



## 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:



# PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE BODEGAS DE ALMACENAMIENTO

El tipo de incendio más recurrente que he tenido la oportunidad de documentar durante mi carrera ha sido el de bodegas de almacenamiento. Sin excepción, todos estos incendios han resultado en una pérdida total.

Recuerdo haber documentado un incendio que ocurrió en Cali, Colombia, en 2005, mostrado en la foto anexa. Allí encontré una bodega de estanterías de 15 mil m<sup>2</sup> de área que había sido excelentemente administrada y mantenida, protegida por una red de mangueras, un sistema de detección de humos listado de última generación (con



Foto: Cortesía IFSC

detectores de haz de luz) y que, gracias a la alarma inmediata del sistema de detección, los bomberos respondieron al incendio en cuestión de minutos.

Sin embargo, el incendio fue una pérdida total valuada en más de 60 millones de dólares (dólares al año 2021). La culpa de esta pérdida total no la tuvieron los bomberos, sino más bien la falta de rociadores automáticos. En esa visita oí algo que he escuchado muchas veces: "¡Pero ingeniero, nunca pensamos en los rociadores, puesto que aquí almacenamos producto terminado!".

Años después tuve experiencias similares cuando visité tres diferentes

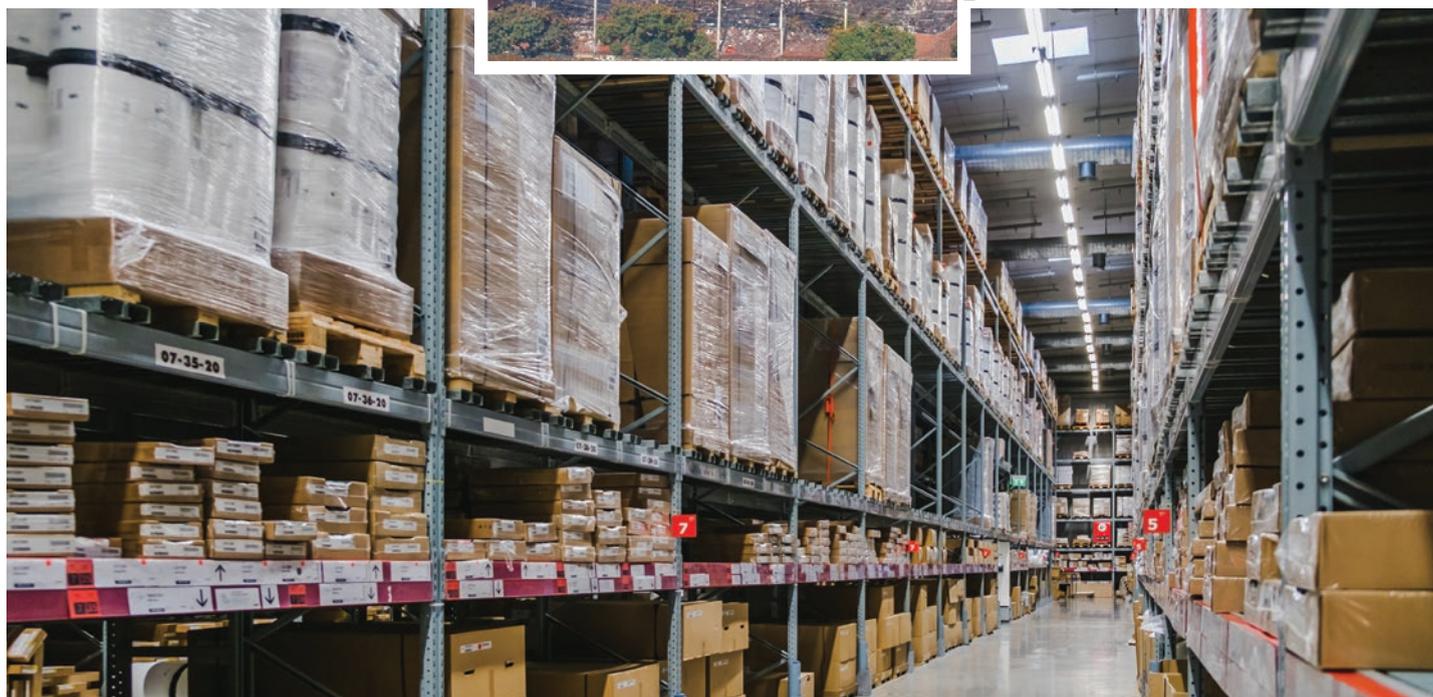


Foto: Creativeart - Freepik



Foto: Cortesía IFSC

incendios en la Zona Libre de Colón, en Panamá, donde se encuentra la mayor concentración de bodegas en Latinoamérica. Encontré lo mismo, pérdida total y falta de rociadores automáticos.

## CARACTERÍSTICAS DEL INCENDIO

El incendio de una bodega con estanterías es un incendio perfecto. Se conjuga una gran cantidad de combustibles con una geometría que ayuda al rápido desarrollo del incendio. Para rematar, las estanterías, así como el techo de la bodega, no están diseñados para resistir un incendio de libre crecimiento, por lo que colapsan rápidamente si no hay control temprano del incendio.

Esto obviamente hace que un ataque interior, ya sea por una brigada o por los bomberos, sea muy peligroso. Así la bodega almacene repuestos metálicos, éstos muy posiblemente están individualmente envueltos en plástico y empacados en una caja de cartón, que a su vez están empacados en otra caja que incluye 12 cajas, y así sucesivamente. Estas cajas están a su vez embaladas en una estiba de madera<sup>1</sup> (ver foto anexa). Todo este arreglo es en consecuencia muy combustible.

La mercadería que está almacenada en una bodega se clasifica en siete tipos de mercancía, definiendo su riesgo relativo. Van clasificados desde Mercadería Clase I a la IV y Plásticos Grupo A hasta la C.

## REQUERIMIENTOS DE PROTECCIÓN CON ROCIADORES

Debido al riesgo existente en una bodega, NFPA (National Fire Protection Association) requiere que cualquier tipo de almacenamiento, donde su área exceda 1,115 m<sup>2</sup>, tiene que ser protegido por rociadores automáticos. Si este almacenamiento es en estanterías de pilas altas (más de 3.7 m de altura) o almacenamiento de plásticos Clase A (de más de 1.5 m de altura), entonces se requieren rociadores si el área de almacenamiento excede 232 m<sup>2</sup>.

NFPA no recomienda la instalación de sistemas de detección de humos en áreas de almacenamiento y deja el requerimiento de instalar mangueras interiores al criterio de la autoridad competente. La instalación de un sistema de alarma contra incendios para alertar al personal, iniciado por la activación del sistema de rociadores o por pulsadores manuales, sólo es requerido cuando la bodega tiene más de 9,300 m<sup>2</sup>.

### NFPA 13

La norma de diseño de rociadores más conocida es la NFPA 13, y ésta, en su última edición de 2019, incluye cambios importantes en lo que respecta a la protección de bodegas que deberían ser detenidamente estudiados.

Por ejemplo, estos capítulos se han reorganizado completamente por tecnología del rociador; existe ahora una mejor recomendación cuando la distan-

cia entre el almacenamiento y el techo es excedida; se permite la utilización de venteos en el techo si su temperatura de activación es mayor que la de los rociadores; se incluyen nuevos criterios para ventiladores de gran volumen y baja velocidad (HVLS); se permite el diseño independiente de los rociadores en estanterías; y las curvas de densidad/área han sido simplificadas.

Por otro lado, los rociadores que se pueden utilizar en la protección de estas mercaderías se han definido en tres tipos: CMDA (Control Mode Density Area), CMSA (Control Mode Specific Application) y ESFR (Early Suppression Fast Response).

Para el diseñador e instalador latinoamericano existe una excelente fuente de información a través de un Manual en español publicado en 2006 por la National Fire Sprinkler Association (NFSA), intitulado "Protección con Rociadores de las Ocupaciones para Depósitos y Almacenamiento", escrito por Kenneth Isman, de mí misma promoción de ingenieros de Protección contra Incendios de la Universidad de Maryland, Estados Unidos, y quien fuera

La mercadería que está almacenada en una bodega se clasifica en siete tipos de mercancía, definiendo su riesgo relativo. Van clasificados desde Mercadería Clase I a la IV y Plásticos Grupo A hasta la C

| TECNOLOGÍAS DE ROCIADORES PARA DEPÓSITOS:   |   |   |
|---|---|---|
| CMDA<br>(Control Mode Density Area o Rociador con Modo de Control de Densidad/Área)   | CMSA<br>(Control Mode Specific Application o Rociador de Modo de Control para Aplicaciones Específicas)   | ESFR<br>(Early Suppression Fast Response o Respuesta Rápida Supresión Temprana)   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Provee control de incendio en aplicaciones de almacenamiento.</li> <li>✓ Usa criterio de densidad y área.</li> <li>✓ Rociadores comerciales estándar.</li> <li>✓ <math>K \leq 5.6 \text{ GPM/psi}^{1/2}</math>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Provee control de incendio en aplicaciones de almacenamiento de grandes desafíos.</li> <li>✓ Usa criterio de cantidad de rociadores y presión mínima.</li> <li>✓ Gota de agua más grande.</li> <li>✓ <math>K \leq 11.2 \text{ GPM/psi}^{1/2}</math>.</li> <li>✓ Listado específico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Provee supresión de incendio en aplicaciones de almacenamiento de grandes desafíos.</li> <li>✓ Usa criterio de cantidad de rociadores y presión mínima.</li> <li>✓ Rociador de alta presión y operación rápida.</li> <li>✓ <math>K \leq 14.0 \text{ GPM/psi}^{1/2}</math>.</li> <li>✓ Listado específico.</li> </ul> |
| <p>FUENTE:  IFSC</p>   |   |   |

en ese entonces vicepresidente asistente de Ingeniería de la NFSA. Ken me pidió que escribiera el Prefacio de este Manual y allí indicó que: “Este manual, basado en la edición de 2002 de la NFPA 13, es un excelente texto para entender cómo proteger una bodega con rociadores automáticos. Aunque no incluye la última información sobre este tema, si es un excelente documento que explica, por medio de ejercicios prácticos, la metodología de diseño de rociadores automáticos protegiendo bodegas de almacenamiento”.

## FACTORY MUTUAL (FM)

Por otro lado, FM Global desde 2010 modificó la Ficha Técnica sobre Almacenamiento, utilizando una metodología que es diferente a la de la NFPA 13. Estas fichas técnicas son utilizadas principalmente por asegurados de FM y referencia por muchas instalaciones aseguradas como riesgos altamente protegidos (HPR). Pero muchos usuarios, no asegurados por FM, piden en sus especificaciones que en el diseño de los sistemas de rociadores automá-

**La instalación de un sistema de alarma contra incendios para alertar al personal, iniciado por la activación del sistema de rociadores o por pulsadores manuales, sólo es requerido cuando la bodega tiene más de 9,300 m<sup>2</sup>**

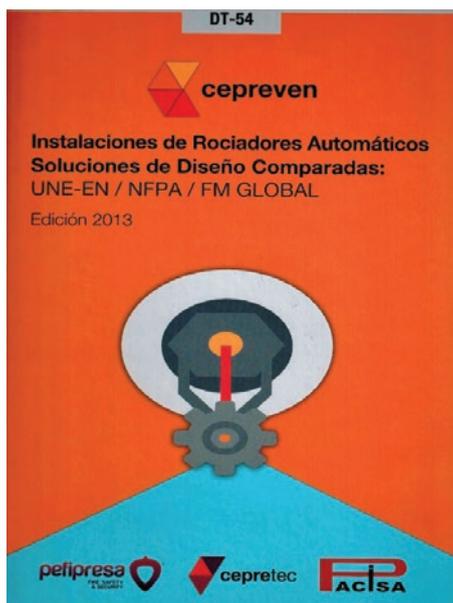


Foto: Cortesía IFSC

ticos se cumpla la norma NFPA 13 y las fichas técnicas de FM. Esto no sólo demanda más tiempo, durante la fase de diseño, sino que puede ser imposible de cumplir.

Un argumento que he oído varias veces es que la protección de un predio siguiendo las fichas técnicas de FM Global es más económica. Sobre este respecto existe un documento, editado por CEPREVEN en España, intitulado “Instalaciones de Rociadores Automáticos Soluciones de Diseño Comparadas: UNE-EN/NFPA/FM Global, Edición 2013”, que ofrece una importante luz al respecto.

Este documento, aunque incluye la normativa europea sobre rociadores de poca utilización en nuestra región, es el primer estudio autoritativo es español que conozco donde se compara la NFPA 13 y las FMDS. “Este documento pretende ser una guía que permita co-

nocer los principales criterios o aproximaciones de cada una de estas normas a determinados retos de protección contra incendios. De forma clara y ordenada, presenta cómo cada una de estas normas de diseño aporta soluciones a varios casos prácticos, principalmente industriales y de almacenamiento. De los nueve casos prácticos analizados, hay seis que ofrecen una comparación directa entre la NFPA 13 y las fichas técnicas de FM”. Tres presentan soluciones de menor costo siguiendo NFPA 13 y tres resultan más económicos siguiendo FM.

## COMENTARIOS FINALES

La Fire Protection Research Foundation de la NFPA ha terminado la última fase de un proyecto de investigación sobre la protección con rociadores de bodegas de almacenamiento con techos que excedan 17% o 9.5° de pendiente y esperamos ansiosamente, como resultado de esta investigación, nuevos criterios de diseño para este tipo de techos.

Por otro lado, muchos países de la región, incluyendo los países donde ocurrieron los incendios de Cali y Colón, están requiriendo hoy en día la protección de bodegas de almacenamiento con rociadores. Un paso importante, sin duda, que debe ser aunado con un diseño de los rociadores automáticos por ingenieros de incendios con experiencia en este tema, instaladores calificados, y usuarios que reconozcan que la competencia técnica del diseñador y el instalador es la mejor garantía. Desafortunadamente, he tenido la oportunidad de conocer varios incendios recientes donde el edificio fue protegido con rociadores, pero por mal diseño, o inexperta instalación, o falta de mantenimiento, el incendio no fue controlado. Este es un tema que por el bien de nuestra industria debemos conjuntamente resolver. ■



Foto: Creativart - Freepik

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Método de embalaje que consiste en una película de plástico que encierra totalmente los lados y la parte superior de una carga sobre una estiba para darle estabilidad.
- <sup>2</sup> NFPA 13 y las Fichas Técnicas de FM Global, Moncada, J. A., NFPA Journal Latinoamericano, Vol. 16, No. 12., págs. 6-7.