

¿Su hospital es seguro? Preguntas y respuestas para el personal de salud

¿Su hospital es seguro? Preguntas y respuestas para el personal de salud

Serie manuales y guías sobre desastres N° 11



Ecuador • Julio 2007

Biblioteca Sede OPS - Catalogación en la fuente

Organización Panamericana de la Salud
¿Su hospital es seguro? Preguntas y respuestas para el personal de salud
Ecuador: OPS, © 2007. 61 p.

ISBN: 978-9978-45-930-0

1. DESASTRES NATURALES
2. ASPECTOS FUNCIONALES
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES
4. ASPECTOS NO ESTRUCTURALES
5. PREPARATIVOS ANTE DESASTRES

© Organización Panamericana de la Salud, 2007

Una publicación del 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, realizada en el marco del desarrollo del proyecto "Fortalecimiento de la capacidad sanitaria local ante desastres en los países andinos", financiado por el Departamento de Ayuda Humanitaria de la Unión Europea (ECHO).

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, ni del Departamento de Ayuda Humanitaria de la Unión Europea (ECHO).

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 Departamento de Ayuda Humanitaria de la Unión Europea (ECHO) y a la contribución de la División de Ayuda Humanitaria, Paz y Seguridad de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (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).

Coordinación general

Patricia Gómez, OPS/OMS

Coordinación editorial

Martha Rodríguez J., OPS/OMS

Corrección de estilo

Paulina Rodríguez

Diseño y diagramación

Manos Libres

Impresión

NOCIÓN



Índice

Agradecimientos	5
Introducción	7
Capítulo 1	
Aspectos funcionales	9
Bibliografía recomendada	17
Capítulo 2	
Aspectos no estructurales	19
Servicios básicos	20
Equipamiento	33
Elementos arquitectónicos	36
Bibliografía recomendada	43
Capítulo 3	
Aspectos esctructurales	45
Estructuras de madera	46
Estructuras de mampostería simple	48
Estructuras de mampostería enmarcada	49
Estructuras de concreto	51
Bibliografía recomendada	53
Anexo	
Ficha de evaluación	57
Glosario de términos	61



Agradecimientos

La OPS/OMS agradece a los profesionales del nivel nacional, regional y local del Ministerio de la Protección Social de Colombia y de la Universidad Politécnica Nacional del Ecuador, que contribuyeron en la preparación y revisión del documento ***¿Su hospital es seguro? Preguntas y respuestas para el personal de salud.***

Con el riesgo de omitir a alguna persona, agradecemos de manera especial a los profesionales de los países andinos que aportaron en la elaboración, revisión y complementación del presente documento: María Fernanda Jara, Patricio Placencia, Luis Jaramillo, Raúl Narváez, Marcelo Placencia, Luis Fernando Correa, Teresa Sarmiento, Augusto Ardila, Juan Guillermo Ramírez, Mónica Zaccarelli, Carlos Garzón, Roddy Camino, Martha Rodríguez y Patricia Gómez.



Introducción

Según estudios realizados, «aproximadamente, el 50% de los 15 000 hospitales en América Latina y el Caribe están ubicados en zonas de alto riesgo»;¹ diversos eventos adversos lo han confirmado, lo que ha ocasionado la interrupción en la prestación de servicios de salud y ha dejado a la población sin posibilidad de acceder a éstos.

Los países del mundo se reunieron en la segunda conferencia mundial en Kobe (Japón) para proponer un plan de acción para el período 2005-2015. Este plan subraya la necesidad de integrar la planificación de la reducción de riesgos de desastres en el sector salud, promover la meta de **hospitales seguros frente a desastres**, asegurar que todos los hospitales nuevos se construyan con un nivel de confiabilidad e implementar medidas de mitigación para reforzar los establecimientos de salud existentes.

Se entiende por hospital seguro a un establecimiento de salud cuyos servicios permanecen accesibles y funcionan a su máxima capacidad instalada y en su misma infraestructura, inmediatamente después de un fenómeno destructivo de gran intensidad; esto implica la estabilidad de la estructura, la disponibilidad permanente de servicios básicos y la organización al interior de la unidad de salud.

En la mayoría de países andinos la situación de la infraestructura de salud es crítica, entre otros aspectos, por:

- Algunas ya han cumplido su vida útil, pero no pueden ser reemplazadas y requieren seguir en funcionamiento para satisfacer esta necesidad en su población.
- Otras no fueron diseñadas para brindar este servicio, lo que ha llevado a improvisar algunas instalaciones.
- En muchos casos, estos establecimientos están ubicados en zonas vulnerables, por la mala calidad del terreno, problemas de accesibilidad o por estar expuestos a amenazas de la zona.
- En otros casos el diseño original ha sido alterado, lo que ha afectado su estabilidad estructural.
- Varias han «crecido» conforme se ha incrementado su demanda, sin ir acorde con la estructura, los aspectos arquitectónicos ni de servicios básicos requeridos.

¹ Organización Panamericana de la Salud. *Hospitales seguros ante inundaciones*, Washington, D.C.: OPS/OMS; 2006.

- Los presupuestos asignados a mantenimiento preventivo son mínimos y las acciones correctivas resultan casi imposibles de implementar, lo que acelera el deterioro de estas edificaciones.
- Es frecuente que la calidad de las obras que se ejecutan se encuentre por debajo de los parámetros normales, por recortes en los presupuestos asignados, lo cual redundaría en diseños no especializados, contratación de mano de obra no calificada, empleo de materiales de baja calidad, supervisión mínima, etc.

Todo esto contribuye a incrementar la vulnerabilidad de los elementos estructurales, no estructurales y/o funcionales del establecimiento que ante una amenaza pueden originar la interrupción en la prestación de servicios. En este escenario, el personal de salud tiene un rol fundamental, su accionar puede contribuir a incrementar o reducir el riesgo de su lugar de trabajo.

Este documento —que expone los riesgos que con mayor frecuencia se presentan en establecimientos de salud— pretende ser una herramienta que ayude al personal de salud que trabaja en instalaciones de mediana o baja complejidad, a identificar posibles vulnerabilidades de su edificación, así como las medidas de mitigación a implementar para mejorar su respuesta frente a emergencias o desastres de origen múltiple.

Esta herramienta facilita la identificación de las principales debilidades de un establecimiento de salud, a partir de ellas se recomienda elaborar una estrategia de intervención, donde se prioricen las acciones a desarrollar de acuerdo a su importancia, tiempo y recursos disponibles. Este proceso puede facilitar la orientación de recursos a la solución de problemas previamente identificados y la implementación de acciones a corto plazo, que más que un gran presupuesto requieren de ingenio y voluntad.

La presente publicación, en sus dos primeros capítulos —componente funcional y componentes no estructurales— a manera de cuestionario, plantea aspectos de vulnerabilidad propios de los establecimientos de salud y, ante cada caso, propone alternativas para que el lector pueda orientarse hacia la solución del problema.

El tercer capítulo desarrolla el componente estructural y, dado que requiere una intervención especializada, plantea señales de alerta que requieren ser estudiadas con más detalle, según el tipo de estructura de la edificación.

Al final del documento se incluye una lista de chequeo que resume su contenido y facilita su aplicación a una edificación.

Con esta herramienta no se pretende solucionar todos los problemas de vulnerabilidad que se pueden presentar en un establecimiento de salud; se han priorizado aquellos que representan la mayoría de afectaciones y sobre las que se requiere intervenir.



CAPÍTULO 1

ASPECTOS FUNCIONALES

Los establecimientos de salud son instalaciones esenciales destinadas a proporcionar atención de salud con garantía de eficacia, eficiencia, oportunidad y calidez. La obligatoriedad de cumplir adecuadamente con la atención de los enfermos tiene connotaciones técnicas, administrativas, éticas y penales; exigencias que se mantienen en todos los momentos y circunstancias.

Para que un establecimiento sea «seguro» y siga funcionando luego de un desastre, se deben analizar ciertas características que hacen de ésta una edificación especialmente vulnerable:

- Generalmente funciona las 24 horas del día de forma ininterrumpida.
- Alberga un público diverso, que incluye pacientes con cuidado especial.
- Contiene materiales peligrosos.
- Depende de servicios básicos para funcionar.
- Posee equipamiento —médico e industrial— y otras inversiones muy costosas que resultan fundamentales para salvar la vida de las personas.

El establecimiento de salud requiere una amplia gama de recursos humanos, materiales, económicos y tecnológicos. Estos elementos se congregan en conjuntos integrados donde la estructura sostiene los procesos y éstos los resultados. En este conjunto todo está ligado y lo que afecte a un elemento tiene repercusión en el conjunto y en el producto final.

En este contexto, los aspectos de vulnerabilidad funcional u organizacional se refieren a la distribución y relación entre los espacios arquitectónicos y los servicios médicos y de apoyo al interior de los hospitales; así como a los procesos administrativos —contrataciones, adquisiciones, rutinas de mantenimiento, etc.— y a las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes áreas de un hospital. Una adecuada zonificación y relación entre las áreas que componen el establecimiento puede garantizar no solo un adecuado funcionamiento en condiciones de normalidad, sino también en caso de emergencias y desastres.

Existen experiencias de establecimientos de salud que han salido de operación sin que su estructura y otros elementos del edificio estén afectados. Este colapso funcional —no solo ante eventos adversos— se puede deber a varias causas, que van desde la saturación de los servicios hasta la falta de preparativos para atender las situaciones de emergencias o desastre, pasando por muchos otros factores.

Por otro lado, los niveles de coordinación entre el establecimiento de salud y las demás instituciones de la red a la que pertenece resultan fundamentales para garantizar la prestación de servicios a la población afectada en situaciones de emergencia, por ello se recomienda mejorar su nivel de preparación, contemplando los aspectos funcionales aquí descritos para enfrentar los escenarios que se puedan presentar.

Este capítulo ayuda a diagnosticar aspectos de vulnerabilidad funcional más frecuente, propios de establecimientos de salud y enfatiza en detalles organizacionales relacionados a los preparativos ante emergencias y desastres.

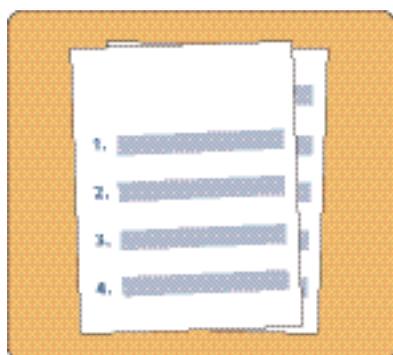
1. ¿Su establecimiento dispone de un plan ante emergencias y desastres?



Es importante que toda entidad de salud disponga de un plan que le permita tomar acciones frente a una situación de emergencia o desastre. Por lo general, todas las instituciones disponen de uno, pero no basta con que exista, éste debe estar actualizado, ajustado y difundido entre todos los trabajadores del hospital.

El plan debe ser probado —mediante ejercicios de simulación o simulacros— con todo el personal del establecimiento y entre los demás establecimientos de la red de salud a la que pertenece.

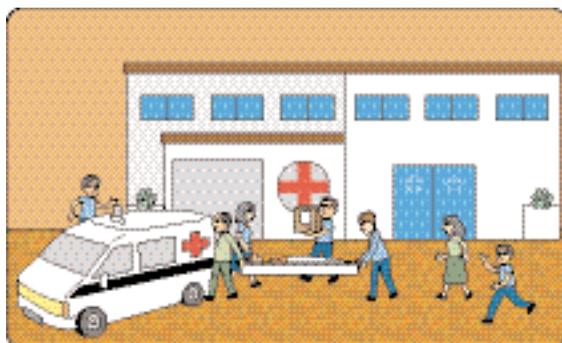
2. ¿Dispone de planes de contingencia frente a diferentes eventos?



Los planes de contingencia se definen como las acciones específicas frente a diferentes eventos que pueden afectar el hospital. Entre ellos podemos destacar un racionamiento de agua o energía, un paro del sector salud, una inundación.

Los planes permiten determinar las responsabilidades y tareas a desarrollar para garantizar que los servicios sigan funcionando de manera adecuada y permanente.

3. ¿Se efectuó un simulacro de emergencia en su establecimiento de salud en el último año?



Es conveniente, como parte de la capacitación al personal del establecimiento de salud, preparar simulacros periódicos que permitan prepararse para responder adecuadamente durante la emergencia y así facilitar las maniobras a adoptar, tratando de sobrellevar de una manera apropiada el evento adverso.

Los simulacros deben prepararse con un guión específico para la emergencia que quiere afrontarse, comprometer a todos los funcionarios y tener, además de las acciones específicas, un proceso de evaluación y análisis de los aspectos a mejorar en el plan y en las acciones de cada sector. No se debe esperar que los simulacros salgan siempre bien, precisamente la idea es encontrar los puntos débiles para mejorarlos.

4. ¿Su plan contempla emergencias tanto internas como externas?

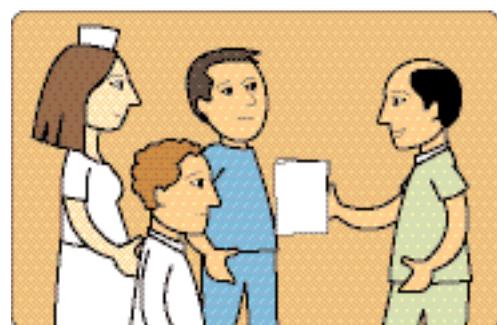


Verificar que en el plan se contemplen hipótesis de eventos internos y externos.

Los eventos internos, por lo general, conllevan afectación del establecimiento, por ello se deben implementar algunas medidas de mitigación.

Los eventos externos implican la atención masiva de víctimas, para ello se deben prever espacios, insumos, protocolos de actuación del personal y sistemas de referencia previamente establecidos.

5. ¿En su establecimiento está conformado un comité hospitalario de emergencias y desastres?

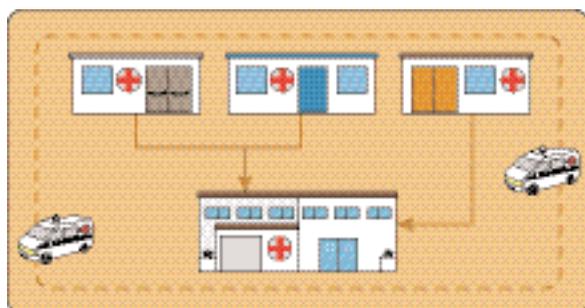


Toda actividad que se realiza al interior de los hospitales debe tener un responsable. En el caso de emergencias y desastres, dado lo relevante del tema, se debe involucrar a todos los sectores, servicios y funcionarios en una adecuada respuesta, y conformar un comité que permita llevar las acciones de manera ordenada.

De acuerdo a la estructura del plan, se debe conformar un comité responsable del desarrollo e implementación de acciones relacionadas a la gestión del riesgo ante desastres (prevención, mitigación, preparativos, respuesta, rehabilitación y reconstrucción). Este comité debe funcionar bajo la coordinación del director del hospital, con miembros de los principales servicios críticos y áreas administrativas.

Alguna de sus funciones, a más del plan de emergencias, incluye realizar los simulacros y el seguimiento de las acciones puntuales, decretar alertas frente a posibles eventos, convocar a los funcionarios necesarios frente a necesidades específicas, desarrollar procesos de capacitación, entre otras.

6. ¿Existen niveles de coordinación con las demás instituciones de la red de salud local y aquellas que brindan atención prehospitalaria?



Para una buena actuación del sector salud ante desastres, los planes hospitalarios deben ser complementados con acciones de coordinación entre organismos públicos, privados y entidades de rescate y atención prehospitalaria, lideradas por la autoridad local del sector; los establecimientos participan de estos procesos a fin de funcionar articuladamente como una red de servicios.

Ninguna institución de salud, por más grande y desarrollada que sea, va a poder ofrecer todos los servicios y su atención podrá verse limitada frente a una emergencia o desastre mayor. Por ello, articular la red de servicios de salud, junto con una muy buena clasificación y distribución de pacientes, permitirá optimizar al máximo la red de salud existente en la región, así como disponer de recurso humano adicional, en caso necesario.

7. ¿Se tiene asignado en su establecimiento un presupuesto específico para la gestión del riesgo?



Es importante disponer de un presupuesto específico para las diversas acciones que conlleva la gestión del riesgo, éste debe ser coherente con las actividades definidas por el comité de emergencias y desastres. Si bien los presupuestos de los hospitales públicos son limitados y tienden a satisfacer las necesidades inmediatas, es indispensable la asignación de recursos para una permanente preparación frente a emergencias o desastres.

8. ¿Tiene un programa de capacitación sobre preparativos frente a desastres para el personal de salud?



Es importante diseñar un plan de capacitación para el personal de su establecimiento que contemple, entre otros, los siguientes temas: conocimiento del plan ante desastres, atención masiva de víctimas, vulnerabilidad del establecimiento, salud mental, manejo de la información, evaluación de daños, prevención de incendios, etc.

Un equipo médico del servicio de urgencia capacitado en atención masiva de víctimas deberá facilitar una rápida y adecuada organización del arribo masivo de pacientes. Un equipo administrativo preparado y organizado suplirá las necesidades inmediatas en expansión de zonas de atención, adquisiciones, suministros, etc. Nada de esto será posible sin un programa de entrenamiento y capacitación en los diferentes pasos que suceden durante una emergencia o desastre.

9. ¿Su establecimiento está señalizado para evacuación en caso de emergencia?



Aunque la idea es no tener que evacuar un hospital —precisamente de eso se trata este material—, pueden presentarse situaciones que ameriten el desplazamiento de los pacientes y trabajadores de un sitio a otro del hospital, o incluso fuera de él. Incendios, derrames o escapes de productos peligrosos, fallas de la estructura, entre otros, podrán hacer necesario un rápido y ordenado desplazamiento. Se

debe tener presente que los pasillos y vías de escape deben estar despejados en todo momento y accesibles para la movilización, en caso de haber puertas o candados.

Es importante señalar el interior del establecimiento de salud, para ello se debe considerar la normativa nacional que existe para este fin. Estas señales deben ir acorde al plan del establecimiento ante desastres; además, deben ser colocadas en lugares visibles y ser elaboradas en materiales perdurables.

10. ¿Su establecimiento cuenta con un sistema de alerta/alarmas definidas y socializadas?

Las alertas se entienden como la activación de acciones específicas para enfrentar una situación dada. Para el sector salud, se identifican por lo general con colores que

van del verde al rojo. Su conocimiento permitirá que cada miembro de la institución sepa qué hacer con cada una de ellas.



La alarma se entiende como el anuncio inmediato de una señal sonora que determina acciones a seguir para evacuaciones, desplazamientos, suspensión de actividades, cierre de sistemas eléctricos, etc. Identificar los sonidos y su significado permitirá una adecuada respuesta.

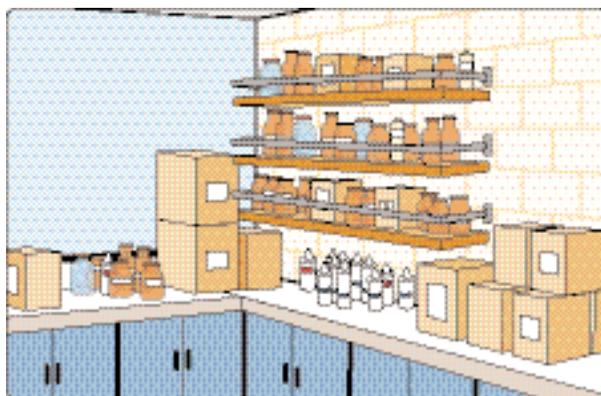
Dentro de los planes de emergencia se deben incluir los códigos de alarmas para diversas situaciones, de forma que cada persona sepa exactamente cómo proceder.

11. ¿Dispone de directorios actualizados de autoridades internas y externas?



Se debe disponer de los directorios de las personas responsables en la institución, autoridades locales que puedan ayudar a la solución de problemas, tales como policía, bomberos, empresa de energía, etc., y un directorio de personas como soporte adicional en situaciones de emergencias o desastres. Deberá tenerse los directorios con responsable, cargo y teléfonos de ubicación permanente.

12. ¿Se dispone en el establecimiento de reservas de insumos médicos para la atención de emergencias?



Dependiendo de la función del establecimiento en la red de salud local, se debe disponer de una determinada reserva de insumos médicos para la atención masiva de víctimas. Es importante destacar que estos insumos deben almacenarse en un lugar seguro y actualizarlos periódicamente.

Si no es factible, se deben establecer coordinaciones con proveedores para disponer de estos insumos cuando se requieran.



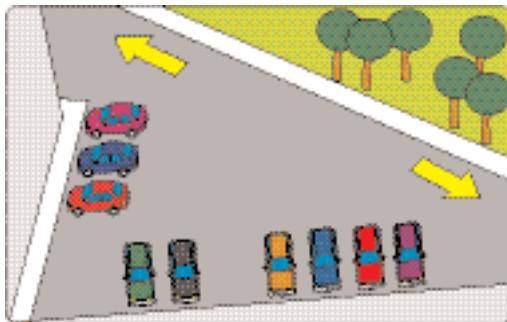
13. ¿Las bodegas, depósitos y almacenes de su establecimiento están protegidos ante sismos, inundaciones, incendios y vientos?



Tal como se describe en los componentes no estructurales de este documento, las bodegas donde reposan las reservas y los materiales que se usen para emergencias deben estar protegidas ante diversos eventos. Es frecuente que las bodegas queden en cuartos o construcciones de pisos inferiores o incluso fuera del edificio del hospital y que esto no se tome en cuenta en las medidas de mitigación.

Su pérdida en una emergencia determinará una limitada respuesta frente a la misma.

14. ¿Las rutas de acceso externas e internas en el hospital se encuentran despejadas?



No es extraño que, frente a emergencias de gran magnitud que requieran el desplazamiento de muchos vehículos del hospital hacia y desde otros centros, se genere un caos vehicular y un colapso de las vías de acceso y salida. La coordinación previa con las autoridades permitirá controlar rápidamente esta situación y facilitará el proceso de atención al momento de una emergencia.

Igual situación ocurre al interior de los hospitales cuando sus accesos o corredores vehiculares internos se encuentran obstruidos, de manera que las máquinas de bomberos, por ejemplo, no pueden ingresar en un incendio.

15. ¿Las vías de circulación internas del establecimiento se encuentran disponibles?



En ocasiones será necesario hacer desplazamientos internos de urgencia y se debe estar seguro de cómo hacerlos. En caso de no poder usar un ascensor, por ejemplo, es aconsejable saber cómo desplazar pacientes en camillas o movilizar equipos, etc. En situaciones urgentes el tiempo es limitado para buscar medidas alternas de desplazamiento.

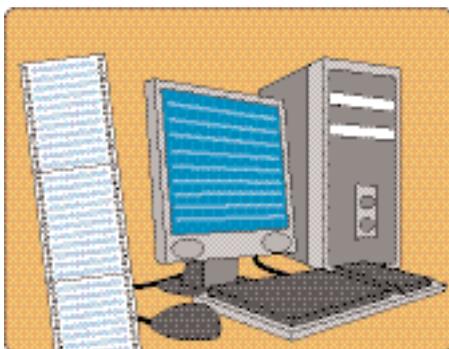
16. ¿Dispone de formatos o protocolos para la atención masiva de víctimas?



Las emergencias con afluencia masiva de pacientes a los centros hospitalarios requieren de medidas previas de organización en los diferentes procesos de la atención para evitar una mala clasificación o mala interpretación del triage, dobles registros, información errada, desconocimiento de tratamientos aplicados, etc.

Existen protocolos de atención de víctimas en masa que facilitan la organización del trabajo y, por lo tanto, la calidad y mejoría de los pacientes. Asignar al personal de la institución responsabilidades en el plan de emergencias facilitará este proceso al momento del arribo de pacientes en masa a las instituciones.

17. ¿Cuenta con un adecuado manejo de datos y respaldo de la información de su establecimiento?



Uno de los insumos más importantes para la definición de políticas en salud pública es la información que se genera de los centros asistenciales. Los desastres son eventos de gran impacto en la población y por lo mismo prever que los registros, tanto existentes como nuevos, puedan conservarse y tener el destino apropiado será de gran ayuda a las autoridades locales y nacionales en situaciones de emergencia presentes y futuras.



BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Isaza, Pablo y Carlos Santana. *Guías de diseño hospitalario para América Latina*. Documento preparado para la OPS. Programa de Desarrollo de Servicios de Salud, Serie N° 61; 1991.
- Morales, N., Sato, J. *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en hospitales del Perú*. Lima: OPS/OMS; 1997.
- OPS/OMS - División de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud, Programa de Organización y Gestión de Sistemas y Servicios de Salud. *Lineamientos metodológicos para la realización de análisis funcionales de las redes de servicios de salud*. Washington D. C.: OPS/OMS; 1998.
- OPS/OMS. *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud*. Washington, D. C.: OPS/OMS; 2000.
- OPS/OMS. *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud: Aspectos de arquitectura*. Volumen 3. Washington, D. C.: OPS/OMS; 1993.
- OPS/OMS. *Planeamiento hospitalario para desastres*. Washington, DC.: OPS/OMS; 2005.



CAPÍTULO 2

ASPECTOS NO ESTRUCTURALES

El término no estructural se refiere a aquellos componentes de un edificio que están unidos a las partes estructurales —tabiques, ventanas, techos, puertas, cerramientos, cielorrasos, etc.—, que cumplen funciones esenciales en el edificio —plomería, calefacción, aire acondicionado, conexiones eléctricas, etc.—, o que están dentro de las edificaciones —equipos médicos, equipos mecánicos, muebles, etc.—. En el caso de los centros asistenciales, los componentes no estructurales representan un valor económico superior al costo de la estructura, que alcanzan en promedio —según análisis efectuados— más del 80% del costo total del hospital.

Es importante destacar que las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo inciden directamente en la vulnerabilidad de la edificación, que puede tornarse crítica en una situación de desastre y a veces puede incluso originarlo. Es frecuente verificar que las fallas en instalaciones sanitarias afectan otros elementos como muros y divisiones, conexiones eléctricas, techos, etc.; así mismo, instalaciones eléctricas en mal estado ocasionan incendios que ponen en riesgo a todo el servicio, incluyendo la vida de los usuarios; o casos de infecciones nosocomiales por mal funcionamiento de los elementos de ventilación. Por ello, se sugiere evaluar con detenimiento el estado, principalmente, de los servicios básicos y equipos, y contar con un plan que contemple acciones periódicas de mantenimiento con un presupuesto asignado a este rubro.

Por razones didácticas, se ordena la información del presente capítulo de acuerdo con los componentes no estructurales a evaluar:

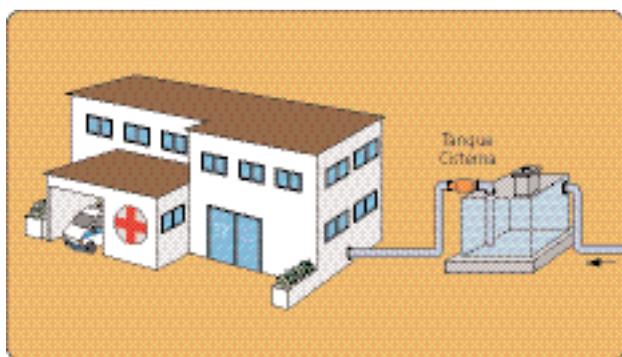
- *Servicios básicos:* también denominados líneas vitales, se refiere a los sistemas de agua, saneamiento, drenaje pluvial, instalaciones y sistemas eléctricos, comunicaciones, gases clínicos y sistemas contra incendios eléctricos, que son imprescindibles para el funcionamiento de un establecimiento de salud, pues su interrupción en situaciones de desastres puede sacar de operación a esta entidad.
- *Equipamiento:* incluye equipo médico, industrial, de cómputo y de comunicaciones, necesario para el diagnóstico y tratamiento de pacientes. En un contexto de desastre, estos equipos se requieren para la prestación de servicios de salud y la respuesta coordinada de la red de salud.

- *Elementos arquitectónicos:* incluyen puertas y ventanas, mobiliario, techos y cubiertas, cielorrasos y pisos, que facilitan la funcionalidad del establecimiento, pero que pueden ser afectados por diversos eventos adversos y poner en riesgo la salud de los usuarios.

SERVICIOS BÁSICOS

A Agua

18. ¿Se dispone de un sistema de almacenamiento de agua capaz de suministrar 60 litros/día por cama?²

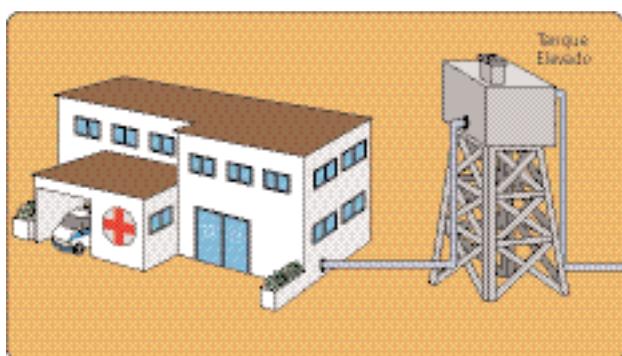


La provisión de agua en un establecimiento de salud es fundamental para su funcionamiento, principalmente, por razones de limpieza y asepsia. Es por ello que el suministro de agua a las diferentes áreas del hospital debe garantizarse al menos durante las primeras 48 horas después de presentada una emergencia. En caso de preverse

una suspensión más prolongada del suministro, deberán contemplarse acciones para el ahorro de agua y su distribución en los servicios más críticos —tales como cirugía, urgencias, esterilización—. Esto implica no solo conocer la red de distribución, sino disponer de sistemas de control que permitan su cierre por áreas, parcial o intermitente.

Otra alternativa emergente puede ser la disposición de sistemas alternos de almacenamiento provisional de agua: piscinas, cámaras o cisternas plásticas, y contemplar la forma de ensamblarlas al sistema instalado en la edificación.

19. ¿Los tanques altos utilizados como reservorios de agua están completamente cubiertos?

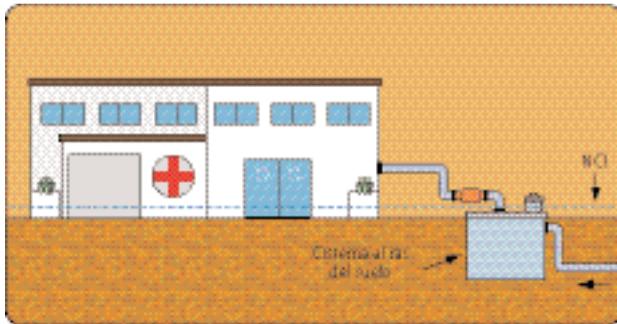


A fin de evitar el ingreso de elementos que puedan contaminar el agua —por ejemplo, con la caída de cenizas por efecto de una erupción volcánica—, es conveniente tapar toda la boca del tanque cisterna o reservorio de agua, previendo que sean de fácil manipulación por razones de limpieza.

² El proyecto Esfera. Edición 2004. Apéndice 2, pág. 109.



20. ¿Los accesos a los tanques subterráneos de almacenamiento de agua se ubican al ras del suelo?



Esto puede causar la contaminación del agua almacenada y tornarse aún más crítico en caso de inundaciones. Se aconseja elevar el acceso —tapa o boca— del tanque por encima del nivel de cota de inundación para impedir el ingreso de aguas sucias.

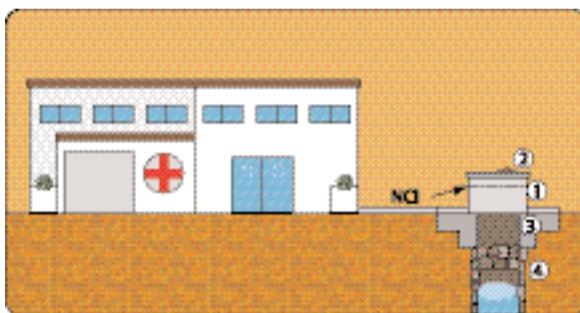
Otra alternativa que se puede implementar durante la construcción del tanque es elevar la losa superior por encima de la cota de inundación.

Esto se complementa con la instalación de tapas metálicas o plásticas, con cierre hermético en las bocas o áreas de inspección, y el empleo de tapones en los puntos de ventilación.

Además, se debe proteger la bomba, ubicándola sobre el nivel de inundación, y sellar las juntas con neopreno.

Se sugiere reubicar cisternas y tanques de almacenamiento en zonas seguras ante cualquier amenaza.

21. Si su abastecimiento de agua es mediante pozos subterráneos, ¿éstos se encuentran protegidos ante inundaciones?



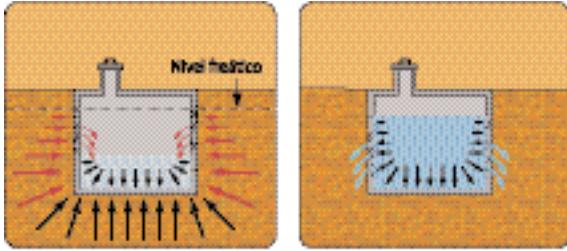
(1) Boca de pozo elevada con respecto al nivel máximo de inundación. (2) Tapa sanitaria para evitar el ingreso de agua contaminada en el pozo. (3) Anillos de concreto armado para reforzar la boca del pozo. (4) Protección de las paredes del pozo (anillos de concreto armado).

Para evitar la contaminación de esta fuente de agua, se sugiere proteger los pozos subterráneos mediante la construcción de muros de concreto armado alrededor de la boca, elevarla a una altura superior al nivel de cota de inundación y cubrirla.

Además, se debe proteger la bomba y sellar las juntas con neopreno.

22. ¿La cisterna sobre el suelo y otras estructuras de almacenamiento de agua muestran señales de fugas?

El exceso de humedad en la base de los tanques de almacenamiento de agua, además del peso del agua contenida, puede afectar la estabilidad del terreno y originar deslizamientos.



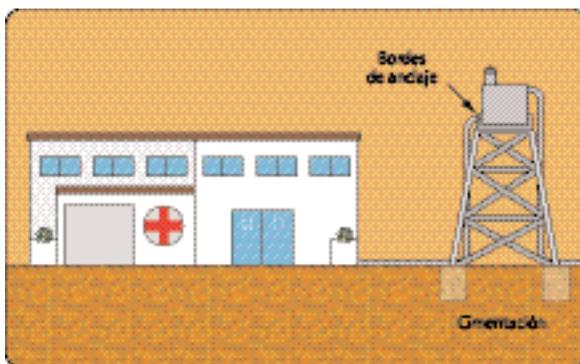
La presencia de humedad en la cisterna sobre el suelo es clara evidencia de filtraciones.

significa que el tanque no es hermético y en épocas lluviosas puede ingresar agua y generar un alto peligro de contaminación.

En el caso de cisternas enterradas, si pese a no haber utilizado el agua durante un día, el nivel del agua baja,

Se debe evaluar el origen de las filtraciones y, en caso necesario, resanar las fisuras y aplicar impermeabilizantes de alta eficiencia y gran resistencia.

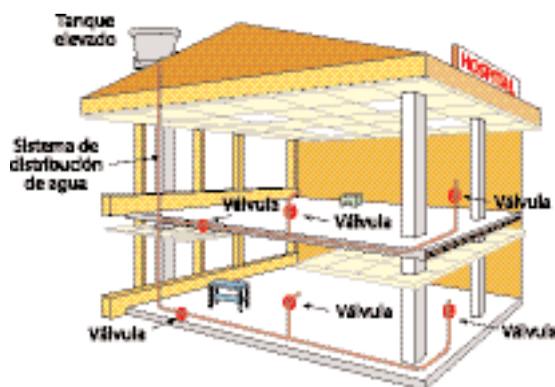
23. Si el tanque de agua está colocado sobre una estructura, ¿se encuentra anclado de tal forma que evite su caída?



El peso del agua almacenada es suficiente para generar fallas en el tanque y su estructura, que puede agravarse ante la presencia de movimientos sísmicos, vientos fuertes, etc.

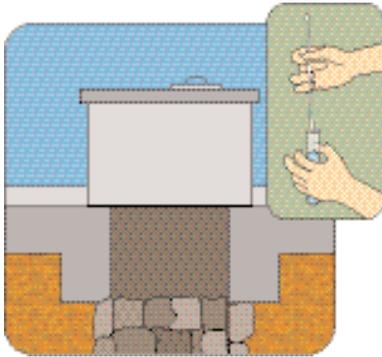
Se sugiere verificar la sujeción del tanque a la estructura que lo soporta, además de la revisión por un especialista, para evaluar si la estructura de soporte está preparada para ese fin.

24. ¿El sistema de distribución de agua al interior de su establecimiento de salud cuenta con mecanismos para controlar la distribución del flujo?



En situaciones de emergencias o desastres, por lo general, se reduce la cantidad de agua disponible, por lo que se recomienda controlar la distribución de agua, priorizando las áreas y servicios críticos. Para este fin, se sugiere implementar —en la instalación de agua— válvulas check y de corte que permitan controlar el flujo de agua al interior de la edificación.

25. ¿Su establecimiento de salud desarrolla acciones que aseguren la calidad de agua?

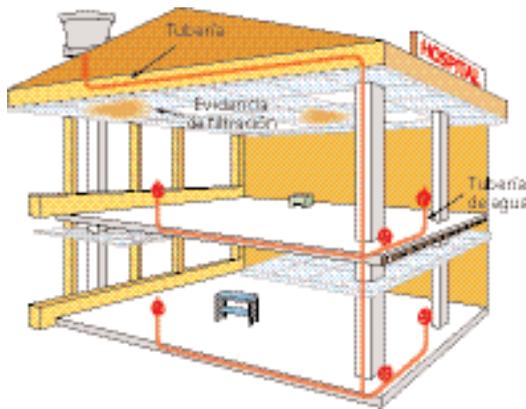


La provisión de agua segura es fundamental en un establecimiento de salud. Para tal fin, se debe contar con un programa de monitoreo y control de la calidad del agua, que en situaciones de desastre —debido a la contaminación de las fuentes y otros factores— debe duplicar sus esfuerzos.

Este programa debe contemplar medidas para asegurar la calidad, tanto en el abastecimiento y almacenamiento como en la distribución.

Además, debe incluir, entre otros, análisis periódicos de muestras, acciones de limpieza y desinfección periódica de los tanques de almacenamiento de agua y de ser necesario un sistema de postratamiento, con el empleo de cloro, como elemento desinfectante, por su alta eficiencia y fácil adquisición.

26. ¿Hay evidencias de filtración en la tubería de agua potable?

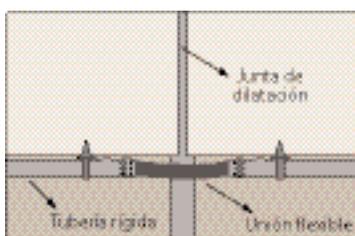


La filtración en tuberías de agua puede ocasionar la interrupción en la prestación de servicios, la contaminación del agua de consumo del establecimiento y un posible incendio por cortocircuito.

Son evidencias de filtración la presencia de manchas —en paredes, divisiones y cielos rasos—, así como agua en los pisos.

Si se observa la presencia de humedad, es recomendable efectuar una revisión total de las tuberías para su respectivo reemplazo.

27. ¿Existen uniones flexibles en las tuberías cuando pasan por juntas de dilatación?



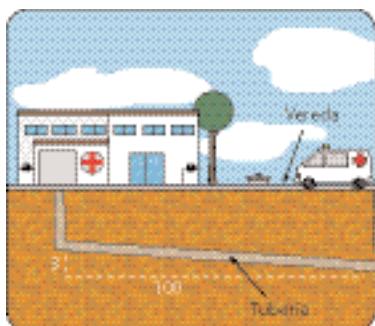
Las tuberías que atraviesan juntas de dilatación están expuestas a ser afectadas por movimientos sísmicos o el asentamiento de las estructuras.

Para evitar esto, se recomienda colocar uniones flexibles en las tuberías o instalaciones cuando atraviesan las juntas de dilatación de un edificio, a fin de permitir

que se acoplen a los movimientos que afectan el edificio, con las variaciones de temperatura y vibraciones ambientales.

B Saneamiento

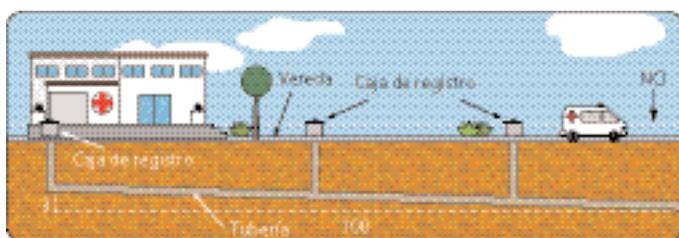
28. ¿Hay un flujo normal en la evacuación de las aguas negras?



Ante inundaciones, resulta crítica la evacuación de las aguas servidas en las edificaciones, para ello se debe prever en el diseño una pendiente mínima del 3% para las tuberías que conduzcan sólidos y grasas.

En caso de que las tuberías tengan pendientes menores a las mínimas, se recomienda incorporar medidas correctivas —como reubicación de tuberías, instalación de cajas de registro más cercanas, etc.— para garantizar el rendimiento del sistema.

29. ¿Las cajas de inspección pueden ser afectadas por inundaciones?

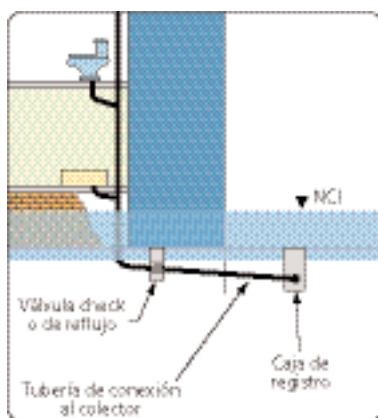


Las cajas de registro son estructuras de concreto, instaladas en zonas estratégicas del sistema de alcantarillado, para facilitar acciones de chequeo y control de las conexiones.

En caso de que las cajas de registro se encuentren expuestas a inundaciones, se recomienda elevar la tapa de ingreso a la caja sobre el nivel de cota de inundación.

Otra opción puede ser la colocación de obras de drenaje adicionales que eviten la inundación y el desborde de las cajas de registro.

30. ¿El establecimiento de salud cuenta con mecanismos que permitan la prevención de reflujos en el sistema de alcantarillado?



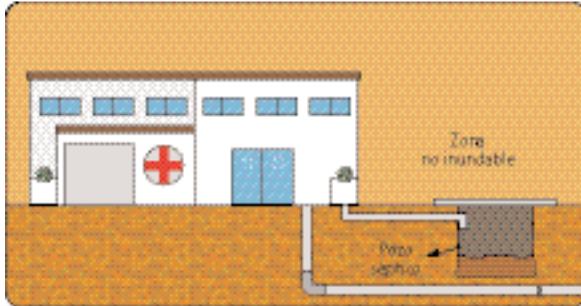
En inundaciones, debido a la mayor presión del agua originada en el exterior del edificio, pueden presentarse anegamientos en el establecimiento de salud. Por el efecto de vasos comunicantes, las aguas residuales se desbordan y afloran por las cajas de registro, aparatos sanitarios, rejillas de duchas, sumideros y trampas de piso, lo que produce un problema sanitario total.

Se sugiere instalar válvulas check o de prevención, tanto previas al colector como en las cajas de registro perimetrales, a fin de evitar el reflujos de desagüe.



De forma complementaria, se pueden incorporar medidas para prever la evacuación de aguas residuales —desagüe—, tanto en el interior del edificio como en sus alrededores.

31. ¿Cuenta su establecimiento de salud con medidas alternativas para la evacuación del alcantarillado?

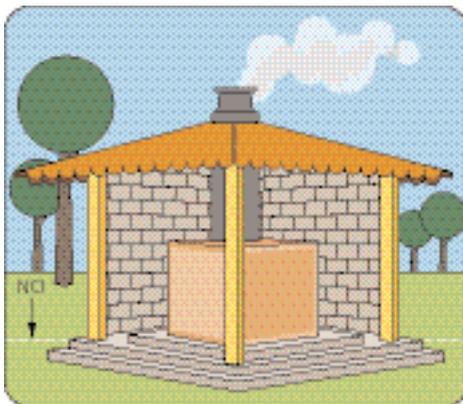


Ante situaciones extremas como la destrucción de las redes de alcantarillado de una comunidad, que puede ser originada por un sismo, es conveniente analizar soluciones alternativas para la evacuación de aguas servidas.

Una de ellas puede ser la conexión del sistema interno —principalmente de

las áreas críticas— a depósitos de almacenamiento temporal, a fin de que continúen operando.

32. ¿Los depósitos de desechos —normales y patógenos— se encuentran protegidos ante sismos e inundaciones?



Los sismos e inundaciones, entre otros eventos, pueden ocasionar efectos en la infraestructura donde se recolectan o depositan los desechos hospitalarios.

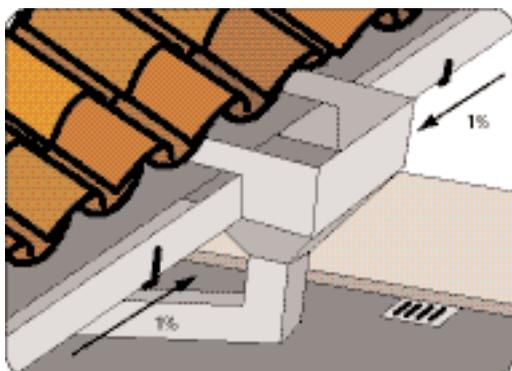
Para proteger los depósitos y zonas de recolección ante sismos, se sugiere asegurar los techos o muros para evitar su caída. Ante inundaciones, se recomienda elevar la losa del suelo o colocar un muro perimétrico para evitar el ingreso de agua y la posible presencia de roedores.

Así mismo, los desechos hospitalarios deben estar preclasificados en tóxicos, cortantes y domésticos, y estar bien asegurados y protegidos para evitar el acceso animal o humano, contaminación, inundación. Solo personal autorizado por la municipalidad puede acceder y retirar los desechos hospitalarios tóxicos y cortantes, y llevarlos a un lugar autorizado.

Por otro lado, se debe prever que este tratamiento continúe su funcionamiento normal después de un evento adverso, considerando además la posibilidad de que se incremente la cantidad de basura generada. Para ese fin, se sugiere contar con planes para el manejo y evacuación de residuos, particularmente en el proceso de acopio, que, en casos críticos, puede ser realizado por terceros o por personal propio.

C Drenaje pluvial

33. ¿Los canales cuentan con una pendiente adecuada y poseen secciones suficientes para la evacuación de aguas lluvias?

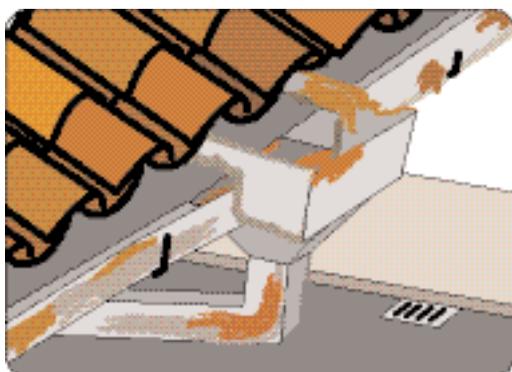


Para facilitar la evacuación del agua pluvial, se aconseja proporcionar una pendiente mínima de 1% al canal que facilite el escurrimiento del agua.

Así mismo, de ser necesario, se debe mejorar la capacidad de los canales mediante el agrandamiento de la sección —reemplazando secciones— para que permita el libre flujo del agua.

En zonas con posible caída de ceniza, los canales deben tener soportes adicionales, de otra manera, pueden caerse por el peso.

34. ¿El sistema de drenaje pluvial se encuentra en buen estado? ¿Las juntas están bien soldadas, con elementos de soporte adecuados y sin presencia de óxido?



En época de lluvias intensas, el drenaje pluvial cumple una función esencial para evitar el anegamiento en la edificación.

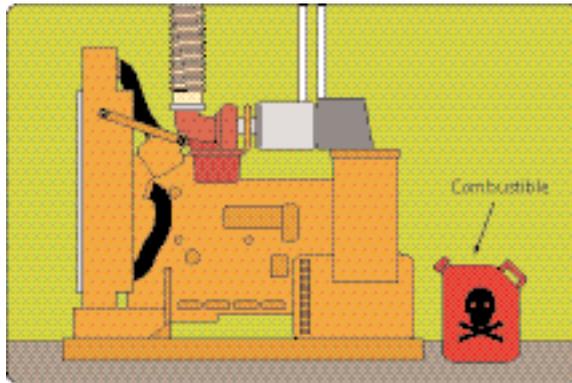
El deterioro de este sistema puede provocar fallos en su funcionamiento, por ello, se deben unir las juntas desoldadas mediante una nueva suelda e implementar los elementos de soporte necesarios: ganchos, cadenas, etc.

Así mismo, se recomienda cambiar los elementos con presencia de óxido y, si el grado de oxidación no es extremo, proteger las tuberías con pintura antioxidante.

Por otro lado, se deben contemplar acciones periódicas de limpieza de los canales, a fin de evitar el taponamiento, enfatizando estas acciones antes de la temporada de lluvias.

D Instalaciones y sistemas eléctricos

35. ¿Se dispone de sistemas de emergencia capaces de suministrar energía eléctrica ininterrumpida por espacio de 72 horas, por lo menos, en las áreas críticas del establecimiento de salud?

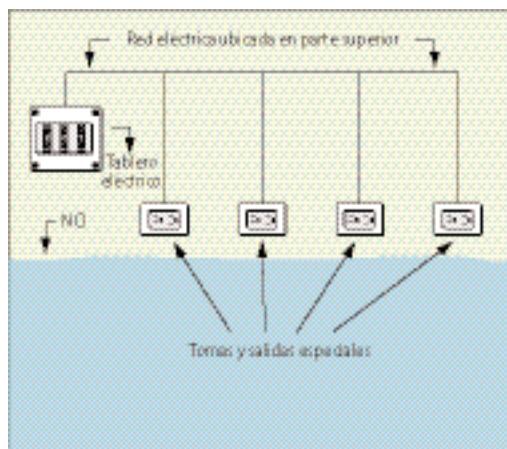


Es muy importante que un establecimiento de salud cuente con fuentes alternas para el abastecimiento de energía eléctrica, a fin de continuar prestando servicios cuando se interrumpa el funcionamiento de la red eléctrica local, que es muy común en situaciones de desastres.

Para ese fin, se recomienda revisar que el dispositivo automático del generador eléctrico funcione correctamente y disponer de un depósito de combustibles para el funcionamiento del generador por espacio de 72 horas.

Dado que hay un tiempo de transferencia de algo más de 5 segundos para la conexión del automático, se recomienda que aquellos equipos que deben tener corriente sin interrupción permanezcan conectados a un UPS. De no disponer de él, se recomienda su implementación.

36. ¿El sistema eléctrico de su establecimiento se encuentra protegido ante inundaciones y sismos?

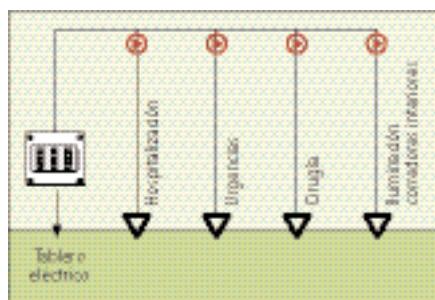


Los componentes del sistema eléctrico deben estar sobre el nivel de cota de inundación, ya sea elevando el nivel del piso del ambiente o trasladándolos a zonas seguras. Si no es posible, al menos se deben levantar plataformas metálicas o de concreto para colocar la subestación y los generadores.

Así mismo, se deben reubicar las instalaciones eléctricas hacia la parte alta de las paredes, de tal forma que las salidas de los paneles de alimentación, hacia las tomas y salidas especiales a los equipos, estén sobre el nivel de cota de inundación.

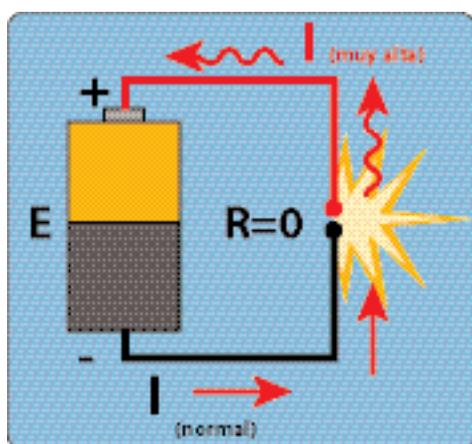
En ciertos países, los postes de hormigón no están diseñados para resistir sismos, por ello se pueden fracturar durante un sismo mediano. Además de perder el suministro eléctrico, se puede perder también el teléfono o Internet por módem o por cable.

37. ¿La red eléctrica está diseñada de tal manera que permite controlar la distribución de energía en los diferentes ambientes del establecimiento?



Es necesario que la red eléctrica tenga separados los circuitos de acuerdo a las áreas y/o servicios, de tal manera que en circunstancias de restricciones en la entrega de energía —propias de situaciones de emergencias o desastres— se pueda priorizar la atención a las áreas críticas del establecimiento. Para esto, es factible el rediseño del sistema con circuitos de control, implementando llaves o controladores por piso y/o para las áreas críticas.

38. ¿Existen evidencias de cortocircuito?

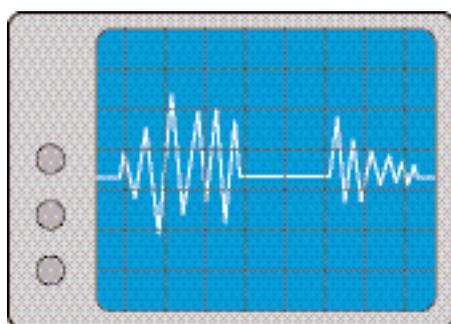


El cortocircuito es la causa más frecuente de incendios en los establecimientos de salud, por lo que se debe poner especial cuidado para evitar ese tipo de eventos.

Las evidencias de cortocircuito se pueden presentar con sobrecalentamiento de las instalaciones, cables que se pegan entre sí, manchas propias del calor en tomacorrientes, sensación de calor en las llaves de control, entre otros.

Es recomendable acudir a un experto para identificar el nivel de daño producido en el sistema eléctrico y las medidas correctivas necesarias.

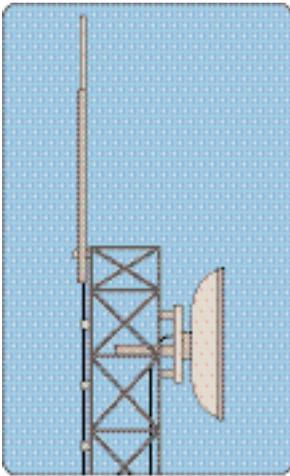
39. ¿Existen evidencias de variación de voltaje?



La variación de voltaje puede ocasionar el sobrecalentamiento de la red eléctrica y la pérdida de algunos equipos, y ser la causa posible de un incendio.

Las evidencias de variación de voltaje pueden presentarse con cambios en la luminosidad de las lámparas, quemadura de equipos, luminarias, artefactos, actividad frecuente del regulador de voltaje o por medición del voltaje. Es recomendable acudir a un experto para identificar el nivel de daño producido en el sistema eléctrico y las medidas correctivas necesarias.

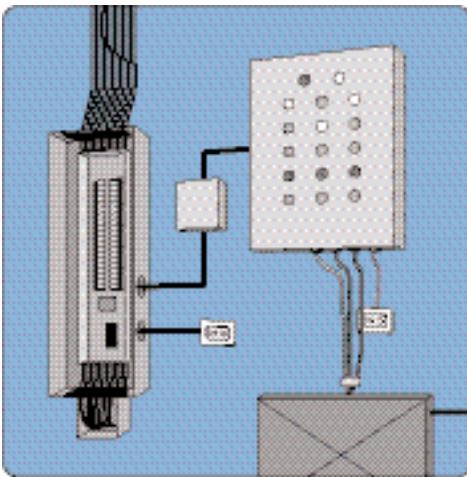
40. ¿El sistema eléctrico contempla mecanismos de protección para descargas eléctricas?



Es conveniente solicitar la ayuda de un profesional para implementar un sistema, a fin de evitar la destrucción y pérdida de equipos por descargas eléctricas en el establecimiento de salud.

Es usual la implementación de puestas a tierra y mecanismos de pararrayos que protegen las instalaciones eléctricas del establecimiento y su equipamiento. Hay que revisar con cierta frecuencia —al menos cada 2 años— que la puesta a tierra se mantenga correcta.

41. ¿Se han colocado instalaciones provisionales en su red eléctrica?



Es frecuente encontrar en los establecimientos de salud instalaciones provisionales que pueden ocasionar incendios, pues sobrecargan la red inicialmente diseñada. Por lo general, se emplean materiales inadecuados y se aplican técnicas incorrectas e improvisadas.

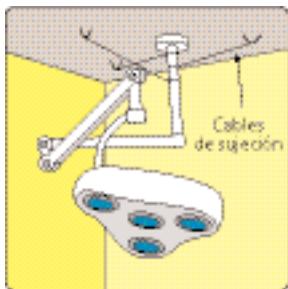
Estas instalaciones, si bien permiten el funcionamiento de aparatos y equipos, podrían estar deteriorándolos o haciéndolos funcionar inadecuadamente, sobre todo aquellos que utilizan sensores delicados.

Existen comprobadores de fases de bajo costo, que deben ser utilizados para revisar todos los tomacorrientes y, en caso de no estar bien, se debe comunicar a un técnico para su arreglo.

Es importante reemplazar las instalaciones provisionales por instalaciones permanentes que incorporen medidas de seguridad para el sistema eléctrico.

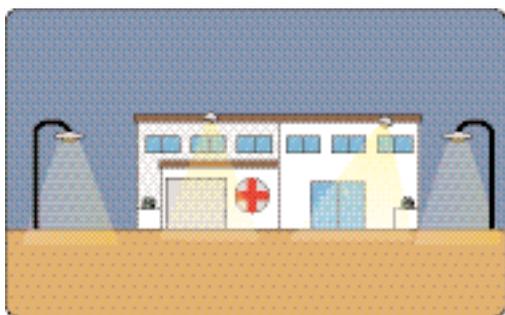
42. ¿Los equipos de iluminación están correctamente sujetos/anclados?

Principalmente en zonas sísmicas, es necesario restringir el movimiento de estos equipos para evitar su caída, pues puede ocasionar su destrucción e interrumpir la iluminación.



En ese sentido, se sugiere revisar la forma de sujeción de las luminarias, en especial, si están empotradas en el cielo falso. De preferencia, se deben colocar cables en diagonal para restringir su libertad de movimiento.

43. ¿Falta iluminación en el exterior del establecimiento?



A fin de facilitar acciones de evacuación del establecimiento e identificación de zonas externas de seguridad, además de razones de accesibilidad, se recomienda colocar iluminación al exterior de la edificación.

44. ¿Se cuenta con un sistema de iluminación de emergencia?



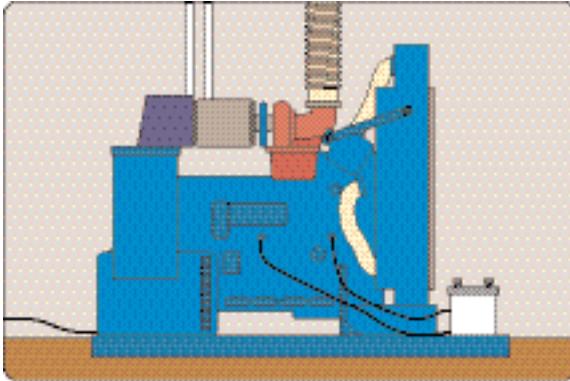
A fin de facilitar acciones de evacuación que se deban ejecutar ante situaciones de desastre y de asegurar la continuidad en la prestación de servicios de salud, se requiere asegurar que las áreas críticas del establecimiento, los pasillos y rutas de evacuación cuenten con iluminación, aun cuando la energía eléctrica sea interrumpida.

Para ese fin, se sugiere implementar un sistema de iluminación por batería u otros medios locales alternos.

E Comunicaciones

45. ¿Se tienen reservas de energía disponibles para garantizar el funcionamiento ininterrumpido del sistema de comunicación de su establecimiento?

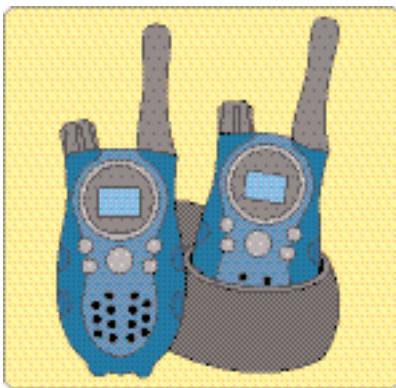
Todo plan de emergencia contempla acciones de comunicación que deben desarrollarse, por ello se deben prever las medidas necesarias a fin de asegurar la continuidad de este servicio.



En ese sentido, se sugiere conectar el sistema de comunicación a la planta de energía del establecimiento.

Como medida complementaria, se puede proveer de baterías y otras fuentes de alimentación alterna de energía para el funcionamiento de estos equipos.

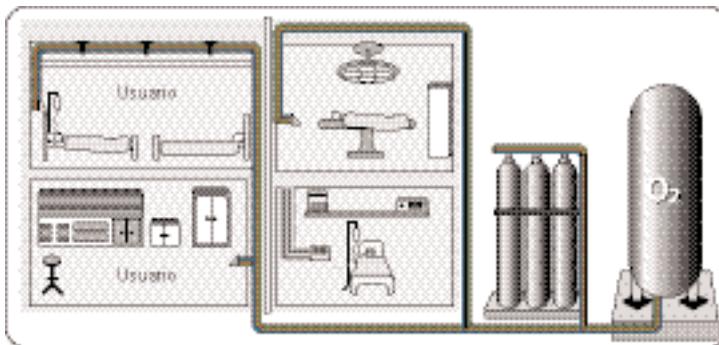
46. ¿Su establecimiento de salud cuenta con sistemas alternos de comunicación: teléfono celular, Internet, teléfono satelital, radio, etc.?



A fin de asegurar la conexión y comunicación del establecimiento de salud con otros establecimientos de la red a la que pertenece, más aún ante situaciones de emergencias o desastre, se sugiere disponer de sistemas alternos de comunicación. Es importante tener en cuenta que el servicio de teléfono convencional, ante eventos adversos, es más vulnerable que el teléfono celular, el radio de base fija, el radio teléfono satelital o mensajería por Internet.

F Gases clínicos

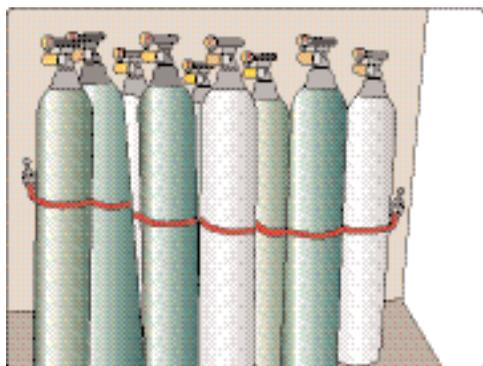
47. ¿Las tuberías de gases clínicos de su establecimiento se encuentran señalizadas y diferenciadas?



En caso de existir instalación de gases clínicos en su establecimiento, a fin de evitar confusiones que puedan originar incluso problemas de contaminación, es importante que las tuberías que conducen diferentes tipos de gases se encuentren debidamente señalizadas.

Cada país cuenta con su propia normativa al respecto, en ella relacionan el tipo de gas con diferentes colores en las tuberías que los transportan.

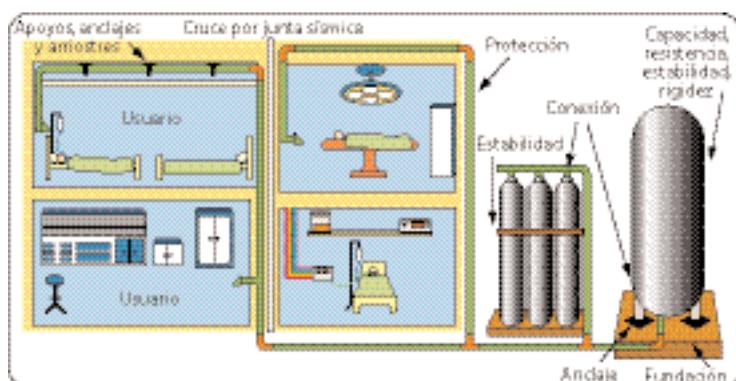
48. ¿Los recipientes de gases clínicos poseen medios de sujeción?



A fin de evitar su desplazamiento ante movimientos sísmicos o golpes accidentales, se recomienda asegurar los recipientes que almacenan los gases clínicos. Para ese fin, se sugiere:

- Los tanques grandes deben sujetarse en su base con pernos de anclaje.
- Los tanques portátiles deben sujetarse a muros o estructuras firmes, mediante correas ajustables, cadenas u otro elemento de sujeción.

49. ¿Las centrales de suministro y las instalaciones de gases se encuentran expuestas a ser afectadas por inundación, sismo o incendio?



Debido a que algunos gases medicinales son inflamables y que las instalaciones pueden deteriorarse en contacto con el agua, se proponen algunas medidas de mitigación específicas para proteger este servicio.

Ante inundaciones, se sugiere:

- Elevar las tuberías y tomas sobre el nivel de cota de inundación.
- Si no es posible elevarlas, se recomienda efectuar un constante mantenimiento para evitar oxidación.

Ante sismos, se sugiere:

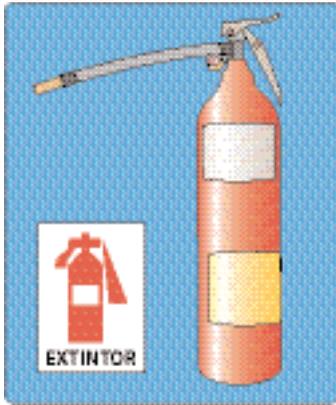
- Verificar el anclaje y/o sujeción de equipos y de las tuberías que transportan gases.

Ante incendios, se sugiere:

- Ubicar los tanques de almacenamiento en zonas abiertas.
- Proteger las tuberías con material no inflamable.

G Sistema contra incendios

50. De acuerdo al tamaño de su establecimiento de salud, ¿cuenta con un sistema contra incendios o por lo menos con extintores?



A fin de evitar incendios, se recomienda acudir a un especialista para diseñar el sistema contra incendios más adecuado de acuerdo al tamaño del establecimiento.

De preferencia, estos sistemas deben contemplar una red de distribución exclusiva, con su respectiva reserva de agua.

Para edificaciones menores, se recomienda adoptar un equipo básico para sobrellevar algún eventual incendio mediante tanques extintores.

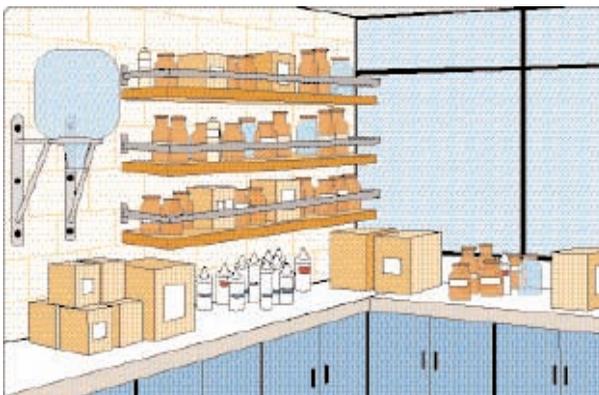
51. ¿El sistema contra incendio de su establecimiento, o los extintores que poseen, reciben mantenimiento?

Se recomienda contar con un plan de mantenimiento de este sistema, para garantizar su funcionamiento durante la emergencia.

Velar por la revisión periódica de los tanques extintores por parte de especialistas.

EQUIPAMIENTO

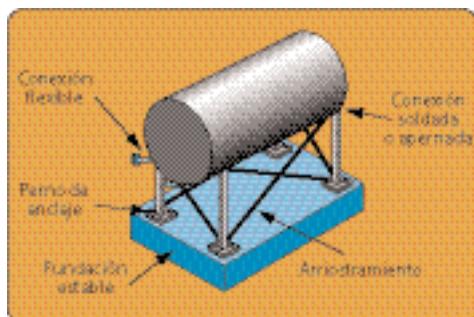
52. ¿Los equipos medianos o pequeños —equipos de diagnóstico, equipos de succión, sustancias médicas y químicas, etc.— se encuentran sujetos para evitar la caída del estante o mesa?



Es conveniente asegurar los equipos con la ayuda de correas o pernos, además de utilizar una cinta metálica para asegurar su parte inferior y superior.

Así mismo, la mesa sobre la cual se colocan los equipos debe contar con un bisel en forma de labio que prevenga su caída.

53. ¿Los equipos grandes —tomógrafos, plantas de emergencia, generadores, tanques de gases, equipos de rayos X, etc.— se encuentran anclados?

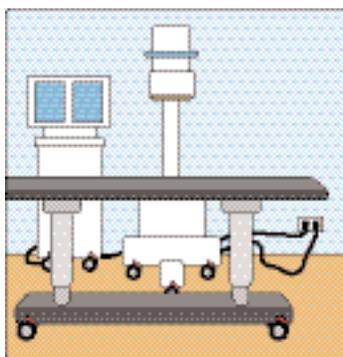


Para los equipos más grandes es conveniente colocar un anclaje para fundición con el concreto mediante pernos de expansión o clip tipo Z a pared o piso.

Si el equipo genera vibración, debe ser colocado sobre una base de concreto que ayude a proteger a la edificación de la vibración que se pueda originar o emplear sujetadores aislantes de vibración.

De ser necesaria la sujeción a la pared, se recomienda hacerla con correas o cintas metálicas.

54. ¿Los cables de conexión de los equipos cuentan con suficiente longitud o son flexibles para acomodarse a los movimientos sísmicos?

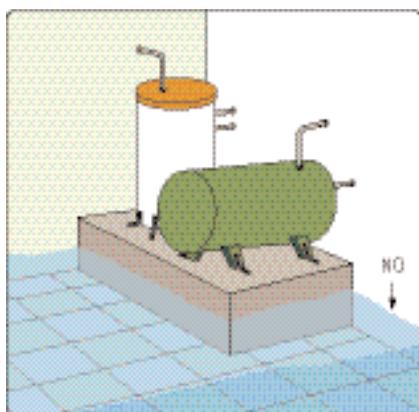


Se recomienda colocar cables suficientemente largos para que, en caso de sismo, ciertos equipos tengan alguna capacidad de movimiento.

Se pueden anotar las siguientes posibles soluciones:

- Conexiones con mangueras flexibles.
- Conexiones de movimiento giratorio.

55. En su establecimiento, ¿tienen equipos ubicados en niveles inferiores al nivel de cota de inundación?



A fin de evitar que estos equipos sean afectados por inundaciones, se sugiere reubicar los equipos livianos en ambientes superiores o sobre el nivel de cota de inundación.

Para equipos pesados, se sugiere:

Medidas de elevación

Construir plataformas a mayor altura que el nivel de cota de inundación para ubicar los equipos pesados y sensibles al contacto con el agua. Además, la plataforma donde se ubiquen debe localizarse tierra

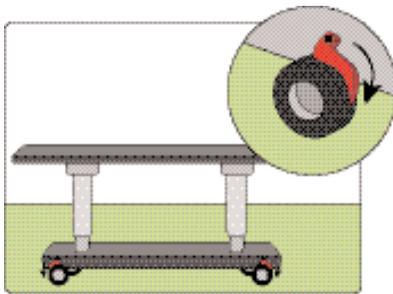
adentro —en zonas costeras— o corriente abajo —en zonas de ríos—, con el fin de protegerlas de la velocidad del flujo y el impacto de los escombros.

Medidas de protección

Plantear soluciones externas para estos equipos pesados que son imposibles de reubicar. Por ejemplo, si la elevación del equipo sobre plataformas o pedestales no es factible, puede considerarse la construcción de muros impermeables, aunque es una solución cara y su efectividad es cuestionable.

Además, se pueden implementar medidas —drenajes, canaletas, red de desagüe, bordillos, muros de contención— que eviten el ingreso del agua a la zona de máquinas.

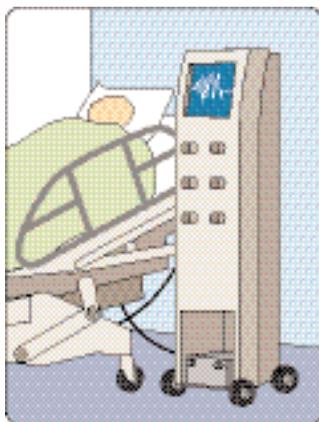
56. ¿Los equipos móviles cuentan con un sistema de frenos de bloqueo?



Los equipos móviles deben contar con un sistema de frenos de bloqueo que pueden ser colocados en sus llantas de transporte, con el objetivo de limitar su movimiento durante un sismo.

Se debe concienciar al personal a fin de que sean colocados los sistemas de frenos en los equipos que dispongan de éstos.

57. ¿Los equipos de soporte vital —respiradores, bombas de infusión, monitores— se encuentran conectados a una fuente de emergencia adicional capaz de suministrar ininterrumpidamente su energía al menos por 48 horas?

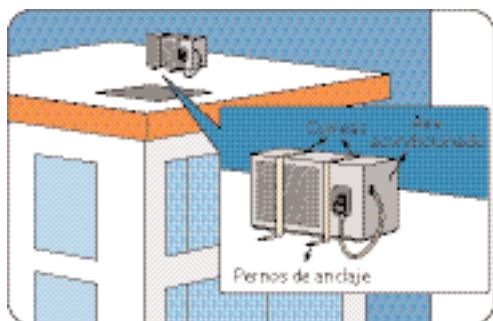


Debido a que estos equipos deben continuar operando aun con la interrupción de la energía eléctrica, se requiere contar con sistemas alternos para proveer energía en emergencias —ya sea plantas generadoras o equipos portátiles—, ubicados en zonas seguras, con el combustible que requieran para funcionar durante 48 horas.

Tomar en cuenta que la capacidad de este sistema alternativo debe servir para abastecer el 33% de los servicios hospitalarios que deben contar con energía permanente.

58. ¿Los equipos que van en los techos —equipos de aire acondicionado y ventilación— están protegidos ante vientos fuertes y sismos?

En zonas expuestas a vientos fuertes o sismos, los equipos ubicados sobre los techos deben ser anclados para que no resulten afectados.

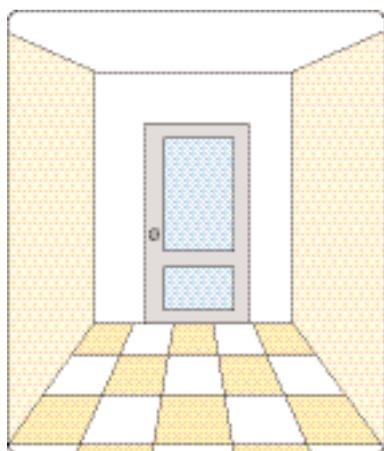


Por lo general, se emplean correas, cintas metálicas y pernos para su sujeción. Así mismo, con una adecuada colocación de anclajes, se puede evitar que estos equipos se muevan.

ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

A Puertas y ventanas

59. ¿Las puertas de su establecimiento pueden ser afectadas por diversas amenazas?



En los niveles inferiores expuestos a ser inundados, se sugiere reemplazar las puertas y mamparas fabricadas en madera y otras materias primas que se dañan con el agua, por otros materiales que no se deterioren con la humedad: aluminio y/o fierro (este último protegido ante óxido).

Si no es factible, se sugiere proteger estos elementos con impermeabilizantes.

En zonas expuestas a fuertes vientos, se sugiere implementar en puertas y ventanas protecciones plegables de material metálico que impidan el ingreso de corrientes de viento al establecimiento, o la utilización de viguetas de madera colocadas en X para la protección de puertas y ventanas.

60. ¿En la edificación se usan vidrios de espesores menores a 6 mm?



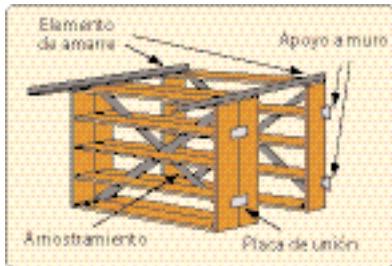
Se debe prohibir el uso de vidrios simples —delgados— en las ventanas, puertas y mamparas accesibles al usuario del establecimiento.

En estas áreas se debe reemplazar este vidrio por otro de mayor espesor o por fibra de vidrio gruesa, de difícil destrucción.

Para ventanas altas, se puede colocar una película de seguridad sobre los vidrios, que impida la destrucción violenta del material que podría generar accidentes.

B Mobiliario

61. ¿Los estantes del establecimiento se encuentran sujetos?



Debido a que con un movimiento sísmico la estantería puede caer, ocasionar daños a personas y la pérdida de bienes, se recomienda asegurar la estantería a paredes, muros o placas, con soportes de restricción, cables, pernos o cadenas.

Así mismo, se sugiere ubicar los elementos pesados en la parte baja de la estantería a fin de darle mayor estabilidad.

También se recomienda elevar un poco (1-2 cm) el soporte delantero del estante, para evitar la caída de objetos, y procurar que la parte posterior quede en contacto con la pared.



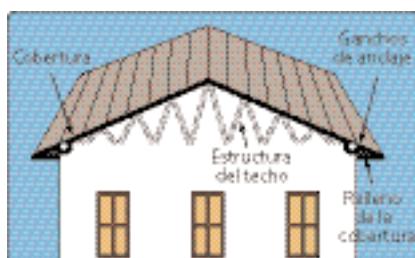
62. ¿Los pasillos se encuentran libres de muebles?

A fin de facilitar una eventual evacuación del establecimiento, se debe verificar que los pasillos se encuentren siempre libres y constatar que el mobiliario ubicado allí no pueda obstaculizarlo.

Si no es factible, se debe asegurar el mobiliario para impedir su desplazamiento.

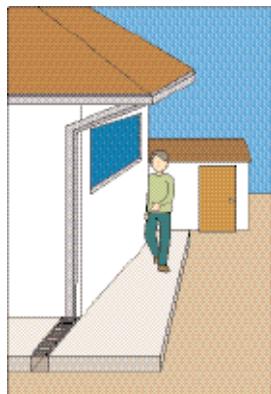
C Techos y cubiertas

63. ¿Existen aberturas bajo los techos que permitan el ingreso de corrientes de aire?



Especialmente en zonas expuestas a vientos fuertes, a fin de evitar el ingreso de corrientes de aire que puedan levantar la cobertura y destruir el techo, se recomienda cerrar las aberturas existentes bajo las coberturas y techos, con mampostería, muro o material elastomérico. Esta medida se

puede complementar con la colocación de ganchos que permitan sujetar las coberturas a las estructuras metálicas del techo y éstas a las columnas, vigas u otros elementos estructurales.

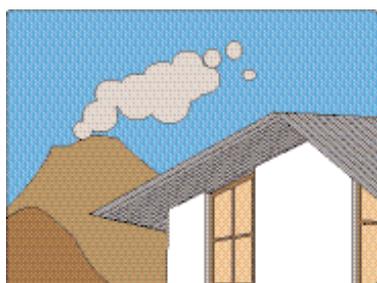


64. ¿El techo tiene aleros suficientemente amplios para proteger al usuario y evitar el humedecimiento de las paredes, ventanas y puertas de su establecimiento?

A fin de proteger la edificación ante lluvias fuertes, se sugiere ampliar los aleros de los techos de manera que cubran los pasillos externos de circulación.

Es importante complementar esta medida con adecuados componentes del sistema de drenaje pluvial.

65. Si su establecimiento se encuentra en zonas expuestas a erupciones volcánicas, ¿se han considerado medidas para evitar daños en el techo producto de la caída de cenizas?

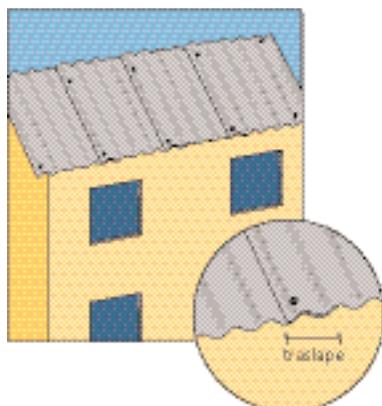


Es necesario revisar el estado y la resistencia de la estructura del techo y los elementos del recubrimiento, a fin de soportar el peso extra que pueda recibir en una caída de cenizas.

Así mismo, la ceniza volcánica al humedecerse adquiere tal consistencia que se detiene en los canales recolectores del agua de las cubiertas y obstruye

temporalmente otros conductos de agua, lo cual dificulta el drenaje de aguas lluvia ocasionando un peso adicional.

66. ¿Existen evidencias de filtraciones en las losas de techos y/o en las cubiertas/coberturas?



En zonas expuestas a lluvias fuertes, a fin de evitar inundaciones al interior de la edificación, se recomienda revisar posibles fisuras en la losa y en las uniones con la mampostería, para lo cual se pueden colocar materiales a base de resinas epóxicas e impermeabilizantes.

Para las filtraciones en cubiertas ligeras, se recomienda:

- Revisar y ajustar los traslapes de estas planchas con una distancia aceptable: de una onda o 14 cm para evitar goteras.
- Evaluar la existencia de perforaciones y verificar el contorno de los elementos de anclaje de las coberturas para que sean selladas con silicona u otro elemento impermeabilizante que evite el ingreso de agua al techo falso.
- Implementar pendientes de 15 a 20% —de acuerdo al material utilizado— en los techos y coberturas para facilitar el escurrimiento del agua.

D Cielorrasos

67. ¿Faltan elementos de sujeción para evitar la caída del cielo falso?



Especialmente en zonas expuestas a sismos, la caída del cielo falso —con las luminarias que tiene empotradas— puede impedir el funcionamiento de un establecimiento de salud.

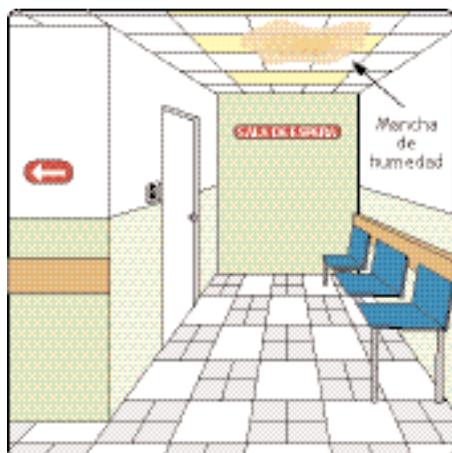
Para evitar esto, se debe asegurar la estructura del cielo falso con alambres y templadores sujetos a la estructura principal de la cubierta.

68. ¿Existen elementos o equipos sobre el cielo falso que no cuentan con soportes independientes?



En zonas expuestas a sismos, para evitar la caída de equipos que se encuentran asegurados al cielo falso, se sugiere colocar soportes independientes, fijados directamente a elementos de la estructura principal de la cubierta, que son fuertes y rígidos para que puedan resistir la carga.

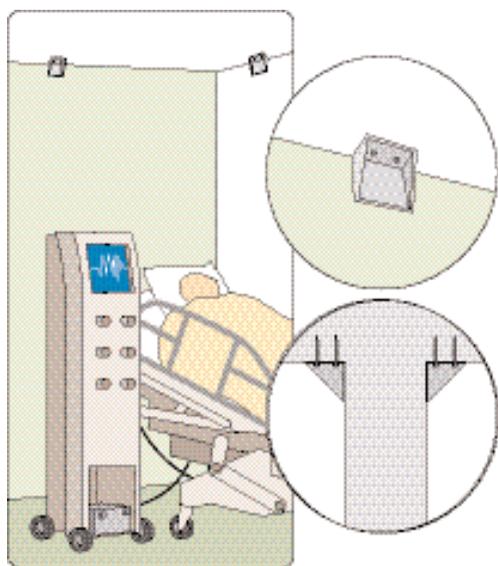
69. ¿El cielo falso presenta muestras de humedad?



Para evitar problemas de infección nosocomial, se deben verificar evidencias de humedad, deformación y desprendimiento en los cielos falsos, que pueden originarse por fallas en los techos o en las instalaciones sanitarias que pasan por allí.

E Paredes, divisiones y tabiques

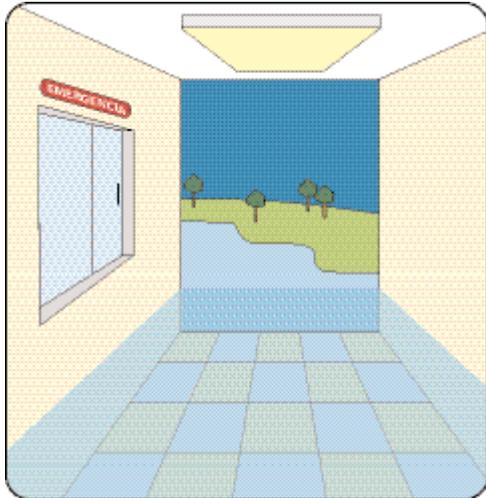
70. En zona sísmica, ¿las paredes, divisiones o tabiques están correctamente ancladas?



Principalmente en zonas expuestas a sismos, las paredes, divisiones o tabiques deben ser suficientemente estables y fuertes para poder soportar equipos, muebles o cilindros de gases clínicos. Cuando haya dudas, conviene sujetar el extremo superior de la pared, anclándola desde la losa.

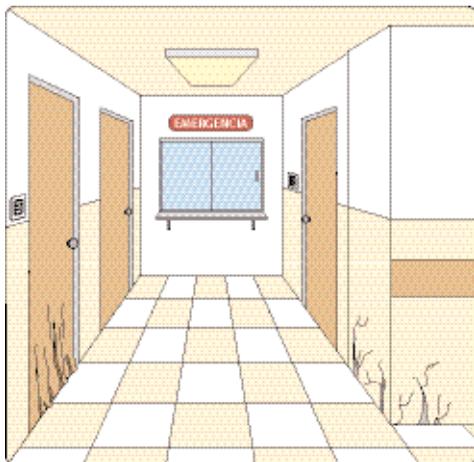
Se recomienda verificar incluso la estabilidad de estos elementos, para evitar caídas que pueden afectar a los usuarios del establecimiento.

71. ¿Los muros de mampostería están expuestos a sufrir deterioro por inundaciones frecuentes?



En zonas de frecuente inundación, es importante proteger la base de los muros para garantizar la estabilidad de la edificación, por lo que se recomienda aplicar impermeabilizantes en el sobrecimiento y/o en la parte inferior del muro.

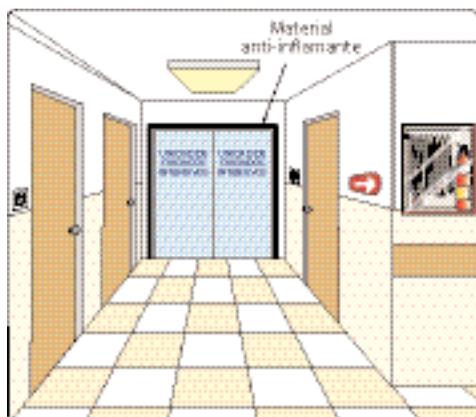
72. En zonas expuestas a inundaciones, ¿existen en los niveles inferiores del establecimiento paredes o divisiones de ambientes, materiales que pueden deteriorarse con la presencia de agua?



Las divisiones de ambiente hechas de material liviano, ante la presencia masiva de agua, por lo general, se dañan, presentan deformaciones, agrietamientos, hinchamientos, con el consiguiente daño en las instalaciones eléctricas y sanitarias que pasan por su interior.

Se recomienda —en los niveles inferiores del edificio— reemplazar este tipo de divisiones por muros de mampostería.

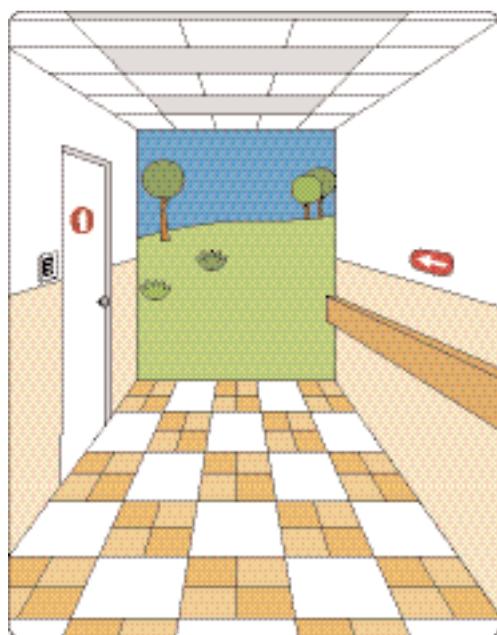
73. ¿Los muros de las áreas críticas de su establecimiento están protegidos frente a incendios?



Los pacientes y equipos que se encuentran en las áreas críticas requieren especial cuidado, dada su imposibilidad de movilización durante una emergencia; por ello es importante aislar estas áreas de su establecimiento (cuidados intensivos, cirugía, hospitalización, etc.), con la colocación de barreras que protejan contra el fuego, con materiales aislantes del calor; para ello se debe recurrir a un especialista.

F Pisos

74. ¿Los pisos de su establecimiento son susceptibles a daños por la presencia de agua?



De ser posible, reemplazar los pisos de los primeros niveles que son de madera y vinílico, por un material resistente al agua y antideslizante.

Además, se sugiere implementar pendientes en los pisos que permitan la fácil evacuación de las aguas hacia el exterior del edificio.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Federal Emergency Management Agency. *Disaster Mitigation Guidelines for Hospitals and other Health Care facilities in the Caribbean*. FEMA: January 1992.
- Instituto Nacional de Defensa Civil. *Manual para la ejecución de inspecciones técnicas de seguridad en la Defensa Civil*, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 419-2004 Perú: INDECI; 15 de noviembre de 2004.
- Organización Panamericana de la Salud. *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de Salud*. Segunda Edición. Washington, D.C.: OPS; 2004.
- Organización Panamericana de la Salud. *Guidelines for vulnerability appraisal and reduction in the Caribbean*. Barbados: OPS; 2000.
- Organización Panamericana de la Salud. *Hospitales seguros ante inundaciones*, Washington, D.C.: OPS/OMS; 2006.
- Proyecto Esfera 2004.
- RIDDA. *Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado*. En: www.siss.cl/RepositorioSiss/Archivos/websiss/documentos/RIDAA2004-modificadoWeb.pdf (fecha de consulta: 31 de enero de 2007)



CAPÍTULO 3

ASPECTOS ESTRUCTURALES

El término estructural o componente estructural, se refiere a aquellas partes de un edificio que lo mantienen en pie, incluyendo cimientos, columnas, muros portantes, vigas y losas, diseñados para transmitir fuerzas horizontales, como de sismos, a través de las vigas y columnas hacia los cimientos.

La falla de uno de estos elementos puede generar serios problemas a la edificación, incluso su destrucción total. Estos elementos pueden tener características físicas diferentes, de acuerdo al tipo de material con que se encuentran constituidos —acero, madera, hormigón, adobe o tierra y mixtos—, por lo que su comportamiento también varía.

Antes de la década de los 70, no existían normas sismorresistentes, muchos hospitales medianos o pequeños se construyeron con diseños estructurales propios de la época, sin que existiera control municipal o institucional de los diseños y el proceso constructivo.

Las afectaciones por fenómenos naturales se maximizan o minimizan, de acuerdo a las características del material, al tipo de edificación, su diseño estructural y su comportamiento. Cualquier sistema constructivo puede ser bueno, todo depende de si fue diseñado para las diversas exigencias, construido técnicamente y mantenido adecuadamente; caso contrario, puede ser afectado ante un evento adverso. Muchas deficiencias estructurales no son detectables a la vista humana, antes de que ocurra un evento, por ello, es importante la evaluación de estos elementos con la participación directa de un especialista que identifique el tipo y nivel de vulnerabilidad o daño posible y las respectivas medidas de protección.

Contar con el estudio de vulnerabilidad estructural de un establecimiento de salud, previo a un desastre —principalmente antes de un sismo, que es la amenaza que mayor afectación ocasiona en la estructura— y disponer de los antecedentes en el

diseño, construcción y estado actual de la edificación, resultan fundamentales para identificar con rapidez y mayor certeza los daños que se puedan presentar posteriores al evento.

Es importante mencionar que existen diversos métodos de análisis cualitativos y cuantitativos de distinto grado de complejidad. Los métodos cualitativos utilizan características generales de la estructura para calificarla. Generalmente están asociados a índices globales que han sido calibrados con la experiencia de estructuras existentes de observación, entre éstos se pueden mencionar los propuestos por Hirosawa³, Gallegos y Ríos⁴, Meli⁵.

Por razones didácticas, el presente capítulo describe los sistemas estructurales que se aplican con mayor frecuencia en establecimientos de salud del nivel local y se especifican los principales efectos que podrían ocasionar eventos como sismos, inundaciones, incendios, en cada uno de ellos.

Este capítulo está elaborado para edificaciones de baja altura, de un piso para estructuras de madera apanelada, mampostería simple, mampostería con elementos enmarcantes de madera, metal u hormigón; y de dos y tres pisos para edificios de hormigón armado.

ESTRUCTURAS DE MADERA

Se puede hablar de dos tipos de estructuras de madera, las apaneladas y las de mampostería enmarcada por columnas y vigas de madera. Las edificaciones apaneladas tienen las paredes de madera enchapada o entablada formando paneles; su techo es ligero. Es una estructura empleada con cierta frecuencia por la facilidad de acceso a los materiales, principalmente en zonas rurales, o por su facilidad de transportación a lugares lejanos. Conforman un sistema estructural tipo caja, fuerte y rígido. En otras palabras, son muy buenas para resistir sismos; sin embargo, son altamente vulnerables al fuego, inundaciones, deslizamientos de tierra y viento.

Es importante destacar la necesidad de dar un tratamiento adecuado para prolongar la vida de este material, por lo que las acciones de mantenimiento son fundamentales. En el aspecto sísmico, hay que cuidar el tipo de apoyo: al utilizarse en zonas inundables, por ejemplo, los apoyos son elevados y durante un sismo éstos pueden fallar.

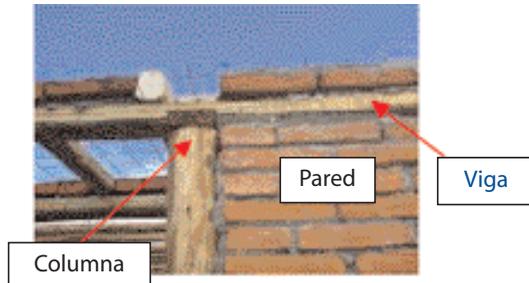


Falla en los apoyos que compromete la estabilidad de la edificación.

3 Hirosawa, M. *Retrofitting and Restation of Buildings in Japan*. Tsukuba, Japan: IISEE Lecture Note of Seminar Course; 1992.

4 Gallegos, H. y Ríos, R., *Índice de calidad estructural sismorresistente*. 4as. Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica, Tomo 2. Viña del Mar, Chile; 1986.

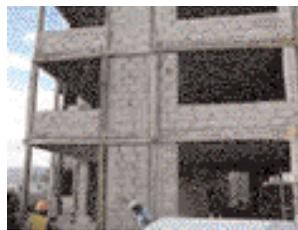
5 Meli, R., *Diseño sísmico de muros de mampostería, la práctica actual y el comportamiento observado*. Memoria Simposium Internacional de Seguridad Sísmica en Vivienda Económica. México D.F., México: CENAPRED; 1991.



Las estructuras de paredes de mampostería enmarcada de madera son frecuentemente utilizadas. Consisten en pórticos de madera —conformados por columnas, vigas, diagonales, tijerales, cerchas—, cuyos elementos se unen entre sí a través de ensambles, amarres, pernos; además, pueden llevar planchas de acero en las uniones. Su resistencia

sísmica es buena cuando las uniones son fuertes y rígidas, tanto entre columnas y vigas, entre columnas y el suelo, y entre marco y paredes, para enmarcar o confinar adecuadamente las paredes de mampostería.

Las paredes, además, deben estar sujetas a las columnas para que no se salgan de su plano en caso de un sismo. Cuando son de un piso, generalmente, son confiables para sismos, no así para más pisos, pues la discontinuidad vertical de las columnas crea una



debilidad frente a este evento adverso. Este sistema requiere un refuerzo metálico adicional para conectar la columna inferior con la superior.

Edificio de mampostería confinada con elementos de madera. Tuvo que ser reforzado por falta de continuidad de las columnas de madera.



Los agrietamientos o rompimientos de los elementos de madera son una clara evidencia de falta de resistencia del elemento y es necesaria la participación de un técnico que permita adoptar las medidas adecuadas de protección para el establecimiento de salud.

Rompimiento y caída de cubierta por colapso de pared de apoyo

La falta de los *elementos de ajuste* como pernos y clavos puede provocar caídas y pérdidas de elementos importantes en la estructura. Es necesario verificar si existen elementos faltantes y reemplazarlos urgentemente para evitar daños mayores.

Antes de colocar elementos de madera como parte del sistema estructural, se debe efectuar una curación o *tratamiento preservante* con líquidos y sustancias que permitan conservar la madera. Se recomienda el tratamiento por métodos industriales, que incluyen la extracción de la humedad mediante el vacío y luego la impregnación del preservante con una penetración de alrededor de 5 mm, lo cual garantiza una vida útil de por lo menos 20 años. La inmersión en fuentes de líquido preservante es menos efectiva, mientras la aplicación con brocha tiene una penetración aún menor. El mantenimiento periódico con este tipo de material evita muchos problemas y mejora la vida útil del material.

El contacto de la madera con la humedad afecta directamente las propiedades del material; además, provoca su destrucción y puede facilitar la creación de focos

infecciosos, por ello, con ayuda de un especialista, se pueden reemplazar estos elementos en zonas de humedad por otros de mejor comportamiento a este tipo de ambientes.

ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA SIMPLE

Tienen paredes sin refuerzo interior y sin enmarcado completo con columnas y vigas. Los mampuestos pueden ser adobes, ladrillos, bloques de hormigón, tapia pisada, bloques de tierra prensada, bloques de terrocemento o incluso bloques de piedra.



Mampostería de bloques de terrocemento, con mochetas en extremos. Insuficiente resistencia a sismos.



Este tipo de estructuras —que en la mayoría de casos son antiguas— requieren especial cuidado y atención por su alta vulnerabilidad ante sismos, inundaciones y deslizamientos, debido a que no tienen cualidades de sismorresistencia, sus intersecciones de pared son débiles, sus componentes son muy pesados, no tienen reforzamiento en las paredes; agravado en ocasiones por mala calidad de los materiales, las aberturas de puertas y ventanas demasiado grandes y mal distribuidas y bases deficientes.

Detalle de la mocheta en extremo de la pared. Insuficiente resistencia a sismos.



Antes del sismo: sin síntomas. Solidez aparente.
Frente al sismo: colapso parcial.



Centro de salud construido con mampostería de piedra. Colapso total de un sector.



Hay que destacar que las estructuras de mampostería de ladrillo, adobe, terrocemento, bloques de concreto, etc., sin refuerzo interno y sin elementos enmarcantes resistentes a tensión, son altamente vulnerables al sismo, por ello hay que reforzarlas o en lo posible reemplazarlas.

Colapso parcial de construcción de adobe

Si después de un sismo pequeño, la estructura solo se fisura, no solo se debe reparar la fisura, sino reforzarla integralmente.

Cuando las paredes son de adobe o tapia pisada, su exposición a la presencia permanente de agua puede debilitar sus ya frágiles bases, por las características físicas del elemento, y provocar el colapso total de la estructura, por lo que requiere de una protección adecuada.

ESTRUCTURA DE MAMPOSTERÍA ENMARCADA

Son estructuras de paredes en cuyos extremos existen columnas y en la parte alta vigas horizontales o inclinadas. Se las conoce también como paredes confinadas. Las vigas y columnas pueden ser metálicas, de madera —como se indicó en el acápite anterior— o de hormigón.

Las que tienen elementos metálicos son edificaciones utilizadas con frecuencia, por la rapidez en el proceso constructivo y su fácil montaje. Consiste en pórticos de acero —conformados por columnas, vigas y otros elementos de cubierta—, cuyos elementos se unen entre sí mediante soldadura o planchas de acero empernadas. Por lo general, son livianas y no resultan muy vulnerables a sismos. Sin embargo, son vulnerables ante vientos fuertes cuando la cubierta es ligera y ante incendios prolongados.



Dispensario médico. Estructura metálica con paredes de bloque de hormigón, cubierta ligera, de un piso.



Parte de la estructura a la vista

La *oxidación* de los elementos metálicos es un problema que debe ser manejado con mucho cuidado, por lo que es conveniente protegerlos con procedimientos establecidos, lo que incluye pinturas antioxidantes. El mantenimiento de la cimentación de las columnas es muy importante, se empieza asegurándose que esté limpia y seca.

La oxidación de las bases, la *falta de elementos* —pernos, punto de suelda, etc.— en las conexiones de acero, son las principales fuentes de falla de este tipo de estructuras, lo que genera debilitamiento a la unión, por ello la principal atención que se debe dar a estos elementos es en las uniones entre miembros y con la cimentación.



Paredes bien mantenidas pero con cimentación de columnas en contacto con el suelo, lo que produce su oxidación. La hierba esconde las zonas oxidadas.



Estructura metálica originalmente de un piso, con losa nueva de entrepiso y posible efecto de columna corta ante sismo.

Los pasillos a ser utilizados en caso de una expansión hospitalaria, por aumento súbito de la demanda, deben cubrirse de preferencia con materiales livianos



Losa de hormigón

Losa pesada de hormigón de 20 cm de peralte, sobre columnas metálicas huecas de 7,5 cm de lado. Posible colapso en caso de sismo.

En ciertos casos de edificación rural se combina la estructura metálica con paredes de adobe y con inadecuado vínculo entre ellas: como resultado se tiene la separación en la intersección pared-columna y la posible caída parcial de la pared.



Estructura metálica enmarcante de las paredes de adobe. Cubierta ligera.

Además del sismo, hay que tener en cuenta otras amenazas. Las estructuras metálicas son estructuras vulnerables ante incendios. La presencia del fuego cambia las propiedades físicas del material con que se diseñó la estructura, se debilita rápidamente y

disminuye la capacidad de estos elementos para soportar cargas. Es necesario adoptar medidas que protejan contra el fuego. La forma directa de hacerlo es recubrir las columnas con un enlucido grueso de mortero de hormigón. Para la protección de vigas y demás elementos de la cubierta, se debe colocar un cielorraso de yeso que demorará algo sus afectaciones por el fuego, siempre que no se use una parrilla metálica delgada para soportar los paneles de yeso. Aunque podría tener algunos otros inconvenientes, el cielorraso de yeso sellado es mejor para protección del fuego.

Si el establecimiento de salud se encuentra ubicado en zonas de vientos fuertes y su estructura cuenta con elementos metálicos como recubrimiento de la cubierta, se sugiere acudir a un especialista que indique las medidas de mitigación a adoptar para proteger la edificación y así evitar excesivos gastos en reparaciones.

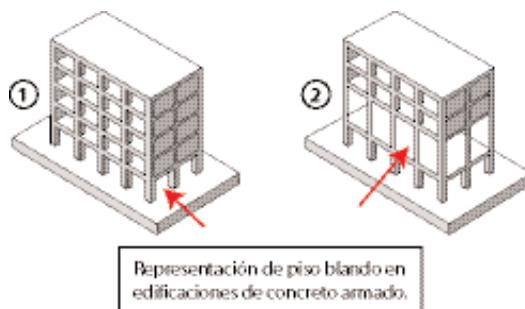
ESTRUCTURAS DE CONCRETO



Es uno de los sistemas más comunes que podría presentar una edificación de salud para más de un piso. Cuenta con losas de entrepiso y cubierta, vigas y columnas que permiten la transmisión de cargas hacia el terreno. Es un sistema fuerte, pero normalmente pesado, por lo que su mayor amenaza son los sismos. Requiere un cuidadoso análisis y diseño estructural sismorresistente.

En ese sentido, la estructura de un hospital deberá ser proyectada, diseñada y construida de manera que:

- Resista sin daño alguno sismos de intensidad moderada.
- Resista con daños no estructurales menores y fácilmente reparables sismos de mediana intensidad.
- Resista con daño estructural reparable y que se garantice el servicio ininterrumpido del edificio durante sismos excepcionalmente severos.



Los principales aspectos de diseño que pueden causar problemas de comportamiento son piso blando y columnas cortas. El primero se da cuando, en la mayoría de niveles, hay numerosos muros que se repiten piso a piso, excepto en uno de ellos, donde por necesitar ambientes amplios (zona de recepción, salas de espera, etc.) tienen menor presencia de muros. Por su parte, el efecto de columna corta se presenta cuando un sismo afecta a la porción de columna libre, ubicada entre dos paredes que no son completas en altura.

presenta cuando un sismo afecta a la porción de columna libre, ubicada entre dos paredes que no son completas en altura.



Evidencia de daño en nudos

Otros problemas son: configuración en planta no simétrica, excentricidad excesiva, configuración defectuosa en altura, discontinuidad de elementos verticales y concentraciones de masa en pisos.

Antes de un sismo, la edificación puede ser totalmente asintomática por décadas, sin embargo, puede resultar altamente vulnerable a sismos. Esta peligrosa vulnerabilidad debe ser estudiada y detectada por especialistas, previo a un evento de esta naturaleza.

En otro aspecto, para desempeñar su función estructural las varillas deben estar rodeadas de hormigón, lo cual además sirve de protección contra la corrosión. Humedad y oxígeno son los ingredientes para que se corroan las varillas. En zonas a nivel del mar, el aire salino, con mayor presión atmosférica, mayor concentración de oxígeno y a veces mayor humedad, la probabilidad de corrosión es mucho mayor que en zonas altas.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. *Manual de campo para la inspección de edificios después de un sismo*. Primera Edición. Manizales: 2003.
- Gallegos, H. y Ríos, R., *Índice de calidad estructural sismorresistente*, 4tas. Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica. Tomo 2. Viña del Mar, Chile: 1986.
- Hirosawa, M., *Retrofitting and Restation of Buildings in Japan*, Tsukuba, Japan: IISEE Lecture Note of Seminar Course: 1992.
- Meli, R., *Diseño sísmico de muros de mampostería, la práctica actual y el comportamiento observado*, Memoria Simposium Internacional de Seguridad Sísmica en Vivienda Económica. México D. F., México: CENAPRED; 1991.
- Organización Panamericana de la Salud, *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de Salud*, Segunda Edición, Washington, D.C.: OPS; 2004.
- Organización Panamericana de la Salud. *Hospitales seguros ante inundaciones*, Washington, D. C.: OPS/OMS; 2006.



ANEXO



Ficha de evaluación

		Calificación		Observaciones
		Sí	No	
1	¿En su establecimiento dispone de un plan ante emergencias y desastres?			
2	¿Dispone de planes de contingencia frente a diferentes eventos?			
3	¿Se efectuó un simulacro de emergencia en su establecimiento de salud en el último año?			
4	¿Su plan contempla emergencias tanto internas como externas?			
5	¿En su establecimiento está conformado un comité hospitalario de emergencias y desastres?			
6	¿Existen niveles de coordinación con las demás instituciones de la red de salud local y aquellas que brindan atención prehospitalaria?			
7	¿Se tiene asignado en su establecimiento un presupuesto específico para la gestión del riesgo?			
8	¿Para actuar en situaciones de desastre tiene un programa de capacitación para el personal de salud?			
9	¿Su establecimiento está señalizado para evacuación en caso de emergencia?			
10	¿Su establecimiento cuenta con un sistema de alerta/alarmas definidas y socializadas?			
11	¿Dispone de directorios actualizados de autoridades internas y externas?			
12	¿Se dispone en el establecimiento de reservas de insumos médicos para la atención de emergencias?			
13	¿Las bodegas, depósitos y almacenes de su establecimiento están protegidos ante sismos, inundaciones, incendios y vientos?			
14	¿Las rutas de acceso externas e internas en el hospital se encuentran despejadas?			
15	¿Las vías de circulación internas del establecimiento se encuentran disponibles?			
16	¿Dispone de formatos o protocolos para la atención masiva de víctimas?			
17	¿Cuenta con un adecuado manejo de datos y respaldo de la información de su establecimiento?			
18	¿Se dispone de un sistema de almacenamiento de agua capaz de suministrar 60 litros/día por cama?			
19	¿Los tanques altos utilizados como reservorios de agua están completamente cubiertos?			
20	¿Los accesos a los tanques subterráneos de almacenamiento de agua se ubican al ras del suelo?			

Ficha de evaluación

		Calificación		Observaciones
		Sí	No	
21	Si su abastecimiento de agua es mediante pozos subterráneos, ¿éstos se encuentran protegidos ante inundaciones?			
22	¿La cisterna sobre el suelo y otras estructuras de almacenamiento de agua muestran señales de fugas?			
23	Si el tanque de agua está colocado sobre una estructura, ¿se encuentra anclado de tal forma que evite su caída?			
24	¿El sistema de distribución de agua al interior de su establecimiento de salud cuenta con mecanismos para controlar la distribución del flujo?			
25	¿Su establecimiento de salud desarrolla acciones que aseguren la calidad de agua?			
26	¿Hay evidencias de filtración en la tubería de agua potable?			
27	¿Existen uniones flexibles en las tuberías cuando pasan por juntas de dilatación?			
28	¿Hay un flujo normal en la evacuación de las aguas negras?			
29	¿Las cajas de inspección pueden ser afectadas por inundaciones?			
30	¿El establecimiento de salud cuenta con mecanismos que permitan la prevención de reflujo en el sistema de alcantarillado?			
31	¿Cuenta su establecimiento de salud con medidas alternas para la evacuación del alcantarillado?			
32	¿Los depósitos de desechos —normales y patógenos— se encuentran protegidos ante sismos e inundaciones?			
33	¿Los canales cuentan con una pendiente adecuada y poseen secciones suficientes para la evacuación de aguas lluvias?			
34	¿El sistema de drenaje pluvial se encuentra en buen estado? ¿Las juntas están bien soldadas, con elementos de soporte adecuados y sin presencia de óxido?			
35	¿Se dispone de sistemas de emergencia capaces de suministrar energía eléctrica ininterrumpida por espacio de 72 horas, por lo menos, en las áreas críticas del establecimiento de salud?			
36	¿El sistema eléctrico de su establecimiento se encuentra protegido ante inundaciones y sismos?			
37	¿La red eléctrica está diseñada de tal manera que permite controlar la distribución de energía en los diferentes ambientes del establecimiento?			
38	¿Existen evidencias de cortocircuito?			
39	¿Existen evidencias de variación de voltaje?			
40	¿El sistema eléctrico contempla mecanismos de protección para descargas eléctricas?			



Ficha de evaluación

		Calificación		Observaciones
		Sí	No	
41	¿Se han colocado instalaciones provisionales en su red eléctrica?			
42	¿Los equipos de iluminación están correctamente sujetos/anclados?			
43	¿Falta iluminación en el exterior del establecimiento?			
44	¿Se cuenta con un sistema de iluminación de emergencia?			
45	¿Se tienen reservas de energía disponibles para garantizar el funcionamiento ininterrumpido del sistema de comunicación de su establecimiento?			
46	¿Su establecimiento de salud cuenta con sistemas alternos de comunicación: teléfono celular, Internet, teléfono satelital, radio, etc.?			
47	¿Las tuberías de gases clínicos de su establecimiento se encuentran señalizadas y diferenciadas?			
48	¿Los recipientes de gases clínicos poseen medios de sujeción?			
49	¿Las centrales de suministro y las instalaciones de gases se encuentran expuestas a ser afectados por inundación, sismo o incendio?			
50	De acuerdo al tamaño de su establecimiento de salud, ¿cuenta con un sistema contra incendios o por lo menos con extintores?			
51	¿El sistema contra incendio de su establecimiento, o los extintores que poseen, reciben mantenimiento?			
52	¿Los equipos medianos o pequeños —equipos de diagnóstico, equipos de succión, sustancias médicas y químicas, etc.— se encuentran sujetos para evitar la caída del estante o mesa?			
53	¿Los equipos grandes —tomógrafos, plantas de emergencia, generadores, tanques de gases, equipos de rayos X, etc.— se encuentran anclados?			
54	¿Los cables de conexión de los equipos cuentan con suficiente longitud o son flexibles para acomodarse a los movimientos sísmicos?			
55	En su establecimiento, ¿tienen equipos ubicados en niveles inferiores al nivel de cota de inundación?			
56	¿Los equipos móviles cuentan con un sistema de frenos de bloqueo?			
57	¿Los equipos de soporte vital —respiradores, bombas de infusión, monitores— se encuentran conectados a una fuente de emergencia adicional capaz de suministrarle ininterrumpidamente su energía al menos por 48 horas?			
58	¿Los equipos que van en los techos —equipos de aire acondicionado y ventilación— están protegidos ante vientos fuertes y sismos?			
59	¿Las puertas de su establecimiento pueden ser afectadas por diversas amenazas?			
60	¿En la edificación se usan vidrios de espesores menores a 6 mm?			

Ficha de evaluación

		Calificación		Observaciones
		Sí	No	
61	¿Los estantes del establecimiento se encuentran sujetos?			
62	¿Los pasillos se encuentran libres de muebles?			
63	¿Existen aberturas bajo los techos que permitan el ingreso de corrientes de aire?			
64	¿El techo tiene aleros suficientemente amplios para proteger al usuario y evitar el humedecimiento de las paredes, ventanas y puertas de su establecimiento?			
65	Si su establecimiento se encuentra en zonas expuestas a erupciones volcánicas, ¿se han considerado medidas para evitar daños en el techo producto de la caída de cenizas?			
66	¿Existen evidencias de filtraciones en las losas de techos y/o en las cubiertas —coberturas?			
67	¿Faltan elementos de sujeción para evitar la caída del cielo falso?			
68	¿Existen elementos o equipos sobre el cielo falso que no cuentan con soportes independientes?			
69	¿El cielo falso presenta muestras de humedad?			
70	En zona sísmica, ¿las paredes, divisiones o tabiques están correctamente ancladas?			
71	¿Los muros de mampostería están expuestos a sufrir deterioro por inundaciones frecuentes?			
72	En zonas expuestas a inundaciones, ¿existe en los niveles inferiores del establecimiento, paredes o divisiones de ambientes, materiales que pueden deteriorarse con la presencia de agua?			
73	¿Los muros de las áreas críticas de su establecimiento están protegidos frente a incendios?			
74	¿Los pisos de su establecimiento son susceptibles a daños por la presencia de agua?			



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acelerantes: sustancias que contribuyen a apremiar las propiedades físicas de un elemento o material.

Aguas negras: aguas residuales provenientes de baños y cocinas.

Amenaza: probabilidad de que ocurra un evento o fenómeno que puede presentar daños en las personas y su entorno social.

Calefacción: sistema auxiliar de calor para áreas.

Cajas de inspección: estructuras de concreto, instaladas en zonas estratégicas del sistema de alcantarillado, para facilitar acciones de chequeo y control de las conexiones.

Cercha: estructura metálica que se coloca generalmente en cubiertas, constituida de cordón inferior traccionado, cordón superior comprimido, parantes verticales y tijerales diagonales.

Componentes estructurales: elementos que forman parte del sistema resistente de la estructura: columnas, vigas, muros, losas y otros. Las paredes de mampostería unidas al esqueleto estructural, normalmente, modifican el comportamiento estructural del conjunto.

Componentes no estructurales: elementos que no forman parte del sistema resistente de la estructura: servicios básicos, equipamiento, mobiliario, elementos arquitectónicos, etc. Las paredes de mampostería unidas al esqueleto estructural, normalmente, modifican el comportamiento estructural del conjunto.

Concreto reforzado: material constituido por cemento, arena, ripio y agua, que al mezclarse se transforma en un material endurecido permanentemente, muy resistente a la compresión, en cuyo interior se han colocado varillas de acero longitudinal y transversal para resistir los esfuerzos de tracción.

Configuración en planta: disposición arquitectónica en planta de las edificaciones.

Deflexiones: desplazamientos, normalmente verticales, de elementos estructurales horizontales como vigas o losas, en respuesta a la acción de cargas verticales como peso propio de elementos y por sobrecarga de uso; éstas pueden ser imperceptibles.

Deriva: desplazamientos laterales de la edificación, generalmente, ocasionados por sismos o viento.

Diafragma: elemento estructural horizontal con características rígidas de comportamiento, como una losa que obliga a que todos los elementos de ese nivel tengan igual desplazamiento horizontal.

Estructuras de mampostería simple: estructuras con paredes sin refuerzo interior ni enmarcado completo con columnas y vigas. Los mampuestos pueden ser adobes, ladrillos, bloques de hormigón, tapia pisada, bloques de tierra prensada, bloques de terrocemento o incluso bloques de piedra.

Fosas sépticas: pozo donde se ubican los desechos orgánicos.

Gases clínicos: oxígeno, anestésicos, nitrógeno, etc.

Geología: ciencia que analiza los cambios orgánicos e inorgánicos que se dan en la naturaleza.

Hormigón: denominado también concreto, mezcla que se utiliza en la construcción, constituida por conglomerantes como cemento, con áridos como grava, arena y agua.

Juntas de caucho: uniones conformadas por material elástico de goma sintética y de fácil adaptación a movimientos y altas temperaturas.

Ladrillo: mampuesto utilizado en la fabricación de edificaciones, compuesto de arcilla cocida.

Líneas vitales: conjunto de elementos básicos que forman parte de un establecimiento de salud: sistemas de abastecimiento de agua potable, gases, energía, comunicación, saneamiento, etc.

Mamparas: puertas amplias de vidrio.

Mampostería: pared de albañilería compuesta de bloques —mampuestos—, fabricados por el ser humano: ladrillos, adobes, bloques de concreto con celdas alivianantes, bloques de terrocemento, etc., unidos con una mezcla de cal, arena, cemento y agua.

NCI: nivel de cota de inundación.

Nivel freático: nivel de agua subterránea —en el suelo o en el subsuelo.

Plomería: actividad relacionada con la instalación de sistemas de abastecimiento de agua y evacuación de las aguas residuales.

Punzonamiento: efecto indeseable de la aplicación de una carga puntual sobre un elemento estructural plano y delgado, que tiende a traspasarlo. Este efecto se presenta en losas apoyadas sobre las columnas, cuando no tienen vigas de mayor grosor que la losa.



Refuerzo longitudinal: acero colocado longitudinalmente en los elementos estructurales de hormigón, que permiten mejorar la resistencia a la flexión de vigas, losas, columnas, y, por tanto, capacidad de carga.

Riostras: estructura que permite el soporte de un elemento estructural —metálico, madera, etc.

Sistema de frenos de bloqueo: sistema que, una vez aplicado, impide que el equipo o mueble se deslice horizontalmente.

Tabiques: elementos divisorios de espacio, constituidos de material liviano, fáciles de transportar.

Topografía: ciencia que estudia los procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la tierra.

Traslapes: distancia o longitud de superposición de dos elementos, como planchas de fibrocemento de una cubierta, que requieren traslape longitudinal y traslape transversal.

Tubería de PVC: tubería de material rígido, compuesto polivinilcloruro de alta resistencia, utilizada para sistemas de saneamiento y agua potable entre sus aplicaciones.

UPS: equipo de respaldo que ofrece energía auxiliar inmediata en caso de corte de luz. Impide que se apague el equipo conectado a él. Dura pocos minutos (15-30), suficientes para grabar la información de la computadora.

Válvulas check: mecanismos que bloquean el regreso del flujo en un sistema de agua potable o saneamiento.

Vulnerabilidad: predisposición a la afectación por un evento adverso.

¿Su hospital es seguro? Preguntas y respuestas para el personal de salud es una herramienta que ayuda al personal que trabaja en instalaciones de mediana o baja complejidad, a identificar posibles vulnerabilidades de su edificación. A partir de ellas se recomienda una estrategia de intervención, donde se priorizan las acciones a desarrollar de acuerdo a su importancia, tiempo y recursos disponibles. Este proceso puede facilitar la orientación de recursos a la solución de problemas previamente identificados y la implementación de acciones a corto plazo, que más que un gran presupuesto requieren de ingenio y voluntad.

Un hospital seguro es el establecimiento de salud cuyos servicios permanecen accesibles y funcionan a su máxima capacidad instalada y en su misma infraestructura, inmediatamente después de un fenómeno destructivo de gran intensidad; esto implica la estabilidad de la estructura, la disponibilidad permanente de servicios básicos y la organización al interior de la unidad de salud.

Los dos primeros capítulos de esta publicación –componentes funcionales y no estructurales- mediante preguntas y respuestas exponen los riesgos que con mayor frecuencia se presentan en establecimientos de salud y, ante cada caso, proponen alternativas orientadas a la solución de los problemas. El tercer capítulo desarrolla el componente estructural y, dado que requiere una intervención especializada, plantea señales de alerta que requieren ser estudiadas con más detalle, según el tipo de estructura de la edificación. La publicación incluye una lista de chequeo que resume su contenido y facilita su aplicación en una edificación.



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

COMISIÓN EUROPEA



Ayuda Humanitaria

ISBN 978-92-4-15-100-0

