



NFPA 850 y 851

En columnas pasadas he tenido la oportunidad de escribir sobre el sector petrolero, sobre la magnitud del riesgo de incendios en este tipo de instalaciones y sobre su influencia en la industria de la protección contra incendios. Paradójicamente, NFPA no tiene una norma que defina como se diseña y como se protege una instalación petrolera. Esta función la ha venido ejerciendo el Instituto Estadounidense de Petróleo (American Petroleum Institute o API), a través de su norma API 2001, Protección contra Incendios.

Sin embargo hay otro sector que está en pleno auge y que es, muy probablemente, un sector casi tan importante como el sector petrolero. Me refiero al sector de la generación eléctrica. De acuerdo a la Administración de Información Energética de Estados Unidos en su *Panorámica Internacional de Energía 2014* publicada el 25 de julio de 2013, la generación neta de electricidad más que se duplicará en Latinoamérica entre el 2010 y el 2040, de 1.4 a 3.0 trillones de kilovatios-hora. En nuestra región, la generación hidroeléctrica genera casi las dos terceras partes de nuestra electricidad.

Como está ocurriendo con mayor frecuencia a nivel general en nuestro mundo moderno, aparecen nuevas soluciones tecnológicas que no existían antes, y la manera de generar electricidad está también cambiando, utilizando hoy más combustibles alternativos.

Pero a diferencia del sector petrolero, NFPA tiene dos excelentes documentos normativos traducidos desde hace ya varios ciclos al español, que establecen las recomendaciones para la prevención y la protección contra incendios en plantas de generación eléctrica: NFPA 850, *Práctica recomendada para la protección contra incendios de plantas de generación de energía eléctrica y estaciones de conversión de corriente directa de alto voltaje*, y NFPA 851, *Práctica recomendada para la protección contra incendios para plantas de generación hidroeléctrica*. Las plantas de energía nuclear están incluida en la NFPA 805, *Norma basada en el desempeño para la protección contra incendios en plantas generadoras*

de energía eléctrica con reactor de agua ligera, la cual no ha sido traducida al español. NFPA también tiene, para el mercado latinoamericano, un curso de dos días sobre NFPA 850 y 851 el cual es dictado varias veces al año en diferentes ciudades latinoamericanas (para más información visite www.capacitacionnfpa.com).

La problemática de la seguridad contra incendios en una instalación de generación eléctrica es casi idéntica de un mismo tipo de instalación a otra. Se puede decir lo mismo cuando comparamos este tipo de instalaciones con otras en diferentes partes del mundo. Es decir que los retos para controlar un incendio en una instalación de este tipo es el mismo, ya sea esta instalación en los Estados Unidos, Europa o Latinoamérica. En la elaboración de estos documentos, NFPA revisó la experiencia mundial en seguridad contra incendios en plantas de generación eléctrica y la utilizó como la base de la filosofía en seguridad contra incendios contenida en estas prácticas. Estas prácticas son utilizadas a nivel internacional como la base técnica para el diseño, construcción y operación de proyectos de generación eléctrica, y un creciente

número de instalaciones de generación eléctrica en Colombia, Ecuador, México, Perú y República Dominicana, por mencionar algunos países, han tomado la decisión de cumplir los criterios de diseño encontrados en estos documentos.

Yo he tenido la oportunidad de trabajar en varias plantas de generación eléctrica. A manera de ilustración, recientemente trabajé

en el diseño conceptual y básico de una gran central de generación en Colombia, llamada Hidroeléctrica Ituan-go, con una capacidad de 2,400 MW y que empezaría a operar en el 2018. Este proyecto tiene un costo estimado de \$5.5 mil millones de dólares. La caverna de generación, la cual tiene su acceso a través de un túnel de casi 1 km de longitud, está embebida en el centro de una montaña. Allí ocho turbinas tipo Francis, acopladas cada una a un generador sincrónico trifásico genera electricidad utilizando la presión y flujo de agua que proviene de un nuevo embalse. En la caverna existen también transformadores que son aislados por miles de galones de aceite



combustible. Por su condición, al ser una caverna debajo de la tierra, la sectorización, la evacuación del personal, los sistemas de supresión y la extracción de humos fueron temas de gran interés durante la evaluación de la seguridad contra incendios.

Es importante entender que en ingeniería de protección contra incendios, la mayoría de las veces, no se ejecuta un análisis de riesgos explícito como la base inicial del análisis de la seguridad contra incendios de una instalación. En su lugar se utiliza un análisis siguiendo la base normativa existente (en este caso las prácticas NFPA 850/851), las cuales se analizan y evalúan para seleccionar las diferentes alternativas aplicables de seguridad contra incendios a los riesgos encontrados. Es decir, en la industria de la generación eléctrica ya existe un consenso de cómo proteger estas instalaciones desde el punto de vista de su protección contra incendios (recopilada en NFPA 850/851), y por ende sería confuso o contraproducente presentar soluciones que difieran del consenso normativo ya existente.

Pero si el análisis sigue una evaluación normativa, estas prácticas recomendadas están diseñadas para ser usadas por personal con conocimiento en la aplicación de la protección contra incendios. Es decir que el proceso de diseño de una instalación nueva o de evaluación de una instalación existente debería ser iniciado bajo la dirección

de alguien experimentado en ingeniería de protección contra incendios y que tenga un amplio conocimiento y experiencia en la operación de plantas de energía del tipo que esté bajo consideración (NFPA 850: Art. 4.1.1).

Las instalaciones de generación eléctrica requieren de confiabilidad y disponibilidad y su falta de operatividad repercuten sensiblemente en la vida diaria de una ciudad o un país. Uno de los componentes críticos en nuestro desarrollo económico es la disponibilidad de energía y no ha sido raro en nuestra historia regional haber vivido “apagones” por falta de disponibilidad eléctrica. En muchos de nuestros países, la generación eléctrica ha estado en manos de entes gubernamentales, aunque esto ha venido cambiando, y por consecuencia hay diferentes niveles de protección entre una instalación a otra, y de un país a otro.

Plan maestro de seguridad contra incendios

El Capítulo 4 de estas prácticas 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 como el Plan Maestro de Seguridad Contra incendios, el cual tiene como propósito proveer un registro del proceso de decisiones durante la determinación de las mejores soluciones a los riesgos de incen-

851

NFPA 851 Práctica Recomendada para Protección contra Incendios para Plantas de Generación Hidroeléctrica

850

NFPA 850 Práctica Recomendada para Protección contra Incendios para Plantas de Generación Eléctrica y Estaciones de Conversión de Corriente Directa de Alto Voltaje Edición 2010

NFPA, 1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101
An International Codes and Standards Organization

dios presentes en la instalación (NFPA 850: Art. 4.1.4). Este documento no solamente se revisa, mejora y modifica a medida que se refina el diseño de la planta, sino que debe ser continuamente revisado y mantenido durante la vida de la instalación. Actualmente es común que una instalación existente en algún país latinoamericano contrate este tipo de trabajos a firmas de ingeniería de protección contra incendios con el interés de saber cómo están y que deben hacer para eventualmente obtener un nivel aceptable de seguridad contra incendios.

Riesgos principales de incendios: Las plantas de generación eléctrica se protegen de manera genérica evaluando los siguientes riesgos de incendios:

- Sectorización de los riesgos de incendios con el propósito de limitar la propagación del fuego y limitar el daño consecuencial resultante para la planta.
- Evaluación del sistema de evacuación de personal de acuerdo al NFPA 101, *Código de Seguridad Humana*.
- Estudio de la necesidad de ventilar el humo y calor.

Esto es críticamente importante en instalaciones hidroeléctricas en caverna donde los productos de combustión en un incendio pueden inmediatamente afectar no solo la vida de los ocupantes, sino que también a más largo plazo, pueden afectar la operatividad de todos los equipos electrónicos.

- Evaluación de los riesgos de los productos inflamables y combustibles utilizados como la fuente energética para la producción de energía. Se debe incluir también en este análisis los equipos oleo hidráulicos presentes dentro de la planta.
- Evaluación de los sistemas de alarma y notificación, detección de humo y calor, y supresión de incendios tanto manual como automática, con el objetivo de mitigar los principales riesgos de incendios.

Riesgos específicos de protección contra incendios

La evaluación de donde y con que proteger los principales riesgos de incendios en la instalación eléctrica requiere de una evaluación del costo-beneficio, efectividad, mantenimiento, ciclo de vida y otros criterios de ingeniería contra incendios. Algunos ejemplos se incluyen a continuación:

- Evaluación de los transformadores incluyendo su separación entre ellos y a estructuras adyacentes; las consecuencias de un derrame de aceite proveniente del transformador; y la necesidad de protegerlos con sistemas activos de protección contra incendios, como sistemas de aspersión, cuando estos equipos no cumplan los requerimientos de separación/sectorización establecidos en la norma o tienen una alta criticidad.
- Evaluación de cuartos/túneles de cables donde en un incendio es muy riesgoso entrar a controlar el incendio por métodos manuales. Se debe evaluar la instalación de sistemas de rociadores automáticos en estos recintos.
- Evaluación del equipo de generación eléctrica, donde las opciones de extinción son múltiples pero por la criticidad del equipo hace que su definición requiera una profunda evaluación.
- Evaluación de bandas transportadoras y equipos de recolección de combustibles, sobre todo cuando se usa carbón, donde la extensión, altura, obstrucción y riesgo requieren posiblemente de sistemas fijos automáticos de supresión por agua.
- Sistemas de aceite lubricante el cual se encuentra

en las áreas de generación/transformación y como parte de la operación de grandes válvulas en hidroeléctricas, el cual no siempre es aceite de baja combustibilidad.

- Evaluación de 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.

Como está ocurriendo con mayor frecuencia a nivel general en nuestro mundo moderno, aparecen nuevas soluciones tecnológicas que no existían antes, y la manera de generar electricidad está también cambiando, utilizando hoy más combustibles alternativos. Por ejemplo, en Latinoamérica se están empezando a instalar turbinas eólicas, donde el riesgo está confinado en el generador el cual se encuentra decenas de metros sobre el piso. Se está también utilizando biomasa, como por ejemplo desechos forestales y agrícolas, como el combustible para calderas, donde el almacenamiento y manipulación de la biomasa tiene sus riesgos especiales. Aunque con menos frecuencia, se está utilizando también llantas de caucho como la fuente energética, las cuales son difíciles de prender fuego, pero aún más difíciles de extinguir. Estamos también aprendiendo a utilizar combustibles criogénicos, cuyo riesgo y método de extinción y control es totalmente diferente a los más tradicionales líquidos inflamables y combustibles.

A mí me llama la atención que cuando voy a inspeccionar una instalación petrolera, encuentro que los riesgos "petroleros" están bien identificados y protegidos, pero los riesgos eléctricos, no lo están. Lo mismo ocurre en una instalación eléctrica, donde encuentro que los riesgos eléctricos están cada vez mejor definidos y protegidos, pero los riesgos de las fuentes combustibles, no están bien definidos.

Encuentro también que en la industria de la generación eléctrica hay una reacción negativa ante la posibilidad de controlar un riesgo con agua, donde este método de control ha sido muy efectivo y seguro en la protección de riesgos eléctricos, sobre todo de mediana y alta potencia. La utilización de sistemas de extinción a base de CO₂ en lugar de agentes limpios, tiene también una amplia aplicación en este tipo de instalaciones en los equipos de generación y control. Lo importante, como dije inicialmente es que el operador o diseñador incluya los servicios de una firma de ingeniería de incendios que, siguiendo los lineamientos de las prácticas recomendadas NFPA 850/851, los guíe en la mejor manera de proteger este tipo de instalaciones. 🔥

JAIME A. MONCADA P.E., SFPE, es director de IFSC, una firma consultora en ingeniería de protección contra incendios con sede en Washington, DC. y con oficinas en Latinoamérica.



Comprobador de detectores multi-estímulos

Características:

- Humo, calor y CO en una unidad*
- Comprobación de estímulos individual, simultaneo o consecutivo

Beneficios:

- Aumenta la productividad
- Capsulas de humo & CO ahorran tiempo y costo
- Facil envio internacional



*dependiendo de la especificación del modelo



www.testifire.com



Productos Especializados contra Incendio

www.sdifire.com