

## Prevención de los Incendios en Hospitales

*Arq. Humberto del Busto*

---

### *Introducción*

La capacitación del personal del hospital a todo nivel, con el objetivo primario de crear en él conciencia sobre la importancia de que se adopten medidas de prevención, es fundamental para que la respuesta del mismo en caso de desastre sea pronta y eficiente.

Para tal propósito, la tarea de interesar a un personal multidisciplinario e involucrar en forma organizada su participación en un objetivo común y capacitarlo en aspectos muchas veces alejados de su propia disciplina, es indispensable para la obtención de resultados adecuados.

Es ese el objetivo primordial de la siguiente presentación, en donde se plantea la metodología que permite integrar al personal del hospital en forma organizada, en la elaboración del Plan de Seguridad del mismo y a la vez presenta un listado de posibles riesgos que acorde a la propia realidad del hospital dicho plan debe contemplar, ofreciendo a la vez una guía de posibles acciones a optar de acuerdo a las posibilidades de infraestructura de cada hospital.

Ante la peligrosidad de que ocurra un desastre, las medidas adoptadas para mitigar sus efectos podrán restarle magnitud al riesgo. Existe diferencia entre la *peligrosidad* y el *riesgo* de los desastres.

La peligrosidad o amenaza de que ocurra un desastre es una condición natural, generalmente no controlada por el hombre, a quien únicamente le queda enfocar sus esfuerzos para tratar de predecir la ocurrencia del mismo.

El riesgo del desastre depende de la vulnerabilidad de las obras hechas por el hombre y su magnitud dependerá únicamente de las medidas de prevención que se hayan tomado con anterioridad para mitigar sus consecuencias. Así, mientras la peligrosidad del desastre existe como condición natural, el riesgo del mismo es creado por el hombre y puede ser a veces incrementado por él, al descuidar en sus obras los aspectos de prevención.

### *Seguridad en el hospital*

La seguridad del hospital es responsabilidad de todos. Cada persona que desempeña un cargo dentro del hospital es indispensable para garantizar la adecuada prestación de los servicios y la seguridad en caso de desastres.

- ▶ El comité de seguridad recomienda la política y su eficiencia se refleja en los programas de seguridad.
- ▶ El ejecutivo de seguridad trabaja con el personal para desarrollar y mantener un alto nivel de seguridad. Esta persona es la que más sabe y entiende de métodos y sistemas de seguridad.
- ▶ El personal de mantenimiento es responsable por la seguridad de la infraestructura y equipos y trabaja para lograr un adecuado plan de mantenimiento del edificio, equipos e instalaciones.
- ▶ El personal médico puede brindar un aporte muy importante a la seguridad del hospital, identificando situaciones críticas y brindando sugerencias para el mejoramiento de la seguridad del hospital. Los médicos juegan un papel esencial en situaciones de seguridad específica en el plan de emergencia.
- ▶ El personal de enfermería es diariamente responsable de la seguridad de los pacientes y adquiere importancia vital en la evacuación de pacientes y visitantes en un desastre.
- ▶ El trabajo diario del personal de apoyo y de servicios, como lavandería, cocina, cuarto de máquinas, bodegas, etc., es

indispensable para el sostenimiento de los servicios, y juega un papel muy importante en la prevención de desastres.

*Pasos para iniciar el plan de seguridad del hospital:* Para iniciar el plan de seguridad del hospital, deberá organizarse primero el comité de seguridad del hospital. Este comité debe ser integrado por miembros de la dirección del hospital, representantes de todos los servicios, personal de enfermería, contabilidad y suministros, personal de mantenimiento y transportes y la oficina de seguridad.

Si el hospital no cuenta con una oficina de seguridad, el comité deberá crearla, nombrando al ejecutivo de seguridad, quien será el encargado y responsable de todos los aspectos de seguridad y prevención de riesgos en el mismo.

La primera tarea del comité de seguridad será realizar una evaluación de los riesgos y la vulnerabilidad del hospital a los mismos, en relación a su infraestructura y su capacidad real de respuesta a los efectos de los desastres, y establecer prioridades de acuerdo a los resultados de la misma.

Esta evaluación supone que al analizar la posibilidad del desastre por incendio por ejemplo, debe evaluarse la peligrosidad y el riesgo de los ambientes, la capacidad del edificio para proteger a sus ocupantes, las vías de evacuación, los sistemas de detección, alarma y combate de incendios, el entrenamiento del personal, etc., identificando las deficiencias y debilidades del hospital para responder adecuadamente ante el riesgo, y adoptar las medidas correctivas para superarlas.

*Contacto y coordinación con entidades de apoyo:* El ejecutivo de seguridad deberá establecer contactos y coordinaciones con el cuerpo de bomberos, seguridad pública, empresas eléctricas, empresa de suministro de agua, y entidades afines, con el propósito de establecer planes conjuntos de auxilio con cada entidad para solventar necesidades específicas del hospital, de acuerdo a las necesidades y capacidad de respuesta del mismo ante los desastres.

- ▶ Al cuerpo de bomberos deberá solicitársele asesoría en los aspectos de seguridad contra incendio en el hospital, evaluación del edificio hospitalario, entrenamiento del personal en el manejo de equipos de combate, prevención de incendios, evacuación, simulacros conjuntos y abastecimiento de agua.

- ▶ A la seguridad pública deberá solicitársele asesoría y establecer planes operativos para distintos tipos de desastres.
- ▶ Se deberá coordinar con la empresa eléctrica las fuentes alternas de electricidad, en caso de falla de la conexión común.
- ▶ El apoyo de la empresa de agua será invaluable en caso de falla prolongada del suministro de agua, para establecer formas alternas de abastecimiento y purificación de la misma.
- ▶ Se deberá coordinar con otras entidades afines como hospitales, servicios de rescate, etc., la colaboración para el apoyo en caso de evacuación del hospital y el traslado de sus pacientes.

*Identificación de fallas de seguridad en el edificio, equipo e instalaciones:*

El proceso de identificar las fallas en el edificio, equipo e instalaciones, es un aspecto importante para el desarrollo del plan de seguridad. Se necesitará en esta etapa la anuencia de todos los miembros del comité de seguridad, del personal médico, de enfermería, de apoyo, y de mantenimiento, etc., quienes con el conocimiento exacto de sus áreas de trabajo, podrán detectar y descubrir aspectos inseguros y sugerir la mejor forma de corrección de los mismos.

Es indispensable también, contar con la asesoría técnica de expertos en todos los campos, los que además de brindar soluciones adecuadas a los problemas detectados, podrán descubrir otras deficiencias que solamente una persona entrenada puede detectar.

El ejecutivo de seguridad es el responsable de la realización de esta etapa. Deberá planificar las inspecciones de todos los ambientes, sistemas y equipos del hospital, coordinar la asesoría técnica y motivar al personal, e informar al comité de seguridad de los resultados de las mismas y los aspectos a corregir.

La identificación de fallas de seguridad en edificios, equipos e instalaciones es un proceso de retroalimentación sin fin, ya que con la inspección periódica de edificios y los sistemas, se detectarán nuevos aspectos peligrosos que deberán corregirse, o incluso modificar el sistema.

*Organización de las brigadas de seguridad del hospital:* Paralelamente a la fase de identificación de fallas de seguridad en el edificio, equipo e instalaciones, el ejecutivo de seguridad deberá proceder a organizar la brigada de seguridad del hospital.

Debe de escogerse, para conformar las brigadas de seguridad, personal de todos los sectores de trabajo en el hospital, con el propósito de contar en cualquier momento con personal entrenado para poder hacerle frente a cualquier contingencia. Los primeros candidatos para integrar las brigadas de seguridad, serán los de todos los turnos de trabajo.

Los principales propósitos de las brigadas de seguridad del hospital son:

- ▶ Ser la primera fuerza de acción con que cuenta el hospital para enfrentarse a los efectos de los desastres internos, antes de que llegue el auxilio especializado del exterior. La brigada será especialmente útil como primera instancia en el combate de incendios, alarma de bomba, inundaciones, evacuación del hospital, falta de energía eléctrica y agua potable, fugas de materiales peligrosos o radioactivos.
- ▶ Colaborar con el ejecutivo de seguridad para la inspección de riesgos en el edificio, y sugerir correcciones a las deficiencias observadas.
- ▶ Colaborar con el ejecutivo de seguridad en los programas de prevención de riesgos, concientización y orientación de todo el personal del hospital en los aspectos de seguridad.
- ▶ Colaborar en la elaboración y evaluación de simulacros periódicos.

*Entrenamiento de las brigadas de seguridad:* Los integrantes de las brigadas de seguridad del hospital, deberán recibir un entrenamiento y capacitación especial en la prevención de riesgos y en el combate de los mismos. Aunque deberán establecerse programas para capacitar y orientar a todo el personal del hospital, el entrenamiento de las brigadas de seguridad deberá ser más intenso y especializado. Todo el entrenamiento deberá efectuarse en forma teórica y práctica, programándose además simulacros periódicos.

Deberá centrarse la atención en el entrenamiento de las brigadas de seguridad en los siguientes aspectos:

- ▶ Uso y mantenimiento del equipo de detección y combate de incendios.
- ▶ Procedimientos de operación en caso de amenaza de bomba.
- ▶ Procedimientos de operación en caso de inundación en el hospital.

- ▶ Procedimientos para la evacuación de pacientes y visitantes.
- ▶ Procedimientos en caso de fallas en el suministro de energía eléctrica y agua potable, de acuerdo a lo establecido en el plan de seguridad.
- ▶ Procedimientos para el control y prevención de escapes o derrames de gases o líquidos tóxicos, inflamables o radioactivos.

Los miembros de la brigada de seguridad deberán actuar ante sus compañeros de trabajo como monitores en la prevención de desastres en el trabajo diario.

*Desarrollar el manual de seguridad del hospital:* Deberá elaborarse el manual de seguridad del hospital, como guía operativa, que indique la actuación de todo el personal en caso de desastre. Dicho manual deberá elaborarlo el comité de seguridad del hospital, como resultado del estudio de identificación de los tipos de desastre a los cuales el hospital es vulnerable.

El propósito del manual de seguridad será el de establecer los procedimientos de actuación del personal en caso de desastre, debiendo ser un documento muy claro y específico en su contenido y de difusión general al personal del hospital involucrado en el mismo.

Deberá incluir como lineamientos generales, los siguientes aspectos para cada tipo de desastre:

- ▶ Establecer la jerarquía de mandos y responsabilidades entre los miembros del hospital.
- ▶ Definir claramente la actuación de la persona que descubra un percance o reciba la llamada de alarma.
- ▶ Establecer claramente los procedimientos de actuación de la persona responsable en el hospital y del ejecutivo de seguridad, al ser notificados de la ocurrencia de un desastre.
- ▶ Establecer las circunstancias para la intervención de la brigada de seguridad y los procedimientos de su actuación.
- ▶ Establecer las circunstancias que hagan imperativa la evacuación parcial o total del hospital y los procedimientos para efectuarla.

- ▶ Si debe darse la alarma general al personal del hospital, establecer los procedimientos para efectuarla.
- ▶ Definir claramente la actuación de cada empleado del hospital al escuchar la alarma general.
- ▶ Establecer los procedimientos para decidir y comunicar a todo el personal sobre la finalización de la situación de alarma.

Este documento, deberá ser revisado y actualizado periódicamente, conforme se descubran fallas o defectos en el mismo, como consecuencia de las inspecciones periódicas de medidas de seguridad, evaluación de simulacros e investigaciones de accidentes.

### *Incendios en hospitales*

*El edificio debe proteger a sus ocupantes en caso de incendio:* Ante las condiciones de alta temperatura, atmósfera hostil por los gases tóxicos e irritantes y oscurecimiento del ambiente por los humos, la supervivencia y el escape de los ocupantes dependen únicamente de la protección y las facilidades que el edificio les brinde.

El diseño de un edificio que proteja a sus ocupantes, es muy similar al de un barco, que está dividido en compartimientos estancos para evitar la inundación consecutiva de los ambientes vecinos y el hundimiento del mismo. De igual forma, un edificio debe también lograr que su estructura, muros, puertas y ventanas, formen barreras a la transmisión de las llamas, humos y gases, tanto horizontal como verticalmente, para evitar que un incendio generado en un ambiente se extienda a los vecinos y atente innecesariamente contra sus ocupantes.

Esto es específicamente necesario en el hospital, donde por las condiciones de poca movilidad de los pacientes, una evacuación puede resultar en el agravamiento de la salud de los mismos, además de consumir esfuerzos enormes del personal.

El criterio de formar compartimientos con las divisiones del hospital, debe aplicarse a todos sus ambientes, procurando la instalación de cerramientos incombustibles de piso a techo, principalmente en la unidad de cuidados intensivos, quirófanos, urgencia, vías de evacuación, ductos de escaleras, encamamientos, laboratorios y en los sectores de apoyo y depósitos

de material combustible. Es necesario contar con asesoría especializada para lograr un adecuado nivel de protección.

*Elementos indispensables para que se produzca fuego:* Para que el fuego se produzca, tienen necesariamente que concurrir tres condicionantes al mismo tiempo. Es necesario un elemento que produzca alta temperatura, debe de existir material combustible y el oxígeno del aire. De la misma forma, para extinguir el fuego bastará con suprimir uno de los elementos citados, ya sea enfriando el sector quemado, retirando físicamente el material combustible o sofocando el fuego con la aplicación de agentes extintores como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), halón o agua de presión.

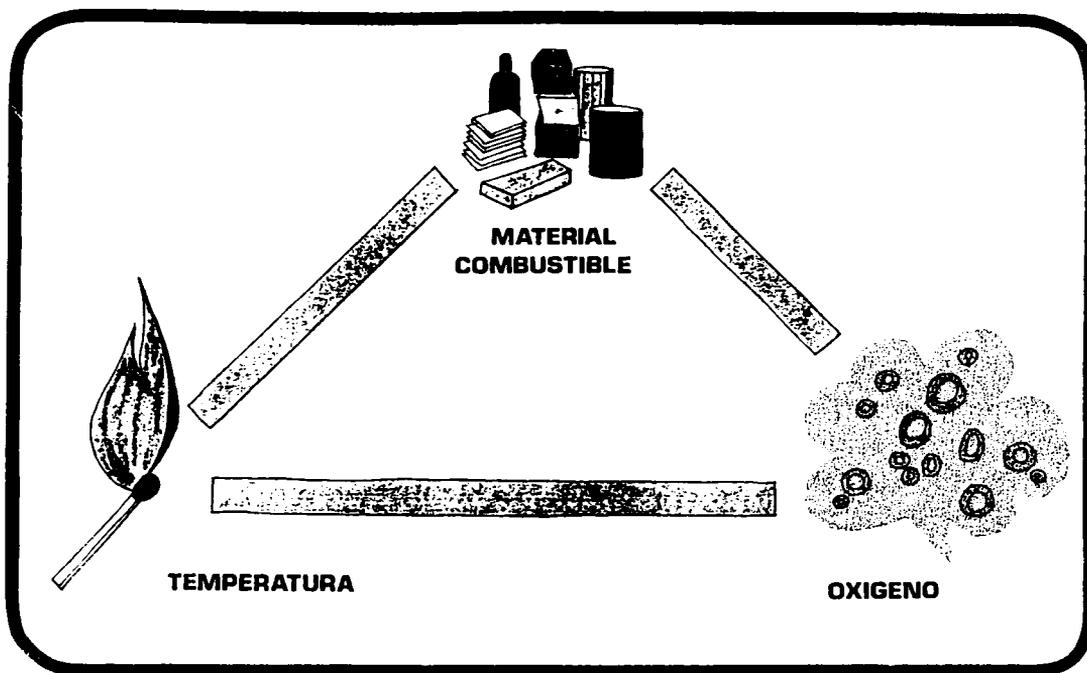


Figura 1. Elementos indispensables para que se produzca fuego.

*Respuesta humana a altas temperaturas:* En un incendio, se desarrollan altas temperaturas casi desde su inicio, y si el fuego no se controla pueden llegar éstas a niveles sumamente altos.

En la Figura 2 se describe la respuesta humana ante la temperatura marcada en el termómetro, y a la izquierda, el tiempo probable necesario

para que esa temperatura sea alcanzada en un incendio normal. La vulnerabilidad humana ante las altas temperaturas es evidente, puesto que las temperaturas que pueden causar graves daños e incluso la muerte, se producen al inicio del fuego, el que si no se controla podrá superar los  $900^{\circ}\text{C}$  en 45 minutos.

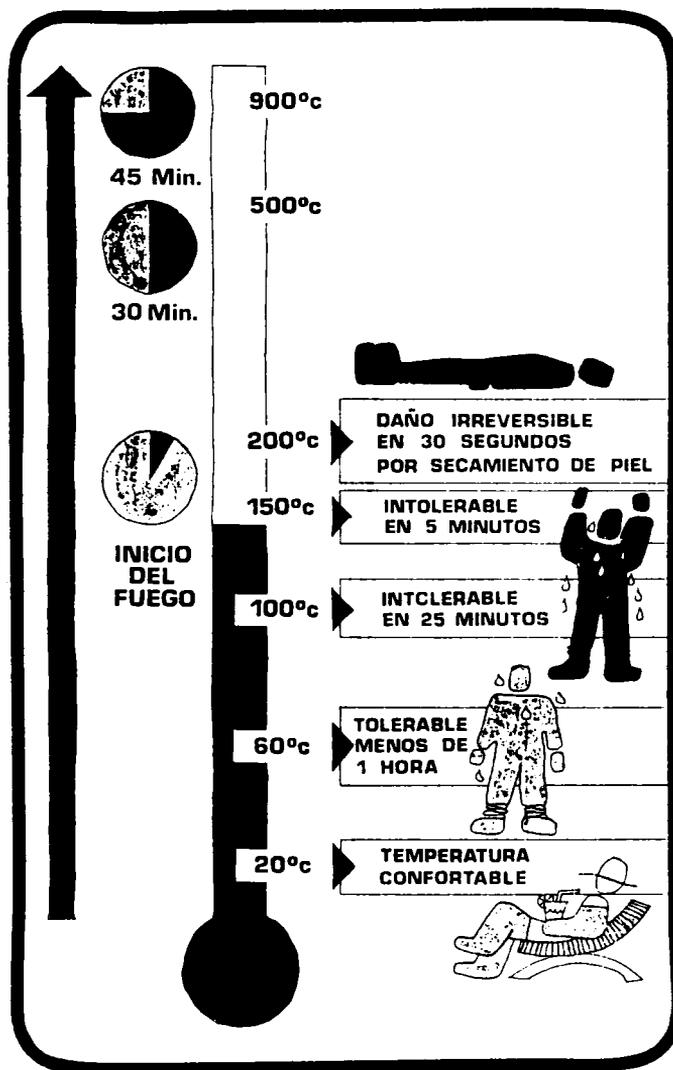


Figura 2. Respuesta humana a altas temperaturas.

*La producción de humos en un incendio reduce la visibilidad:* Los humos que acompañan al fuego, son producto de la combustión incompleta de los

materiales, y su cantidad, concentración y toxicidad depende directamente del material que se queme. En la gráfica se ilustra la comparación entre la cantidad de humos producidos por la combustión de materiales naturales como madera, a la izquierda, y materiales artificiales como plásticos, a la derecha. A diferencia de la madera, los plásticos, caucho, cuero, etc., producen a los pocos minutos de iniciada la combustión una gran cantidad de humos y gases tóxicos e irritantes al arder, los que oscurecen el ambiente haciendo difícil encontrar la salida aunque se este familiarizado con su localización. Es esta una de las razones por la que las vías de evacuación, deben señalizarse preferiblemente con rótulos luminosos.

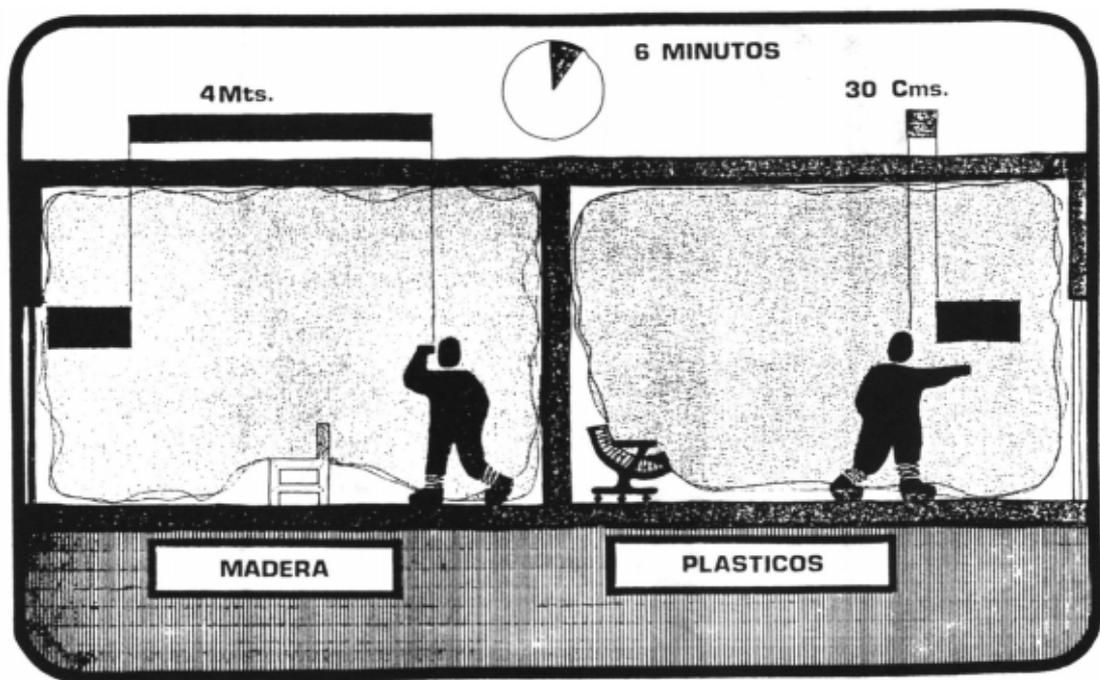


Figura 3. La producción de humos en un incendio reduce la visibilidad.

*Gases tóxicos e irritantes producidos en un incendio:* Más que las altas temperaturas desarrolladas en un incendio, el principal factor causante de víctimas mortales, son los humos y los gases tóxicos producidos por la combustión principalmente de plásticos, caucho, lana y cuero. Estos materiales indispensables para el desarrollo de las actividades del hospital se convierten al quemarse en productores de gases tóxicos, asfixiantes e irritantes, que pueden causar graves trastornos o la muerte en cortos períodos de exposición. Los gases irritantes atacan las vías respiratorias y los ojos,

dificultando la respiración y la visibilidad, entorpeciendo los movimientos y la capacidad de reacción, haciendo más difícil o imposible la evacuación. El cloruro de hidrógeno en bajas concentraciones produce tos, sofocamiento e irritación de los ojos y en altas concentraciones puede dañar las vías respiratorias, causando asfixia o la muerte. En el corto lapso de 3 minutos de combustión, una muestra de vinil-uretano produce concentraciones peligrosas de cloruro de hidrógeno.

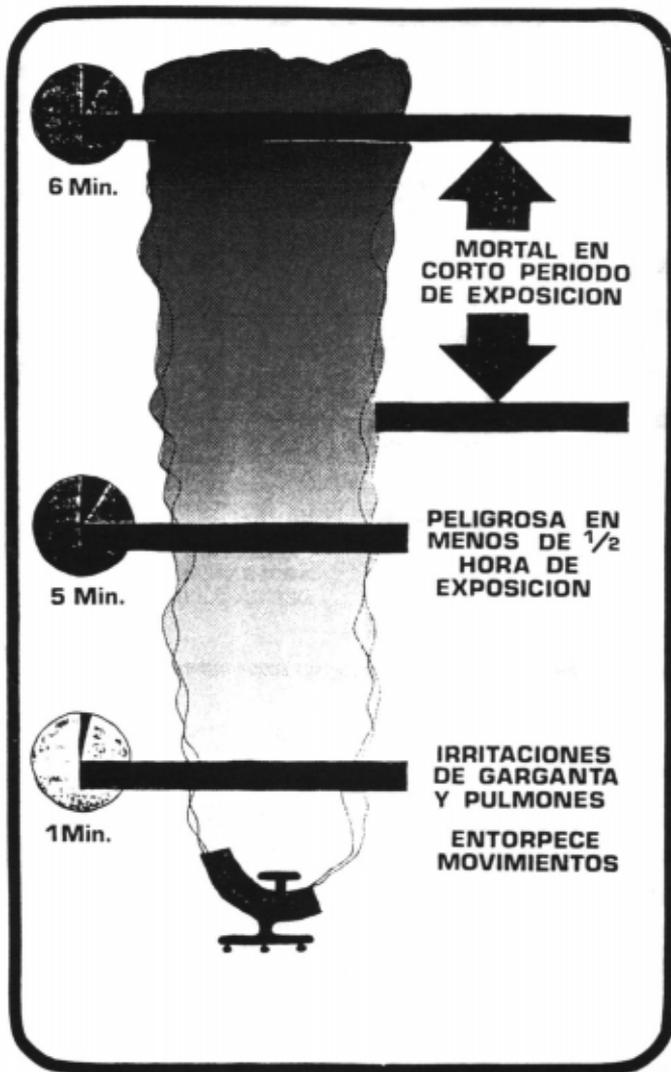


Figura 4. Gases tóxicos e irritantes producidos en un incendio.

*Tiempo estimado de duración de un incendio:* La duración de un incendio depende directamente de la cantidad de material combustible con que cuente el fuego para desarrollarse. La Figura 5 nos indica el tiempo

probable de duración de un incendio desarrollado en distintos ambientes, dependiendo de la cantidad de material combustible que usualmente guardan éstos. Si la estructura o los recubrimientos del edificio, como el techo falso, tabiques, pisos, enlucidos, etc., son a su vez combustibles, deberá sumarse el aporte de los mismos, incrementando el tiempo de duración del incendio.

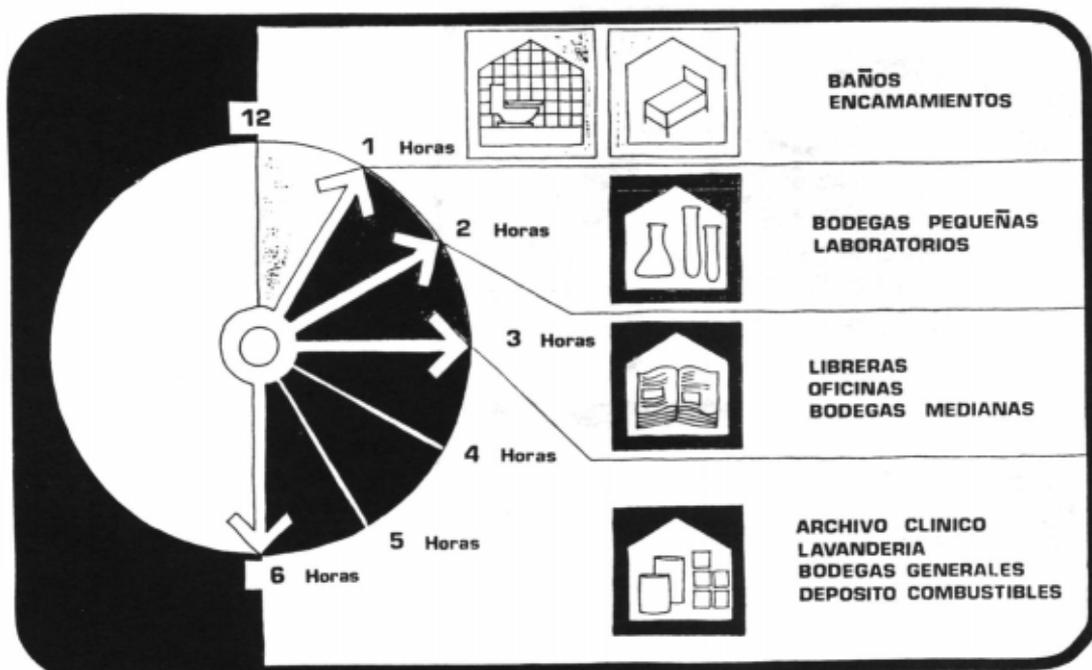


Figura 5. Tiempo estimado de duración de un incendio.

Un pronto y eficaz combate del incendio limitará el tiempo de duración del mismo y la magnitud de los daños. Podrá también reducirse considerablemente el tiempo de duración de un incendio, almacenando los materiales combustibles dentro de muebles protectores, como armarios y archivos metálicos.

*Propagación horizontal y vertical del fuego en edificaciones desprotegidas:*  
El fuego tiende a propagarse en espacios cerrados, en forma horizontal al raz del techo, y en forma vertical por medio de ductos de gradas, de basura, ropa sucia, instalaciones, elevadores y ventanas exteriores sin protección. Al

propagarse, sobrecalienta el ambiente y propicia el inicio de focos de fuego distantes, incrementando su magnitud y destrucción.

Los humos y gases calientes producidos por la combustión, se propagarán en el nivel del fuego y a los pisos superiores antes que las llamas, e inundarán todos los ambientes a su alcance, obstruyendo las escaleras, pasillos y espacios que no ofrezcan ninguna barrera a su avance.

Estas condiciones podrán imposibilitar el escape y la evacuación de los ocupantes del edificio, ya que por los efectos de los humos calientes y los gases tóxicos e inflamables, no será posible el uso de las escaleras, único medio seguro de evacuación.

Los elevadores no deben utilizarse en un incendio, ya que el fuego puede inutilizar o en su trayecto abrir automáticamente las puertas en niveles incendiados. La evacuación por medio de autoescalas del cuerpo de bomberos o helicópteros, es sumamente peligrosa, lenta, necesita entrenamiento y lugares adecuados para realizarse, y no puede ser utilizada por pacientes incapacitados, por lo que deberá evitarse, utilizándose únicamente como última alternativa.

En un incendio, un edificio que no opone ninguna barrera contra el fuego, permite el avance de llamas y humos y no protege a sus ocupantes, los atraparán en su interior, convirtiéndose en una trampa mortal para los mismos, ya que no les permitirá escapar hacia un lugar seguro.

*La prevención del fuego separando el combustible de la llama:* Existen dentro del hospital un sinnúmero de ambientes que almacenan grandes cantidades de material combustible; también se encuentran en el mismo actividades que por su propia naturaleza producen llama. La prevención de incendios en el hospital debe de iniciarse controlando las actividades que produzcan llama, separándolas de los locales que contengan materiales combustibles o inflamables.

Estadísticamente se cuenta el fumar como el principal motivo de incendios en los hospitales, lo que obliga a regular drásticamente el fumar dentro del hospital, tanto a pacientes, como a visitantes y empleados, permitiendo que se fume únicamente en locales asignados para tal propósito.

Una instalación eléctrica mal elaborada o sobrecargada, constituye un peligro constante de generación de chispas y alta temperatura, que podrá provocar un incendio en cualquier momento o lugar.

La cocina por su propia naturaleza producirá temperaturas capaces de iniciar un incendio. El adecuado mantenimiento de los equipos, la separación y protección de materiales combustibles e inflamables y la implantación de hábitos de limpieza y orden en el trabajo del personal, coadyuvará a reducir su peligrosidad.

El manejo descuidado de productos químicos, como reactivos químicos, jabones concentrados, ácidos, etc., pueden generar combustiones espontáneas o corroer depósitos de almacenaje de materiales peligrosos y generar un incendio. La separación de materiales peligrosos, su almacenamiento en depósitos protegidos, un adecuado plan de estibamiento y la orientación al personal de bodegas, ayudará a disminuir este riesgo.

Los trabajos de reparación y mantenimiento muchas veces generan chispas o llama que al alcanzar material combustible o inflamable, producen incendios.

*Tipos de detectores de incendios:* Es posible controlar y extinguir fácilmente cualquier fuego en su etapa inicial, pero si éste no se detecta a tiempo y se generaliza, podrá constituir un peligro mortal para los pacientes y el personal, forzar a una evacuación general, además de extender su destrucción y causar pérdidas de materiales y equipo valioso. Es indispensable por esa razón, contar con sistemas confiables de detección y alarma de incendios.

Conforman el sistema de detección de incendios, equipos cuyo fin es el de descubrir las manifestaciones del fuego, como temperatura anormal, humo y luz y transmitir señales de alarma. Las primeras manifestaciones del fuego dependen del material combustible que lo inicie y pueden ser desde una llama viva sin humo, hasta gran cantidad de humo sin llama. Por esta razón, es imprescindible contar con un sistema de acuerdo al fuego que pueda generar el material combustible o inflamable y las características del ambiente donde se encuentre. Además del *pulsador manual de alarma*, que es accionado por cualquier persona que descubra el fuego, existen varios tipos de equipos automáticos de incendio, entre los que se encuentran los siguientes:

- ▶ *El detector iónico* detecta la presencia de humo en la atmósfera y es adecuado para ambientes cerrados que contienen combustibles sólidos, como papel, cartón, madera, caucho, etc.
- ▶ *El detector térmico* es sensible a cualquier elevación de temperatura en el ambiente, y puede ser de temperatura fija, que da la alarma cuando la temperatura del ambiente alcanza el límite de

temperatura prefijado, o termo-velocimétrico, que reacciona a cualquier variación brusca de temperatura, aunque no haya alcanzado ésta un alto nivel; los detectores térmicos son adecuados para instalarse en ambientes cerrados que contengan líquidos inflamables, como gasolina, alcoholes, etc.

- ▶ *El detector óptico* reacciona ante la luminosidad de la llama y es adecuado para detectar fuego de combustibles sólidos en ambientes abiertos o de líquidos inflamables en ambientes abiertos o cerrados. También existen detectores ópticos que detectan la distorsión que produce el humo en la atmósfera (detectores de humos), y que son adecuados para instalarse en ambientes muy altos que contengan materiales combustibles sólidos.

La señal de alarma de los detectores automáticos de incendio puede darse por medio de una bocina instalada en cada uno, pero generalmente se acoplan todos los detectores en un sistema general, que da la alarma en un tablero instalado en la oficina de seguridad del hospital, o en su defecto, en la planta telefónica del hospital, donde se cuenta con personal las 4 horas del día.

Además de la buena selección de los equipos, la eficiencia del sistema de detección de incendios depende de un adecuado y constante mantenimiento.

*Condiciones para la operación de los extintores portátiles de incendio:*  
Existen varias condicionantes, que de no cumplirse cualquiera de ellas, convertirá en inútil el sistema de extintores portátiles de incendios.

Si no se cuenta con el agente extintor, capaz de extinguir el fuego producido por el material combustible contenido en el local, o se posee poca cantidad o mala localización de los equipos, o se encuentran éstos sin presurizar e inoperables por mal mantenimiento, no será posible su utilización.

Debe considerarse a los extintores portátiles de incendio, como un medio adecuado para combatir conatos de incendio y atacar al fuego en su etapa de inicio, ya que por su limitada capacidad, son totalmente inútiles para combatir incendios generalizados. Por esa razón, es indispensable contar con un eficiente sistema de detección automática de incendios y contar con personal entrenado en su operación las 24 horas del día.

Estas condicionantes para la operación de los extintores portátiles de incendios, semejan los eslabones de una cadena, que necesitan continuidad ya que al fallar alguno, aunque los otros se encuentren en buen estado, serán inútiles.

*Diferentes tipos de extintores portátiles de incendios:* Los extintores portátiles de incendio se dividen en varios tipos, dependiendo del agente extintor que contengan. De igual manera, cada tipo de extintor portátil será adecuado para combatir tipos distintos de fuego e inadecuado o contraindicando en otros.

- ▶ *Los extintores portátiles de agua* son excelentes para ser utilizados en fuegos de combustibles sólidos como papel, cartón, madera, etc., ya que actúan principalmente por enfriamiento, pero son contraindicados en fuegos producidos por líquidos inflamables como gasolina y alcoholes, ya que los propagan. No deben utilizarse en presencia de equipo eléctrico en tensión, porque el agua es un excelente conductor eléctrico y puede electrocutar al operario, además de que deteriora el equipo electrónico. Produce reacciones violentas en fuegos de sodio.
- ▶ *Los extinguidores portátiles de espuma* son básicamente iguales a los de agua, solamente que ésta lleva mezclado un químico que al expandirse produce espuma, que los hace especialmente adecuados para sofocar fuegos de combustibles sólidos y líquidos inflamables como gasolina, kerosene, etc. Con químicos productores de espuma especiales son muy eficaces para extinguir fuegos de alcoholes, solventes químicos, éter, etc. Al igual que los extinguidores de agua, son peligrosos para el operario en presencia de equipo eléctrico en tensión, y deteriora el equipo electrónico. Produce reacciones violentas en fuego de sodio.
- ▶ *Los extinguidores portátiles de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)* son especialmente adecuados para fuegos de líquidos inflamables, pueden operarse en presencia de equipo eléctrico con tensión y no deterioran el equipo electrónico porque no dejan residuos. Son ineficaces en fuegos de madera, cartón papel, caucho, reactivos químicos, celulosa, etc. Por ser el agente extintor un gas que extingue el fuego por sofocamiento, en forma muy similar a cuando se apaga una candela soplándola, su empleo al aire libre resta mucho a su eficiencia. Deberá cuidarse su empleo en altas cantidades en ambientes cerrados, puesto que el anhídrido carbónico es asfixiante.

- ▶ *Los extinguidores portátiles de agentes halogenados* (Halón 1211 o 1301) son muy adecuados para cualquier tipo de fuego y en especial para fuegos en presencia de equipo eléctrico y electrónico en tensión, ya que protegen al operario y no deterioran el equipo. Deben utilizarse con reserva al aire libre, ya que siendo el agente un gas que actúa al alcanzar ciertos niveles de concentración en el aire, pierde eficiencia al aplicarse al aire libre con viento. Deberá cuidarse su empleo masivo en ambientes cerrados, ya que en altas concentraciones y larga exposición, el gas puede resultar tóxico. Producen reacciones violentas en fuegos de magnesio.
- ▶ *Los extinguidores de polvo químico seco* pueden catalogarse en dos grupos, según el tipo de fuego que combatan. Los que tienen marcado en su etiqueta las letras ABC, son adecuados para cualquier tipo de fuego, menos el fuego de metales combustibles como magnesio, sodio, potasio, etc. Los que su etiqueta indica únicamente las letras BC no son adecuados para el fuego producido por combustibles sólidos como papel, cartón, madera, etc., ni para el fuego de metales combustibles. Ambos tipos deterioran el equipo eléctrico, ya que dejan una gran cantidad de residuos corrosivos y no son adecuados para fuegos de celulosa.

Los polvos especiales son agentes extintores especialmente diseñados para combatir fuegos de metales combustibles, como magnesio, sodio, potasio, titanio, litio, hafnio, torio, uranio, plutonio, etc.

*Los equipos de manguera para el combate de incendios:* Es frecuente encontrar instalados en el interior de los hospitales equipos de manguera para el combate de incendios. Estos equipos se encuentran conectados al equipo de bombeo de incendio del edificio, y constan de una válvula de control, una manguera enrollada en un carrete o colgada de soportes especiales y un pitón.

Para operarlos, es necesario extender la manguera y abrir la válvula de control que se encuentra en la esquina superior del gabinete. El pitón en la punta de la manguera puede ser de tipo liso y aplicar únicamente un chorro concentrado de agua, o concentrado hasta la formación de neblina. Antes de operarlos, deberá interrumpirse la energía eléctrica en el sector, ya que nunca debe aplicarse agua a equipo eléctrico en tensión.

Es muy importante considerar al utilizarlos, que al igual que algunos tipos de extintores portátiles de incendios, la aplicación de agua en presencia de equipo electrónico puede deteriorarlo irremediablemente, perdiendo el hospital equipo valioso y a veces vital para la prestación de los servicios.

Después de la utilización de la manguera, es necesario desacoplar ésta de la válvula, extenderla, desaguarla y dejarla secar para evitar su deterioro.

*Otros sistemas de combate de incendios:* Además de los extinguidores portátiles de incendios y los hidrantes interiores con manguera acoplada, existen otros sistemas fijos para el combate de incendios, los que por sus características necesitan un diseño cuidadoso y mantenimiento especial.

El sistema de rociadores automáticos consiste en canalizaciones de tubería de agua presurizadas, localizadas dentro de los ambientes a proteger, que distribuyen uniformemente cabezas de rociadores selladas por fusibles térmicos. Al elevarse la temperatura en el ambiente a causa de un incendio y llegar ésta a la temperatura de rompimiento del fusible, permite éste la salida del agua, que cae sobre el material en combustión en forma de neblina, ayudando a sofocarlo, a la vez que acciona una alarma sonora.

El sistema de rociadores automáticos de incendios bien mantenido, es el mejor sistema de combate de incendios, ya que cuenta con una eficiencia superior al 95% en algunos países.

Los sistemas fijos de detección y combate de incendios con gases extintores son sistemas especializados que se utilizan generalmente para proteger áreas de estufas en cocinas, depósitos de líquidos inflamables peligrosos, equipos electrónicos y archivos de gran valor, que se deteriorarían al aplicarseles otro agente extintor al combatir un incendio. Para la instalación de este tipo de sistemas, deberá realizarse un estudio cuidadoso de cada caso en particular para diseñar el sistema adecuado al mismo, ya que no pueden intercambiarse los equipos.

Estos consisten de uno o varios cilindros conteniendo gas a presión controlados por una electroválvula, que al ser accionada por la señal de uno o más detectores automáticos de incendios, libera el gas dentro del ambiente.

Los gases extintores de incendio utilizados generalmente en estos sistemas, son el anhídrido carbónico y el halón 0, los que necesitan una concentración superior al 8% en el aire para sofocar el fuego. Estas concentraciones pueden resultar peligrosas para el hombre, por lo que generalmente se incluye en el sistema una alarma sonora, para alertar a los ocupantes a evacuar el ambiente cuando inicia la operación.

*Almacenaje seguro de líquidos inflamables:* Los líquidos inflamables como gasolina, alcoholes, éter, etc., son un riesgo potencial de incendio y

explosión, si no se toman las medidas adecuadas en su almacenamiento y manejo.

El almacenaje de grandes cantidades de líquidos inflamables, al no contarse con un depósito de almacenamiento especial para los mismos, deberá realizarse en un local alejado del hospital y sus servicios, construido para evitar la transmisión del fuego.

Este local, deberá contar con una instalación eléctrica especial que no produzca chispas (a prueba de explosión), sistema de detección de incendios que de alarma sonora en el lugar y en el tablero general de alarma, además de que para prevenir la concentración a niveles peligrosos de gases explosivos, deberá contar con buena ventilación o poseer en climas cálidos sistema de acondicionamiento de aire a prueba de explosión.

Para el combate de incendios, deberá protegerse el local con un sistema de rociadores automáticos de incendio de descarga total (tipo diluvio) capaz de rociar espuma, el número necesario de extintores portátiles de incendio de polvo químico seco ABC y espuma, y colocar inmediato al local un hidrante con manguera.

El almacenaje de los líquidos inflamables deberá realizarse en bidones metálicos especiales, los que deberán siempre mantenerse cerrados. El traslado de líquidos inflamables debe hacerse con equipo especial para evitar los derrames y chispas, debiendo efectuarse el trabajo en forma ordenada y limpia, para evitar la creación y almacenamiento de basuras.

Debe prohibirse terminantemente el fumar en el depósito de combustibles, así como el de realizarse en su interior, cualquier actividad que produzca chispas, llama o temperatura, como la operación de maquinaria eléctrica común, soldadura, cocinar, usar esmeriles, etc.

En el depósito de combustibles deberán instalarse rótulos claramente visibles que indiquen: **TERMINAMENTE PROHIBIDO FUMAR y PELIGRO, DEPOSITO DE LIQUIDOS INFLAMABLES.**

### ***Evacuación***

*La evacuación del hospital, el último recurso de seguridad:* Toda evacuación parcial o total de los pacientes, visitantes y empleados del hospital,

además de representar un esfuerzo enorme, será imposible realizarla con completa seguridad para los mismos, debido a las condiciones de salud y poca movilidad de los enfermos internados.

La evacuación implica sacar súbitamente a un paciente de su ambiente cómodo y protegido, suspenderle bruscamente los cuidados médicos que necesita, obligarlo a recorrer una gran distancia en condiciones peligrosas, de tensión emocional y a veces de pánico, para trasladarlo hacia un sector generalmente al aire libre, sin protección contra las inclemencias del tiempo, sin comodidad, y sin cuidados ni atención médica. Estas condiciones que son traumatizantes para cualquier persona sana, podrán en un enfermo agravar su salud, o incluso causarle la muerte, especialmente a los pacientes reclusos en terapia intensiva. Por estas razones, la evacuación del hospital deberá llevarse a cabo únicamente como el último recurso en caso de desastre.

Para disponer la evacuación, la autoridad responsable de decidirla deberá considerar detenidamente si el riesgo que atenta contra los pacientes y visitantes, es mayor que las consecuencias del riesgo de sacarlos del hospital.

El manual de seguridad, deberá definir los procedimientos de actuación de todo el personal en caso de ordenarse la evacuación parcial o total del hospital.

*Selección de la ruta y de los sitios seguros de destino para evacuar:*

Como consecuencia de los trabajos de identificación de riesgos e inspecciones en el edificio llevadas a cabo antes de su elaboración, el manual de seguridad deberá identificar las vías de evacuación de cada local y brindar instrucciones precisas para todo el personal encargado de llevar a cabo la evacuación.

*Secuencia de la evacuación:* La evacuación de los pacientes y visitantes del hospital deberá ser realizada en forma calmada y ordenada por el personal del hospital. El manual de seguridad deberá asignar tareas específicas a cada miembro del hospital, debiendo disponer personal para que realice las siguientes:

- ▶ Propugnar por que se mantenga la calma en todo momento.
- ▶ Establecer la jerarquía de mando.
- ▶ De acuerdo al número de pacientes a evacuar, asignar suficiente personal de enfermería y apoyo, si es necesario, trasladando a personal de otros sectores del hospital para que colaboren con la evacuación.

- ▶ Los pacientes y visitantes que puedan caminar por sus propios medios, deberán ser guiados por personal del hospital hasta los sitios seguros preestablecidos.
- ▶ Los pacientes que no puedan moverse por sus propios medios, deberán ser transportados hacia el exterior, utilizando cualquiera de las técnicas de movilización de pacientes incapacitados, de acuerdo al personal disponible y a las características de la dolencia del paciente.
- ▶ Asignar personal médico, para que disponga la secuencia de evacuación de los pacientes sin capacidad de propia movilización, de acuerdo a su gravedad y las consecuencias de la suspensión del tratamiento.
- ▶ Asignar al personal para que realice el conteo, identificación y elaboración del listado de los pacientes evacuados.
- ▶ Asignar personal para que prepare y traslade al sitio seguro, los equipos médicos y medicamentos preestablecidos en el manual de seguridad y los que dispongan los médicos a cargo, por ser indispensables para el tratamiento de urgencia de los pacientes evacuados al sitio seguro.
- ▶ Solicitar la asistencia de las fuerzas de seguridad para mantener el orden en las áreas exteriores, evitar el ingreso de familiares y curiosos, y mantener libres las vías de acceso al hospital.
- ▶ Si fuera necesario, deberá solicitarse el traslado de los pacientes evacuados a otros hospitales, para lo cual se establecieron los contactos anteriores con los mismos y con las entidades encargadas del transporte de heridos. Deberá asignar personal que elabore listados indicando el destino de los pacientes trasladados.

*Las vías de evacuación:* La etapa de inspección del edificio debe iniciarse por un reconocimiento de las vías de evacuación del mismo, las cuales incluyen todos los pasillos, escaleras y vestíbulos por los que se tenga que transitar hasta llegar a un sitio exterior seguro.

Las vías de evacuación deben ser amplias y siempre estar expeditas y libres de obstáculos que impidan su uso. Debe evitarse en ellas, especialmente en las escaleras, el almacenamiento de mobiliario y equipo.

Las puertas en su recorrido no deben poseer cerradura que permita bloquearlas; deben abrir en el sentido de la salida.

Todos los ambientes susceptibles de ser ocupados por una gran cantidad de personas deberán contar con dos vías de evacuación, amplias, separadas y opuestas.

El uso de las vías de evacuación es necesario ante la ocurrencia de la mayoría de los deastres, cuando por desperfectos o por tornarse peligrosos no pueden utilizarse los elevadores; son vitales en caso de incendio.

El comité de seguridad deberá conocer y aprobar todo diseño de nuevas construcciones, modificaciones y ampliaciones, para establecer los requerimientos de seguridad de las mismas.

*Señalización de las vías de evacuación:* Las vías de evacuación deben señalizarse e iluminarse en todo su trayecto, con rótulos luminosos perfectamente visibles, conectados a la red eléctrica de emergencia, con el propósito de poder transitarlas de noche durante un apagón, o cuando están oscurecidas por el humo de un incendio.

Para que personas poco familiarizadas con el hospital puedan orientarse en una emergencia, deben colocarse regularmente rótulos que muestren el recorrido por la vía de evacuación hasta la salida, indicando también la localización del equipo de combate de incendios y los pulsadores manuales de alarma de incendios.

Las escaleras de emergencia son el único medio de escape en un incendio. La circulación vertical del hospital depende principalmente de los elevadores, pero éstos pueden verse inutilizados (en condiciones normales) por fallas mecánicas o falta de energía eléctrica, o puede ser peligroso su uso en casos de desastres. Deben siempre de mantenerse accesibles y libres de obstáculos.

En un incendio, la transmisión del fuego hacia los pisos superiores suele producirse por medio de los ductos verticales y escaleras no protegidas, ya que por su configuración éstas actúan en forma igual que una chimenea, succionando las llamas y los humos hacia los niveles superiores. Si el incendio alcanza las escaleras, llegarán a éstas las altas temperaturas, humos, gases tóxicos e irritantes, anegándolas totalmente, impidiendo la evacuación. Por esa razón, las escaleras deben aislarse de todos los ambientes a quienes sirven, por medio de puertas y ventanas capaces de impedir el ingreso de altas temperaturas, humos y gases. Las puertas de ingreso a las escaleras en

todos los niveles deben siempre mantenerse cerradas pero sin bloqueos ni cerraduras. Es necesario también proveer de iluminación y señalización adecuada, conectada al circuito eléctrico de emergencia, todo el trayecto de las escaleras.

### *Adiestramiento*

*Entrenar y orientar a todo el personal del hospital:* La capacitación y entrenamiento de todo el personal del hospital en los aspectos básicos de seguridad es indispensable para obtener resultados positivos en la implantación del plan de seguridad del hospital.

El ejecutivo de seguridad, deberá elaborar y ejecutar programas de capacitación y entrenamiento general, con el objetivo primario de concientizar a todo el personal sobre la importancia de la seguridad en el hospital.

Estos programas deberán ser establecidos en el hospital en forma permanente, continuada, y con cobertura general a todo el personal del mismo. Deberán ser diseñados para que sean didácticos, interesantes y motivadores, organizando cursillos, charlas, entrenamientos prácticos, simulacros y utilizando afiches y avisos pegados en las paredes.

Para lograr el propósito de tener cobertura general en la instrucción, el ejecutivo de seguridad deberá planificar las actividades para que sean accesibles a todos los turnos de trabajo, procurando que éstas no se disloquen con la llegada de nuevos empleados, para quienes deberá elaborarse un plan especial de entrenamiento.

*Organizar simulacros periódicos y evaluarlos:* El ejecutivo de seguridad, conjuntamente con los miembros del comité de seguridad del hospital, deberá organizar la realización de simulacros periódicos para poner en práctica las medidas de seguridad adoptadas en el manual de seguridad, y evaluar sus resultados y la capacidad de respuesta del hospital en un desastre. Solamente por medio de la realización de simulacros periódicos, podrá conocerse el grado de capacitación y coordinación del personal del hospital en caso de desastres.

*Los simulacros deben realizarse periódicamente:* Los simulacros deberán realizarse por lo menos dos veces al año, y deberán planificarse y montarse para que su desarrollo sea lo más cercano posible a las condiciones reales.

Durante la realización de los simulacros, deberá asignarse personal entrenado para observar y calificar la actuación del personal del hospital, y efectuar posteriormente una evaluación conjunta de los resultados del mismo. Esta evaluación deberá comunicarse a todo el personal que participó en el simulacro en sesiones de trabajo, haciéndole ver los aciertos y errores de su actuación.

El informe final de la evaluación del simulacro, deberá ser presentado por el ejecutivo de seguridad al comité de seguridad, quien deberá a su vez, revisar el manual de seguridad del hospital, para modificarlo en caso necesario.