaciones normales como en emergencias.

En este contexto, los profesionales del sector salud encargados de la planificación y la elaboración de proyectos de inversión deben consultar a los especialistas sobre la probabilidad de presentación en la zona del proyecto de una catástrofe natural durante la vida útil del establecimiento de salud. Con base en este parámetro, se pueden tomar decisiones lógicas y coherentes sobre la inversión por realizarse en la infraestructura.

En el caso de inundaciones, para este proceso se deben considerar los aspectos técnicos descritos en el cuadro 4.1, analizándose el costo estimado y la factibilidad técnica de implementar los sistemas de protección necesarios.

Ante la inexistencia o alto costo de una localización segura de acuerdo con los estándares de protección se deben buscar alternativas como las siguientes:

- dividir las funciones del establecimiento de tal manera que se desarrollen en distintas ubicaciones, priorizando las áreas críticas identificadas;
  - proveer de establecimientos móviles o temporales;
  - generar —dentro de la red de salud de la jurisdicción— sistemas de referencia adecuados que permita —en situaciones de inundaciones— redistribuir la demanda de salud de la población en otros establecimientos;
  - considerar potenciales evacuaciones (de pacientes, equipos e insumos) ante inundaciones, contemplando los medios físicos que se requieran para este fin.
- **Anteproyectos.** En esta etapa se definen los servicios y espacios físicos deseados mediante el Programa Médico-Arquitectónico (PMA), que establece las redes funcionales y las dimensiones deseadas en metros cuadrados. A partir del PMA se elaboran anteproyectos que determinan cómo se organizarán los servicios de salud a brindarse y se establecen las características básicas de la nueva infraestructura.

En esta etapa se deben revisar los efectos más comunes de las inundaciones en los establecimientos de salud (ver capítulo II de esta publicación) para tomar las medidas del caso que impidan la presencia de ese nivel de daño en la nueva edificación que se está proyectando. Así mismo, se debe tener en cuenta la adecuada ubicación de las áreas críticas (entre ellas almacenes y bodegas de insumos, así como los componentes más críticos de los servicios básicos) por encima del nivel de cota de inundación–NCI, la funcionalidad del establecimiento en situaciones normales y de inundaciones, los accesos internos y externos, y los niveles de altura de los ambientes, entre otros.

En esta parte del proceso es necesario estudiar e incorporar parámetros de análisis orientados a establecer las dimensiones y diseño de las medidas de seguridad y calidad, que se requieran para la adecuada ubicación de elementos estructurales y no estructurales, la protección de elementos no estructurales —principalmente los referidos a equipamiento, mobiliario y componentes de servicios básicos— y la autonomía en el aprovisionamiento de estos servicios en casos de desastre.

Por ello, es importante la identificación y la determinación de las características y especificaciones técnicas definitivas del equipamiento hospitalario, las cuales, en todos los casos, deben condicionar los planteamientos y el diseño, y orientar las modificaciones y adaptaciones tanto a la estructura, al abastecimiento de servicios, como a la organización del establecimiento, que permitan responder satisfactoriamente a una situación de inundación.



Todos estos aspectos deberán detallarse en las especificaciones técnicas de la obra, que se elabora en la etapa de diseño posteriormente desarrollada.

## 2. Inversión

Esta fase implica las etapas de diseño final del proyecto y construcción de la edificación.

- El **diseño del proyecto** incluye el desarrollo de planos, especificaciones técnicas, presupuestos y documentos de licitación, de tal forma que si anteriormente se había contemplado la distribución y ubicación óptima para el establecimiento, en esta etapa se debe asegurar la inclusión de las medidas de prevención y mitigación previamente planteadas en el expediente técnico de la nueva edificación.

Es clave en esta etapa, incorporar elementos (principalmente referidos a servicios básicos) que permitan la expansión de servicios críticos (como urgencias, quirófanos, unidades de cuidado intensivo, etc.) de manera que con condiciones mínimas se cuente con espacios transformables en caso de gran demanda.

Tanto en esta etapa como en las siguientes será crítica la evaluación, selección y participación de los grupos de profesionales que intervendrán en el proceso. El aporte de los expertos en mitigación es clave y éstos deben coordinar su trabajo con los demás profesionales que participan del proyecto.

Aquí se debe velar por el empleo de materiales de construcción adecuados, que no sufran deformaciones ni alteraciones por el agua, que permitan flexibilidad en las conexiones que lo requieran, que permanezcan estables frente a situaciones de aumento de presión del agua, que no lleguen a ser foco infeccioso de agentes contaminantes y que indirectamente no dañen o afecten el equipamiento, entre otras características. Además en esta etapa se deben definir los estudios que deberían complementarse durante la ejecución de la obra. Así mismo, en esta etapa es fundamental la selección de una apropiada tecnología de construcción que le permita al establecimiento tener un mejor comportamiento en una situación de inundación.

- En la etapa de la **construcción de la edificación** se ejecutan los planos y especificaciones antes detalladas, incluyendo las medidas de prevención y



Enrique García

Foto 46. Construcción del hospital de La Molina-ESSALUD. Lima, Perú.

mitigación que se han definido en la etapa previa. Son importantes la supervisión y la inspección que se realicen durante el desarrollo de la obra para garantizar la calidad y el cumplimiento de las medidas de seguridad adoptadas, así como los replanteamientos necesarios para incluir otros aspectos pasados por alto y que se presentan *in situ*, a fin de tener un establecimiento más seguro.

De la correcta ejecución de esta etapa depende la obtención de la calidad de obra requerida.

En el cuadro 4.1 se resumen los lineamientos que se deben tener en cuenta en las distintas fases antes descritas, con el fin de incorporar aspectos de prevención y mitigación de desastres en proyectos de inversión en infraestructura de salud.

**Cuadro 4.1. Guía de orientación para proyectos de inversión en establecimientos de salud expuestos a inundaciones**

	<b>Etapas</b>	<b>Estudio</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Fase: PREINVERSIÓN</b>	Identificación de las necesidades	I. Dimensión del proyecto	- Definición de las características de la nueva inversión en salud.	- Diagnóstico de la oferta y demanda de servicios de salud en la jurisdicción. - Características de la red asistencial existente y sus políticas de desarrollo. - Análisis del perfil epidemiológico.
	Desde la concepción del proyecto, se deben establecer los equipos de trabajo que participarán en sus diversas etapas, para lo cual se deben definir las características requeridas para la calificación y selección de los profesionales y empresas a intervenir, y se les debe asignar la responsabilidad legal que les corresponde.			
	Estudio de alternativas	II. Definición de alternativas de ubicación para el proyecto.	- Identificación y evaluación de alternativas.	- Considerar: ubicación, accesibilidad, suministro de servicios básicos, aspectos urbanísticos (clima, estética, entorno), riesgos comunes (ruido, polvo, vibraciones), peligros naturales y tecnológicos, aspectos topográficos y geotécnicos, verificación de regulación urbana y uso normativo, aspectos legales y económicos
		De aquí en adelante se desarrolla el estudio de la alternativa de terreno seleccionada. Si en este proceso surge la necesidad de reconsiderar la selección, se procede a desarrollar el estudio con la siguiente alternativa.		
		III. Amenazas	- Identificación de las amenazas.	- Análisis histórico de desastres, afectación del uso, evaluación del entorno. - Estudio de la incidencia de las amenazas.
IV. Topografía	- Levantamiento topográfico.	- Levantamiento topográfico, fotos, puntos de referencia relevantes del entorno.		



**Cuadro 4.1, continuación**

	Etapa	Estudio	Actividad	Descripción	
<b>Fase : PREINVERSIÓN</b>	Estudio de alternativas	V. Estudio geotécnico	- Estudios geotécnicos y de mecánica de suelos.	- Informe geotécnico del terreno (capas del subsuelo, resistencia del terreno, estudio geológico, profundidad de los estratos terrestres, capacidad portante del terreno, capacidad de absorción, diversos niveles de agua del subsuelo, recomendaciones técnicas). - Incidencia de las inundaciones en la zona y el terreno.	
		VI. Factibilidad y disponibilidad de servicios	- Abastecimiento de servicios básicos.	- Evaluar la disponibilidad y factibilidad del abastecimiento de servicios: energía eléctrica trifásica, agua potable, alcantarillado, gas, residuos sólidos, drenaje pluvial, comunicaciones, transporte. - Sistemas alternos de aprovisionamiento de servicios y de evacuación de residuos. - Calidad y dimensiones del drenaje natural perimetral en la zona (municipio) y en el terreno.	
		VII. Estudio del entorno y evaluación del impacto ambiental	- Accesibilidad. - Evaluación física del entorno. - Estudio de impacto ambiental.	- Vías de acceso. - Diagnóstico de las edificaciones adyacentes y equipamiento urbano del entorno, orientación y dirección de vientos. - Señalización específica de direccionamiento urbano. - Evaluación del impacto ambiental.	
	Seleccionado el terreno donde se ubicará la nueva inversión en salud, se procede a delinear el proyecto.				
	Anteproyectos	VIII. Definición del anteproyecto.	- Programa médico-arquitectónico (PMA). - Anteproyecto definitivo.	- Distribución de servicios y espacios físicos para el establecimiento de salud. - Plano de ubicación, diseño arquitectónico, sistema de construcción, resumen de especificaciones. - Estimación aproximada de los costos. - Lineamientos de medidas de mitigación estructural, no estructural, funcional y de seguridad humana a considerar.	
	Definido el anteproyecto, se procede al desarrollo del mismo.				

**Cuadro 4.1, continuación**

	Etapa	Estudio	Actividad	Descripción
<b>Fase : INVERSIÓN</b>	Diseño del proyecto	IX, Estudio definitivo	- Desarrollo del diseño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos definitivos de: estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias e hidráulicas, instalaciones de gases (medicinales e industriales), sistemas de comunicaciones, control del clima (aire acondicionado y/o calefacción), equipamiento (industrial, médico y laboratorio), etc.</li> <li>- Incorporación de medidas de mitigación estructural y no estructural necesarias según las características del proyecto.</li> </ul>
		X. Expediente técnico de la obra	- Elaboración del expediente técnico que guiará la ejecución de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de planos, por especialidades, adjuntando los detalles que se requieran.</li> <li>- Memoria descriptiva.</li> <li>- Especificaciones técnicas de materiales de construcción a emplear.</li> <li>- Detalles de medidas de mitigación a ejecutar.</li> <li>- Relación de estudios a realizarse durante la ejecución de la obra.</li> <li>- Especificaciones técnicas para el montaje de equipos (ubicación, anclaje, abastecimiento de servicios, etc.).</li> <li>- Diseño de protocolos de verificación de seguridad.</li> <li>- Definición de actividades de mantenimiento que se deberían desarrollar durante la operación del establecimiento de salud.</li> </ul>
			- Estimación del presupuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de metrados.</li> <li>- Análisis de costos unitarios.</li> <li>- Elaboración del presupuesto definitivo, incluyendo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios.</li> <li>- Diseño y rediseño del proyecto.</li> <li>- Ejecución de la obra.</li> <li>- Supervisión de la obra.</li> <li>- Adquisición e instalación del equipamiento.</li> <li>- Supervisión de la instalación del equipamiento.</li> </ul> </li> </ul>
			- Elaboración del cronograma de obra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duración de la obra.</li> <li>- Gastos de inversión por etapas de la obra, según tiempos establecidos y actividades a desarrollar.</li> </ul>



**Cuadro 4.1, continuación**

	Etapa	Estudio	Actividad	Descripción
<b>Fase : INVERSIÓN</b>	Diseño del proyecto	XI. Documentos de licitación	- Definición de términos de referencia para la implementación del proyecto.	- Requisitos mínimos que deben cumplir: - Profesionales/empresas a intervenir. - Proveedores de materiales. - Personal de obra. - Alcances y criterios para normar las acciones de los profesionales y empresas que participan. - Mecanismos de revisión y seguimiento del proyecto. - Lineamientos del contrato de obra (condiciones generales, plazos de ejecución, montos establecidos, etc.).
	Aprobado el proyecto, se procede a su ejecución en obra.			
	Construcción	XI. Proceso constructivo	- Ejecución de la obra.	- Desarrollo de la obra de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del expediente. - Controlar el avance de la obra. - Realizar ensayos y pruebas para garantizar la calidad del proyecto. - Implementar las medidas de mitigación definidas.
- Supervisión.			- Supervisión/inspección del cumplimiento del expediente técnico aprobado. - Garantizar la implementación de las medidas de mitigación que requiere el proyecto. - Garantizar la calidad de los materiales y procedimientos a seguir en obra. - Revisar los procesos para asegurar la calidad de la obra.	

Nota: Esta guía constituye una referencia para proyectos de inversión en infraestructuras de salud, tanto nuevas como existentes (reforzamiento, remodelación, rehabilitación, ampliación, etc.); se recomienda la participación de un grupo multidisciplinario de profesionales con experiencia en medidas de mitigación del riesgo que aseguren la incorporación del tema en el proceso del diseño del establecimiento.

## Operación

Esta fase se refiere a la operación y mantenimiento del establecimiento de salud. Si bien es cierto que esta fase no es parte del desarrollo de la nueva edificación, es indispensable que en la ejecución del proyecto se establezca la forma cómo operará y se preservará la función del establecimiento.

En esta etapa se debe considerar:

- La implementación del área o sistema de mantenimiento preventivo, con los recursos (humanos, materiales, insumos, equipamiento y herramientas)

requeridos. Se ha identificado que la falta de mantenimiento es una de las frecuentes causas de incremento de la vulnerabilidad en las edificaciones de salud.

- La identificación de los servicios críticos, que resultan prioritarios y esenciales, durante la atención de una emergencia o desastre.
- La definición e implementación del plan de mitigación y reducción de la vulnerabilidad, a fin de que el establecimiento de salud (con su equipamiento y servicios básicos) continúe funcionando luego de una emergencia o desastre. Es importante que la implementación de este plan se realice priorizando los servicios críticos previamente identificados y que contemple la aplicación de protocolos de verificación de seguridad.



OPS/OMS, Patricia Gómez

Foto 47. Hospital San Juan de Dios. Armenia, Colombia.

En el capítulo III se señalaron medidas prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo que se deberán implementar con el fin de garantizar su normal prestación de servicios y que sería importante tomarlas en cuenta cuando se planifica un proyecto de inversión del sector salud.<sup>17</sup>

17. Para mayor información al respecto se sugiere revisar la siguiente publicación: Boroschek Krauskopf R, Retamales Saavedra R. *Guías de reducción de vulnerabilidad en el diseño de nuevos establecimientos de salud*. Washington D.C.: OPS; 2004.



## BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Impacto de los desastres naturales en el desarrollo 1972-1999*. México: CEPAL; 1999.
- Cruz Roja Colombiana, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). *Prevención y atención de desastres*. Colombia; 1999-2000. En [www.cird.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc1179/dic1179.htm](http://www.cird.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc1179/dic1179.htm) (fecha de consulta: 23 de junio del 2005).
- Federal Emergency Management Agency. *Protecting Building Utilities from flood damage (FEMA 348)*. First Edition. Washington, D.C.: FEMA; 1999. En: [www.fema.gov](http://www.fema.gov) (fecha de consulta: 27 de septiembre del 2005).
- Federal Emergency Management Agency. *Seismic considerations—health care facilities (FEMA 150)*. Washington, D.C: FEMA; 1978.
- González, C., Hernández A. *Manual de mantenimiento de los servicios de salud: instalaciones y bienes de equipo*. Washington, D.C.: OPS/OMS; 1996.
- Kuroiwa, Julio. *Criterio, métodos y técnicas para la localización de hospitales para la reducción de desastres naturales*. Lima; 1996. En: [www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc13394/doc13394.htm](http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc13394/doc13394.htm) (fecha de consulta 10 de noviembre del 2005)
- Organización Panamericana de la Salud. *Crónicas de desastres, fenómeno El Niño 1997-1998*. Washington, D.C: OPS/OMS; 2000.
- Organización Panamericana de la Salud. *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud*. Washington, D.C: OPS/OMS; 2000.
- Organización Panamericana de la Salud. *Guías para la mitigación de riesgos naturales en las instalaciones de la salud de los países de América Latina*. Washington D.C.: OPS/OMS; 1993.
- Organización Panamericana de la Salud. *Lecciones aprendidas en América Latina de mitigación de desastres en instalaciones de la salud*. Washington D.C.: OPS/OMS; 1997.
- Pauls, L. *Movement of people in building evacuations. Human response to tall buildings*. Dowden Hutchison and Ross, Inc. Stroudsburg. Pensilvania; 1977.
- Seguro Social de Salud–ESSALUD. *Manual de mantenimiento de infraestructura para los centros asistenciales de ESSALUD*. Lima: ESSALUD; 2001.
- Zepeda, S. *Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor*. México: Limusa – Noriega Editores; 1995.