NIOSH

ALERTA
ALERTA
ALERTA
ALERTA
ALERTA
ALERTA

PETICIÓN DE AYUDA PARA LA PREVENCIÓN DE MUERTES DEBIDAS A INCENDIOS Y EXPLOSIONES EN SILOS DE OXÍGENO LIMITADO

Julio 1986

U.S. Departamento de Sanidad
Servicio de Salud Pública
Centro de Control Sanitario
Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

La mención del nombre de cualquier compañía o producto no constituye aprobación por parte del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral.

DHHS (NIOSH) Publicación No. 86-118
Traducción de la edición en inglés
por: Montserrat Vilarrubla

Pueden solicitarse ejemplares de éste y otros documentos publicados por NIOSH a:

Publications Dissemination, DSDTT
National Institute for Occupational Safety and Health
4676 Columbia Parkway
Cincinnati, Ohio 45226
(513) 533-8287

PETICIÓN DE AYUDA PARA LA PREVENCIÓN DE MUERTES DEBIDAS A INCENDIOS Y EXPLOSIONES EN SILOS DE OXÍGENO LIMITADO

¡ADVERTENCIA!

SE ADVIERTE A LOS CUERPOS DE BOMBEROS QUE RESPONDAN A CASOS QUE IMPLIQUEN SILOS DE OXÍGENO LIMITADO QUE EL ECHAR AGUA O ESPUMA AL FUEGO A TRAVÉS DE LAS ABERTURAS SUPERIORES DE UN SILO DE OXÍGENO LIMITADO PUEDE PROVOCAR LA EXPLOSIÓN DEL SILO.

Resumen

Esta alerta solicita la ayuda del personal del cuerpo de bomberos, de los dueños y trabajadores de granjas y de los fabricantes de silos para la prevención de muertes debidas a incendios y explosiones en silos de oxígeno limitado.

Han ocurrido varios accidentes recientemente cuando se intentaba apagar el fuego en silos de oxígeno limitado que han causado la muerte de los bomberos. Otros bomberos perdieron la vida a causa de simlares explosiones en los años sesenta. Los problemas asociados a los silos incendiados aparentan haber disminuido en los últimos años, pero estos casos demuestran la necesidad de renovar los esfuerzos para minimizar su repetición. Deben concentrarse los esfuerzos para prevenir los incendios en silos y para proveer los programas de entrenamiento necesarios para controlar dichos tipos de incendios.

Antecedentes

Los silos de oxígeno limitado tienen, por el diseño, todas las aberturas selladas para prevenir la entrada de oxígeno al silo. Generalmente, estos silos son de acero o de hormigón, y su tamaño varía tanto en diámetro como en altura. Las aberturas (baja y superior) están normalmente selladas con escotillas de junta de goma. Cuando estas escotillas están completamente ajustadas y se llena el silo, la concentración de oxígeno debe ser insuficiente para empezar un fuego, pero si las escotillas se dejan abiertas o las condiciones de limitación de oxígeno no se cumplen correctamente, puede tener lugar un calentamiento espontáneo y provocar la ignición del forraje conservado en el silo [1].

Cuando el silo no está correctamente sellado o no opera tal y como fue diseñado, la cantidad de oxígeno que entra en el silo puede ser suficiente como para permitir que exista un fuego latente que cause acumulación de gases debido a la incompleta combustión de los mismos. Cualquier aumento adicional de la cantidad de oxígeno en tal ambiente puede crear una situación explosiva. Por ello, el tan sólo abrir las escotillas superiores de dichos silos o el aplicar agua o espuma por medio de una manguera desde la parte superior del silo, puede permitir la entrada de suficiente oxígeno como para crear un ambiente explosivo [1-4]. Pueden también ocurrir explosiones de polvo si el polvo de dentro del silo queda suspendido como resultado de la entrada de agua, y se incendia a causa del fuego latente [3,5].

Información sobre un caso de accidente mortal

El caso siguiente fue informado como resultado de una investigación, llevada a cabo por NIOSH, de las circunstancias del caso que forma parte del programa de NIOSH, Circunstancias de Accidente Mortal y Epidemiología.

El 27 de agosto de 1985, tres bomberos resultaron muertos cuando un silo de oxígeno limitado que ardía explotó. Los bomberos estaban echando agua al fuego desde la parte superior del silo en el momento en que ocurrió la explosión. Dicha explosión levantó el techo de cemento del silo a aproximadamente cuatro pies de altura y los bomberos fueron arrojados del silo.

Esta explosión fue debida, o bien a la acumulación de gases combustibles por incompleta combustión de los mismos o al polvo, o por una combinación de ambos elementos. Sin tener en cuenta la causa final de la explosión, el simple hecho de echar agua dentro del silo desde la parte superior parece haber sido un procedimiento impropio para luchar contra el incendio de este silo.

En este caso, no se debía haber hecho nada para aumentar el nivel de oxígeno dentro del silo. El abrir las escotillas superiores para aplicar agua al fuego pudo haber aumentado el nivel de oxígeno y haber creado el ambiente explosivo. El aire que entró con el chorro de agua pudo haber contribuido también. Además, el rociador de agua pudo haber creado la suspensión del polvo y haber aumentado el riesgo de explosión.

NIOSH tiene conocimiento de que ocurrieron otras tres explosiones en silos de oxígeno limitado en el mismo período en que ocurrió el accidente aquí descrito. Dos de los casos ocurrieron en la misma área geográfica que la del accidente anteriormente descrito. Los bomberos no aplicaron agua a los otros silos por lo que no hubo herido alguno. El tercer caso ocurrió en otra área geográfica y el resultado fue la muerte de un bombero [4].

Condición reguladora

No hay normas específicas de OSHA para los peligros de incendio en silos de oxígeno limitado. Además, ya que muchas de las granjas emplean a menos de diez trabajadores, otros reglamentos generales de OSHA que podrían aplicarse al caso tampoco se usan. Por lo tanto, OSHA calcula que más de un 90% de granjas en los Estados Unidos no están cubiertas por ninguno de los reglamentos de OSHA.

Recomendaciones para la prevención de accidentes

A. Base para acciones necesarias

La información compilada en el estudio de este caso sugiere que los factores siguientes pudieron contribuir al accidente mortal anteriormente descrito:

1. Impropios métodos de extinción.
2. Falta de los adecuados procedimientos de operación y mantenimiento en el silo.

B. Medidas recomendadas

Reconociendo la preocupación por los factores arriba indicados, NIOSH recomienda que se sigan los siguientes pasos tanto para la prevención de incendios y explosiones en silos de oxígeno limitado, como para los procedimientos de control del incendio una vez el fuego ha empezado:

1. Prevención
   a. Cuando el silo de oxígeno limitado no está siendo llenado o vaciado, las escotillas deben **permanecer cerradas**. Si el silo de oxígeno limitado está convenientemente sellado, hay muy pocas probabilidades de incendio por calentamiento espontáneo ya que la cantidad de oxígeno concentrada en el silo es generalmente insuficiente para alimentar un fuego.

   b. Debe llevarse a cabo un adecuado mantenimiento del silo para asegurar la integridad de las características de oxígeno limitado. Hay que comunicarse con el fabricante del silo respecto a los adecuados procedimientos de operación y mantenimiento del silo.

   c. Debe controlarse la cantidad de humedad del forraje almacenado en el silo, así como el tipo de cortado de dicho forraje. Deben seguirse los porcentajes de llenado recomendados por el fabricante para reducir la posibilidad de un calentamiento espontáneo del forraje almacenado. El artículo "Principios para un buen almacenaje de forraje" aparece en el boletín "Extinción de incendios de silos", NRAES-18, publicado por el Servicio de Ingeniería Agrícola de la Región del Noreste, Universidad de Cornell, Riley Robb Hall, Ithaca, New York 14853.

2. Control de incendios
   a. Durante las operaciones de lucha contra incendios en silos de oxígeno limitado, no debe echarse al fuego ni agua ni espuma a través de las escotillas superiores ya que esto puede permitir que el oxígeno penetre en el silo y cause la suspensión de polvo explosivo.

   b. En los silos de oxígeno limitado deben instalarse carteles advirtiendo a los bomberos de que el silo es realmente de oxígeno limitado, en los que se incluya información relacionada con las adecuadas técnicas de extinción.

   c. Si se abren las escotillas superiores de los silos de oxígeno limitado, no debe hacerse ningun intento de cerrarlas en el caso de que por ellas salga humo o vapor, o en el caso de que vibre el silo.

   d. No es peligroso cerrar las escotillas superiores si el silo está quieto y no sale ni humo ni vapor por las mismas durante varias horas. No cierre la escotilla. Esto permitirá el desahogo de cualquier presión que pudiera formarse a continuación.

   e. Deben inyectarse al silo grandes cantidades* de bióxido de carbono o de nitrógeno líquido para apagar el fuego. Algunos silos tienen válvulas especificamente designadas para este menester. En el caso de que sea necesario hacer un agujero en el lateral del silo para la inserción del tubo de gas, deben tomarse las debidas precauciones para no permitir la entrada adicional de oxígeno dentro del silo. Además, deben tomarse todas las precauciones necesarias asociadas a la manipulación tanto del nitrógeno como del bióxido de carbono.

   f. Los fabricantes, en conjunto con los cuerpos de bomberos locales, debieran establecer un programa para proveer de válvulas diseñadas para la inyección de gases para control de incendios en todos los nuevos silos de oxígeno limitado, así como en los ya existentes.

   g. Ciertos fabricantes han creado instrucciones paso por paso para apagar incendios en los silos fabricados por ellos. Por lo tanto, se recomienda a los dueños de granjas que se pongan en contacto con el fabricante del silo a fin de obtener dichas instrucciones.

NIOSH ha publicado los siguientes documentos que contienen más información al respecto:
Alerta NIOSH: Petición de ayuda para la prevención de peligros en el uso de chorros de agua pulverizada (niebla) para evitar o controlar la ignición de ambientes inflamables. DHHS (NIOSH) Publicación No. 85-112.

*Nota: Por ejemplo, para un silo de 20 pies de diámetro por 60 pies de altura la cantidad estimada de bióxido de carbono o de nitrógeno líquido podría ser: 20 cilindros-tipo de bióxido de carbono o 40 cilindros-tipo de nitrógeno líquido. La referencia No. 1 indica la cantidad estimada de CO_2 o de nitrógeno líquido para otros tamaños de silos.

Seguridad laboral en los elevadores de grano y en los molinos de pienso. DHHS (NIOSH) Publicación No. 83-126.

NIOSH pide que la información técnica y los avisos indicados en esta alerta sean distribuidos entre el personal de los cuerpos de bomberos, a las academias de entrenamiento de bomberos, a otras organizaciones de reacción a emergencias, a las asociaciones de granjeros, a los dueños y trabajadores de granjas y a los fabricantes de silos.

Las peticiones de información adicional o preguntas relacionadas con este documento deben dirigirse al Sr. Thomas R. Bender, M.D., Director de la División de Investigación sobre seguridad, Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral, 944 Chestnut Ridge Road, Morgantown, West Virginia 26505, teléfono (304) 291-4595.

Agradecemos sinceramente su colaboración.

Firmado: J. Donald Millar, MD., DTPH (Lon)
Asistente del Jefe de Sanidad
Director del Instituto Nacional
de Seguridad y Salud Laboral
Centros de Control Sanitario

Notas

1. Murphy, D.J. Arble, W.C.: **Extinguishing Silo Fires**. NRAES-18. Ithaca, NY: Northeast Regional Agricultural Engineering Service (1982).

2. **Alerta NIOSH: Petición de ayuda para la prevención de peligros asociados con la manipulación de chorros de agua pulverizada (niebla) usados para prevenir y controlar la ignición de ambientes inflamables**, DHHS (NIOSH) Publicación No. 85-112. Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral, 8 páginas (1985).

3. Bahme, C.W.: **Fire Officer's Guide to Emergency Action**. NFPA No. FSP-38. Boston, MA: National Fire Protection Association, 185 pp. (1974).

4. **Upgrade Training Programs Aimed at Controlling Silo Explosions, Say National Volunteers**. Fire Control Digest, 12(2):6 (1986).

5. **Occupational Safety in Grain Elevators and Feed Mills**, DHHS (NIOSH) Publication No. 83-126. National Institute for Occupational Safety and Health, 85 pp. (1983).