



## 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:



# CENTROS DE CONTROL Y SU PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La problemática sobre la falta de una adecuada protección contra incendios en un centro de control fue puesta en amplia evidencia durante el reciente incendio en el Centro de Control del Metro de la Ciudad de México. El 9 de enero de 2021, en horas de la madrugada, se reportó un incendio en un transformador de una subestación eléctrica, dentro del edificio que alojaba el centro de control, incendio que eventualmente afectó la operación global del metro. Aunque aún no existe un reporte oficial sobre lo ocurrido, se sabe que este incendio ocasionó una muerte y afectó a millones de usuarios del metro más grande de Latinoamérica. La afectación al centro de control suspendió la operación de tres líneas por tres días y de otras tres líneas entre 16 y 30 días.

En términos generales, este problema apunta a la falta de resiliencia de esta infraestructura crítica, es decir la capacidad de la instalación de soportar una alteración importante, minimizando su impacto, recuperándose rápidamente y por qué no, adaptándose para emerger fortalecida y mejor preparada. Un incendio puede ser uno de estos eventos perturbadores y obviamente evaluar adecuadamente cómo minimizar su impacto es parte importante del análisis de la resiliencia de una instalación crítica. El uso ininterrumpido de un centro de control o de cualquier facilidad con tecnologías de información, es implícito, esperado, y en muchos



Foto: Creativeart - Freepik

casos vital, y un daño en una de estas facilidades, como el ocasionado por un incendio, puede ser catastrófico.

A manera ilustrativa, en un metro, la NFPA 130 define el Centro de Control de Operaciones (CCO), como el sitio donde se controla y coordina el movimiento de pasajeros y trenes, desde donde se mantiene la comunicación supervisora y operativa, y específicamente desde donde se supervisa y se pueden tomar acciones en caso de un incendio. Esta norma indica que se debe evaluar la posibilidad de incendio o de humo en esta instalación, y la necesidad, en el caso de que el CCO se deteriore en una emergencia, la de tener un CCO alternativo. Esto sería parte de un análisis típico en cualquier instalación importante.

Un CCO es una instalación donde coexisten equipos de telecomunicación con equipos de tecnología de informa-

ción. La normativa de la NFPA (National Fire Protection Association) requiere que donde existan instalaciones de telecomunicaciones, éstas deben ser protegidas de acuerdo con la NFPA 76, y similarmente donde existan instalaciones de tecnología de información, éstas se protejan de acuerdo con la NFPA 75. Entonces resumamos lo que estas normas requerirían en un CCO de cualquier instalación importante (por ejemplo, una refinera, una central de generación, una fabrica industrial o un aeropuerto, además de un metro).

## RIESGO DENTRO DE UN CCO

Los incendios dentro de un CCO son muy esporádicos. Si los terminados interiores se han diseñado e instalado adecuadamente, hoy día, estos incendios son de desarrollo lento y de muy

bajas velocidades de liberación de calor, típicamente entre 5 y 15 KW, y que no exceden 150 MW cuando un bastidor electrónico está completamente comprometido por el incendio.

Sin embargo, un incendio, y sobre todo la producción de humo dentro de un CCO podría ser catastrófica. Después de algunos incendios con pérdidas millonarias, en la década de los 60 y 70 en los Estados Unidos, se han desarrollado normas que limitan el crecimiento del fuego en equipos y cables en este tipo de instalaciones. Para el usuario latinoamericano es importante entender que parte del éxito en la protección contra incendios en un CCO, específicamente en los Estados Unidos, es la utilización de equipo y cable listado con resistencia contra el avance del fuego, el cual muy posiblemente no se ha colocado en muchas instalaciones latinoamericanas.

Adicionalmente, los CCO incluyen equipos que son costosos y sofisticados, cuyo reemplazo puede tomar bastante tiempo, que cuando dejan de funcionar su lucro cesante cuesta mucho dinero, y que son susceptibles a daños por los productos de la combustión. Los componentes pueden verse afectados por las altas temperaturas y vapor corrosivo provenientes de la combustión de un incendio.

Aunque existen una gran variedad de equipos, pruebas de laboratorio han demostrado que: a temperaturas superiores a 49°C pueden comenzar daños permanentes; cintas magnéticas pueden perder información a temperaturas superiores a 52°C; discos duros se dañan cuando existen temperaturas sostenidas de 66°C; componentes de los equipos empiezan a fallar a una temperatura de 79°C, con fallas en equipos principales entre 149°C y 200°C; microfilm se empieza a dañar a 107°C cuando existe alta humedad; inclusive papel se puede dañar a temperaturas alrededor de 177°C.

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DENTRO DE UN CCO

NFPA 76 requiere que además de establecer una estrategia de seguridad contra incendios para el CCO y el edifi-

## LOS SISTEMAS DE ROCIADORES MÁS COMUNES EN ESTE TIPO DE OCUPACIONES SON LOS LLAMADOS SISTEMAS DE PRE-ACCIÓN, LOS CUALES SON EXTREMADAMENTE SEGUROS Y EVITAN LA DESCARGA ACCIDENTAL DE AGUA

cio que lo aloja, a través de una evaluación rigurosa (tradicionalmente llamada un plan maestro de seguridad contra incendios ejecutado por una firma de ingeniería de protección contra incendios), se evalúe una cadena de acciones que para que sean exitosas, deben estar todas en buen funcionamiento. Estas acciones son: construcción no combustible dentro del CCO, compartimentación del CCO, detección y alarma temprana del incendio, interrupción de la energía, y supresión de incendios y ventilación de los humos.

Siendo el humo y los productos de combustión del cable, el enemigo principal, especialmente la industria de la telecomunicación ha buscado sistemas de detección mucho más rápidos que los detectores fotoeléctricos e iónicos —los cuales son generalmente instalados equivocadamente— y a raíz de esta necesidad, surgen en el mercado los detectores de aviso muy temprano (VEWFD) y de aviso temprano (EWFD). Detectores de muestreo de aire o de tipo láser son hoy día requeridos no sólo en salas de telecomunicaciones, sino también en centros de cómputo.

## SUPRESIÓN DE INCENDIOS

El método de extinción dentro del CCO es otro aspecto que requiere mucho cuidado y experta evaluación. NFPA

requiere, en la mayoría de los edificios donde hayan centros de control (que son típicamente edificios altos o grandes), que estos edificios sean protegidos con rociadores automáticos.

NFPA requiere también, que cuando la edificación precisa ser protegida con rociadores, que el centro de control sea también protegido con rociadores automáticos y no permite la eliminación de los rociadores, así el recinto haya sido protegido con un sistema de supresión con agentes limpios.

Esto es impactante para el usuario latinoamericano, pero esta recomendación está basada en décadas de experiencia donde los problemas que muchos, sobre todos los impulsores de los agentes limpios, le afligen a los rociadores automáticos, no tienen respaldo estadístico ni técnico, y son al fin de cuentas simples conjeturas. En los CCOs se debería evaluar muy detenidamente la instalación o no de sistemas de supresión a base de agentes limpios pues NFPA no requiere explícitamente, en la mayoría de los casos, la instalación de estos sistemas de supresión, sino que lo deja como una opción. Si el plan maestro determina la instalación de agentes limpios, la definición del tipo de agente extintor debe ser estudiada cuidadosamente.

Los sistemas de rociadores más comunes en este tipo de ocupaciones son los llamados sistemas de pre-acción, los cuales son extremadamente seguros y evitan la descarga accidental de agua. NFPA permite que los pisos falsos se protejan con sistemas de rociadores automáticos, sistemas de extinción a base de dióxido de carbono o sistemas de extinción a base de agentes limpios.

## AGENTES LIMPIOS

En nuestra región, el procedimiento más común para la protección contra incendios de un CCO es que el usuario/operador contacte directamente a un instalador de sistemas contra incendios, quien típicamente sugiere la instalación



Foto: Cortesía de XTRALIS

Nivel de obscuración por humo con un sistema de detección por muestreo de aire, en el lado izquierdo, versus un detector de humo convencional, en el lado derecho

de un sistema de extinción a base de agentes limpios y un sistema de detección de humo convencional, sin consideración a la normativa anteriormente mencionada o ningún elemento adicional de seguridad contra incendios.

Aunque se ha vuelto un poco más común, es raro que luego de la instalación del sistema de agentes limpios, se lleve a cabo su comprobación de la integridad del recinto. Si está protegido con agentes limpios, es requerido que el recinto tenga una prueba de integridad a través de un equipo especializado llamado "prueba de ventilador de puerta" (*Door fan test*), el cual debe ser ejecutado por personal independiente al instalador y certificado para esta función.

El objetivo de esta prueba es la de certificar que el recinto donde se ha disparado un agente limpio de inundación total, contenga el gas por un tiempo adecuado para garantizar la extinción y evitar la reignición del incendio. Yo me atrevo a decir que menos del 10% de los recintos protegidos con agentes limpios en Latinoamérica se les ha efectuado una prueba de integridad y más aún, mi experiencia me dice que la gran mayoría de los recintos que se prueban no pasan la prueba de integridad la primera vez.

Por último, se debe evaluar cuidadosamente la evacuación del humo, durante o después del incendio. Entendiendo que los productos de la combustión son altamente dañinos para los equipos electrónicos, la eficaz retirada del humo es un aspecto que se debe estudiar durante el plan maestro de la instalación.

## INCENDIOS FUERA DEL CCO

La compartimentación es un aspecto que ha recibido poca atención en nuestra región. En términos generales,



Ventilador de puerta utilizado en la prueba de estanquidad de recintos protegidos con agentes limpios

Foto: Cortesía IFSC

el cuarto de cómputo o los cuartos con equipos de telecomunicaciones deben tener una resistencia al fuego de una hora. ¿Cuántos centros de cómputos han visto ustedes con ventanas de cristal? Esto quiere decir también que todas las aberturas (cables, ductos, tuberías) deben ser selladas con materiales adecuados para el cerramiento corta fuego, pero también se debe evaluar la resistencia al fuego de la estructura donde está alojado el CCO. Es decir, si el CCO está bien compartimentado, pero un incendio en pisos inferiores afecta la estabilidad del edificio, el CCO se vería también afectado.

Para finalizar, quisiera reiterar una vez más, que el éxito de la estrategia de seguridad contra incendios en un CCO es la congruencia de varios elementos, llámense prevención de incendios, compartimentación corta fuego, construcción interior y las características desde el punto de vista de su flamabilidad y producción de humo de los terminados interiores, detección y alarma temprana,

la supresión de incendios, y posible- mente la evacuación de humos, los cuales todos encadenados y en estricto cumplimiento de la normativa NFPA, son los que proveen un nivel aceptable de seguridad contra incendios. ■

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> *Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems.*
- <sup>2</sup> *Standard for the Fire Protection of Telecommunications Facilities.*
- <sup>3</sup> *Standard for Fire Protection of information Technology Equipment.*
- <sup>4</sup> *Manual de Protección Contra Incendios, Quinta Edición en Español, Tabla 11.19.3, publicado por la NFPA.*
- <sup>5</sup> *NFPA Fire Protection Handbook, 19th Edition, pag. 8-61.*
- <sup>6</sup> *Agentes limpios son una sustancia extintora no conductora de la electricidad, volátil y gaseosa, que no deja residuos tras su evaporación. Los agentes limpios comercialmente más conocidos son FM-200, Inergen, Novec-1230 y ECARO-25.*
- <sup>7</sup> *Un sistema de rociadores que utiliza rociadores automáticos conectados a tubería que contiene aire bajo presión en lugar de agua, la cual está conectada a un sistema de detección de humo. La activación del sistema de detección permite, a través de una válvula automática, la entrada de agua a la red de tubería. Consecuentemente, el agua sólo se aplicaría a las áreas incendiadas, por la activación térmica, uno a uno, de los rociadores automáticos. Es entonces imposible que con la rotura de un rociador o una tubería, hayan daños aleatorios por agua en las áreas protegidas.*

**DESPUÉS DE ALGUNOS INCENDIOS CON PÉRDIDAS MILLONARIAS, EN LA DÉCADA DE LOS 60 Y 70 EN LOS ESTADOS UNIDOS, SE HAN DESARROLLADO NORMAS QUE LIMITAN EL CRECIMIENTO DEL FUEGO EN EQUIPOS Y CABLES EN ESTE TIPO DE INSTALACIONES**