

ALERTA DE PELIGRO

Peligros asociados a la liberación de nitrógeno líquido y dióxido de carbono durante los procesos de congelación rápida

La producción de alimentos congelados puede ser peligrosa para los trabajadores. Aunque el nitrógeno y el dióxido de carbono pueden congelar rápidamente los productos alimenticios si se liberan en el área de trabajo, pueden desplazar el oxígeno en el aire, lo que puede ser fatal para los trabajadores. Las precauciones fundamentales de seguridad y operación, como los sistemas para evitar que el nitrógeno y el dióxido de carbono entren y se acumulen en el área de trabajo, las alarmas para detectar niveles bajos de oxígeno, la ventilación de emergencia y la capacitación de los trabajadores, son esenciales para garantizar la conciencia de los peligros y el escape de los empleados de las áreas con deficiencia de oxígeno.

Antecedentes

En el procesamiento de alimentos, los congeladores en espiral y de inmersión (Figura 1) congelan rápidamente los alimentos para preservar la calidad del producto. Los productos alimenticios entran en contacto con nitrógeno o dióxido de carbono en forma sólida, líquida y de vapor dentro de los congeladores rápidos. Si el nitrógeno o el dióxido de carbono se derraman del equipo durante el funcionamiento, pueden acumularse altas concentraciones en el área de trabajo, reemplazar el oxígeno en el aire y asfixiar a los trabajadores. La OSHA investigó recientemente varios incidentes fatales relacionados con liberaciones de nitrógeno y dióxido de carbono de congeladores rápidos. Estas liberaciones pueden ser el resultado de fallas del equipo, operación inadecuada del mismo o incluso cambios en el producto alimenticio. En un caso, una liberación de nitrógeno en una instalación de congelación rápida mató a seis trabajadores e hirió a otros debido a fallas en el equipo, capacitación y procedimientos inadecuados, monitoreo atmosférico insuficiente y ventilación de emergencia defectuosa. Trágicamente, otros trabajadores murieron en segundos cuando entraron a la habitación sin protección para rescatar a los trabajadores caídos.

Protección de los trabajadores contra la asfixia y los peligros criogénicos

Los empleadores deben garantizar siempre un lugar de trabajo seguro controlando los riesgos de las operaciones de congelación rápida. Como se analizó en una [Carta de interpretación anterior de la OSHA](#), varias



Figura 1: Seis trabajadores murieron a causa de una atmósfera con poco oxígeno cuando se liberó nitrógeno del equipo de congelación rápida.

normas y orientaciones de la OSHA se relacionan con la protección de los trabajadores contra los peligros conocidos del nitrógeno. Además, la Cláusula de deber

general de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional exige que los empleadores den a sus trabajadores "trabajo y un lugar de trabajo libre de peligros reconocidos que causen o puedan causar la muerte o daños físicos graves". 29 USC 654(a)(1).

Algunos elementos importantes de un programa exitoso para minimizar los riesgos de las operaciones de congelación rápida incluyen, entre otros:

- Hacer un análisis de peligros para identificar, evaluar y controlar los peligros y minimizar la gravedad y probabilidad de liberaciones peligrosas de nitrógeno y dióxido de carbono.
- Garantizar el uso y mantenimiento del equipo adecuado para evitar liberaciones y proteger a los trabajadores en caso de exposición a una atmósfera deficiente en oxígeno. El equipo adecuado para controlar los peligros incluye, entre otros:
 - Equipos de proceso como recipientes de congelación rápida, bombas, tuberías, controles e instrumentos para evitar liberaciones de nitrógeno y dióxido de carbono del equipo al área de trabajo.
 - Detectores de oxígeno, tanto fijos como portátiles, para detectar y monitorear áreas donde las liberaciones de nitrógeno y dióxido de carbono de los equipos pueden representar un peligro para los trabajadores al migrar a áreas ocupadas.
 - Alarmas para alertar a los trabajadores antes de entrar a una atmósfera deficiente en oxígeno, ya sea en un lugar monitoreado continuamente o con una alarma audible y visual reconocible.
 - Sistemas de ventilación de emergencia para evacuar las emisiones de nitrógeno y dióxido de carbono a un lugar seguro.
- Capacitar a los trabajadores y contratistas sobre:
 - Peligros de las operaciones de congelación rápida.
 - Controles establecidos para garantizar que el trabajo pueda hacerse de forma segura en estas áreas de trabajo.
 - Procedimientos de operación y mantenimiento.
 - Prácticas de trabajo seguras (es decir, bloqueo/etiquetado y espacios confinados que requieren permiso).
 - Cómo plantear las preocupaciones que puedan tener sobre los peligros y condiciones de seguridad y salud.
 - Qué hacer si creen que hay un mal funcionamiento, los controles no están puestos correctamente o no funcionan correctamente.
 - Impedir el acceso a áreas de trabajo cuando se libere nitrógeno o dióxido de carbono.

- Asegurarse de que los trabajadores y contratistas tengan acceso a PPE para protegerse contra los riesgos de exposición criogénica y los riesgos respiratorios. El PPE incluye, entre otros: guantes criogénicos y protección respiratoria adecuada que consiste en un equipo de respiración autónomo (SCBA) o una combinación de respirador con suministro de aire a presión con máscara completa (SAR) con un suministro de aire autónomo auxiliar. Nota: los respiradores purificadores de aire NO protegen a los trabajadores de este peligro.

Por último, los empleadores deben revisar, evaluar y manejar cuidadosamente cualquier cambio en el proceso de congelación rápida, como actualizaciones de equipos, cambios o diferentes proveedores de servicios. Esto incluye hacer una evaluación de riesgos exhaustiva, considerando el impacto en la seguridad y la salud de los trabajadores y garantizando que se implementen todas las medidas de seguridad necesarias antes del inicio. Esto es crucial para garantizar que estos cambios no afecten negativamente el proceso de congelación rápida ni comprometan un entorno de trabajo seguro. Manteniendo un proceso riguroso de revisión y evaluación, los empleadores pueden manejar eficazmente los riesgos potenciales.

La capacitación y la planificación para emergencias protegen a los trabajadores

Los empleadores son responsables de preparar a los trabajadores y contratistas para la respuesta a emergencias y la evacuación segura durante las emergencias. Esto implica capacitar a los trabajadores sobre procedimientos de respuesta a emergencias y evacuación en un idioma que comprendan. La capacitación debe incluir qué hacer si suena una alarma de emergencia, dónde evacuar (es decir, el lugar de las salidas de emergencia) y procedimientos para ayudar en una evacuación segura y ordenada, incluyendo la comunicación activa con los servicios de respuesta a emergencias locales, como el departamento de bomberos o las agencias de respuesta a emergencias.

Códigos y normas de la industria

Los empleadores pueden minimizar los riesgos de los procesos de congelación rápida incorporando códigos y normas pertinentes (que se analizan abajo), aplicando un método de sistema de administración de seguridad y salud para manejar los riesgos y usando la [Jerarquía de controles](#) (eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y PPE) para reducir el riesgo de liberación. Los siguientes códigos y normas industriales dan directrices de seguridad sobre el diseño, instalación, operación y mantenimiento de equipos de congelación rápida para

garantizar operaciones seguras. Usando estos códigos y normas, el empleador puede desarrollar e implementar procedimientos operativos y de mantenimiento y programas de capacitación para minimizar la posibilidad de liberaciones de equipos de congelación rápida.

- Normas de la Compressed Gas Association (CGA):
 - P-12: Manipulación segura de líquidos criogénicos
 - P-18: Norma para sistemas de gas inerte a granel en lugares de consumo
 - P-39: Atmosferas ricas en oxígeno
 - P-76: Peligros de las atmosferas deficientes en oxígeno
 - G-6: Dióxido de carbono
- Código de inspección de la junta nacional, parte 1 – Instalación
- National Fire Protection Association (NFPA): NFPA 55 (Código de gases comprimidos y fluidos criogénicos)
- Organización Internacional de Normalización (ISO): ISO 5149

Cómo puede ayudar la OSHA

Contamos con especialistas en asistencia de cumplimiento en todo el país que pueden dar información a empleadores y trabajadores sobre las normas de la OSHA, programas educativos breves sobre peligros específicos o derechos y responsabilidades de la OSHA y recursos adicionales de asistencia de cumplimiento. Comuníquese con su [oficina local de la OSHA](#) para obtener más información.

El Programa de consulta en el lugar de trabajo de la OSHA ofrece servicios gratis y confidenciales para ayudar a las pequeñas y medianas empresas a encontrar y solucionar peligros en el lugar de trabajo. Los servicios de consulta en el lugar son independientes de la aplicación de la ley y no dan lugar a sanciones ni citaciones. Visite la [oficina de consulta](#), o call 1-800-321- OSHA (6742).

Derechos de los trabajadores

Los trabajadores tienen derecho a:

- Condiciones de trabajo que no supongan riesgo de daño grave.
- Recibir información y capacitación (en un idioma y vocabulario que el trabajador entienda) sobre los peligros en el lugar de trabajo, los métodos para prevenirlos y las normas de la OSHA que se aplican a su lugar de trabajo.
- Revisar registros de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Presentar una queja solicitando a la OSHA que inspeccione su lugar de trabajo si cree que hay un peligro grave o que su empleador no está siguiendo las reglas de la OSHA. La OSHA mantendrá todas las identidades confidenciales.
- Ejercer sus derechos bajo la ley sin represalias, incluyendo informar de una lesión o plantear preocupaciones sobre salud y seguridad a su empleador o a la OSHA. Si un trabajador fue objeto de represalias por ejercer sus derechos, debe presentar una queja ante la OSHA lo antes posible, pero no más tarde de 30 días.

Para obtener información adicional sobre los derechos de los trabajadores, visite [osha.gov/workers](https://www.osha.gov/workers).

Cómo contactar a la OSHA

La misión de la OSHA es garantizar que los trabajadores americanos tengan condiciones de trabajo seguras y saludables libres de represalias ilegales. Para obtener más información, visite [osha.gov](https://www.osha.gov) o llame a la OSHA al 1-800-321-OSHA (6742), TTY 1-877-889-5627.

Esta alerta de peligro no es una norma ni un reglamento y no crea nuevas obligaciones legales. Contiene recomendaciones y descripciones de normas obligatorias de seguridad y salud. Las recomendaciones son de naturaleza consultiva, de contenido informativo y están destinadas a ayudar a los empleadores a proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable. La Ley de Salud y Seguridad Ocupacional exige que los empleadores cumplan con las normas y reglamentos de seguridad y salud promulgados por OSHA o por un estado con un plan estatal aprobado por OSHA. Además, la Cláusula de Obligación General de la Ley, Sección 5(a)(1), exige que los empleadores proporcionen a sus empleados un lugar de trabajo libre de riesgos reconocidos que puedan causar la muerte o daños físicos graves. Hay 22 Planes Estatales aprobados por OSHA, que cubren tanto al sector privado como a los trabajadores de los gobiernos estatales y locales y siete Planes Estatales que cubren sólo a los trabajadores de los gobiernos estatales y locales. Se requiere que los planes estatales tengan estándares y programas de cumplimiento que sean al menos tan efectivos como los de OSHA y pueden tener requisitos diferentes o más estrictos.

