

Incendios: Resiliencia en Infraestructuras Críticas



por JAIME MONCADA*

Recomendaciones y estudios de casos sobre los niveles de seguridad en diferentes espacios que han sido afectados con importantes incendios.

Un tema que se ha discutido mucho en la última década es la Resiliencia de la infraestructura crítica, es decir el grado que esta infraestructura puede retornar a su normalidad luego de un evento perturbador. Se ha definido también que la Resiliencia es la capacidad de una instalación crítica de soportar una alteración importante, minimizando su impacto, recuperándose rápidamente y porque no, adaptándose para emerger fortalecida y mejor preparada.

Los incendios pueden ser uno de estos eventos perturbadores y obviamente evaluar

DataNet MÉXICO

DataNet ANDINO



**Encontrémonos
otra vez**



**Hablemos de
nuevos desafíos**



**Descubramos
nuevas soluciones**

CONGRESO Y EXPO PARA DISEÑADORES, INSTALADORES,
INTEGRADORES, FABRICANTES Y USUARIOS FINALES DEL
SECTOR TI

EN CONJUNTO CON

tecnomultimedia 
México

tecnomultimedia 
Colombia

4, 5 y 6 de agosto, 2021

WORLD TRADE CENTER | CDMX, MÉXICO

mexico.expodatanet.com

16 y 17 de noviembre, 2021

CORFERIAS, GRAN SALÓN | BOGOTÁ, COLOMBIA

colombia.expodatanet.com

PARA MÁS INFORMACIÓN, CONTÁCTENOS:

México **+52 [55] 4170 8330** | Bogotá **+57 [1] 381 9215**
São Paulo **+55 [11] 3042 2103** | Miami **+1 [305] 285 3133**

Para participar como EXPOSITOR:

Verónica Marín, Ext. 80 · vmarin@expodatanet.com

 **+52 1 55 6414 4892**

Para participar como PATROCINADOR y para ASISTIR
AL CONGRESO:

Carolina Callego, Ext. 62 · cgallego@expodatanet.com

 **(+57) 304 606 86 74**



OTROS ENFOQUES

cómo minimizar su impacto a corto, mediano y largo plazo es parte importante del análisis de la Resiliencia de una instalación.

Esta falta de Resiliencia fue recientemente puesta en evidencia durante el incendio del Centro de Control del Metro de la Ciudad de México. El 9 de enero del 2021, en horas de la madrugada, se reportó un incendio en un transformador en una subestación eléctrica, el cual eventualmente afectó la operación del cuarto de control. Aunque aún no existe un reporte oficial sobre lo ocurrido, se sabe que este incendio ocasionó una muerte y afectó a millones de pasajeros de este metro, el sistema de transporte masivo 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.

Vamos entonces a delinear cómo diferentes tipos de infraestructura pueden evaluar sus niveles de seguridad contra incendios para evitar o contrarrestar un evento como el ocurrido en el Metro de la CDMX.



Incendio Centro de Control del Metro de CDMX.

Las diferentes instalaciones de infraestructura pueden tener riesgos y características únicas, sin embargo estas deben ser rigurosamente evaluadas a través de una normativa de referencia internacional, con la asistencia experta de una firma de ingeniería de protección contra incendios con experiencia en la ocupación particular. Desde el punto de vista de su seguridad contra incendios, la evaluación de cualquier ocupación discutida en este artículo debería comenzar durante su diseño, aunque muchas ocupaciones existentes contratan un Plan Maestro de Seguridad contra Incendios para evaluar lo que debe hacerse, y cómo llevarlo a cabo de una manera eficiente, para que la instalación pueda incrementar adecuadamente su Resiliencia en seguridad contra incendios.

Plantas de Generación Eléctrica¹: La NFPA 850 es utilizada a nivel internacional, aunque, existen guías de protección contra incendios adicionales que provienen

de las compañías de seguros (FM Global y XL Catlin) y de la IEEE, esta última para subestaciones. NFPA reconoce, para este tipo de plantas, así como otras ocupaciones discutidas en este artículo, que el proceso de evaluación y diseño es muy especializado y requiere que "el proceso de evaluación de la protección contra incendios debe iniciarse bajo la dirección de alguien experimentado en el área de ingeniería de protección contra incendios y que tenga amplios conocimientos y experiencia en la operación de una planta de energía"². Esto es importante porque la NFPA, para muchos de estas ocupaciones tan especializadas, da lineamientos generales y en muchos casos no da una solución prescriptiva.



Incendio de un transformador en una subestación eléctrica.
Foto: Cortesía iFSC

En una planta de generación, las principales áreas a evaluar son los transformadores incluyendo su protección y separación entre ellos; los cuartos/túneles de cables donde es muy riesgoso entrar a controlar el incendio por métodos manuales; el equipo de generación eléctrica, donde las opciones de extinción son múltiples pero por la criticidad del equipo hace que su definición requiera un profundo estudio; bandas transportadoras y equipos de recolección de combustibles, sobre todo cuando se usa carbón; los sistemas de aceite lubricante, comúnmente distribuido en las áreas de generación/transformación y en la operación de grandes válvulas; y la protección de cuartos de control y gabinetes eléctricos importantes, donde no solamente un incendio pudiera afectar la continuidad de operación de la planta, sino el riesgo de arco eléctrico hace muy riesgosas las labores de investigación y extinción del incendio.

Sistemas de Transporte Masivo: Las terminales aeroportuarias³ deberían evaluarse siguiendo la NFPA 415. En esta norma se encuentra, además de los criterios que deben cumplir los puentes de acceso y desembarque de las aeronaves, el tipo de construcción, el sistema de evacuación, así como los requerimientos de seguridad eléctrica y protección contra incendios de la terminal. El aeropuerto es

un sitio "seguro", en cuanto a que el acceso y desalojo se lleva a través de rigurosas formalidades que no deben comprometer la seguridad de los pasajeros ni de las aeronaves. En la terminal se presentan dos riesgos principales: la exposición a un incendio proveniente de las operaciones de abastecimiento de combustible en la rampa y, en el caso de un incendio interior, un edificio con una alta carga de ocupación y limitadas opciones de evacuación. La evacuación en caso de un incendio es, por consecuencia, muy compleja. La torre de control es también otra parte del aeropuerto que requiere especial atención.

Los metros⁴ se deberían evaluar siguiendo la NFPA 130, la cual establece criterios para las estaciones, la línea del tren, el centro de control y los túneles. En ella se establecen criterios para el sistema de evacuación, los sistemas de extinción de incendios, sistemas de detección y alarma, sistemas de extracción y manejo de humos, entre otros. Sin embargo, la norma permite un análisis de ingeniería, o sea utilizando diseño por desempeño, en lugar de seguir requerimientos prescriptivos. Esta posibilidad, cada vez más común en la normativa NFPA, crea problemas muy complejos, específicamente en los vagones, las estaciones

y los túneles, para quien revisa o aprueba. Es complicado porque requiere que los que ejecuten la revisión tengan experiencia y experticia en ingeniería de protección contra incendios, y que durante el análisis se documente muy bien el proceso de diseño por desempeño.

Plantas de Producción y Almacenamiento de Combustibles e Inflamables: Desde el punto de vista de ingeniería de protección contra incendios, no creo que exista un tipo de instalación tan riesgosa y fascinante como una petrolera⁵. La norma más utilizada para establecer los criterios de protección en una instalación petrolera es API RP 2001, la cual a su vez referencia decenas de normas NFPA. Las áreas más importantes y donde se debe centrar el trabajo de ingeniería de protección contra incendios son la estimación de los riesgos más demandantes, su interacción con la red contra incendios y la pre-planeación a una emergencia, la clasificación de áreas eléctricas, la protección de la playa de tanques, los sistemas de extinción, refrigeración, detección y alarma en las plantas industriales, y la protección del cuarto de control. Por otro lado, NFPA tiene otras normas sobre almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles (Norma NFPA 30) y

TOP 100 CONNECT
ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA SU INDUSTRIA

TOP 100 INTEGRADORES LATINOAMERICANOS SEGURIDAD ELECTRÓNICA INFORME 2019-2020
Panorama de la seguridad electrónica en América Latina 2019-2020
PERSPECTIVAS Y PANORAMA ECONÓMICO
ASPECTOS CLAVE DE LA INDUSTRIA SEGURIDAD ELECTRÓNICA
PERSPECTIVAS DE LOS INTEGRADORES POR REGIÓN
RANKING TOP 100 INTEGRADORES 2019
CASOS DE ÉXITO DE LOS INTEGRADORES DEL TOP 100

El informe **TOP 100 Integradores** en América Latina versión 2019-2020, presenta nuevas empresas, más estadísticas, entrevistas a expertos, entre otras novedades.

Esta edición incluye un **Addendum** sobre el panorama de la economía 2020 frente al **CORONAVIRUS**

ADQUIÉRALO YA EN: TOPI00CONNECT.COM

Para información sobre cómo acceder a éste y otros Informes disponibles, **comuníquese conmigo ya.**
Carolina Gallego
cgallego@latinpressinc.com

NFPA ha desarrollado la NFPA 75, documento que incluye los requisitos para la protección contra incendios tanto de los equipos de TI, como de las áreas que contienen estos equipos.



*Incendio de un tanque en una playa de tanques de una refinería.
Foto: Cortesía iFSC*

manejo de gases inflamables (NFPA 54 para gas natural y NFPA 58 para gas licuado de petróleo).

Unidades de Tecnología de Información⁶ y Telecomunicaciones: El uso ininterrumpido de un centro de cómputo, o de cualquier facilidad con tecnologías de información (TI), es implícito, esperado, y en muchos casos vital, y un daño en uno de estas facilidades, como el ocasionado por un incendio, puede ser catastrófico. NFPA ha desarrollado la NFPA 75, documento que incluye los requisitos para la protección contra incendios tanto de los equipos de TI, como de las áreas que contienen estos equipos. Esta norma incluye requisitos sobre la construcción del centro de cómputo, los equipos permitidos dentro del cuarto, los sistemas de supresión de incendios y detección de humo, entre otros.

En nuestra región, el procedimiento más común es la instalación de un sistema de extinción a base de agentes limpios (tradicionalmente FM-200 o Novec 1230) y un sistema de detección de humo convencional, sin consideración a ningún elemento adicional de seguridad contra incendios, como el cerramiento del recinto. Aunque se ha vuelto un poco más común, es raro que luego de la instalación del sistema de agentes limpios, se lleve a cabo una comprobación de la integridad del recinto por una entidad independiente al instalador.

Por otro lado, NFPA 76 establece los criterios de protección contra incendios en instalaciones de telecomunicación. Aunque los incendios en centros de telefonía son muy esporádicos, y estos incendios son de desarrollo lento y de muy bajas velocidades de liberación de calor, un incendio, y sobre todo su producción de humo puede ser catastrófica y si no es adecuadamente limpiada, su afectación pudiera ser a largo plazo. **V**

1. Ver artículo "Protección Contra Incendios en Plantas de Generación Eléctrica", *Ventas de Seguridad*, 2018, Volumen 22, No. 2, pags. 92-98.

2. NFPA 850, Art. 4.1.1.

3. Ver artículo "Seguridad Contra Incendios en Aeropuertos", *Ventas de Seguridad*, 2015, Volumen 19, No. 2, pags. 101-105.

4. Ver artículo "Seguridad Contra Incendios en Metros", *Ventas de Seguridad*, 2018, Volumen 22, No. 5, pags. 104-108.

5. Ver artículo "Seguridad Contra Incendios en la Industria Petrolera", *Seguridad en América*, Enero-Febrero 2012, Volumen 12, pags. 78-81.

6. Ver artículo "Seguridad Contra Incendios en Centros de Cómputo", *Ventas de Seguridad*, 2016, Volumen 20, No. 2, pags. 68-72.

* 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. Él es ingeniero de protección contra incendios graduado de la Universidad de Maryland y fué coeditor del Manual de Protección contra Incendios de la NFPA. El correo electrónico del Ing. Moncada es jam@ifsc.us.