



# **Recomendaciones para fortalecer la seguridad no estructural de los establecimientos de salud ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos**

**OPS**



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud  
Región de las Américas



# Recomendaciones para fortalecer la seguridad no estructural de los establecimientos de salud ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos

Washington, D.C., 2024

**OPS**



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud

Región de las Américas

Recomendaciones para fortalecer la seguridad no estructural de los establecimientos de salud ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos

OPS/PER/CPI/24-0001

© Organización Panamericana de la Salud, 2024

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO).

Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra con fines no comerciales, siempre que se utilice la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons y se cite correctamente. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) respalda una organización, producto o servicio específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la OPS.

La OPS ha adoptado todas las precauciones razonables para verificar la información que figura en la presente publicación. No obstante, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ni explícita ni implícita. El lector es responsable de la interpretación y el uso que haga de ese material, y en ningún caso la OPS podrá ser considerada responsable de daño alguno causado por su utilización.

Fotografía de cubierta: © Larisa AI/Adobe Stock

Diseño: © Prographics

# Índice

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Agradecimientos ..... | v |
|-----------------------|---|

## Capítulo 1. Introducción

---

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1.1 Propósito del documento ..... | 1 |
| 1.2 Alcance .....                 | 1 |
| 1.3 Objetivo .....                | 1 |

## Capítulo 2. Medidas de seguridad frente a huracanes y ciclones

---

|                                                                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2.1 El cambio climático y los huracanes o ciclones .....                                                     | 2 |
| 2.2 Efectos de los huracanes y los ciclones en los establecimientos de salud .....                           | 3 |
| 2.3 Recomendaciones para proteger el componente no estructural<br>de los establecimientos hospitalarios..... | 3 |

## Capítulo 3. Medidas de seguridad frente a inundaciones

---

|                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|
| 3.1 El cambio climático y las inundaciones .....                           | 5 |
| 3.2 Efectos de las inundaciones en los establecimientos de salud .....     | 6 |
| 3.3 Recomendaciones para la protección del componente no estructural ..... | 7 |

## Capítulo 4. Medidas de seguridad frente a vientos fuertes

---

|                                                                                                                |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4.1 El cambio climático y los vientos fuertes .....                                                            | 9 |
| 4.2 Efectos de los vientos fuertes en los establecimientos de salud .....                                      | 9 |
| 4.3 Recomendaciones para la protección del componente no estructural<br>de los establecimientos de salud ..... | 9 |

## Capítulo 5. Medidas de seguridad frente a las olas de calor

---

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1 El cambio climático y las olas de calor .....                       | 11 |
| 5.2 Efectos de las olas de calor en los establecimientos de salud ..... | 12 |
| 5.3 Recomendaciones para proteger el componente no estructural .....    | 12 |

## Capítulo 6. Medidas de seguridad frente a la sequía

---

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 El cambio climático y las sequías .....                                                                    | 14 |
| 6.2 Efectos de las sequías en los establecimientos de salud .....                                              | 14 |
| 6.3 Recomendaciones para la protección del componente no estructural<br>de los establecimientos de salud ..... | 15 |
| Glosario .....                                                                                                 | 18 |
| Referencias .....                                                                                              | 19 |

## Anexo

---

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Elementos del componente no estructural que se deben proteger frente a episodios<br>hidrometeorológicos extremos ..... | 21 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

# Agradecimientos

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) desea agradecer la contribución de la ingeniera Gisell Alban y del doctor Juan Carlos Sánchez, quienes elaboraron la versión preliminar de esta publicación.

También queremos extender nuestro agradecimiento a los doctores Alex Camacho, Celso Bambaren y Ciro Ugarte, de la OPS, por la edición y revisión final de la publicación.



## CAPÍTULO 1

# Introducción

En esta publicación se presentan las medidas recomendadas para adaptar y mejorar la seguridad de los elementos no estructurales de los hospitales y otros establecimientos de salud durante los fenómenos hidrometeorológicos extremos (como inundaciones, vientos fuertes, olas de calor y sequías).

El daño no estructural en los establecimientos de salud debido a estos fenómenos puede tener importantes repercusiones en su capacidad de operar y de prestar atención a la salud. En este sentido, las intervenciones de seguridad y gobernanza climática que se realicen en su protección contribuirán a:

- Salvaguardar la vida y la seguridad de los pacientes y del personal hospitalario.
- Mantener la continuidad de las operaciones hospitalarias durante la ocurrencia del fenómeno.
- Reducir las pérdidas económicas debidas a daños y reparaciones posteriores a fenómenos adversos además de la pérdida de equipos e insumos.
- Fortalecer la capacidad de recuperación y respuesta del hospital ante emergencias.

Las recomendaciones de este documento concuerdan con los ítems 19 al 111 que conforman el componente de Seguridad No Estructural del índice de seguridad hospitalaria (ISH), segunda edición, pero también se enlaza con la identificación del riesgo por exposición a los fenómenos hidrometeorológicos realizada en la sección de amenazas que afectan la seguridad del hospital.

### 1.1 Propósito del documento

El propósito de este documento es brindar recomendaciones dirigidas al personal directivo y al personal técnico responsable de la operación y mantenimiento de los establecimientos de salud para poner en práctica medidas de seguridad no estructural en los hospitales ante el riesgo de que ocurran fenómenos hidrometeorológicos extremos.

### 1.2 Alcance

Las orientaciones del presente documento pretenden proteger el componente no estructural de hospitales y otros establecimientos de salud, por ejemplo, elementos arquitectónicos, líneas vitales, equipos y suministros, ante el riesgo de fenómenos extremos como huracanes, vientos fuertes, inundaciones, sequías y olas de calor, cuyo suceso y repercusiones puedan estar asociados al cambio climático.

Esta publicación no reemplaza una evaluación mediante el ISH, sino que lo complementa. También puede ser necesaria la evaluación estratégica del riesgo de emergencias y desastres en establecimientos de salud (STAR-H) (1) para determinar si las amenazas que se detallan en este trabajo representan un riesgo alto para la instalación.

### 1.3 Objetivo

El objetivo del presente documento es facilitar la adopción de medidas de seguridad para proteger los elementos arquitectónicos, las líneas vitales, los equipos y los suministros ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos en los establecimientos de salud.

## CAPÍTULO 2

# Medidas de seguridad frente a huracanes y ciclones

Los términos huracán, ciclón, tormenta tropical y tifón se utilizan para describir diferentes tipos de ciclones tropicales, que son sistemas meteorológicos caracterizados por fuertes vientos y lluvias intensas.

La principal diferencia en el uso de estos términos radica en la ubicación geográfica del fenómeno.

Los huracanes son ciclones tropicales con vientos sostenidos de al menos 119 kilómetros por hora.

Estos sistemas se forman en el océano Atlántico y afectan principalmente a América del Norte y el Caribe. El término huracán se utiliza en la región del Atlántico norte y el noreste del Pacífico. El término ciclón es más genérico y se emplea en diferentes partes del mundo para describir sistemas similares. Por ejemplo, en el océano Índico y el suroeste del Pacífico se les llama ciclones tropicales. En el océano Índico, se dividen en dos categorías: ciclones tropicales (menos intensos) y ciclones tropicales severos (más intensos). En el suroeste del Pacífico, se conocen como ciclones tropicales. Una tormenta tropical es un ciclón tropical con vientos sostenidos que van desde 63 a 118 kilómetros por hora.

En la escala Saffir-Simpson se clasifican los huracanes en cinco tipos, según la velocidad del viento y el incremento en el nivel del mar ocasionado por la tormenta:

- **Categoría 1:** vientos de entre 119 y 153 km/h y olas de hasta 1,5 m de altura.
- **Categoría 2:** vientos de entre 154 y 177 km/h y olas de hasta 2,4 m de altura.
- **Categoría 3:** vientos de entre 178 y 209 km/h y olas de hasta 3,6 m de altura.

- **Categoría 4:** vientos de entre 210 y 249 km/h y olas de hasta 5 m de altura.
- **Categoría 5:** vientos superiores a 249 km/h y olas por encima de los 6 m de altura.

### 2.1 El cambio climático y los huracanes o ciclones

El cambio climático ha provocado el calentamiento de la superficie de los océanos, el aumento del nivel del mar y el crecimiento en la tasa de precipitaciones debido al incremento de la humedad atmosférica. Todos los anteriores cambios podrían dar lugar a huracanes y ciclones tropicales más intensos, según un estudio de ScienceBrief (2). El cambio climático también supone un mayor riesgo de que las tormentas de mayor intensidad tengan repercusiones negativas. El aumento de la temperatura del agua en el Atlántico está aumentando las probabilidades de que se desarrollen huracanes. Estos fenómenos naturales no solo son más frecuentes, sino, en algunos casos, también más catastróficos (3).

En un escenario de aumento de la temperatura global de 2 °C, las proyecciones indican que las tasas de precipitaciones aumentarán entre un 10% y un 15% debido a causas antropogénicas, según los resultados de investigaciones realizadas por la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA, por su sigla en inglés). Además, en el caso de que la temperatura mundial aumente en 2 °C, se prevé que la intensidad de los ciclones tropicales a escala mundial se incremente de un 1% a un 10%. Esta hipótesis de aumento de la temperatura conduce

a un aumento en el potencial destructivo de las tormentas, principalmente en el caso de los huracanes de categoría 4 y 5 (4).

El año 2020 marcó un récord en el número de tormentas tropicales y subtropicales registradas en un año. Según datos de la NOAA, la temporada de huracanes del Atlántico en el 2020 fue la más activa, con 30 fenómenos que causaron pérdidas económicas estimadas en 50 000 millones de dólares estadounidenses.

## **2.2 Efectos de los huracanes y los ciclones en los establecimientos de salud**

Los huracanes y los ciclones pueden tener importantes repercusiones negativas en los establecimientos de salud debido a la combinación de vientos fuertes, inundaciones y otros.

**Vientos fuertes:** pueden derribar árboles, postes eléctricos y otros objetos y provocar daños en los edificios y los equipos médicos, además de obstruir el acceso a los establecimientos. Las fachadas, los techos, las ventanas y las puertas pueden resultar afectados, lo que pone en peligro la seguridad de los pacientes y del personal del hospital. Los sistemas de aire acondicionado y de ventilación también pueden resultar dañados, lo que podría deteriorar la calidad del aire en el interior de los establecimientos.

**Inundaciones:** las fuertes lluvias y el aumento del nivel del mar pueden provocar inundaciones graves en los establecimientos de salud. Estas inundaciones pueden dañar las instalaciones eléctricas, los sistemas de agua y desagüe, los equipos y los suministros médicos. Las zonas de atención médica, incluidas las salas de pacientes y los quirófanos, pueden quedar inutilizadas debido a la acumulación de agua.

**Cortes de energía:** se pueden registrar cortes de energía generalizados debido a la caída de las líneas eléctricas y a daños en la infraestructura eléctrica

del interior y el exterior del establecimiento, lo que afecta al uso de los equipos médicos, a los sistemas de comunicación, a los sistemas de refrigeración y calefacción, y a los sistemas de seguridad. Los cortes eléctricos también pueden afectar la conservación de medicamentos y suministros médicos que requieren refrigeración.

## **2.3 Recomendaciones para proteger el componente no estructural de los establecimientos hospitalarios**

La protección de los elementos que integran el componente no estructural en los establecimientos de salud garantiza la seguridad de los pacientes, el personal y los visitantes, y mantiene la operatividad de los servicios de salud durante el impacto de un evento climático. Esta sección aborda las medidas esenciales para reforzar los elementos arquitectónicos, los sistemas vitales y los equipos y suministros dentro de las instalaciones hospitalarias, haciendo énfasis en las recomendaciones específicas que deberían formar parte del procedimiento habitual de mantenimiento de acuerdo con el grado de exposición de la instalación. También se detallan las medidas necesarias para garantizar la estabilidad de equipos médicos y mobiliario, minimizando los riesgos y daños a los equipos.

### **2.3.1. Elementos arquitectónicos**

#### **Techos**

- Verificar que los techos estén bien asegurados con conectores especiales o correas para resistir vientos fuertes, que deben estar instalados en cada unión o intersección.
- Según el tipo y el material del techo, se deberá considerar el uso de elementos de sujeción apropiados, por ejemplo, colocar tornillos reforzados en las láminas de techo, clavar o cementar las tejas o tablillas sueltas, reforzar los tapajuntas o instalar clips o amarres para huracanes.
- Revisar que los techos estén libres de aberturas que puedan permitir la entrada de viento y agua.

#### **Ventanas y puertas de vidrio**

- Reforzar las ventanas y las puertas de vidrio con materiales resistentes al viento y a posibles

impactos, por ejemplo, láminas de madera contrachapada, persianas para huracanes, telas de protección para ventanas o paneles de policarbonato para huracanes.

- Considerar la instalación de vidrios de seguridad que no sean peligrosos al romperse o la colocación de láminas de seguridad para evitar que estallen.

#### **Puertas**

- Reforzar las puertas con materiales resistentes a vientos fuertes y posibles impactos, por ejemplo, láminas de metal o láminas de madera contrachapada.
- Verificar que las puertas estén sujetadas correctamente.

#### **Paredes**

- Verificar que las paredes estén en buen estado y bien ancladas a la estructura para resistir los vientos fuertes.
- Valorar la colocación de persianas para huracanes, en los casos que sea necesario.

#### **Cubiertas y fachadas**

- Asegurarse de que las cubiertas y las fachadas estén bien sujetas y sin zonas debilitadas.

### **2.3.2. Líneas vitales**

#### **Sistemas eléctricos**

- Elevar los sistemas eléctricos para prevenir daños por posibles inundaciones.
- Asegurarse de contar con sistemas de respaldo de energía en caso de cortes eléctricos.
- Sujetar los componentes eléctricos que puedan levantarse por los vientos fuertes.

#### **Sistemas de agua**

- Instalar sistemas de drenaje adecuados para evitar inundaciones internas.
- Salvaguardar los sistemas de tuberías y cañerías para prevenir filtraciones.

#### **Sistemas de gases medicinales**

- Elevar los sistemas de gases medicinales para prevenir daños por inundaciones.
- Asegurarse de contar con sistemas de respaldo en caso de interrupción del suministro eléctrico.
- Sujetar los tanques y los equipos que puedan desplazarse por los vientos fuertes.

#### **Sistemas de aire y ventilación**

- Asegurarse de que los sistemas de aire y ventilación estén protegidos de los vientos fuertes y de que estén correctamente anclados para que no sean susceptibles a daños.

#### **Equipos electrónicos**

- Proteger los equipos electrónicos sensibles con estuches a prueba de agua y a prueba de impactos.

#### **Sistemas de comunicación**

- Asegurarse de contar con sistemas de comunicación alterna de emergencia y alerta temprana para mantener informado al personal y a los pacientes.

### **2.3.3. Equipos y suministros**

#### **Equipos médicos**

- Anclar o asegurar los equipos médicos para prevenir que se desplacen por los vientos fuertes.
- Reubicar los equipos que puedan resultar afectados por las inundaciones en los niveles inferiores del edificio.

#### **Mobiliario**

- Asegurarse que los elementos de mobiliario estén bien fijados y no puedan convertirse en objetos peligrosos durante el huracán.
- Verificar que las camas y las camillas estén ancladas para que no puedan desplazarse con facilidad.

## CAPÍTULO 3

# Medidas de seguridad frente a inundaciones

Las inundaciones son el fenómeno natural más frecuente y uno de los más destructivos y mortíferos en todo el mundo. Estos fenómenos pueden causar una pérdida significativa de vidas y graves daños materiales, dejando repercusiones negativas duraderas en la salud pública y la infraestructura hospitalaria (5, 6). La recuperación después de una inundación puede ser un proceso prolongado y costoso.

En general, las inundaciones son el resultado del desbordamiento de ríos, lagos o mares o de la acumulación excesiva de precipitaciones, lo que da como resultado la inundación temporal de las zonas bajas próximas a sus orillas. Además, los fenómenos climáticos extremos como tormentas y huracanes, así como las marejadas y los maremotos (*tsunamis*), pueden contribuir significativamente a este tipo de desastres.

Las zonas susceptibles de inundación se categorizan en función de las diversas causas que pueden provocar inundaciones, las cuales incluyen:

- **Inundaciones por lluvias intensas en zonas con terrenos llanos:** ocurren cuando lluvias intensas afectan a zonas de terrenos llanos, dando lugar a la acumulación de agua.
- **Inundaciones debidas a problemas de drenaje superficial:** ocurren cuando el sistema de drenaje superficial no es eficaz, lo que lleva al estancamiento del agua.
- **Desbordamiento de corrientes naturales:** implica el aumento del caudal de ríos y arroyos, lo que provoca la inundación de las zonas circundantes.
- **Desbordamiento de ciénagas:** sucede cuando las ciénagas exceden su capacidad de retención de agua y se desbordan.
- **Avalanchas causadas por fenómenos naturales:** esto incluye las avalanchas provocadas por erupciones volcánicas, terremotos, deslizamientos de tierra y la formación de barreras naturales que bloquean el flujo de agua.
- **Obstrucciones al flujo por obras civiles:** pueden interferir con el flujo del agua los puentes, espolones, obras de canalización, viviendas construidas en cauces y represas para la extracción de material aluvial.
- **Sedimentación:** la acumulación de sedimentos en ríos y arroyos puede reducir la capacidad de drenaje.
- **Formación de barreras naturales:** la creación de obstrucciones naturales, como acumulaciones de tierra o vegetación, puede dar lugar a inundaciones.

Las inundaciones pueden manifestarse de forma aislada o en conjunto. Sus efectos dependen de factores como la intensidad de las precipitaciones y de los fenómenos relacionados, como los deslizamientos de tierras, la rotura de las barreras naturales y los daños a obras civiles.

### 3.1 El cambio climático y las inundaciones

El cambio climático es un fenómeno global que está alterando los patrones climáticos en todo el mundo. Una de sus repercusiones más evidentes es el aumento en la frecuencia y la intensidad de los fenómenos extremos, como las inundaciones (7).

Las inundaciones son uno de los efectos más visibles y devastadores del cambio climático, y su relación con este fenómeno se debe a varios factores interrelacionados:

- **Aumento del nivel del mar:** el cambio climático ha llevado al derretimiento de los glaciares y la expansión térmica del agua marina debido al aumento de las temperaturas. Esto ha elevado el nivel del mar, lo que a su vez aumenta el riesgo de inundaciones costeras, especialmente durante tormentas y huracanes.
- **Aumento de las precipitaciones intensas:** las temperaturas más cálidas pueden aumentar la cantidad de agua que la atmósfera puede retener, lo que lleva a precipitaciones más intensas. Esto significa que, cuando llueve, hay una mayor probabilidad de que caiga una gran cantidad de agua en un corto período, lo que puede desencadenar inundaciones repentinas en áreas urbanas y rurales.
- **Cambios en los patrones de lluvia:** el cambio climático puede alterar los patrones de lluvia, aumentando la probabilidad de sequías prolongadas seguidas de lluvias intensas. Esto puede saturar el suelo y hacer que sea más propenso a las inundaciones una vez que las lluvias intensas comienzan.
- **Derretimiento de glaciares y nieve:** el derretimiento de los glaciares y la reducción de la capa de nieve en áreas montañosas pueden aumentar el flujo de agua en ríos y arroyos, lo que aumenta el riesgo de inundaciones en las áreas a lo largo de estos cuerpos de agua.
- **Desbordamiento de ríos:** las precipitaciones intensas pueden llevar a que los ríos crezcan y se desborden. Esto es particularmente peligroso en áreas donde las comunidades y las infraestructuras están cerca de ríos y arroyos.
- **Efectos en las zonas bajas:** las comunidades situadas en las zonas bajas, como deltas y áreas costeras, son particularmente vulnerables al aumento del nivel del mar y de las inundaciones costeras. Muchas de estas zonas están densamente pobladas y enfrentan un

mayor riesgo debido a la combinación de aumento del nivel del mar y los fenómenos climáticos extremos.

- **Efectos socioeconómicos:** las inundaciones causadas por el cambio climático pueden tener graves efectos socioeconómicos, incluida la pérdida de vidas, la destrucción de viviendas y de infraestructura, la interrupción de servicios básicos como la energía y el agua, y el desplazamiento de poblaciones enteras.

### 3.2 Efectos de las inundaciones en los establecimientos de salud

Las inundaciones pueden tener importantes repercusiones negativas en las infraestructuras de salud, lo que afecta su funcionamiento y capacidad para prestar atención médica:

- **Daños estructurales:** las inundaciones pueden causar daños a la estructura del hospital, como el reblandecimiento de las paredes, los techos, los pavimentos y los cimientos. Todo lo anterior puede deteriorar la integridad del edificio y requerir reparaciones costosas y prolongadas.
- **Interrupción de servicios básicos:** las inundaciones pueden afectar los sistemas de energía eléctrica, agua y saneamiento del hospital. Los cortes de energía pueden llevar a la interrupción de equipos médicos vitales y sistemas de refrigeración de medicamentos y suministros.
- **Contaminación del agua:** la entrada de agua contaminada puede afectar a las fuentes de agua potable del hospital. Esto puede resultar en la falta de suministro de agua limpia y segura para pacientes y personal.
- **Daño de equipos y suministros:** la exposición al agua puede dañar equipos médicos y suministros. Esto puede resultar en la pérdida de equipos costosos y medicamentos necesarios para la atención médica.
- **Incapacidad para prestar atención:** las inundaciones pueden llevar a la evacuación o cierre temporal del hospital debido a la falta de condiciones seguras para la atención médica.

Esto puede resultar en la interrupción de servicios médicos vitales para la comunidad.

- **Daños a sistemas de comunicación y datos:** los sistemas técnicos como los sistemas de comunicación, las redes de datos y los equipos electrónicos pueden resultar dañados por la exposición al agua.

### 3.3 Recomendaciones para la protección del componente no estructural

#### 3.3.1. Elementos arquitectónicos

##### Uso de materiales alternativos:

- Reemplazar la tabiquería liviana (paneles y divisiones) de los niveles inferiores y los sótanos por otros materiales que no se deterioren al contacto con el agua.
- Reemplazar los materiales de recubrimiento del piso de los niveles inferiores, principalmente de madera y vinílico, por otros de materiales resistentes al agua.
- Reemplazar las puertas y el mobiliario de madera y otros materiales susceptibles al contacto con el agua por elementos de otro material que no se deforme con la humedad.

##### Protección de materiales:

- Proteger e impermeabilizar los muros de ladrillo que puedan quedar sumergidos durante períodos prolongados, así como los zócalos, los contrazócalos y los revestimientos expuestos al agua. Proteger las juntas y las aberturas alrededor de las ventanas y las puertas con materiales que impidan la retención de agua.
- Reparar las grietas presentes en la tabiquería, los muros y los revestimientos con el fin de limitar la entrada de agua y los daños en el material.
- Reparar los agujeros de las cubiertas para evitar filtraciones que deterioren los falsos techos.
- Sellar el contorno de los elementos de anclaje de las coberturas con silicona o con otro elemento impermeabilizante.

#### 3.3.2. Líneas vitales

- **Sistemas alternos:** disponer de sistemas alternos situados en zonas seguras que permitan

mantener el suministro eléctrico, el agua potable, el agua caliente, los gases medicinales y los sistemas de comunicaciones de respaldo durante la emergencia.

- **Operación y mantenimiento:** en los sistemas eléctricos, identificar y proteger los elementos vulnerables que puedan originar un cortocircuito. Llevar una bitácora con el registro de mantenimientos para determinar qué equipos deben reemplazarse o reacondicionarse o que representen una mayor vulnerabilidad durante inundaciones. Asimismo, realizar el mantenimiento programado de los servicios básicos externos que alimentan la edificación y realizar las mejoras que sean necesarias.
- **Mecanismos para evacuar el agua:** contar con bombas para evacuar el agua y el lodo de los sótanos y los niveles bajos del establecimiento. En la medida de lo posible, instalar un sistema de evacuación de agua de lluvia que sea independiente del sistema de alcantarillado. Asimismo, instalar canaletas, drenajes y bordillos que faciliten la evacuación del agua hacia la zona exterior, y limpiarlos para evitar obstrucciones.

#### 3.3.3. Equipos y suministros

- **Elevación de equipos críticos:** identificar los equipos médicos, las instalaciones eléctricas, los sistemas mecánicos, los sistemas de comunicaciones y los sistemas de suministro esenciales, y asegurarse de que estén situados en zonas elevadas o protegidas para evitar que resulten dañados por las inundaciones.
- **Evaluación y reubicación de equipos:** realizar evaluaciones regulares de los equipos médicos y de suministro para identificar aquellos que estén en riesgo de daño por inundaciones. Si es necesario, considerar la reubicación de los equipos a zonas seguras o más elevadas dentro del establecimiento. Asegurarse que los equipos y sistemas eléctricos cuenten con conexiones a tierra.
- **Sistemas de contención:** adoptar medidas o sistemas de protección periférica como muros de hormigón o concreto armado o disipadores de energía que reduzcan la fuerza destructiva

del agua para proteger los equipos médicos, eléctricos e industriales que no puedan ser reubicados en un lugar seguro.

- **Sellado de equipos sensibles al agua:** verificar que los equipos electrónicos y susceptibles al agua estén adecuadamente sellados para evitar daños por la humedad o por las inundaciones. Esto puede incluir el uso de cubiertas o protectores herméticos impermeables resistentes al calor y a la humedad.
- **Sistemas de sujeción:** mantener anclados los equipos que puedan ser arrastrados durante una inundación.
- **Respaldo de datos:** realizar periódicamente copias de seguridad de los datos y registros médicos electrónicos, almacenándolos en un lugar seguro y fuera del alcance del agua. Esto garantizará la continuidad de la información y permitirá una rápida recuperación después de la inundación.

## CAPÍTULO 4

# Medidas de seguridad frente a vientos fuertes

Los vientos fuertes son fenómenos meteorológicos consistentes en una corriente de aire en movimiento con velocidades considerables. Estos vientos pueden ser generados por diversas condiciones atmosféricas, como tormentas, huracanes, tornados o simplemente diferencias de presión. Algunos vientos locales se asocian con otros factores meteorológicos, entre ellos, la fuerte diferencia de temperaturas ambientales entre el mar y los continentes.

### 4.1 El cambio climático y los vientos fuertes

Como efecto del cambio climático, los vientos fuertes pueden ser más frecuentes e intensos debido a variaciones en los patrones atmosféricos (6). Esto puede estar influenciado por factores como el calentamiento global y la alteración de los sistemas climáticos naturales. Estos cambios pueden aumentar la exposición de las infraestructuras, incluidos los hospitales, a condiciones climáticas adversas.

### 4.2 Efectos de los vientos fuertes en los establecimientos de salud

Los vientos fuertes pueden ocasionar daños significativos en la infraestructura de los establecimientos de salud, pueden dañar elementos arquitectónicos, incluidos los techos, las paredes y las ventanas. El impacto directo de objetos arrojados por el viento, la presión ejercida sobre las superficies y la penetración de agua de lluvia pueden suponer también daños considerables. Además, la interrupción de las líneas vitales para los servicios esenciales, como el suministro eléctrico, el agua y el sistema de climatización, puede ser resultado de la caída de

líneas eléctricas o la destrucción de infraestructuras de soporte.

### 4.3 Recomendaciones para la protección del componente no estructural de los establecimientos de salud

#### 4.3.1. Elementos arquitectónicos

- **Cubiertas de techo:** las cubiertas de los techos deben construirse utilizando hormigón o concreto mezclado en el lugar y reforzado con una profundidad mínima de cuatro pulgadas (10,16 cm). De este modo mejora la capacidad del techo para resistir la presión y el impacto de los vientos fuertes. Una estructura de techo sólida es crucial para prevenir tanto los daños como el desprendimiento de materiales del techo.
- **Paredes exteriores:** los muros de soporte que se encuentran en las paredes exteriores deben construirse utilizando hormigón o concreto mezclado en el lugar y reforzado con una profundidad mínima de 6 pulgadas (15,24 cm). Estas paredes desempeñan una función esencial al proporcionar integridad estructural; deben diseñarse y construirse para soportar el peso de la propia estructura, así como las cargas adicionales que puedan actuar sobre ella, como cargas de viento, nieve u otras fuerzas externas, lo cual protege al edificio y a sus ocupantes.
- **Puertas:** la instalación de las puertas debe ser suficientemente fuerte para resistir tanto la presión del viento positiva como la negativa. Las puertas deben someterse a pruebas de carga de viento para asegurar su resistencia ante diferentes fuerzas del viento. Los marcos de puertas

reforzados y los herrajes seguros contribuyen a la resistencia del elemento.

- **Ventanas:** las ventanas deben ser lo suficientemente resistentes para resistir tanto la presión del viento positiva como la negativa. Idealmente, deben tener vidrios que, al romperse, inicien la rotura desde el centro, lo que da como resultado fragmentos uniformes de vidrio. Esto reduce el riesgo de rotura de vidrios y el esparcimiento de escombros.
- **Protecciones resistentes al viento:** agregar protecciones metálicas plegables a puertas y ventanas puede evitar la entrada de corrientes de viento en el establecimiento. Estas protecciones funcionan como una barrera añadida contra vientos fuertes, lo que reduce la probabilidad de daños y proporciona una capa extra de seguridad.
- **Viguetas de madera:** como alternativa, se puede considerar el uso de viguetas de madera como refuerzo para puertas y ventanas. Las viguetas de madera ancladas adecuadamente pueden ayudar a fortificar estas aberturas contra las fuerzas del viento y contribuir a la resistencia estructural en general.
- **Cubiertas de techo y sujetadores:** las cubiertas de los techos no deben tener aberturas y deben sujetarse de manera segura con ganchos especiales. De este modo se evita que el viento penetre por debajo del material del techo y cause fuerzas ascendentes. Los sujetadores aseguran que el techo permanezca intacto durante vientos fuertes.

#### 4.3.2. Líneas vitales

- **Sistemas eléctricos y de comunicaciones:** debe asegurarse que la instalación de estos sistemas es la adecuada para minimizar los riesgos de interrupción. Se deben implementar medidas para proteger las tomas de aire y los sistemas hidrosanitarios ante la posible entrada de escombros.
- **Ubicación de conductos de aire:** los conductos para la circulación de aire no deben instalarse en el techo. De este modo se evitan posibles daños y desprendimientos debido a vientos fuertes. Colocar los conductos en las zonas más seguras del interior del edificio reduce su vulnerabilidad ante las fuerzas del viento.
- **Condensadores de aire acondicionado:** los condensadores de aire acondicionado deben contar con instalaciones especiales en el techo. Un anclaje adecuado y un montaje seguro son esenciales para evitar que se desprendan durante episodios de vientos fuertes. Esto asegura la longevidad del equipo y minimiza el riesgo de daños.

#### 4.3.3. Equipos y suministros

- Utilizar anclajes y dispositivos de fijación para asegurar el equipamiento médico y tecnológico a las superficies.
- Disponer de sistemas de energía de respaldo para garantizar la continuidad de operaciones críticas durante las interrupciones eléctricas.

## CAPÍTULO 5

# Medidas de seguridad frente a las olas de calor

Las olas de calor son períodos prolongados de temperaturas extremadamente altas que exceden los valores normales de la región. Aunque no existe una definición estandarizada, la Organización Meteorológica Mundial ha definido una ola de calor como “un período de clima cálido estadísticamente inusual que persiste durante varios días y noches” (8, 9). Estas condiciones climáticas pueden tener efectos significativos en la infraestructura hospitalaria y en la prestación de servicios de salud (10). Las olas de calor se caracterizan por temperaturas anormalmente elevadas que persisten durante varios días o semanas (11). Durante estos períodos, las temperaturas diurnas y nocturnas son considerablemente altas, lo que puede generar un estrés térmico significativo en las personas y en las instalaciones. Estas condiciones extremas pueden ser peligrosas para la salud humana y para la infraestructura hospitalaria (9).

No existe una clasificación oficial de las olas de calor según la temperatura máxima alcanzada, duración o intensidad. Sin embargo, en algunas localidades, se las divide, en función de los efectos para la salud, en: olas de calor moderadas, que son las más frecuentes durante el verano, y olas de calor extremas, que se consideran fenómenos extraordinarios y conllevan un 20% o más en el riesgo de mortalidad (12).

### 5.1 El cambio climático y las olas de calor

Uno de los impactos más evidentes del cambio climático es el aumento de las temperaturas

extremas, que a su vez contribuye al aumento de las olas de calor. El cambio climático ha aumentado la frecuencia y la intensidad de las olas de calor en todo el mundo. Las temperaturas extremas pueden ser más altas y durar más tiempo, lo que aumenta el riesgo para el sector de la salud y la infraestructura.

Una ola de calor se produce tras la interacción de la radiación solar, la temperatura atmosférica, la humedad atmosférica, la velocidad del viento y la ventilación (13). La temperatura y humedad atmosférica están fluctuando con mayor incidencia debido al cambio climático, por lo que se estima que, cuanto mayor sea la temperatura global, mayor será la intensidad y frecuencia de estos fenómenos meteorológicos. En los últimos años, la frecuencia de las olas de calor ha aumentado en aproximadamente dos episodios por año con una duración de 4 a 5 días, en promedio.

Las olas de calor pueden afectar la infraestructura, incluidos los sistemas de energía, agua y comunicación. El sobrecalentamiento de equipos electrónicos y sistemas de energía puede producir fallos y cortes de energía. Durante las olas de calor existe un incremento en el consumo de energía eléctrica por las comunidades, lo que puede afectar el suministro a los establecimientos de salud. Las altas temperaturas pueden contribuir a la sequía, la disminución de los niveles de agua en cuerpos de agua y el aumento del riesgo de incendios forestales. Esto afecta la disponibilidad de recursos hídricos y la biodiversidad.

Las altas temperaturas pueden provocar condiciones de estrés térmico en el personal de salud y los pacientes, lo que aumenta el riesgo de golpe de calor y otros problemas de salud relacionados con el calor. Además, este fenómeno incrementa la demanda de atención médica en los hospitales debido a enfermedades relacionadas con el calor, como golpes de calor y deshidratación. Esto ejerce una presión adicional sobre los recursos médicos y la capacidad de respuesta del personal.

## 5.2 Efectos de las olas de calor en los establecimientos de salud

**Elementos arquitectónicos:** el calor extremo puede provocar el deterioro de materiales de construcción, como pintura y revestimientos, lo que afecta la estética y la integridad de las instalaciones.

**Sistemas de aire acondicionado:** el aumento de la demanda de enfriamiento puede sobrecargar los sistemas de aire acondicionado, lo que resulta en un mayor desgaste y la posibilidad de fallos. La disminución de la eficiencia en estos sistemas puede afectar la calidad del aire en el interior de las instalaciones.

**Sistemas electrónicos:** Equipos electrónicos sensibles al calor, como dispositivos médicos y sistemas de comunicación, pueden sufrir daños o experimentar un rendimiento deficiente debido a las altas temperaturas.

**Equipos:** los muebles y los equipos situados en zonas expuestas al calor pueden deteriorarse más rápido, lo que puede afectar su durabilidad y funcionalidad.

## 5.3 Recomendaciones para proteger el componente no estructural

### 5.3.1. Elementos arquitectónicos

- Preparar los techos y las paredes para reducir la absorción de calor utilizando materiales reflectantes y aislantes térmicos, lo que ayudará a mantener una temperatura interior más fresca durante las olas de calor.

- Utilizar materiales de construcción reflectantes y aislantes térmicos para reducir la radiación solar absorbida por las superficies exteriores del establecimiento.
- Implementar sombreados y espacios de enfriamiento en áreas exteriores como pérgolas, toldos y zonas verdes, donde pacientes, personal y visitantes puedan resguardarse del calor.
- Instalar sistemas de ventilación cruzada efectiva y diseñar las ventanas para facilitar la circulación de aire fresco mediante la ubicación estratégica de ventanas y aberturas.

### 5.3.2. Líneas vitales

- Asegurar un sistema de aire acondicionado y ventilación eficiente y que cuente con mantenimiento preventivo, para que sea capaz de mantener la temperatura interior adecuada y la calidad del aire filtrado.
- Proteger las instalaciones eléctricas y de energía, como fusibles, interruptores de circuito y reguladores de voltaje, para evitar sobrecalentamientos y apagones durante las olas de calor.
- Realizar un mantenimiento adecuado de sistemas de agua y alcantarillado para evitar interrupciones en el suministro, garantizando que los sistemas estén preparados para afrontar una mayor demanda durante las condiciones de calor extremo.
- Sistemas de comunicación y electrónicos: asegurar que los equipos cuenten con baterías de respaldo o generadores en caso de falla eléctrica durante las olas de calor. Proteger contra el sobrecalentamiento instalando sistemas de refrigeración o ventilación adecuados para prevenir el daño de los equipos sensibles al calor como servidores y equipos de comunicación. Implementar sistemas de monitoreo para detectar anomalías en sistemas de comunicación, esto permitirá tomar medidas preventivas antes de que los equipos alcancen temperaturas críticas.

### 5.3.3. Equipos y suministros

- Implementar protocolos para el cuidado y almacenamiento de equipos sensibles al calor. Almacenar adecuadamente los equipos médicos y suministros sensibles al calor evitando la exposición directa a la luz solar y a las temperaturas extremas.
- Usar mobiliario resistente a altas temperaturas y de fácil limpieza. Esto es especialmente importante en áreas expuestas al calor, como cocinas y áreas de esterilización.

## CAPÍTULO 6

# Medidas de seguridad frente a la sequía

La sequía es un período prolongado de condiciones áridas en el patrón climático de la Tierra que se manifiesta en cualquier lugar del planeta con una duración de semanas, meses o años. Es un desastre natural de evolución lenta caracterizado por la falta de precipitaciones, lo que da como resultado la escasez de agua. La sequía ocurre también cuando una zona experimenta escasez del suministro de agua debido a la falta de agua superficial o subterránea (14). Este fenómeno natural puede tener graves consecuencias para la salud, la agricultura, la economía, la energía y el medioambiente.

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, cerca de 55 millones de personas resultan afectadas anualmente por las sequías a escala mundial. La sequía pone en peligro los medios de supervivencia de las personas; al menos un 40% de la población mundial sufre sus efectos, reflejados en el aumento del riesgo de enfermedades y mortalidad, y el incremento en la migración masiva. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura estima que unos 700 millones de personas podrían ser desplazadas hasta el 2030 debido a las sequías.

Las sequías se clasifican y monitorean según cinco grupos (15):

1. **Sequía meteorológica:** los patrones de clima seco dominan cierta zona.
2. **Sequía hidrológica:** se puede evidenciar un suministro bajo en el sistema de agua.
3. **Sequía agrícola:** los cultivos resultan afectados por la falta de agua.
4. **Sequía socioeconómica:** la sequía complica la oferta y la demanda de productos básicos.
5. **Sequía ecológica:** la sequía afecta a los ecosistemas naturales.

En estas recomendaciones se considera que la sequía meteorológica e hidrológica son las que afectan en mayor medida a los elementos hospitalarios no estructurales de los hospitales.

### 6.1 El cambio climático y las sequías

Si bien las sequías son un componente natural del ciclo climático, a medida que la temperatura de la atmósfera de la Tierra continúa aumentando debido al cambio climático, las sequías son más frecuentes, severas y generalizadas en el mundo. El aumento de la temperatura global incrementa el riesgo de sequías más intensas debido a la acelerada evaporación del agua, resultado de las temperaturas más altas (16). Esto está ocasionando que las regiones secas sean más secas y las húmedas sean más húmedas. En zonas áridas, esto implica que el aumento de temperatura conduce a una evaporación acelerada del agua, lo que aumenta la incidencia de las sequías o prolonga su duración (17).

### 6.2 Efectos de las sequías en los establecimientos de salud

- **Deterioro de la infraestructura:** una sequía prolongada puede causar daños a la infraestructura. La falta de humedad en el suelo puede llevar a la compactación y el agrietamiento de las estructuras, lo que afecta la estabilidad de los edificios y de sus componentes no

estructurales, como puertas, paredes internas y ventanas, entre otros.

- **Hundimiento del suelo:** en las zonas propensas a sufrir sequía, la disminución del nivel freático puede dar lugar a hundimientos del suelo, lo que afecta los cimientos de los edificios y las tuberías subterráneas, y, por consiguiente, a nivel arquitectónico.
- **Escasez de agua:** la sequía suele ir acompañada de una disminución en la disponibilidad de agua. Esto puede afectar gravemente las operaciones hospitalarias, ya que se necesita agua para numerosas actividades, desde la limpieza hasta la esterilización de equipos médicos.
- **Interrupciones en el suministro de energía:** la generación de energía eléctrica en las regiones afectadas por la sequía puede verse afectada debido a la falta de agua para la refrigeración de las centrales eléctricas. Esto puede dar lugar a interrupciones en el suministro eléctrico, lo que afecta el funcionamiento de los sistemas y equipos.
- **Fallas en sistemas de enfriamiento:** las temperaturas elevadas pueden provocar el sobrecalentamiento de equipos electrónicos críticos, como servidores y sistemas de comunicación. Esto puede dar lugar a interrupciones en las comunicaciones y la gestión de registros médicos.
- **Daño a equipos sensibles:** los equipos médicos sensibles al calor, como los dispositivos electrónicos y de laboratorio, pueden sufrir daños debido a las altas temperaturas y la falta de humedad. Esto puede afectar la precisión de los diagnósticos y tratamientos médicos.
- **Vulnerabilidad ante incendios:** al disminuir la cantidad de humedad, las sequías pueden reducir la resistencia al calor de dispositivos eléctricos y mobiliario, lo que puede causar incendios.

## 6.3 Recomendaciones para la protección del componente no estructural de los establecimientos de salud

### 6.3.1. Elementos arquitectónicos

- **Instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia y su almacenamiento para**

**uso en el hospital:** esto implica la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia en el techo del hospital, con canalizaciones adecuadas que dirijan el agua hacia tanques de almacenamiento. La recolección de agua de lluvia puede utilizarse para tareas no críticas, como el riego de jardines o la limpieza, reduciendo así la dependencia del suministro de agua potable durante períodos de sequía. Además, esto contribuye al ahorro de recursos hídricos y a aliviar la presión sobre los sistemas de abastecimiento de agua. Asimismo, contar con estos sistemas de respaldo ayudará a sofocar potenciales incendios, más probables debido a la escasa humedad y el exceso de calor.

- **Zonas verdes:** el diseño de jardines y zonas verdes en el entorno del hospital debe considerar el uso de plantas nativas o adaptadas a condiciones de sequía para reducir la necesidad de riego. Estas plantas requieren menos agua y mantenimiento, lo que disminuye la necesidad de riego constante y el uso de recursos hídricos durante períodos de escasez. Asimismo, estas áreas verdes pueden actuar como aislantes térmicos naturales, pues reducen la temperatura ambiental y mejoran el bienestar de pacientes y personal.
- **Instalación de techos verdes:** este tipo de cubiertas conservan la humedad y reducen la temperatura en el entorno. Los techos verdes consisten en la vegetación plantada en la parte superior de edificios o estructuras. Además, actúan como aislantes naturales, retienen la humedad y reducen la radiación solar directa sobre la superficie del techo. Como resultado, disminuyen la temperatura en el entorno del hospital y ayudan a conservar la humedad, lo que es especialmente beneficioso en climas áridos y durante sequías. Además, pueden mejorar la eficiencia energética del edificio al reducir la necesidad de enfriamiento.
- **Instalación de puertas y materiales de contención contra incendios:** debido a la falta de humedad, el riesgo de altas cargas eléctricas (energía estática) es mayor, por lo que se recomienda instalar puertas de seguridad contra

incendios, en el caso de ocurrir un incendio en las instalaciones o a partir de posibles incendios forestales en la zona.

### 6.3.2. Líneas vitales

- **Uso eficiente del agua a través de sistemas de bajo consumo en grifos y sanitarios:** instalar sistemas de grifos y sanitarios de bajo consumo que reduzcan significativamente el uso de agua potable sin afectar a la higiene y la calidad de la atención médica. Estos dispositivos están diseñados para minimizar el desperdicio de agua y pueden incluir grifos con sensores de movimiento y sanitarios de doble descarga. Se recomienda establecer una prohibición del uso de mangueras y la limpieza con agua potable en exteriores y vehículos durante la sequía. Reducir el consumo de agua no solo ayuda a enfrentar la escasez durante las sequías, sino que también reduce los costos operativos del hospital a largo plazo y refleja un compromiso con la sostenibilidad.
- **Revisar constantemente las instalaciones de agua y reparar de forma inmediata cualquier fuga:** se debe establecer un programa de monitoreo constante de las instalaciones de agua que incluirá las tuberías, los grifos y los sistemas de riego. La detección temprana de fugas y su reparación inmediata son fundamentales para evitar el desperdicio de agua y garantizar que el recurso hídrico se utilice de manera eficiente. Esto no solo contribuye a la conservación del agua, sino que también reduce costos y disminuye el riesgo de daños en las instalaciones.
- **Almacenamiento adecuado de suministros médicos críticos relacionados con el abasto de agua estéril, para evitar escasez:** contar con un adecuado almacenamiento de suministros médicos críticos, incluida el agua estéril y otros fluidos intravenosos, permite mantener la continuidad de las operaciones y la atención en servicios como hemodiálisis, cuidados críticos y cirugías, entre otros. Un sistema de almacenamiento efectivo debe considerar la rotación regular de estos suministros, asegurándose de que estén dentro de su fecha de caducidad y en condiciones óptimas de uso.

- **Sistemas de respaldo de agua:** se deberá contar con sistemas de respaldo de agua para garantizar el suministro continuo de agua segura (o potable) en el hospital. Esto se puede conseguir mediante la instalación de cisternas de almacenamiento elevadas o subterráneas, o a través de depósitos temporales adecuadamente cubiertos y sellados, o el tratamiento del agua de lluvia captada en el hospital, siempre y cuando se vigile y garantice su calidad. Para procedimientos no críticos, por ejemplo, la limpieza de exteriores o el riego de zonas verdes, se puede utilizar el agua de lluvia sin tratamientos.
- **Suministro eléctrico:** las sequías suelen ir acompañadas de temperaturas elevadas, por lo que se requerirá una mayor cantidad de energía para el funcionamiento de los sistemas de enfriamiento. Además, si el hospital se encuentra en un país con alta generación hidroeléctrica, se recomienda contar con sistemas de energía alternativa para suplir la demanda eléctrica, ya que la capacidad de las plantas de generación no será lo suficiente para el funcionamiento del hospital.
- **Gestión del agua:** mediante la concientización y capacitación del personal sobre la importancia de conservar el agua, así como la identificación oportuna de fugas y tomar medidas inmediatas para mitigarlos. Además, deben estar al tanto de los protocolos de uso eficiente de equipos y suministros sensibles a la sequía.
- **Calidad del aire:** las sequías pueden ocasionar incendios en las zonas aledañas, por lo que se recomienda verificar la calidad del aire en los interiores debido a incendios forestales y tormentas de arena. Se debe revisar que el establecimiento no presente filtraciones de aire contaminado por puertas o ventanas.

### 6.3.3. Equipos y suministros

- **Establecer protocolos específicos para el uso eficiente de equipos médicos que dependan del agua como lavadoras de ropa hospitalaria y esterilizadores:** estos protocolos deben incluir pautas para la carga óptima de equipos, la programación de ciclos de lavado o esterilización en momentos de menor demanda de agua y la

elección de ajustes que minimicen el consumo de este recurso. Además, se deben realizar inspecciones periódicas para asegurarse de que estos equipos estén en buenas condiciones y no presenten fugas de agua que puedan desperdiciarla durante las sequías.

- **Establecer protocolos de uso eficiente de equipos industriales, electrodomésticos o servicios que requieran agua:** por ejemplo, sistemas de enfriamiento como refrigeradores y torres de enfriamiento, sistemas de aire acondicionado, ventilación y calefacción operados con agua, servicios de limpieza de pavimentos internos y externos, lavaplatos, etc. Se recomienda contar con sistemas de respaldo y monitorear posibles fugas.
- **Almacenar de forma adecuada los medicamentos y suministros sensibles a la temperatura y la humedad:** se debe prestar especial atención al almacenamiento de medicamentos y suministros sensibles a la temperatura y la humedad durante las sequías. Esto implica contar con sistemas de almacenamiento que regulen adecuadamente las condiciones ambientales para garantizar la integridad de estos productos. Además, se deben establecer procedimientos para la gestión de medicamentos y suministros que puedan verse afectados por la sequía, como la reubicación o el resguardo en áreas específicas del hospital.
- **Contar con sistemas para el respaldo de los sistemas electrónicos y de comunicación**

#### **en caso de interrupciones en el suministro**

**eléctrico:** se deben instalar generadores de emergencia con capacidad para proporcionar suministro eléctrico continuo en caso de cortes de energía prolongados. Estos generadores deben mantener en funcionamiento los sistemas críticos, como la iluminación, la ventilación, los sistemas de comunicación y los equipos médicos. Además, se debe realizar un mantenimiento regular de estos sistemas de respaldo para asegurar su funcionamiento óptimo.

- **Proteger contra el sobrecalentamiento los equipos electrónicos para evitar fallos críticos mediante la implementación de sistemas de enfriamiento adecuados en las áreas donde se encuentren estos equipos:** esto podría incluir sistemas de aire acondicionado dedicados a salas de servidores y sistemas de monitoreo de temperatura para detectar y prevenir sobrecalentamientos.
- **Instalar sistemas de monitoreo de temperatura y humedad para identificar problemas potenciales:** esto debe hacerse en especial en las zonas críticas que alberguen equipos electrónicos sensibles. Estos sistemas pueden proporcionar alertas tempranas en caso de condiciones ambientales extremas que puedan afectar la operación de los equipos. Además, permiten tomar medidas preventivas, como ajustar la temperatura ambiente o trasladar equipos a áreas más frescas si es necesario.

# Glosario

## **Adaptación**

Proceso de ajuste de los sistemas humanos al clima real o proyectado y a sus efectos. Tiene como objetivo moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. Un ejemplo de adaptación en los sistemas humanos es la construcción de infraestructuras resilientes a los efectos del cambio climático (18).

---

## **Cambio climático**

Variaciones en las condiciones climáticas normales registradas en una misma región durante un período prolongado.

---

## **Consecuencias para la salud**

Efectos negativos o positivos para la salud como resultado de una amenaza. Una consecuencia negativa para la salud pública causa mala salud o contribuye a ella (19).

---

## **Gobernanza climática**

Mecanismos y medidas voluntarios destinados a dirigir los sistemas sociales hacia la prevención o mitigación de los riesgos del cambio climático o la adaptación a ellos (20). También implica que los actores sociales puedan participar en los distintos procesos de toma de decisiones y la implementación de las acciones climáticas. La gobernanza climática local involucra a las comunidades. La gobernanza climática internacional abarca a una región o a varios países (21).

---

## **Mitigación**

Disminución o reducción al mínimo de los efectos adversos de un fenómeno adverso. Los efectos adversos de las amenazas, en particular de las naturales, a menudo no pueden evitarse por completo, pero su escala o gravedad pueden reducirse sustancialmente mediante diversas estrategias y acciones. Las medidas de mitigación incluyen técnicas de ingeniería y construcciones resistentes a las amenazas, así como la mejora de las políticas medioambientales y sociales y la concienciación pública. Cabe señalar que, en la política de cambio climático, "mitigación" se define de forma diferente, y es el término utilizado para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que son el origen del cambio climático (22).

---

## **Vigueta**

Viga corta horizontal usada en las estructuras para abarcar un espacio abierto.

---

# Referencias

1. Organización Panamericana de la salud. STAR-H: Evaluación estratégica del riesgo de emergencias y desastres en establecimientos de salud. Washington, D.C.: OPS; 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275325582>.
2. Knutson TR, Chung MV, Vecchi G, Sun J, Hsieh T-L, Smith AJP. Climate change is probably increasing the intensity of tropical cyclones. Ginebra: Zenodo; 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4570334>.
3. Organización Panamericana de la Salud. Hurricane Resistant Buildings. Building CAT-5 Resistant Timber Roofs, an illustrated guide for builders. Washington, D.C.: OPS; 2022 [consultado el 22 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56300>.
4. Knutson T. Global Warming and Hurricanes. An Overview of Current Research Results. Princeton: Geophysical Fluid Dynamics Laboratory; 2023. Disponible en: <https://www.gfdl.noaa.gov/global-warming-and-hurricanes/>.
5. Organización Panamericana de la Salud. Hospitales seguros ante inundaciones. Washington, D.C.: OPS; 2006. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/815>.
6. Noji EK. The public health consequences of disasters. Nueva York: Oxford University Press; 1997.
7. Corvalan C, Villalobos Prats E, Sena A, Campbell-Lendrum D, Karliner J, Risso A, et al. Towards Climate Resilient and Environmentally Sustainable Health Care Facilities. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(23):8849. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17238849>.
8. McGregor G, Bessemoulin P, Ebi K, Menne B. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Ginebra: OMM, OMS; 2015. Disponible en: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/climate-change/heat-waves-and-health---guidance-on-warning-system-development.pdf?sfvrsn=e4813084\\_2&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/climate-change/heat-waves-and-health---guidance-on-warning-system-development.pdf?sfvrsn=e4813084_2&download=true).
9. Organización Panamericana de la Salud. Ola de Calor y Medidas a Tomar. Revisión Preliminar. Washington, D.C.: OPS; 2019. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=48467-heat-wave-and-measures-to-take-preliminary-review-spanish&category\\_slug=detection-verification-risk-assessment-1226&Itemid=270&lang=en](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=48467-heat-wave-and-measures-to-take-preliminary-review-spanish&category_slug=detection-verification-risk-assessment-1226&Itemid=270&lang=en).
10. Robinson PJ. On the Definition of a Heat Wave. *J Appl Meteorol Climatol*. 2001;40(4):762-775. Disponible en: [https://journals.ametsoc.org/view/journals/apme/40/4/1520-0450\\_2001\\_040\\_0762\\_otdoah\\_2.0.co\\_2.xml](https://journals.ametsoc.org/view/journals/apme/40/4/1520-0450_2001_040_0762_otdoah_2.0.co_2.xml).
11. Campbell S, Remenyi TA, White CJ, Johnston FH. Heatwave and health impact research: A global review. *Health Place*. 2018;53:210-218. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.08.017>.
12. Anderson GB, Oleson KW, Jones B, Peng RD. Classifying heatwaves: developing health-based models to predict high-mortality versus moderate United States heatwaves. *Clim Change*. 2018;146:439-453 [consultado el 25 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-016-1776-0>.
13. Organización Panamericana de la Salud. Olas de calor: Guía para acciones basadas en la salud. Washington, D.C.: OPS; 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275324080>.
14. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. The drought initiative. Bonn: UNCCD; [s. f.] [consultado el 25 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.unccd.int/land-and-life/drought/drought-initiative>.
15. National Integrated Drought Information System. Drought basics. Maryland: NIDIS; [s. f.] [consultado el 25 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.drought.gov/what-is-drought/drought-basics>.
16. Means T, Climate Cardinals. La conexión entre el cambio climático y las sequías. New Haven: Yale Climate Connections; 2023 [consultado el 25 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://yaleclimateconnections.org/2023/05/la-conexion-entre-el-cambio-climatico-y-las-sequias/>.

17. Organización Mundial de la Salud. Drought. Ginebra; OMS; [s. f.] [consultado el 25 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/drought>.
18. Matthews JBR. Annex I: Glossary. En: Masson-Delmotte VP, Zhai HO, Pörtner D, Roberts J, Skea PR, Shukla A, et al (eds.). Global Warming of 1.5°C. Cambridge (RU), Nueva York: IPCC; 2018 [consultado el 16 de septiembre del 2023]. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/>.
19. Organización Panamericana de la Salud. Marco de respuesta multiamenaza del sector de la salud. Washington, D.C.: OPS; 2019. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51498>.
20. Jagers SC, Striiple J. Climate Governance Beyond the State. *Global Governance*. 2003; 9(3): 385-399.
21. CoopEnergy. Guía para la gobernanza multinivel: Para autoridades públicas locales y regionales. Bruselas: IEE; 2015. Disponible en: [www.eve.eus/EveWeb/media/EVE/pdf/proyectos-europeos/Gobernanza-multinivel-72.pdf](http://www.eve.eus/EveWeb/media/EVE/pdf/proyectos-europeos/Gobernanza-multinivel-72.pdf).
22. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. Terminology. Ginebra: UNDRR; [s. f.] [consultado el 21 de septiembre del 2023]. Disponible en: <https://www.undrr.org/terminology>.

## Otra bibliografía consultada

- Bermúdez LG, Stark L, Bennouna C, Jensen C, Potts A, Kaloga IF, et al. Converging drivers of interpersonal violence: Findings from a qualitative study in post-hurricane Haiti. *Child Abus Negl*. 2019;89:178-191. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2019.01.003>.
- Field CB, Barros V, Stocker TF, Qin D, Dokken DJ, Ebi KL. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (RU), Nueva York: IPCC; 2012 [consultado el 4 de septiembre del 2023]. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX\\_Full\\_Report-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf).
- Grupo de análisis de situaciones meteorológicas adversas de la Universidad de Barcelona (GAMA), Llasat MC. Efectos de las inundaciones catastróficas de tipo 2a de Montserrat del 10 de junio de 2000. El agua de un torrente se llevó parte de la casa [imagen]. Barcelona (España): GAMA; [fecha desconocida] [consultado el 21 agosto del 2023]. Disponible en: <http://www.floodup.ub.edu/wp-content/uploads/2015/04/TIPO-2A-Foto-19-1024x768.jpg>.
- Klein KR, Rosenthal MS, Klausner HA. Blackout 2003: preparedness and lessons learned from the perspectives of four hospitals. *Prehosp Disaster Med*. 2005;20(5):343-349. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/s1049023x00002818>.
- Mashallahi A, Ardalan A, Nejati A, Ostadtaghizadeh A. Climate adaptive hospital: A systematic review of determinants and actions. *J Environ Health Sci Eng*. 2022;20(2):983-1013. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40201-022-00810-5>.
- Melnychuk E, Sallade TD, Kraus CK. Hospitals as Disaster Victims: Lessons not learned? *JACEP Open*. 2022;3:e12632. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/emp2.12632>.
- Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Índice de seguridad hospitalaria. Guía para evaluadores. Segunda edición. Ginebra, Washington, D.C.: OMS, OPS; 2018. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51462>.
- The Joint Commission International. FAQs. Emergency Management. Emergency Management 96-hour plan. With respect to the 96-hour plan, are organizations expected to remain sustainable for that period of time?. Illinois: The Joint Commission International; 2016 [consultado el 17 de febrero del 2021]. Disponible en: <https://www.jointcommission.org/standards/standard-faqs/ambulatory/emergency-management-em/000001216>.
- Van der Heijden S, Cassivi A, Mayer A, Sandholz S. Water supply emergency preparedness and response in health care facilities: A systematic review on international evidence. *Front Public Health*. 2022;10:1035212. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1035212>.

## Elementos del componente no estructural que se deben proteger frente a episodios hidrometeorológicos extremos

Esta lista puede utilizarse como lista de verificación para identificar los elementos que deben protegerse prioritariamente ante los riesgos.

| Elementos arquitectónicos         | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                                                     | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                                   |                                                                                                                                                                                                                      | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Cubiertas de los techos</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura del techo</li> <li>• Material de la cubierta</li> <li>• Aislamiento térmico y acústico</li> <li>• Sistema de drenaje pluvial</li> </ul>                          |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Paredes (muros) exteriores</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de construcción</li> <li>• Aislamiento</li> <li>• Revestimientos exteriores</li> <li>• Ventanas y puertas</li> <li>• Elementos de diseño arquitectónico</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Paredes (muros) interiores</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de construcción</li> <li>• Divisiones internas</li> <li>• Elementos de diseño interior</li> <li>• Aislamientos acústicos</li> <li>• Acabados</li> </ul>            |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Suelos y pavimentos</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de revestimiento</li> <li>• Sistemas de drenaje en zonas húmedas</li> <li>• Accesibilidad para personas con discapacidad</li> <li>• Acabados</li> </ul>            |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Escaleras y rampas</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de escaleras y rampas</li> <li>• Barandillas y pasamanos</li> <li>• Iluminación y señalización</li> <li>• Accesibilidad</li> </ul>                                   |                                                               |              |                 |               |         |

| Líneas vitales                          | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                                                                                                                    | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Sistema de aire y ventilación</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de tratamiento de aire</li> <li>• Conductos de distribución de aire</li> <li>• Difusores y rejillas de ventilación</li> <li>• Filtros de aire</li> <li>• Sistema de extracción de aire contaminado (viciado)</li> </ul>           |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistema de agua</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos de almacenamiento de agua potable</li> <li>• Red de suministro de agua potable</li> <li>• Red de desagüe y aguas residuales</li> <li>• Calentadores de agua</li> <li>• Sistemas de purificación y tratamiento de agua</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Gases medicinales</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de oxígeno medicinal</li> <li>• Suministro de aire comprimido</li> <li>• Suministro de nitrógeno</li> <li>• Red de distribución de gases</li> <li>• Estaciones de suministro y regulación</li> </ul>                            |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistema eléctrico</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red eléctrica y tableros de distribución</li> <li>• Generadores de emergencia (planta de emergencia)</li> <li>• Iluminación de seguridad</li> <li>• Sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos</li> </ul>                  |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistema de control de incendios</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectores de humo y calor</li> <li>• Sistema de alarma contra incendio</li> <li>• Rociadores automáticos e hidrantes (agua)</li> <li>• Extintores y sistemas de supresión de incendios</li> </ul>                                         |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistema de comunicaciones</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de telefonía</li> <li>• Sistemas de intercomunicación</li> <li>• Red de datos y sistemas de información</li> <li>• Sistemas de comunicación interna y externa</li> </ul>                                                               |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistema de monitoreo y seguridad</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámaras de seguridad</li> <li>• Sistemas de acceso y control de ingreso</li> <li>• Sistema de monitoreo ambiental</li> <li>• Alarmas de seguridad y sistemas de detección</li> </ul>                                                       |                                                               |              |                 |               |         |

| Líneas vitales                                    | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                                                                                                                                   | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Sistemas de tratamiento de residuos</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de desechos médicos y biológicos</li> <li>• Separación y tratamiento de residuos peligrosos</li> <li>• Sistemas de eliminación segura de desechos</li> </ul>                                                                                      |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de climatización</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de calefacción</li> <li>• Sistemas de refrigeración</li> <li>• Control de la temperatura y humedad en áreas críticas</li> <li>• Sistemas de confort en áreas públicas</li> </ul>                                                                 |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Telefonía interna y externa</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de líneas telefónicas internas</li> <li>• Líneas telefónicas para comunicaciones externas</li> <li>• Extensiones en áreas clave (consultorios, enfermería, administración, etc.)</li> <li>• Teléfonos de uso público</li> </ul>                       |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de comunicación por radio</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radios portátiles y de base para comunicación interna</li> <li>• Redes de radio bidireccionales para equipos médicos y personal de seguridad</li> <li>• Comunicación con equipos de emergencia y ambulancias</li> </ul>                                   |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de alarma y notificación</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarmas sonoras y visuales para emergencias</li> <li>• Notificaciones de códigos y alertas médicas</li> <li>• Sistemas de alarma contra incendios</li> <li>• Alertas de seguridad y episodios críticos</li> </ul>                                         |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de comunicación con los pacientes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de llamado de enfermería</li> <li>• Pantallas de comunicación en camas y habitaciones</li> <li>• Sistemas de entretenimiento y educación para pacientes</li> <li>• Comunicación con pacientes a través de dispositivos y aplicaciones</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |

| Líneas vitales                                   | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Sistemas de localización de personal</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos de seguimiento y localización de personal médico</li> <li>Botones de pánico para situaciones de emergencia</li> <li>Localización de equipos y activos médicos</li> <li>Control de acceso con identificación de personal</li> </ul>                              |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de comunicación electrónica</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicación a través de correo electrónico y mensajería instantánea</li> <li>Plataformas de comunicación interna y colaboración</li> <li>Portales en línea para acceso a información y recursos internos</li> <li>Comunicación con proveedores y socios externos</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de comunicación de datos y redes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Redes de datos y conectividad en todo el establecimiento</li> <li>Sistemas de información hospitalaria</li> <li>Conexiones a sistemas de laboratorio y diagnóstico</li> <li>Integración de equipos médicos con la red</li> </ul>                                             |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Sistemas de comunicación con el público</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Señalización y pantallas informativas para pacientes y visitantes</li> <li>Anuncios y notificaciones en áreas comunes</li> <li>Sistemas de megafonía para anuncios generales</li> <li>Información en línea y portales para pacientes y comunidad</li> </ul>                  |                                                               |              |                 |               |         |

| Equipos e insumos | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                     | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                   |                                                                                                                                                                                      | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Camas</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Camas hospitalarias regulables</li> <li>Camas pediátricas</li> <li>Camas de cuidados intensivos</li> <li>Camas (mesas) quirúrgicas</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |

| Equipos e insumos                     | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                                                                                                                          | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Camillas</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Camillas de transporte</li> <li>• Camillas de emergencia</li> <li>• Camillas ginecológicas</li> <li>• Camillas de radiología</li> </ul>                                                                                                          |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos médicos</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitores de signos vitales</li> <li>• Ventiladores mecánicos</li> <li>• Bombas de infusión</li> <li>• Electrocardiógrafos</li> </ul>                                                                                                            |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de radiología</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiografías digitales</li> <li>• Tomografías computarizadas</li> <li>• Resonancias magnéticas</li> <li>• Ecógrafos (ultrasonido, ecocardiografía)</li> </ul>                                                                                    |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de laboratorio</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrífugas</li> <li>• Microscopios</li> <li>• Analizadores de sangre</li> <li>• Autoclaves</li> </ul>                                                                                                                                           |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de cirugía</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesas quirúrgicas</li> <li>• Lámparas quirúrgicas</li> <li>• Instrumental médico y quirúrgico</li> <li>• Sistemas de endoscopia</li> </ul>                                                                                                       |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de diagnóstico</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de ultrasonido</li> <li>• Equipos de radiología intervencionista</li> <li>• Equipos de endoscopia</li> <li>• Equipos de mamografía</li> </ul>                                                                                            |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de terapia física</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de terapia de electroestimulación</li> <li>• Equipos de terapia de ultrasonido</li> <li>• Equipos de terapia láser</li> <li>• Equipos de rehabilitación</li> </ul>                                                                       |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de cuidados intensivos</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitores multiparamétricos</li> <li>• Ventiladores de cuidados intensivos (adultos, pediátricos, neonatales)</li> <li>• Incubadoras y cunas radiantes</li> <li>• Bombas de infusión de alta precisión</li> <li>• Equipos de diálisis</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de odontología</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de odontología</li> <li>• Rayos X dentales</li> <li>• Equipos de esterilización dental</li> <li>• Sistemas de impresión y modelado</li> </ul>                                                                                           |                                                               |              |                 |               |         |

| Equipos e insumos                        | Elementos que hay que considerar                                                                                                                                                                                               | Requiere acciones de mitigación ante los siguientes fenómenos |              |                 |               |         |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|---------|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                | Huracanes y ciclones                                          | Inundaciones | Vientos fuertes | Olas de calor | Sequías |
| <b>Equipos de oftalmología</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipos de refracción</li> <li>Lámparas de hendidura</li> <li>Equipos de láser oftálmico</li> <li>Tomografías de coherencia óptica</li> </ul>                                           |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de emergencia</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Carros de parada y reanimación (carro rojo) incluyendo sus medicamentos</li> <li>Desfibriladores</li> <li>Kits de intubación y vía aérea</li> <li>Equipos de trauma</li> </ul>          |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Equipos de monitoreo y registro</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorización de pacientes</li> <li>Equipos de electroencefalografía</li> <li>Equipos de electrocardiografía</li> <li>Equipos de monitoreo fetal</li> </ul>                            |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Mobiliario de oficina y recepción</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Escritorios y sillas de consulta</li> <li>Sillas de espera</li> <li>Recepciones y mostradores de atención</li> <li>Mobiliario de archivo y almacenamiento</li> </ul>                    |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Mobiliario de habitaciones</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesas y sillas para pacientes</li> <li>Armarios y estantes para almacenamiento</li> <li>Mobiliario para acompañantes</li> <li>Mobiliario de descanso</li> </ul>                         |                                                               |              |                 |               |         |
| <b>Mobiliario de zonas públicas</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sillas y bancos en zonas de espera</li> <li>Mesas y sillas en cafeterías</li> <li>Mobiliario en áreas de recreación y descanso</li> <li>Señalización y letreros informativos</li> </ul> |                                                               |              |                 |               |         |



En la presente publicación se presentan medidas recomendadas para adaptar y mejorar la seguridad de los elementos no estructurales de los hospitales y otros establecimientos de salud durante fenómenos hidrometeorológicos extremos como inundaciones, vientos fuertes, olas de calor y sequías. Estas medidas, que forman parte de las estrategias de reducción del riesgo de emergencias y desastres en el sector salud, pueden contribuir a los siguientes objetivos: 1) salvaguardar la vida y la seguridad de los pacientes y del personal hospitalario; 2) mantener la continuidad de las operaciones hospitalarias durante la ocurrencia del fenómeno; 3) reducir las pérdidas económicas derivadas de daños y reparaciones posteriores a fenómenos adversos, además de la pérdida de equipos e insumos, y 4) fortalecer la capacidad de respuesta del hospital ante emergencias.

El documento está dirigido al personal directivo y al personal técnico responsable de la operación y el mantenimiento de los establecimientos de salud para que puedan poner en práctica medidas de seguridad no estructural en los hospitales ante el riesgo de ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos que podrían estar asociados al cambio climático.

Sus páginas resultarán útiles para facilitar la adopción de medidas de seguridad orientadas a proteger los elementos arquitectónicos, las líneas vitales, los equipos y los suministros ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos en los establecimientos de salud.

Las recomendaciones coinciden con los ítems 19 al 111 que conforman el componente de seguridad no estructural de la segunda versión del índice de seguridad hospitalaria (ISH), pero también se vincula con la identificación del riesgo por exposición a los fenómenos hidrometeorológicos realizada en la sección de amenazas que afectan la seguridad del hospital.

Esta publicación no sustituye una evaluación mediante el ISH, sino que la complementa. También puede ser necesaria una evaluación estratégica del riesgo de emergencias y desastres en establecimientos de salud (STAR-H) para determinar si las amenazas que aquí se detallan representan un riesgo alto para la instalación.



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud

Región de las Américas