



Columna de Jaime A. Moncada

jam@ifsc.us

Jaime A. Moncada, PE, es director de International Fire Safety Consulting (IFSC), una firma consultora en ingeniería de protección contra incendios con sede en Washington, DC, y con oficinas en Latinoamérica.

Más sobre el autor:



LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN RASCACIELOS

Gran Torre Santiago,
el edificio más alto de
Latinoamérica

Foto: VGL

Hace varios años escribí en esta revista una columna sobre la seguridad contra incendios de edificios de gran altura. Quisiera retomar el tema y ponerlos al día sobre las estrategias de seguridad contra incendios que deben seguir edificios aún más altos, llamados comúnmente como rascacielos, en vista que, en varias ciudades de la región, especialmente en la Ciudad de México y Monterrey, se están diseñando edificios que buscan estar entre los más altos de Latinoamérica.

En este momento el edificio más alto de la región es la Gran Torre Santiago, conocido también como la Torre Gran Costanera, en Santiago de Chile, donde tuve la oportunidad de trabajar en la revisión de su estrategia de

seguridad humana y protección contra incendios. Esta torre, diseñada por Cesar Pelli y desarrollada por Cencosud, tiene un área construida de 107 mil m², 64 pisos más cuatro sótanos y una altura de 300 metros. No sólo es la torre más alta de Latinoamérica, sino también del hemisferio sur.

Antes de trabajar en esta torre, trabajé en el Bahía Grand Panamá (conocido anteriormente como el Trump Ocean Club International Hotel and Tower), en la Ciudad de Panamá, que con sus 70 pisos y 293 metros de altura fue, por dos años, la más alta antes de la torre en Santiago.

También tuve la oportunidad de documentar, a nombre de la NFPA, el incendio del edificio que en su momento fuera el más alto de Sudamérica, la

Torre Este del Parque Central, en Caracas, Venezuela. Este edificio de 56 pisos y 225 metros de altura, se incendió el 1 de octubre de 2004¹. Por consiguiente, con suficiente experiencia puedo aseverar que este tipo de edificios súper altos presentan problemas únicos desde el punto de vista de seguridad humana y protección contra incendios.

Los rascacielos o edificios súper altos (aquellos que tienen más de 100 a 150 metros de altura, dependiendo de quien lo defina) se diseñan utilizando criterios establecidos por la Sociedad de Ingenieros de Protección Contra Incendios (SFPE). SFPE, en cooperación con el International Code Council (ICC), el código constructivo de los Estados Unidos estableció una Guía de Diseño que se publicó en 2013.

NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

Los retos más obvios consisten en la dificultad de proporcionar acceso para el combate manual del incendio, así como medios de egreso limitados, un tiempo prolongado de evacuación y el *stack effect*, o el tiro de aire que se puede desarrollar dentro del edificio. Un incendio en un rascacielos tiene la posibilidad de propagarse verticalmente por las aperturas no protegidas del edificio, por escaleras y huecos de elevadores. El diseño del sistema más importante de protección contra incendios, el sistema de rociadores automáticos presenta retos importantes al diseñador, por las presiones estáticas, que pueden exceder 400 psi (28 bares). Sistemas de presurización de escaleras pueden, si no están bien concebidos, evitar que la puerta se pueda abrir al no poderse contrarrestar la presión interna de la escalera.

En esta columna he escrito que los requerimientos de seguridad humana y protección contra incendios, en un código moderno de prevención de incendios, están definidos por el uso o la ocupación. Sin embargo, los requerimientos de un edificio de gran altura pueden ser independientes al uso. De hecho, muchos de los rascacielos donde he trabajado incluyen centros comerciales, oficinas, hoteles, y apartamentos residenciales, dentro del mismo edificio. En muchos casos el último piso del edificio es el piso con la más alta densidad de ocupación.

- **Sistemas de Supresión de Incendios:** todos los edificios de gran altura, sin excepción, tienen que ser protegidos con sistemas de rociadores automáticos. Este sistema es la manera más efectiva de controlar un incendio en un rascacielos.

NFPA requiere también la instalación de "conexiones" para mangueras en lugar de "gabinetes equipados con mangueras", la cual es llamada Columna de Agua Clase I. El Sistema Clase I provee una columna o montante, típicamente de seis pulgadas (152 mm) de diámetro, cargado de agua a presión, con conexiones para mangueras de 2-½ pulgadas de diámetro (64 mm), con una reducción para manguera de 1-½ pulgadas (38 mm). Pero debe quedar claro que NFPA no requiere la instalación de gabinetes con mangueras.

La efectividad de los extintores manuales en incendios incipientes está más que documentada, y éstos son de uso requerido en todas las ocupaciones que utilizan edificios de gran altura. Los cuartos de cómputo en edificios de gran altura deben ser protegidos con rociadores automáticos, típicamente sistemas de pre-acción. Es posible también, que a través de un análisis de riesgos de incendios, el usuario del cuarto de cómputos decida proteger este cuarto, además de los rociadores, con un sistema de inundación con agentes limpios.

- **Sistemas de Detección y Alarma:** todos los edificios de gran altura requieren un sistema de alarma que utilice un sistema de comunicación de emergencia de alarma o de voz. Esto implica la instalación de pulsadores manuales y bocinas de alarma a través del edificio, pero no se requiere específicamente la instalación de detectores de humo. La normativa de la NFPA sólo está requiriendo detección de humo en áreas donde alguien pueda dormir (hoteles, dormitorios, hospitales, residencias, etc.), en el *lobby* de los elevadores, o en ocupaciones muy delicadas (como un cuarto de cómputos o de telecomunicaciones). Dependiendo del diseño del sistema de aire acondicionado, es muy probable que se requieran

detectores de humo en los conductos de aire (para prevenir que el sistema de aire acondicionado distribuya el humo a través del edificio).

La alarma a través de mensajes de voz depende de la decisión respecto a la evacuación por etapas contra la evacuación total del edificio. En un edificio muy alto es preferible evacuar el piso donde ocurra el incendio, el piso de encima y el de abajo, y para poder lograr este procedimiento, el sistema de alarma debe tener la posibilidad de enviar un mensaje de evacuación por voz específico a las áreas a evacuar, y un mensaje de notificación a las áreas que no requieren evacuación inmediata.

- **Presurización de las escaleras:** contrario a la convención popular, muy arraigada en los códigos constructivos latinoamericanos, NFPA no requiere la presurización de escaleras en ningún tipo de edificio, incluyendo los edificios de gran altura. Sin embargo, la presurización de las escaleras se puede utilizar para reducir los requerimientos del "tipo de construcción" en edificios de gran altura protegidos con rociadores automáticos.
- **Sectorización de incendios:** un área incipiente en seguridad contra incendios, en nuestra región es la definición del tipo de construcción que debe tener un edificio, desde

Los retos más obvios consisten en la dificultad de proporcionar acceso para el combate manual del incendio, así como medios de egreso limitados, un tiempo prolongado de evacuación y el *stack effect*

Gabinete de manguera donde se ha retirado la manguera y se ha dejado la conexión para bomberos



La protección de este tipo de edificios se escapa de lo requerido en los códigos de construcción latinoamericanos y es por lo que su análisis debe recaer en profesionales

el punto de vista de resistencia al fuego. Esto está definido en el International Building Code (IBC), donde se limita el área por piso y el número de pisos que puede tener un edificio dependiendo de su tipo de construcción. Además, estas limitaciones se eliminan o incrementan cuando el edificio es protegido con rociadores automáticos.

Similarmente, se deben evaluar los terminados o revestimientos interiores (definidos a través de ensayos que miden su índice de propagación de la llama y cantidad de humo desarrollado), lo cual también es muy difícil de obtener por la falta de información existente sobre los terminados interiores que utilizamos en nuestra región (tapetes, papeles de colgadura, techos suspendidos, elementos decorativos plásticos). Finalmente, es importante revisar el tipo de construcción en los muros cortina. Incendios recientes en Londres, Inglaterra; y Dubai, Emiratos Árabes Unidos, han puesto en tela de juicio muchos de estos revestimientos y su impacto en un incendio.

- **Evacuación:** este es un tema complejo y requiere un estudio específico del edificio a través de la norma NFPA 101, Código de Seguridad Humana, donde se establecen los criterios específicos para el diseño de las vías de evacuación (localización, cantidad, ancho, distancia). NFPA requiere que edificios de gran altura estén protegidos por un sistema de iluminación de emergencia en los medios de evacuación y de señalización de los medios de evacuación. El sistema de energía de emergencia debe estar conectado a la bomba contra incendios, los equipos en el centro de comando, no menos que un ascensor que sirva todos los pisos y sistemas de control de humo, entre otros.

Los rascacielos requieren un Plan de Emergencias donde se establezcan los procedimientos para la notificación de una emergencia, la respuesta de los ocupantes y el personal ante una emergencia, los procedimientos de evacuación, adecuabilidad de uso de los ascensores, conducción de simulacros de incendios y el tipo y cobertura de los sistemas de protección contra incendios.

- **Elevadores:** los elevadores en un edificio de gran altura deben cumplir con ASME A.17.1 Código de Seguridad en Elevadores y Escaleras Mecánicas. Debido a que un elevador pudiera parar en el piso del incendio o que los productos de combustión entren el hueco de los elevadores, es importante que se inicie un re-llamado de los elevadores luego de la



Foto: © Lucidwaters | Dreamstime

operación de detectores de humo en los vestíbulos de los elevadores o en el cuarto de máquinas de los elevadores, para que queden fuera de servicio y sean operados sólo por los bomberos.

CONCLUSIONES

En el mundo moderno sería impensable que un rascacielos se diseñe y se construya sin la participación por una firma de ingeniería de protección contra incendios, que elabore un Plan Maestro de Seguridad contra Incendios y revise el edificio en su etapa de diseño. La protección de este tipo de edificios se escapa de lo requerido en los códigos de construcción latinoamericanos y es por lo que su análisis y revisión debe recaer en profesionales expertos en esta materia. Un nivel aceptable de seguridad contra incendios se obtiene analizando cada rascacielos como un todo, siguiendo los parámetros antes mencionados, incluyendo la evaluación de la seguridad humana (medios de egreso, señalización, iluminación); la definición, diseño e instalación de los sistemas de supresión y de alarma, detección y notificación; la especificación y limitación de los contenidos interiores; acceso al departamento de bomberos y exposición a riesgos adyacentes; y la definición, diseño y construcción de los elementos que confinan un incendio. Un rascacielos tiene requerimientos diferentes a otros tipos de ocupaciones. ■

REFERENCIAS

¹ <http://www.nfpajla.org/archivos/edicion-impresa/bomberos-socorristas/690-infierno-en-la-torre>