

CUARTO CONGRESO LATINOAMERICANO DE
ARQUITECTURA E INGENIERIA HOSPITALARIA

EL PLANEAMIENTO TACTICO DE SISTEMAS, ACTIVO Y PASIVO,
EN EL COMBATE AL FUEGO EN EDIFICIOS HOSPITALARIOS

Antonio Celso Ribeiro Brasiliano *

RESUMEN:

El planeamiento táctico propone los recursos materiales y humanos a ser implantados por el hospital. Deben ser considerados los objetivos funcionales del hospital y una política prevencionalista para los sistemas propuestos.

Este trabajo se refiere a la descripción de un planeamiento táctico en el área de seguridad del combate al fuego en edificaciones hospitalarias. Incluye el relevamiento y análisis del proyecto físico y arquitectónico bajo el aspecto de la seguridad.

I - INTRODUCCION

La mayor problemática en el área de incendios en hospitales, es la falta de concientización del público interno sobre el peligro que sufre al cometer actos inseguros.

La mayor parte de los incendios ocurridos en hospitales empezaron pequeños y la detección de cambios en el ambiente falló, teniendo como consecuencia la destrucción del patrimonio y de vidas humanas.

El conjunto de materiales de alta combustibilidad también facilita la propagación del incendio, siendo considerado un problema muy significativo que debe ser motivo de preocupación.

Dentro de este enfoque el concepto a ser implantado por el hospital en el área de combate al fuego debe ser:

- a) un incendio no puede propagarse incontroladamente;
- b) garantizar la acción inmediata del equipo de incendio;
- c) garantizar una salida/refugio horizontal de los pacientes;
- e) previsión de salidas de emergencia en relación al flujo de

- personas por piso;
- f) previsión de señalización de emergencia;
- g) limitación del empleo de materiales combustibles en el acabado interior;
- h) instalaciones de alarma de incendio;
- i) mecanismo para control de humo;
- j) protección adecuada de las instalaciones

Para que un hospital pueda cumplir la filosofía arriba enunciada, según recomendación de la NFPA (1), se deben considerar tres aspectos:

- 1) Detección.
- 2) Reacción.
- 3) Salida.

La detección hace que la identificación de situaciones de anormalidad sean rápidamente verificadas y accionadas las respectivas reacciones al siniestro, evitando o reduciendo el impacto al patrimonio.

La respuesta rápida y eficiente dependerá de los medios disponibles en el hospital y del entrenamiento de sus equipos (incendio y salidas).

La salida en hospitales es casi imposible, pues la salida de los pacientes se torna inviable. Dentro de este enfoque la única solución viable y recomendada por la NFPA es la evacuación horizontal.

Para concretar la evacuación horizontal la necesidad es de interdepartamentar los pisos. La interdepartamentación pretende aislar a los pacientes mientras se combate el fuego.

La seguridad pasiva contra incendios en los edificios dice respecto al estudio del proyecto y del mantenimiento de los elementos constructivos. Los elementos constructivos pueden ser considerados como estudio de la interdepartamentación, de la resistencia al fuego, de los materiales de revestimiento, de las condiciones de evacuación y de los espacios externos privativos.

La seguridad activa serían los equipos de combate y detección de los focos de incendio, que en el caso de este artículo no serán tratados.

II - METODOLOGIA DEL PLANEAMIENTO TACTICO

2.1 - Relevamiento de Peligros

La primera fase del planeamiento es el conocimiento del tipo de peligro de incendio que la construcción hospitalaria sufre. De acuerdo con el tipo de peligro será elaborado el tipo de seguridad a ser implantado en el hospital.

El peligro es definido como una o más condiciones de variables con potencial necesario para causar daño al hospital.

El peligro es la incertidumbre y está relacionado directamente con la probabilidad de ocurrencia de un incendio.

La probabilidad de ocurrencia puede ser calculada matemáticamente (por lo histórico de los acontecimientos) y subjetivamente (dependiendo de las condiciones de seguridad existentes).

El peligro siempre estará presente, pudiendo haber bajo nivel de peligro debido a las medidas existentes.

Los peligros más comunes, conforme a estadísticas mundiales (2), son los técnicos. Estos son originados por la falla de equipos, teniendo como consecuencias directas incendios y explosiones.

Pueden tener como origen:

- mal mantenimiento;
- mal empleo;
- error técnico.

La gran mayoría de los incendios ocurridos en ambientes hospitalarios resultan directamente de la mala utilización y/o conservación de las instalaciones eléctricas.

Las áreas consideradas críticas, en instalaciones hospitalarias, donde pueden ocurrir incendios son:

- locales con salidas de gases industriales y anestésicos;
- servicios de aire acondicionado;
- sistemas de extracción de cocinas.

Estos son los puntos de mayor incidencia de focos de fuego en hospitales, después del acto de fumar en aposentos (3).

Otros puntos críticos con mayores posibilidades de iniciar un incendio, teniendo en cuenta su carga combustible, pueden ser: cocina, depósito de inflamables, depósito de basura, instalaciones de energía y medicina, instalaciones de gases y caldera, telefonía (baterías), restaurantes, emergencias, auditorio, biblioteca, archivo, prontuario, UTI, sala de endoscopia, salas de cirugía, laboratorios, sector de mantenimiento, casa de máquinas de aire acondicionado, central de materiales, salas de fisioterapias.

2.2 - Medios de Protección Pasivos

2.2.1 - Interdepartamentación

La interdepartamentación pretende aislar áreas críticas y proporcionar la salida horizontal de los pacientes.

La idea de la interdepartamentación resulta de la división del hospital en bloques , siendo éstos llamados primarios.

Interdepartamentación vertical

En los hospitales existen una gran cantidad de conductos, normalmente accesibles desde los pasillos de circulación, que sirven como locales verticales de distribución de las distintas instalaciones centralizadas

del mismo. Existen también los pozos de circulación vertical entre plantas, como los ascensores, ascensores de servicios, escaleras, etc.

Con independencia del uso al cual se destinan estos conductos, pueden actuar como un importante medio de propagación del humo producido por incendio, cuando no del propio incendio, debido a la existencia de material combustible en el local.

De esta forma es imprescindible observar ciertas directrices con relación a la construcción y utilización de estos espacios:

- No deberá ser permitida la utilización de materiales de revestimiento combustibles, ni el almacenamiento de material en el vestíbulo de acceso a los ascensores o similares.
- Todos los conductos verticales que comuniquen 4 pisos o más, deberán configurarse como sectores de incendio independientes, con una resistencia al fuego de 120 minutos (RF 120), y puertas RF 90. Cuando comunica tres pisos o menos estos sectores de incendio serán, como mínimo, RF 90 y las puertas RF 90.
- En cualquier caso deberá ser cerrada la comunicación con el espacio comprendido entre el falso techo y la losa, con elementos constructivos de características RF 90, como mínimo, y serán vedados todos los espacios del paso de las instalaciones que violen cualquiera de los requisitos establecidos.
- Deberá ser evitada la utilización de materiales comburentes y/o combustibles para el recubrimiento de las instalaciones. En cualquier caso el mismo deberá ser interrumpido en la zona vedada.
- Los conductos deben permanecer, en todo momento, limpios y libres de cualquier elemento extraño.
- Las instalaciones eléctricas deberán instalarse separadas de las demás instalaciones dentro de los conductos, principalmente de las de agua y gases.

Interdepartamentación horizontal

Reconociendo el hecho de que en caso de incendio no será posible la salida del edificio por parte de los pacientes, algunos locales deben estar aislados de los demás espacios del hospital por elementos constructivos con características de resistencia al fuego de, como mínimo, 2 horas. Las paredes deben estar construídas de forma continua, de losa a losa, atravesando todos los espacios ocultos como pueden ser los falsos techos.

Las puertas de acceso a estos locales deben ser resistentes a 90 minutos de fuego, deben estar guarnecidas con dispositivos de cierre capaz de mantenerlas cerradas durante el incendio, deben estar instaladas en marcos metálicos o cualquier otro material homologado.

Cualquier punto de traspaso de las separaciones de dos horas de resistencia debe ser protegido a fin de mantener esa resistencia.

Todos los espacios alrededor de caños y conductos deben ser sellados con material no combustible, con un grado de resistencia adecuado y capaz de evitar la infiltración de humo.

Los bloques primarios deben ser resistentes al fuego un mínimo de 90 minutos y su separación de otras áreas debe ser continua, atravesando todos los espacios ocultos, incluyendo las cañerías y los conductos existentes. Lo ideal es que cada bloque tenga:

- su propia escalera;
- su propio sistema de ventilación;
- su propio sistema de fuerza;
- su propio sistema detector de incendios;
- su propio equipo de extinción.

A través de la producción de servicios individuales, los bloques pueden operar independientemente.

En el caso del hospital de la ANICO, sugerimos la formación de bloques primarios en los siguientes ambientes:

- salas de cirugía, incluso con antecámaras, para prevenir humos originados en las salas adyacentes y con sistema de aire acondicionado independiente;
- UTI, con el mismo modelo que las salas de cirugía;
- salas de terapia;
- laboratorios;
- sala destinada a los servicios generales;
- sala de desechos;
- depósito de material inflamable;
- central de seguridad;
- división en las unidades de enfermería (pacientes internados), por lo menos un bloque primario por piso (lo recomendado por la NFPA es de dos bloques por piso). El bloque primario puede comprender varios locales en el mismo piso.

2.2.2. - Salidas de Emergencia

El hospital debe proporcionar condiciones de salida a los pacientes externos ambulatorios.

La señalización de las ruta de salida y la indicación de los accesos deberán ser instaladas en los pasillos y los vestíbulos comunes.

El ideal es la señalización de balizamiento de las rutas de salida (señalización que orienta la dirección y el sentido que las personas deben seguir) y que la respectiva localización de los accesos sea por iluminación de emergencia.

La señalización de balizamiento debe garantizar una visibilidad de hasta 25 metros con un mínimo de 50 lux de iluminación.

2.2.3 - Revestimientos Interiores

Por su comportamiento durante el fuego los revestimientos son dividi-

dos, básicamente, en combustibles y no combustibles. Esta clasificación deriva de la clasificación dada por la naturaleza o composición de los revestimientos, así entran en la clasificación de no combustibles todos aquellos revestimientos cuya composición no presente materiales orgánicos. Dentro de los combustibles están aquellos formados, principalmente, por productos orgánicos. Se puede encontrar una escala de combustibilidad o inflamabilidad dependiendo de las características concretas de cada revestimiento.

En este trabajo presentamos una clasificación de los revestimientos en función de la superficie sobre la cual son aplicados, en revestimiento de pisos, paredes y techos, toda vez que no todos son aplicables a los tres tipos de superficies, tanto por condiciones mecánicas como decorativas, así como por sus características y las diferentes exigencias de cada uno de ellos.

Revestimientos de pisos

Los revestimientos de piso reciben el nombre específico de pavimentos. Desde el punto de vista de seguridad contra incendio cabe diferenciar dos tipos: pavimentos combustibles que pueden contribuir al inicio, desarrollo y propagación de incendios, y pavimentos no combustibles, que por su composición no representan peligro de incendio, pudiendo contribuir, en algunos casos, a mejorar en cierta medida, la resistencia al fuego del piso, representando una capa adicional frente a la acción del fuego.

Revestimientos de piso no combustibles

En este grupo entran los revestimientos formados por:

- materiales rocosos (naturales o artificiales);
- materiales cerámicos;
- hormigón y argamasa;
- materiales metálicos.

Estos revestimientos no presentan problemas desde el punto de vista de seguridad contra incendios, toda vez que en su composición no entran productos combustibles.

Además de la incombustibilidad, estos revestimientos poseen alto nivel higiénico, gran facilidad de limpieza, permanencia, durabilidad, resistencia y grandes posibilidades decorativas.

Revestimientos de piso combustibles

En este grupo se incluyen:

- revestimientos a base de maderas;
- laminados (láminas de vinil-amiante, PVC, linóleo, gomas)
- alfombras

Los revestimientos a base de materiales combustibles pueden contribuir al inicio y desarrollo de un incendio, llevando material combustible al mismo tiempo y propagando las llamas y el incendio por su

superficie.

Entresuelos Técnicos

En algunos casos particulares los pavimentos son colocados sobre puntales discontinuos, de manera que entre el pavimento y la losa puedan pasar cañerías accesibles, tanto para las instalaciones eléctricas, como para otros fines. En esos casos, del mismo modo que con los falsos techos, se hace necesario la interdepartamentalización para eliminar una posible propagación del fuego a través de las mismas.

Revestimientos de paredes

Los materiales empleados para el revestimiento de paredes deberán cumplir con los requisitos de reacción al fuego que son aplicados en función de la legislación vigente, dependiendo del uso del edificio o local en el que se instale.

Los revestimientos de paredes presentan una peculiaridad adicional debido a la propagación vertical del fuego, en tanto que los revestimientos combustibles aplicados en paredes normalmente presentan poca carga combustible.

Revestimientos de paredes no combustibles

En este grupo están incluidos los siguientes revestimientos:

- revestimiento de azulejos;
- revestimiento de fábrica de piedras naturales;
- revestimientos continuos realizados con cemento, cal o mixtos;
- revestimientos continuos de yeso;
- revoque no comburente a base de cemento o cal;
- pinturas no combustibles: pinturas con cal, puede ser coloreada con pigmentos resistentes a la alcalinidad; pintura al silicato, dilución acuosa de silicato sódico o potásico, con pigmentos minerales resistentes a la alcalinidad; pintura con cemento; pintura a base de disolución en agua de gomas celulósicas o amiláceas, con pigmentos a base de sulfato o carbonato de cálcico.

Revestimientos combustibles de paredes

En este grupo están incluidos los siguientes revestimientos:

- flexibles: papeles, plásticos, micro-madera o corcho;
- ligeros: corcho, conglomerados;
- pinturas con combustible: pintura plástica a base de agua y ligamentos formado por resinas vinílicas o acrílicas; pintura al óleo, cuyo ligamento es formado por óleo secante; pintura al esmalte, compuesta por óleo secante mezclado con resinas duras y disolventes tipo aguarrás; pintura al esmalte sintético, compuesta por resinas sintéticas; barnices.

Revestimientos de cielorrasos

Para el revestimiento de cielorrasos, exceptuando los cielorrasos suspendidos, normalmente son utilizados materiales semejantes a los utilizados para el revestimiento de paredes, entre ellos el revestimiento de yeso, mezcla de cal o cemento o pinturas.

En el caso de revestimiento de techos debe ser considerados un aspecto muy importante, desde el punto de vista de seguridad contra incendios: para el revestimiento de techos no deben ser utilizados productos o materiales susceptibles de producir fusión o goteo por el efecto de un incendio, para evitar la propagación del incendio por caída de gotas inflamables al suelo.

2.3 - Medios de Protección Activos

2.3.1. - Sistemas de Detección

Los sistemas de detección deben ser el segundo punto de relevamiento del estudio táctico, pues es el eslabón de mayor eficacia en la identificación de un principio de incendio en los hospitales. Debe asegurar:

- detección inmediata del fuego y su clara localización;
- alertar a los equipos de incendio;
- transferencia horizontal de personas en peligro hacia áreas seguras adyacentes, antes de la diseminación del humo en grandes áreas de la construcción;
- medidas de restricción del fuego, tales como el cierre de puerta corta-fuego, tapaderas, etc.

La localización precisa de un principio de incendio simplifica la intervención. Dentro de este enfoque es preferible poseer un sistema detector direccionado. La unidad de control debe indicar el primer área en estado de alarma, aún cuando sean recibidas más señales de alarma.

La detección automática monitorea, durante las 24 horas, las áreas consideradas críticas.

La legislación brasileña (4) no obliga al empleo de detectores automáticos, solamente a un sistema de alarma manual, accionado a través de botones, a ser instalado en las áreas comunes de los accesos a cada piso, en lugar visible y dentro de caja lacrada con tapa plástica o de vidrio. La distancia máxima para alcanzar un accionador no debe pasar los 25 metros (5).

La instalación de detectores automáticos es una recomendación de la NFPA (6). La instalación de detectores automáticos tiene como beneficio financiero la obtención de descuento en la tarifa pagada al seguro.

Recomendamos la instalación de detectores automáticos (da) y manuales (dm) en los siguientes puntos:

- Pasillos	da/dm
- Vías de escape	da/dm
- Vestíbulo	da/dm
- Descargas	da
- Puesto de basura reciclable / ropa sucia	da
- Depósito de material de limpieza	da
- Cocina	da/dm
- Depósito de inflamables	da/dm
- Basura / Depósito	da/dm
- Central energética / Medidores	da/dm
- Areas de telefonía	da
- Restaurant	da/dm
- Servicio de emergencia	da/dm
- Auditorio	da
- Biblioteca	da
- Archivo y prontuario	da
- UTI	dm
- Salas de cirugía	da/dm
- Endoscopia / Fisioterapia	da
- Mantenimiento / Laboratorios	da/dm
- Sala de máquinas	da/dm
- Central de materiales	da/dm

2.3.2. - Sistemas de Alarmas

Un sistema de alarma de incendio debe estar integrado en el proyecto de protección al fuego, siendo recomendado un sistema de dos niveles.

Esto tiene por objetivo:

- Evitar el pánico

Por medio del primer nivel se alerta al centro de seguridad. Es una alarma discreta para el equipo de investigación.

El segundo nivel es nuevamente una alarma discreta para llamar la atención del personal encargado de realizar la salida horizontal, en tanto es llamado el cuerpo de bomberos.

La legislación brasileña (7) obliga que las alarmas sean con indicador sonoro para todos los puntos de los pisos de la construcción hospitalaria, con un mínimo de 15 db por encima del ruido de fondo resultante del trabajo normal. Otra exigencia es la implantación de un panel de señalización que abarca las siguientes funciones:

- indicación sonora y visual del área siniestrada;
- indicación sonora y visual del defecto general o parcial;
- indicación sonora y visual de descargas, a tierra;
- eventual circuito del sistema de retorno;
- temporizador para disparo automático de alarma general, con máximo de tres minutos después de accionado;
- existencia de un ramal por piso con cobertura máxima de 750 metros cuadrados;
- posibilidad de funcionamiento de 24 horas en caso de falta de energía eléctrica;

- instalación en locales con vigilancia humana.

2.3.3. - Los Equipos de Combate del Fuego

Los equipos de combate del fuego en los hospitales, básicamente, se reducen a los extintores manuales e hidrantes.

La extinción automática que podrá ser accionada por los detectores de humo, es recomendada en sectores de distribución de energía.

El agente extintor puede ser CO₂, aunque hay una corriente contingencialista que prefiere el uso de agua, a través de "sprinklers".

Los extintores manuales e hidrantes deberán ser instalados de forma tal que las personas no caminen más de 25 metros para alcanzarlos.

CONCLUSION

Como pudimos verificar, el planeamiento táctico de los medios activos y pasivos en una edificación hospitalaria, debe ser dirigido hacia la prevención del incendio y a la detección rápida y precoz, con el objetivo de impedir que el fuego se propague por el hospital.

La filosofía debe ser prevencionista y no contingencialista, que prioriza solamente la implantación de los medios de combate del fuego (8).

Debemos tener en cuenta que el hospital es como un barco en alta mar, donde la salida y huida sólo será concretada por un número reducido de personas. La prevención ha de ser la filosofía a ser implementada.

Cualesquiera que sean los medios empleados, la mayor inversión será siempre en la calidad de la mano de obra, debiendo el hospital preocuparse por la planificación del entrenamiento de los equipos y funcionarios.

La normatización orienta los procedimientos tanto de los funcionarios como de los visitantes, prestadores de servicios y pacientes, evitando desgaste en la interrelación.

* Antonio Celso Ribeiro Brasileiro -
Forte Consultoria e Assessoria em Seguranca S/C Ltda.
Rua Clodomiro Amazonas 1399 - 2o andar
04537-012 - San Pablo - Brasil

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Copas, S.A. Seguridad en Centros Hospitalarios - Cuadernos de Seguridad, 111/117, enero 1992.
- 2 - Cuadernos de Seguridad - Evacuación General en Centros Hospitalarios, 93/113, Marzo 1992.
- 3 - Ferreira, E.D. Proteção Contra Incêndio - Vol. I, Sao Paulo, Centrais Impessoras Brasileiras, 1985.
- 4 - Associação Brasileira de Normas Tecnicas - Saídas de Emergência - NBR 9077, Sao Paulo, 1985.
- 5 - Ferreira, E.D. Proteção Contra Incêndio - Vol. III, Sao Paulo. Centrais Impessoras Brasileiras, 1985.
- 6 - Ferreira, E.D. Proteção Contra Incêndio - Vol. IV, Sao Paulo, Centrais Impessoras Brasileiras, 1985.
- 7 - Ferreira, E.D. Proteção Contra Incêndio - Vol. II. Sao Paulo, Centrais Impessoras Brasileiras, 1985.
- 8 - Brasiliano, A.C.R. Incêndios em Edifícios de Grande Altura: Manutenção Passiva - Boletín INFORTE, 31, 1/4, 1992.
- 9 - Brasiliano, A.C.R. A Importância do Planejamento na Segurança Empresarial - Boletín INFORTE, 2, 1/5, 1990.

REFERENCIAS

- 1 - Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (ITSEMAP) - Instrucción Técnica - Instalaciones en Centros Hospitalarios - Madrid, ITSEMAP, Julio 1988.
- 2 - Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE (ITSEMAP) - Instrucción Técnica - Revestimientos Interiores En Centros Hospitalarios - Madrid, ITSEMAP, Septiembre 1987.