



## Columna de Jaime A. Moncada

jam@ifsc.us

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:



# NOVEDADES EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN SUBESTACIONES Y CENTRALES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

En los últimos años, a través de esta columna, he tratado el tema de la seguridad contra incendios y las referencias normativas en subestaciones de transmisión y centrales de generación eléctrica. Quisiera retomar el tema y ponerlos al día sobre la reciente modificación de la NFPA 850, la Práctica Recomendada para la Protección contra Incendios en Plantas de Generación Eléctrica, la cual sufrió una reorganización completa.

Este tema es relevante, porque uno de los sectores de mayor crecimiento e inversión en Latinoamérica es el sector de la generación eléctrica. Por ejemplo, la prensa mundial ha reportado recientemente la decisión del senado Brasileño de permitir la venta del 61% de Electrobras y se espera que esta venta represente entre 5 a 6 mil millones de dólares para el Gobierno brasileño. Como parte de esta venta se va a permitir la construcción de centrales térmicas a gas con generación de 6 GW<sup>1</sup>.

De acuerdo con el U.S. Energy Information Administration<sup>2</sup>, la generación neta de electricidad en Latinoamérica se incrementará en un 60%, entre 2018 y el 2050, de 42 a 67 cuatrillones de BTUs (*British thermal unit*). El crecimiento más importante estará en termoeléctricas utilizando gas natural, seguido por renovables (hidroeléctricas y eólicas),

aunque la generación hidroeléctrica es la más prevalente, generando casi la mitad de nuestra electricidad. Termoeléctricas, utilizando carbón o líquidos inflamables, verán una reducción en su capacidad instalada, y en 2050 generarán sólo un 10% de la cantidad neta de electricidad en Latinoamérica. Cada uno de estos métodos de generación tienen riesgos de incendios.

### CONFIABILIDAD DEL SERVICIO

Las instalaciones de generación eléctrica ya sean nuevas o existentes, requieren de confiabilidad y disponibilidad, y su falta de operatividad repercuten sensiblemente en la sociedad en general. Uno de los componentes críticos en nuestro desarrollo económico es la confiabilidad energética y no ha sido raro en nuestra historia regional haber vivido "apagones" por falta de disponibilidad eléctrica. En la mayoría de nuestros países, la generación eléctrica ha estado en manos de entes regionales, y por consecuencia hay diferentes niveles de protección entre una instalación a otra, y de un país a otro. Muchas compañías de seguros están tratando de resolver este problema recomendando el cumplimiento de la normativa NFPA (National Fire Protection Association).

Aunque los incendios en centrales eléctricas no son muy frecuentes, cuando ocurren tienen una repercusión

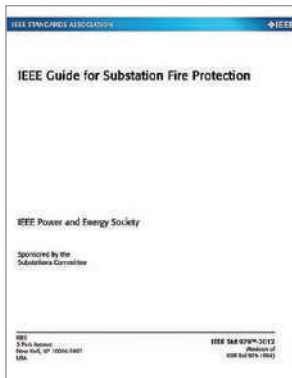
importante. Por ejemplo, un incendio en febrero de 2017 en unos cables de transmisión en el túnel de acceso de una hidroeléctrica en caverna en el centro de Colombia produjo pérdidas de equipos de 23 millones de dólares y lucro cesante de más de 200 millones de dólares, y la ha dejado inoperativa por varios meses. Es común también escuchar sobre cortes de energía en una ciudad debido al incendio de un transformador, túnel de cables o salas de control.

### NORMAS INTERNACIONALES

NFPA tiene un documento que establece recomendaciones para la prevención y la protección contra incendios en plantas de generación eléctrica, llamado NFPA 850 – Práctica Recomendada para la Protección contra Incendios en Plantas de Generación Eléctrica. Las subestaciones son reguladas por la IEEE 979 – Guía de Protección Contra Incendios para Subestaciones, que desde el 2012 no ha tenido ninguna revisión.

La NFPA 850 no incluye las plantas de energía nuclear, las cuales están reguladas por la NFPA 805, Norma de Diseño por Desempeño para la Protección contra Incendios para Plantas de Generación Eléctrica por Reactores Eléctricos de Agua Liviana. Tanto FM Global y XL GAPS tienen también guías de control de riesgo de incendios que complementan la NFPA 850.





En mi experiencia, el principal problema ha sido la falta de normatividad local en la materia y la falta de entendimiento de la normativa internacional por parte de los diseñadores de este tipo de instalaciones



Diseño tridimensional de un sistema de aspersión para un transformador de acuerdo con la NFPA 15

La NFPA 850, en su última revisión de 2020, tuvo una reorganización completa. Aunque los primeros capítulos siguen unos lineamientos parecidos a los que se encuentran en ediciones anteriores, el nuevo capítulo 9 establece criterios para los sistemas de protección contra incendios básicos, como la bomba contra incendios, equipos comunes como equipos oleo hidráulicos y bodegas, y el manejo de combustibles dentro de una central. Los capítulos 11 al 20 establecen criterios de protección para diferentes tipos de centrales como por ejemplo turbinas de viento, hidroeléctricas, plantas solares y de generación geotérmica.

## EL RIESGO DE INCENDIO

La problemática de la seguridad contra incendios en una instalación de generación eléctrica o en una subestación es casi idéntica de planta a planta, no importa donde esté localizada en el mundo. Esto quiere decir que los retos para controlar un incendio, en una instalación de este tipo es el mismo, ya sea que esté instalación en los Estados Unidos, Europa o Latinoamérica.

En la elaboración de la NFPA 850, la NFPA revisó la experiencia mundial en seguridad contra incendios en plantas de generación eléctrica y utilizó esta información como la base de la filosofía en seguridad contra incendios contenida en estas prácticas recomendadas<sup>3</sup>.

Estas prácticas son utilizadas a nivel internacional como la base técnica para el diseño, construcción y operación de proyectos de generación eléctrica, y

LEARN  
HOW TO



## CONOZCA EL PODER DE UNA PLATAFORMA ABIERTA CON MILESTONE

Con Milestone obtendrá integraciones sin Interrupciones para su sistema de video y podrá alcanzar los objetivos de seguridad, tecnología e innovación que está buscando.

Agende una demostración y experimente de primera mano el sistema de gestión de video de Milestone.



Agende  
escaneado  
aquí



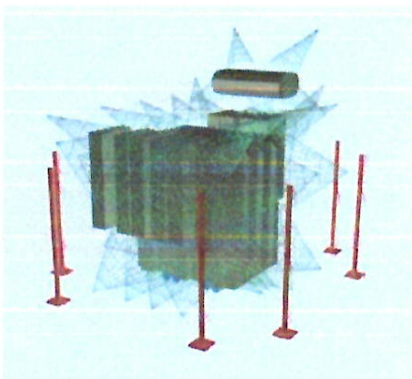


me consta que un creciente número de instalaciones de generación eléctrica en Colombia, Chile, Ecuador, México, Perú, la República Dominicana y Uruguay han tomado la decisión de cumplir los criterios de diseño encontrados en estos documentos.

### INGENIERO CONSULTOR

La NFPA 850 reconoce que el proceso de evaluación y diseño es muy especializado e indica que “el proceso de diseño de protección contra incendios de una planta de generación 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” (NFPA 850: Art. 4.1.1).

Es decir, la NFPA asume que quien interpreta esta guía, no sólo tiene experiencia en ingeniería de incendios, sino que conoce la problemática de una planta de generación eléctrica. Esto es importante, porque la NFPA 850 da lineamientos generales y en muchos casos no da una solución prescriptiva. Es por consecuencia relativamente fácil “perder el norte”, y por falta de experiencia, establecer soluciones que no son adecuadas o equivalentes a lo que se establece para instalaciones similares en otras partes del mundo.



Pruebas hidráulicas quinquenales, de acuerdo con la NFPA 291, en una red contra incendios en una subestación eléctrica

La problemática de la seguridad contra incendios en una instalación de generación eléctrica o en una subestación es casi idéntica de planta a planta, no importa donde esté localizada en el mundo

### PLAN MAESTRO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El Capítulo 4 de la NFPA 850 establece el proceso de diseño de la protección contra incendios, el cual busca establecer las bases de diseño lo más temprano posible en el diseño de la instalación. Estas bases de diseño se llaman tradicionalmente el Plan Maestro de Seguridad Contra incendios, el cual tiene como propósito proveer un registro del proceso de decisiones durante la determinación de las protecciones a los riesgos de incendios presentes en la instalación y establecer la estrategia de protección.

Este documento no solamente se revisa, mejora y modifica a medida que se refina el diseño de la central, sino que debe ser continuamente revisado y mantenido durante la vida de la instalación. Actualmente es común que instalaciones existentes en Latinoamérica contraten a firmas de ingeniería de protección contra incendios con el interés de conocer cómo están y que deben hacer para eventualmente obtener un nivel aceptable de seguridad contra incendios.

### OPCIONES DE CAPACITACIÓN

Yo he tenido la oportunidad de trabajar en la ingeniería contra incendios de decenas de centrales de generación eléctrica, así como en muchas instalaciones de transmisión eléctrica en toda Latinoamérica. He también inspeccionado instalaciones después de un incendio. Durante más de 15 años me han dado la responsabilidad de dictar cursos sobre seguridad contra incendios para instalaciones de generación y transmisión eléctrica. En mi experiencia, el principal problema ha sido la falta de normatividad local en la materia y la falta de entendimiento de la normativa internacional por parte de los diseñadores de este tipo de instalaciones.

En este sentido, un grupo de profesionales nos hemos dado a la tarea a desarrollar programas de formación, en este caso virtuales, tanto para centrales de generación eléctrica como subestaciones de transmisión. Por ejemplo, con el apoyo del Fire Protection Institute (FPI), la Organización Iberoamericana Protección Contra Incendios (OPCI) ofrecerá a partir de 2 de noviembre hasta el 18 de diciembre de 2021, un programa certificado de protección contra incendios para la industria de generación eléctrica, el cual tendrá 56 horas de formación ([www.tiendaopci.com](http://www.tiendaopci.com)).

Por otro lado, la Cámara Boliviana de Hidrocarburos y Energía (CBHE), también con el apoyo del FPI, ofrecerá un programa avanzado de protección contra incendios para subestaciones de 24 horas de formación, del 7 de septiembre al 5 de octubre de 2021 ([www.cbhe.org.bo](http://www.cbhe.org.bo)). Estas dos opciones de capacitación buscan actualizar el conocimiento y ofrecer un mejor entendimiento de los criterios de protección a las autoridades competentes, aseguradores, diseñadores e instaladores de sistemas contra incendios. ■

Fotos: Cortesía IFSC

### REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Brazil's Senate Approves Eletrobras Privatization Bill, Junio 17, 2021, Reuters.com.
- <sup>2</sup> International Energy Outlook 2019, Septiembre 24, 2019.
- <sup>3</sup> La NFPA 850 es una “Práctica Recomendada”, o sea un documento que es similar en contenido y estructura a una norma, pero que no es mandatorio, pues su objetivo es que sea adoptado por entidades de generación y transmisión eléctrica como sus guías corporativas.