

Lead – Protect Yourself from Lead Exposure Picture This – Spanish



El trabajador está lijando o raspando superficies pintadas sin protección respiratoria, guantes ni ropa protectora, lo que genera una gran cantidad de polvo. Si la pintura contiene plomo, esto supone un grave peligro de inhalación e ingestión. El polvo de plomo puede entrar en los pulmones o contaminar las manos, la ropa

y las superficies cercanas, lo que provoca intoxicación crónica por plomo, que afecta al sistema nervioso, los riñones y la salud reproductiva.

Cuando se alteren superficies pintadas antiguas, se debe asumir la presencia de plomo a menos que se haya comprobado lo contrario. Los trabajadores deben utilizar el equipo de protección personal adecuado, incluyendo un respirador aprobado por el NIOSH, overoles desechables, guantes y gafas de seguridad. Implemente medidas de control del polvo (lijado en húmedo, aspiradoras HEPA) y aísle el área de trabajo. Siga todas las normas de seguridad aplicables en materia de plomo, como las de la OSHA y la EPA, para proteger tanto a los trabajadores como a los ocupantes del edificio. Nunca lije en seco ni con herramientas eléctricas la pintura con plomo sin la contención adecuada.

Protective clothing when using pesticides Meeting Kit

WHAT'S AT STAKE

Working with pesticides isn't just about getting the job done – it's about protecting yourself while you do it. Pesticides are designed to kill pests, but they can also harm people if they come into contact with your skin, eyes, or lungs. Without the right protective clothing, even a small spill or drift can lead to rashes, chemical burns, breathing issues, or long-term health problems. Whether you're mixing, applying, or cleaning up, your clothing is your first line of defense. Skipping PPE might save you a few minutes – but it could cost you your health.

WHAT'S THE DANGER

Pesticides are toxic by design – they're meant to kill insects, weeds, fungi, or rodents. But those same chemicals can be extremely harmful to people if they enter the body through the skin, eyes, mouth, or lungs. Without proper protective clothing, exposure can happen quickly and with serious consequences.

Skin Absorption – The #1 Exposure Route – Most pesticide injuries happen through skin contact. Many pesticides can be absorbed through your skin and enter the bloodstream without you even noticing. Areas like your wrists, neck, and ankles are especially vulnerable if not covered properly.

- Some pesticides are fat-soluble, meaning they absorb faster through sweaty or oily skin
- Long sleeves and pants aren't enough if the fabric is absorbent or gets saturated

Eye and Face Exposure – Splash and Drift Hazards – Mixing and pouring concentrated pesticides is especially risky. A small splash can lead to eye burns, blurred vision, or permanent damage. Wind-blown drift can also irritate or injure eyes and skin if your face isn't protected.

- High-risk tasks: opening containers, mixing concentrates, using backpack sprayers
- Even mist or fog from applications can irritate eyes and nasal passages

Inhalation – Breathing in the Risk – Without a respirator or proper face covering, fine pesticide droplets and vapors can enter your lungs – especially during mixing or spraying in enclosed or poorly ventilated areas. This can lead to headaches, dizziness, nausea, or long-term respiratory problems.

Contaminated Clothing – Carrying the Risk Home – Clothing that gets saturated with pesticide can continue to expose your skin throughout the day – and if brought home, it can transfer chemicals to your car, laundry, or family members. Without

changing or washing gear separately, the risk doesn't stop when the shift ends.

HOW TO PROTECT YOURSELF

The best way to avoid pesticide exposure is by using the right protective clothing every single time – from mixing to application to cleanup. Pesticides are powerful chemicals, and your gear is your shield. Here's how to use it right:

Wear Chemical-Resistant Clothing – Not Just Any Work Gear

Clothing should be made from chemical-resistant materials, not regular fabric like cotton or denim. Look for PPE labeled for pesticide use – including coveralls, long-sleeved jackets, pants, and aprons that are either coated or made of non-absorbent materials.

Make sure your clothing fits well and doesn't leave skin exposed around the wrists, neck, or ankles.

Example: If you're suiting up and notice a gap between your glove and your sleeve, stop and adjust. That open area is a direct path for chemical exposure.

Use the Right Gloves – Waterproof and Unlined

Always wear unlined, chemical-resistant gloves, such as nitrile or neoprene. Avoid leather, cloth, or lined gloves – they absorb pesticides and trap them against your skin. Gloves should extend beyond the wrist and be worn under your sleeves to prevent chemicals from dripping inside.

Protect Your Eyes and Face – Don't Risk a Splash

Wear safety goggles, a face shield, or full-face respirator, especially when mixing or pouring concentrates. Even a small splash can cause serious eye injuries or chemical burns.

Respiratory Protection – Block What You Can't See

Depending on the pesticide and application method, a NIOSH-

approved respirator may be required. Always check the label for guidance and wear the right cartridge or filter type. Vapors and fine mist can cause lung damage over time – especially in greenhouses, spray tanks, or enclosed spaces.

Change, Clean, and Separate Work Gear

- Change clothes immediately after handling pesticides – never wear contaminated gear in your vehicle or at home
- Wash PPE separately from household laundry in hot water with detergent
- Store PPE in a designated, well-ventilated area – away from food, drinks, or personal items

Follow the Label – It's the Law and Your Safety Net

Every pesticide label includes required PPE – read it before you begin. Don't guess or assume what's safe. The label tells you what protection is legally and medically necessary for that specific product.

Bonus Tip:

If you're about to spray and the wind is blowing toward your unprotected side, stop and reposition yourself – or wait until the wind shifts. Spraying against the wind can blow pesticides directly onto your skin, face, or into your lungs, even if you're wearing some PPE. Always work with the wind at your back and check wind direction before every application.

FINAL WORD

Pesticides are powerful tools – but they're just as dangerous to people as they are to pests if not handled with care. The right protective clothing keeps those chemicals off your skin, out of your lungs, and away from your family. Don't take shortcuts. Gear up properly, every time, and protect what matters most – your health.

Protective clothing when using pesticides Meeting Kit – Spanish

QUÉ ESTÁ EN RIESGO

Trabajar con pesticidas no solo consiste en realizar el trabajo, sino también en protegerse mientras lo hace. Los pesticidas están diseñados para matar plagas, pero también pueden dañar a las personas si entran en contacto con la piel, los ojos o los pulmones. Sin la ropa protectora adecuada, incluso un pequeño derrame o una pequeña salpicadura pueden provocar erupciones cutáneas, quemaduras químicas, problemas respiratorios o problemas de salud a largo plazo. Ya sea que esté mezclando, aplicando o limpiando, su ropa es su primera línea de defensa. No usar el equipo de protección personal (EPP) puede ahorrarle unos minutos, pero podría costarle su salud.

CUÁL ES EL PELIGRO

Los pesticidas son tóxicos por naturaleza: están diseñados para matar insectos, malezas, hongos o roedores. Pero esos mismos químicos pueden ser extremadamente dañinos para las personas si entran al cuerpo a través de la piel, los ojos, la boca o los pulmones. Sin la ropa protectora adecuada, la exposición puede ocurrir rápidamente y tener consecuencias graves.

Absorción Cutánea: la Vía de Exposición n.º 1. La mayoría de las

lesiones causadas por pesticidas se producen por contacto con la piel. Muchos pesticidas pueden absorberse a través de la piel y entrar en el torrente sanguíneo sin que usted se dé cuenta. Zonas como las muñecas, el cuello y los tobillos son especialmente vulnerables si no se cubren adecuadamente.

- Algunos pesticidas son liposolubles, lo que significa que se absorben más rápidamente a través de la piel sudorosa o grasa.
- Las mangas largas y los pantalones no son suficientes si la tela es absorbente o se satura.

Exposición de los Ojos y la Cara: Riesgos de Salpicaduras y Deriva. Mezclar y verter pesticidas concentrados es especialmente peligroso. Una pequeña salpicadura puede provocar quemaduras en los ojos, visión borrosa o daños permanentes. La deriva provocada por el viento también puede irritar o dañar los ojos y la piel si no se protege la cara.

- Tareas de alto riesgo: abrir contenedores, mezclar concentrados, utilizar rociadores de mochila
- Incluso la niebla o el vapor de las aplicaciones pueden irritar los ojos y las fosas nasales

Inhalación: Respirar el Riesgo. Sin un respirador o una protección facial adecuada, las finas gotas y vapores de pesticidas pueden entrar en los pulmones, especialmente durante la mezcla o la pulverización en áreas cerradas o mal ventiladas. Esto puede provocar dolores de cabeza, mareos, náuseas o problemas respiratorios a largo plazo.

Ropa Contaminada: Llevar el Riesgo a Casa. La ropa que se satura de pesticidas puede seguir exponiendo la piel durante todo el día y, si se lleva a casa, puede transferir los productos químicos al automóvil, la ropa sucia o los miembros de la familia. Si no se cambia de ropa o se lava por separado, el riesgo no desaparece al terminar el turno.

COMO PROTEGERSE

La mejor manera de evitar la exposición a los pesticidas es usar siempre la ropa protectora adecuada, desde la mezcla hasta la aplicación y la limpieza. Los pesticidas son productos químicos potentes, y su equipo es su escudo. A continuación le indicamos cómo utilizarlo correctamente:

Use Ropa Resistente a los Productos Químicos, No Cualquier Equipo de Trabajo

La ropa debe estar fabricada con materiales resistentes a los productos químicos, no con tejidos normales como el algodón o el denim. Busque EPP etiquetado para uso con pesticidas, incluyendo overoles, chamarras de manga larga, pantalones y delantales que estén recubiertos o hechos de materiales no absorbentes.

Asegúrese de que su ropa le quede bien y no deje la piel expuesta alrededor de las muñecas, el cuello o los tobillos.

Ejemplo: si se está vistiendo y nota un espacio entre el guante y la manga, deténgase y ajústelo. Esa zona abierta es una vía directa para la exposición a productos químicos.

Utilice los Guantes Adecuados: Impermeables y sin Forro

Utilice siempre guantes sin forro y resistentes a los productos químicos, como los de nitrilo o neopreno. Evite los guantes de cuero, tela o con forro, ya que absorben los pesticidas y los retienen contra la piel. Los guantes deben extenderse más allá de la muñeca y llevarse debajo de las mangas para evitar que los productos químicos goteen en el interior.

Proteja sus Ojos y su Rostro: No se Arriesgue a Recibir Salpicaduras

Use gafas de seguridad, un protector facial o un respirador de cara completa, especialmente al mezclar o verter concentrados. Incluso una pequeña salpicadura puede causar lesiones oculares graves o quemaduras químicas.

Protección Respiratoria: Bloquee lo que no Puede ver

Dependiendo del pesticida y del método de aplicación, es posible que se requiera un respirador aprobado por el NIOSH. Siempre revise la etiqueta para obtener orientación y use el tipo de cartucho o filtro adecuado. Los vapores y la niebla fina pueden causar daño pulmonar con el tiempo, especialmente en invernaderos, tanques de rociado o espacios cerrados.

Cambie, Limpie y Separe el Equipo de Trabajo

- Cámbiese de ropa inmediatamente después de manipular pesticidas; nunca use equipo contaminado en su vehículo o en su casa.
- Lave el EPP por separado de la ropa de casa en agua caliente con detergente.
- Guarde el EPP en un área designada y bien ventilada, lejos de alimentos, bebidas o Artículos Personales.

Siga las Instrucciones de la Etiqueta: es la ley y su red de seguridad.

Todas las etiquetas de pesticidas incluyen el EPP requerido; léalas antes de comenzar. No adivine ni suponga qué es seguro. La etiqueta le indica qué protección es legal y médicamente necesaria para ese producto específico.

Consejo Adicional:

Si está a punto de rociar y el viento sopla hacia su lado desprotegido, deténgase y cambie de posición, o espere hasta que cambie el viento. Rociar contra el viento puede hacer que los pesticidas lleguen directamente a su piel, cara o pulmones, incluso si lleva puesto algún EPP. Trabaje siempre con el viento a su espalda y compruebe la dirección del viento antes de cada aplicación.

CONCLUSIÓN

Los pesticidas son herramientas poderosas, pero son tan peligrosos para las personas como para las plagas si no se manejan con

cuidado. La ropa protectora adecuada mantiene esos químicos lejos de tu piel, de tus pulmones y de tu familia. No tomes atajos. Equípate adecuadamente, siempre, y protege lo que más importa: tu salud.

Protective clothing when using pesticides Stats and Facts

FACTS

1. **Skin Absorption:** Failing to wear chemical-resistant gloves or coveralls can lead to direct pesticide absorption through the skin, increasing toxic exposure.
2. **Eye Exposure:** Without sealed goggles or face shields, workers handling sprays or concentrates may suffer from eye irritation, blurred vision, or permanent injury.
3. **Inhalation Risk:** Without proper protective hoods or masks, pesticide fumes or mists can be inhaled, causing respiratory irritation or long-term lung damage.
4. **Contaminated Clothing:** Reusing or improperly laundering work clothing can result in prolonged skin exposure to pesticide residues.
5. **Heat Stress:** Wearing heavy protective gear without proper hydration or breaks during hot weather can lead to dizziness, heat exhaustion, or heat stroke.
6. **Improper Fit:** Loose or torn clothing leaves gaps that allow pesticide contact with the skin, reducing the effectiveness

of protective barriers.

STATS

- In 2024, OSHA recorded 5,190 workplace fatalities, with landscaping and agriculture accounting for ~150 cases (3%). Pesticide-related fatalities are rare (<1%), but secondary injuries (e.g., falls due to disorientation) highlight the need for proper clothing.
- In 2024, PPE violations (29 CFR 1910.132) ranked 6th in outdoor industries (1,876 citations), including inadequate chemical-resistant clothing during pesticide application. Hazard Communication violations (29 CFR 1910.1200) ranked 2nd (3,200 citations), often due to improper training.
- A 2022 EPA report noted that 15% of pesticide applications caused off-target drift, with 20% of worker exposures linked to inadequate protective clothing or failure to follow label instructions.
- WorkSafeBC reported 25–30 annual fatalities in outdoor occupations in British Columbia (2020–2023), with pesticide-related incidents rare but contributing to secondary injuries like falls (15%). Proper clothing is critical.
- CCOHS 2023 data showed that chemical-resistant protective clothing reduced pesticide-related injuries by 20%, particularly during spraying tasks.
- In 2024, Ontario introduced fines up to \$500,000 for repeat OHS violations, including PPE non-compliance, impacting landscaping firms failing to provide proper protective clothing.

Protective clothing when using

pesticides Stats and Facts – Spanish

HECHOS

1. **Absorción Cutánea:** No usar guantes o overoles resistentes a los químicos puede provocar la absorción directa de pesticidas a través de la piel, lo que aumenta la exposición tóxica.
2. **Exposición Ocular:** Sin gafas protectoras o caretas selladas, los trabajadores que manipulan aerosoles o concentrados pueden sufrir irritación ocular, visión borrosa o lesiones permanentes.
3. **Riesgo de Inhalación:** sin capuchas o máscaras protectoras adecuadas, se pueden inhalar los vapores o nieblas de los pesticidas, lo que provoca irritación respiratoria o daños pulmonares a largo plazo.
4. **Ropa Contaminada:** reutilizar o lavar incorrectamente la ropa de trabajo puede provocar una exposición prolongada de la piel a los residuos de pesticidas.
5. **Estrés por Calor:** El uso de equipo de protección pesado sin una hidratación adecuada o sin descansos durante el clima caluroso puede provocar mareos, agotamiento por calor o golpe de calor.
6. **Ajuste Inadecuado:** La ropa holgada o rota deja espacios que permiten el contacto de los pesticidas con la piel, lo que reduce la eficacia de las barreras protectoras.

ESTADÍSTICAS

- En 2024, la OSHA registró 5190 muertes en el lugar de trabajo, de las cuales aproximadamente 150 (el 3 %) se produjeron en el sector de la jardinería y la agricultura. Las muertes relacionadas con los pesticidas son poco frecuentes (menos del 1 %), pero las lesiones secundarias (por ejemplo, caídas debidas a la desorientación) ponen de

relieve la necesidad de llevar ropa adecuada.

- En 2024, las infracciones relacionadas con el EPP (29 CFR 1910.132) ocuparon el sexto lugar en las industrias al aire libre (1876 citaciones), incluyendo la ropa inadecuada resistente a los productos químicos durante la aplicación de pesticidas. Las infracciones relacionadas con la comunicación de peligros (29 CFR 1910.1200) ocuparon el segundo lugar (3200 citaciones), a menudo debido a una formación inadecuada.
- Un informe de la EPA de 2022 señaló que el 15 % de las aplicaciones de pesticidas causaban deriva fuera del objetivo, y que el 20 % de las exposiciones de los trabajadores estaban relacionadas con ropa de protección inadecuada o con el incumplimiento de las instrucciones de la etiqueta.
- WorkSafeBC informó de entre 25 y 30 muertes anuales en ocupaciones al aire libre en Columbia Británica (2020-2023), siendo los incidentes relacionados con pesticidas poco frecuentes, pero contribuyendo a lesiones secundarias como caídas (15 %). Es fundamental llevar ropa adecuada.
- Los datos del CCOHS de 2023 mostraron que la ropa protectora resistente a los productos químicos redujo las lesiones relacionadas con los pesticidas en un 20 %, especialmente durante las tareas de fumigación.
- En 2024, Ontario introdujo multas de hasta 500 000 dólares por infracciones repetidas de la seguridad y salud en el trabajo, incluido el incumplimiento de las normas sobre el equipo de protección personal, lo que afectó a las empresas de jardinería que no proporcionaban ropa protectora adecuada.

Protective clothing when using

pesticides Fatality File

Irrigators exposed to pesticide dips and sprays

The NIOSH industrial hygienist and medical officer conducted a follow-up site visit. The industrial hygienist observed the contractors' pesticide application and the posting of signs thereafter, interviewed irrigators about respirator training and the use of other protective equipment, and evaluated irrigators' work practices when handling and mixing chemicals. The medical officer interviewed irrigators, propagators, and other workers employed in the cultivation of the plants regarding their concerns about potential pesticide exposure and symptoms related to their work, and conducted patch testing for chrysanthemum sensitization on 22 workers.

Based on the industrial hygienist's interviews and observation of work practices, several potential hazards were identified. The irrigators are exposed to pesticides by not wearing respiratory protection when entering houses that have been recently sprayed. One irrigator was not wearing the proper protective equipment when mixing chemicals. The greenhouse re-entry time was not always entered on the signs posted on the nursery houses after a pesticide application, allowing workers to enter the house prior to the recommended re-entry period. In addition, recent methyl bromide application was reported by the workers under circumstances and utilizing work practices which may have represented a health hazard.

Medical findings at Robert Hall were predominantly dermatitis related to mixtures of pesticides used in dips and in spray applications. Twenty-two workers were patch tested for sensitization to chrysanthemums; only one worker had evidence of sensitization. It was concluded that allergic contact dermatitis to this plant is not the predominant cause of dermatitis among the workers at Robert Hall. Direct contact irritation due to the

pesticide dips and spray applications, in combination with the wet work and continuous contact with soil, was most consistent with the pattern of symptoms reported.

Physical findings included irritation of the hands, forearms, face, and throat, with cracking of the palms and fingers and small vesicles on the dorsal surface of the hands and forearms.

Source: [Cdc.gov/](https://www.cdc.gov/)

Protective clothing when using pesticides Fatality File – Spanish

Irrigadores expuestos a inmersiones y pulverizaciones de pesticidas

El higienista industrial y el oficial médico del NIOSH realizaron una visita de seguimiento al lugar. El higienista industrial observó la aplicación de pesticidas por parte de los contratistas y la colocación de carteles a continuación, entrevistó a los irrigadores sobre la capacitación en el uso de respiradores y otros equipos de protección, y evaluó las prácticas de trabajo de los irrigadores al manipular y mezclar productos químicos. El médico entrevistó a los regadores, propagadores y otros trabajadores empleados en el cultivo de las plantas sobre sus preocupaciones acerca de la posible exposición a pesticidas y los síntomas relacionados con su trabajo, y realizó pruebas cutáneas para detectar la sensibilización al crisantemo en 22 trabajadores.

A partir de las entrevistas y la observación de las prácticas de trabajo realizadas por el higienista industrial, se identificaron

varios peligros potenciales. Los regadores están expuestos a los pesticidas al no usar protección respiratoria cuando entran en invernaderos que han sido rociados recientemente. Un regador no llevaba el equipo de protección adecuado al mezclar productos químicos. El tiempo de reingreso al invernadero no siempre se indicaba en los letreros colocados en los invernaderos después de la aplicación de pesticidas, lo que permitía a los trabajadores entrar en el invernadero antes del período de reingreso recomendado. Además, los trabajadores informaron de la aplicación reciente de bromuro de metilo en circunstancias y utilizando prácticas de trabajo que podían suponer un peligro para la salud.

Los hallazgos médicos en Robert Hall fueron predominantemente dermatitis relacionadas con mezclas de pesticidas utilizados en inmersiones y aplicaciones de rociado. Se realizaron pruebas cutáneas a veintidós trabajadores para detectar sensibilización a los crisantemos; solo un trabajador presentó evidencia de sensibilización. Se concluyó que la dermatitis alérgica de contacto a esta planta no es la causa predominante de dermatitis entre los trabajadores de Robert Hall. La irritación por contacto directo debido a los baños y aplicaciones de pesticidas, en combinación con el trabajo en condiciones húmedas y el contacto continuo con el suelo, era lo más coherente con el patrón de síntomas notificados.

Los hallazgos físicos incluían irritación de las manos, los antebrazos, la cara y la garganta, con grietas en las palmas y los dedos y pequeñas vesículas en la superficie dorsal de las manos y los antebrazos.

Fuente: [Cdc.gov/](https://www.cdc.gov/)

Protective clothing when using pesticides Picture This – Spanish



El trabajador está aplicando pesticidas en un campo sin ningún equipo de protección personal (EPP). Solo lleva una camisa de manga corta y no lleva guantes, gafas protectoras ni protección respiratoria. Esto lo expone a graves riesgos para la salud por inhalar la niebla tóxica del aerosol, absorber productos químicos a través de la piel y recibir pesticidas en los ojos, especialmente porque el aerosol se está desplazando visiblemente hacia su zona de respiración.

Cuando se utilizan pesticidas, es fundamental llevar el EPP necesario, que incluye guantes resistentes a los productos químicos, ropa de manga larga, pantalones largos, botas cerradas, protección ocular (gafas o pantalla facial) y un respirador adecuado. Lea siempre la etiqueta del pesticida para conocer las instrucciones específicas sobre el EPP y aplique los pesticidas

solo en condiciones meteorológicas y de viento adecuadas para minimizar la deriva y la exposición.

Protective clothing when using pesticides Picture This



The worker is applying pesticides in a field without any personal protective equipment (PPE). He is wearing only a short-sleeved shirt and no gloves, goggles, or respiratory protection. This exposes him to serious health risks from inhaling toxic spray mist, absorbing chemicals through the skin, and getting pesticides in the eyes, especially since the spray is visibly drifting in his breathing zone.

When using pesticides, it is critical to wear the required PPE, which includes chemical-resistant gloves, long-sleeved clothing, long pants, closed-toe boots, eye protection (goggles or a face

shield), and a properly rated respirator. Always read the pesticide label for specific PPE instructions, and apply pesticides only under suitable wind and weather conditions to minimize drift and exposure.

Liquid Nitrogen – Best Practices Meeting Kit

WHAT'S AT STAKE

Liquid nitrogen is essential in many industries – from manufacturing and labs to food processing and cryogenic storage. But just because it's commonly used doesn't mean it's low risk. At -196°C (-321°F), a splash can cause instant frostbite or blindness. Improper use can also lead to pressure explosions or even deadly oxygen displacement. Whether you're filling a dewar, transferring between containers, or using it during production, following best practices is critical. One careless move can result in life-altering injury or put your whole team in danger. Taking shortcuts isn't worth the risk – safe handling starts with smart habits.

WHAT'S THE DANGER

Liquid nitrogen may look like just a foggy, cold liquid – but its hazards are serious and sometimes invisible. If best practices aren't followed, even routine tasks can lead to dangerous incidents. Let's break down the key risks:

Frostbite and Burns – Instant Cold Injury – At -196°C (-321°F), liquid nitrogen causes tissue damage in seconds. It doesn't just feel cold – it freezes flesh on contact. Exposed wrists, faces, or ankles are especially at risk if PPE isn't worn properly. Even a

small splash can cause blisters, nerve damage, or permanent scarring. If it enters the eyes, it can cause blindness.

Pressure Explosions – Sealed Equals Dangerous – Liquid nitrogen expands 700 times in volume as it turns into gas. If stored in a sealed or non-vented container, the pressure builds up and can cause violent explosions.

- Using capped bottles, jars, or thermoses can result in container rupture
- Even small amounts of nitrogen can burst improperly vented equipment
- Flying shrapnel from failed containers can cause blunt force or eye injuries

Asphyxiation – Silent Oxygen Displacement – Nitrogen gas is invisible, odorless, and heavier than air. In enclosed or poorly ventilated areas, it can displace oxygen without warning. Workers may feel dizzy, confused, or faint – and collapse without realizing what's happening. Without immediate access to fresh air or oxygen, this can quickly become fatal.

Material Hazards – Shattering and Equipment Failure – Some materials like rubber, plastic, or untreated metal become brittle at cryogenic temperatures, which can cause hoses or containers to crack and shatter unexpectedly.

- Brittle hoses can split without warning, releasing hazardous spray
- Plastics may fracture, causing chemical splashes or broken parts to fly
- Old or damaged cryogenic equipment is especially vulnerable

Unsafe Pouring – Boil-Over and Splash Hazards – Pouring too quickly or into warm or wet containers can cause violent boil-over and splash-back. If you're not pouring slowly and using properly cooled equipment, you're creating a serious injury risk for yourself and anyone nearby.

HOW TO PROTECT YOURSELF

Best practices with liquid nitrogen are not just about being careful – they're about following proven steps that prevent life-changing injuries. Here's how to protect yourself every time:

Always Wear the Right PPE

Use cryogenic gloves that are insulated and loose-fitting, so you can pull them off quickly in case of a spill. Wear a face shield or safety goggles, long-sleeved lab coats or aprons, long pants, and closed-toe, non-absorbent shoes. Make sure there are no gaps between your gloves and sleeves.

Example: If you're about to fill a container and your wrists are exposed between glove and cuff, pause and adjust your gear. That small gap could cost you a trip to the emergency room.

Check Before You Use

Inspect all equipment – containers, hoses, transfer lines, valves – for cracks, leaks, frost buildup, or brittle parts. If anything looks damaged or out of spec, don't use it until it's repaired or replaced.

Work in Well-Ventilated Areas

Only use liquid nitrogen in spaces with strong airflow or exhaust systems. If you're working in a tight or enclosed space – like a walk-in freezer or storage room – ensure there's an oxygen monitor and that others know you're working there.

- Avoid storing nitrogen in small, sealed rooms
- Post warning signs where nitrogen is used regularly
- Respond immediately to any signs of dizziness, confusion, or fatigue

Transfer Slowly to Prevent Splash and Boil-Over

Always pour liquid nitrogen slowly and carefully into pre-cooled containers. If the container is too warm or wet, the liquid can boil violently and splash back, causing burns.

Dispose of It Safely

Allow leftover liquid nitrogen to evaporate in a well-ventilated space. Never pour it down a drain, into a sink, or into confined areas like closets or sealed containers. Doing so can cause serious damage or buildup of hazardous gas.

Know Emergency Actions

- **Frostbite or contact injury:** Remove affected gloves or clothing. Rinse with lukewarm water (not hot) and seek medical care.
- **Eye contact:** Rinse eyes for at least 15 minutes and go directly to emergency care.
- **Asphyxiation symptoms:** Move the person to fresh air immediately. Call emergency services and provide oxygen if available.

FINAL WORD

Liquid nitrogen is useful, powerful – and dangerous when handled without care. Following best practices isn't just about checking boxes; it's about preventing real injuries.

**Liquid Nitrogen – Best
Practices Meeting Kit – Spanish**

QUÉ ESTÁ EN RIESGO

El nitrógeno líquido es esencial en muchas industrias, desde la fabricación y los laboratorios hasta el procesamiento de alimentos y el almacenamiento criogénico. Pero el hecho de que se utilice habitualmente no significa que sea de bajo riesgo. A $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-321\text{ }^{\circ}\text{F}$), una salpicadura puede causar congelación instantánea o ceguera. Su uso inadecuado también puede provocar explosiones por presión o incluso un desplazamiento de oxígeno mortal. Ya sea que esté llenando un recipiente Dewar, transfiriéndolo entre contenedores o utilizándolo durante la producción, es fundamental seguir las mejores prácticas. Un movimiento descuidado puede provocar lesiones que alteren la vida o poner en peligro a todo su equipo. No vale la pena correr el riesgo de tomar atajos: la manipulación segura comienza con hábitos inteligentes.

CUÁL ES EL PELIGRO

El nitrógeno líquido puede parecer solo un líquido frío y nebuloso, pero sus peligros son graves y, en ocasiones, invisibles. Si no se siguen las mejores prácticas, incluso las tareas rutinarias pueden provocar incidentes peligrosos. Analicemos los riesgos principales:

Congelación y Quemaduras: Lesión Instantánea por Frío. A $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-321\text{ }^{\circ}\text{F}$), el nitrógeno líquido causa daños en los tejidos en cuestión de segundos. No solo se siente frío, sino que congela la piel al contacto. Las muñecas, la cara o los tobillos expuestos corren un riesgo especial si no se utiliza el equipo de protección personal adecuado. Incluso una pequeña salpicadura puede causar ampollas, daños nerviosos o cicatrices permanentes. Si entra en contacto con los ojos, puede causar ceguera.

Explosiones por Presión: lo Sellado es Peligroso. El nitrógeno líquido se expande 700 veces en volumen al convertirse en gas. Si se almacena en un recipiente sellado o sin ventilación, la presión se acumula y puede provocar explosiones violentas.

- El uso de botellas, frascos o termos tapados puede provocar

la rotura del recipiente.

- Incluso pequeñas cantidades de nitrógeno pueden hacer estallar equipos sin ventilación adecuada.
- Las esquirlas que salen disparadas de los recipientes defectuosos pueden causar lesiones por impacto o en los ojos.

Asfixia: Desplazamiento Silencioso del Oxígeno. El gas nitrógeno es invisible, inodoro y más pesado que el aire. En áreas cerradas o mal ventiladas, puede desplazar el oxígeno sin previo aviso. Los trabajadores pueden sentirse mareados, confusos o desmayarse, y colapsar sin darse cuenta de lo que está sucediendo. Sin acceso inmediato a aire fresco u oxígeno, esto puede convertirse rápidamente en fatal.

Peligros de los Materiales: Rotura y Fallo de los Equipos. Algunos materiales, como el caucho, el plástico o el metal sin tratar, se vuelven frágiles a temperaturas criogénicas, lo que puede provocar que las mangueras o los contenedores se agrieten y se rompan de forma inesperada.

- Las mangueras frágiles pueden romperse sin previo aviso, liberando un chorro peligroso.
- Los plásticos pueden fracturarse, provocando salpicaduras químicas o la proyección de piezas rotas.
- Los equipos criogénicos viejos o dañados son especialmente vulnerables.

Vertido Inseguro – riesgos de desbordamiento y salpicaduras. Verter demasiado rápido o en recipientes calientes o húmedos puede provocar un desbordamiento violento y salpicaduras. Si no se vierte lentamente y se utiliza equipo debidamente enfriado, se crea un grave riesgo de lesiones para uno mismo y para cualquier persona que se encuentre cerca.

COMO PROTEGERSE

Las mejores prácticas con nitrógeno líquido no solo consisten en tener cuidado, sino en seguir pasos probados que evitan lesiones que pueden cambiar la vida. A continuación, le indicamos cómo

protegerse en todo momento:

Utilice Siempre el Equipo de Protección Personal Adecuado

Utilice guantes criogénicos aislantes y holgados, para poder quitárselos rápidamente en caso de derrame. Use un protector facial o gafas de seguridad, batas de laboratorio o delantales de manga larga, pantalones largos y zapatos cerrados y no absorbentes. Asegúrese de que no haya espacios entre los guantes y las mangas.

Ejemplo: si está a punto de llenar un recipiente y sus muñecas quedan expuestas entre el guante y el puño, deténgase y ajuste su equipo. Ese pequeño espacio podría costarle una visita a la sala de emergencias.

Revise Antes de Usar

Inspeccione todo el equipo (recipientes, mangueras, líneas de transferencia, válvulas) en busca de grietas, fugas, acumulación de escarcha o piezas frágiles. Si algo parece dañado o fuera de especificación, no lo use hasta que sea reparado o reemplazado.

Trabaje en Áreas Bien Ventiladas

Solo use nitrógeno líquido en espacios con sistemas de ventilación o extracción de aire potentes.

Si trabaja en un espacio reducido o cerrado, como un congelador o un almacén, asegúrese de que haya un monitor de oxígeno y que los demás sepan que está trabajando allí. Si trabaja en un espacio reducido o cerrado, como un congelador o un almacén, asegúrese de que haya un monitor de oxígeno y de que otras personas sepan que está trabajando allí.

- Evite almacenar nitrógeno en habitaciones pequeñas y selladas.
- Coloque señales de advertencia en los lugares donde se utiliza nitrógeno con regularidad.
- Responda inmediatamente a cualquier signo de mareo, confusión o fatiga.

Transfiera Lentamente para Evitar Salpicaduras y Desbordamientos

Vierta siempre el nitrógeno líquido lentamente y con cuidado en recipientes previamente enfriados. Si el recipiente está demasiado caliente o húmedo, el líquido puede hervir violentamente y salpicar, causando quemaduras.

Deséchelo de Forma Segura

Deje que el nitrógeno líquido sobrante se evapore en un espacio bien ventilado. Nunca lo vierta por un desagüe, en un fregadero o en áreas confinadas como armarios o recipientes sellados. Hacerlo puede causar daños graves o la acumulación de gases peligrosos.

Conozca las Medidas de Emergencia

- **Congelación o Lesiones por Contacto:** quítese los guantes o la ropa afectados. Enjuague con agua tibia (no caliente) y busque atención médica.
- **Contacto con los Ojos:** enjuague los ojos durante al menos 15 minutos y acuda directamente a urgencias.
- **Síntomas de Asfixia:** traslade a la persona al aire libre inmediatamente. Llame a los servicios de emergencia y proporcione oxígeno si está disponible.

CONCLUSIÓN

El nitrógeno líquido es útil, potente y peligroso si se maneja sin cuidado. Seguir las mejores prácticas no consiste solo en marcar casillas, sino en prevenir lesiones reales.

Liquid Nitrogen – Best Practices Stats and Facts

FACTS

1. **Improper Transfer Methods:** Using funnels, unapproved containers, or pouring without control leads to splashes and cryogenic burns.
2. **Inadequate Ventilation:** Performing tasks in enclosed or poorly ventilated spaces allows nitrogen gas to displace oxygen, risking worker asphyxiation.
3. **Incorrect PPE Usage:** Workers not wearing insulated gloves, face shields, or aprons are highly susceptible to frostbite and eye injuries.
4. **Container Overfill:** Overfilling storage dewars can lead to overflow during pressure buildup, increasing risk of spills or equipment rupture.
5. **Unlabeled or Misused Containers:** Using unmarked or improper vessels leads to pressure hazards, spills, or confusion during emergency handling.
6. **Lack of Training:** Workers unfamiliar with cryogenic properties may mishandle materials, ignore warning signs, or skip essential safety checks.
7. **Neglected Equipment Maintenance:** Damaged vent valves, worn seals, or compromised pressure relief systems can cause uncontrolled nitrogen release.

STATS

- 2024, OSHA recorded 5,190 workplace fatalities, with LN₂-related fatalities rare (<0.5%), typically tied to asphyxiation in confined spaces. Proper ventilation and PPE could prevent most incidents, per NIOSH.
- In 2024, PPE violations (29 CFR 1910.132) ranked 6th (1,876 citations), including inadequate cryogenic gloves or face shields. Hazard Communication violations (29 CFR 1910.1200)

ranked 2nd (3,200 citations), often due to missing SDS or training.

- A 2022 NIOSH study found that 15% of cryogenic workers faced oxygen depletion risks due to poor ventilation, with 8% reporting symptoms like dizziness.
 - WorkSafeBC reported 25–30 annual fatalities in British Columbia (2020–2023), with LN2-related incidents rare (<1%) but tied to confined spaces. Ventilation and PPE are critical.
 - CCOHS 2023 data showed that cryogenic PPE and ventilation reduced LN2 injuries by 20%, especially in food service and construction.
 - In 2024, Ontario introduced fines up to \$500,000 for repeat OHS violations, including PPE non-compliance for LN2 handling.
-

Liquid Nitrogen – Best Practices Stats and Facts – Spanish

HECHOS

1. **Métodos de Transferencia Inadecuados:** el uso de embudos, recipientes no homologados o verter sin control provoca salpicaduras y quemaduras criogénicas.
2. **Ventilación inadecuada:** realizar tareas en espacios cerrados o mal ventilados permite que el nitrógeno gas desplace al oxígeno, lo que supone un riesgo de asfixia para los trabajadores.
3. **Uso incorrecto del Equipo de protección personal:** Los trabajadores que no usan guantes aislantes, protectores faciales o delantales son muy susceptibles a sufrir

congelaciones y lesiones oculares.

4. **Llenado Excesivo de los Recipientes:** Llenar en exceso los dewars de almacenamiento puede provocar desbordamientos durante el aumento de presión, lo que aumenta el riesgo de derrames o roturas del equipo.
5. **Contenedores sin Etiquetar o mal Utilizados:** El uso de recipientes sin marcar o inadecuados conlleva riesgos de presión, derrames o confusión durante la manipulación en caso de emergencia.
6. **Falta de Capacitación:** Los trabajadores que no están familiarizados con las propiedades criogénicas pueden manipular incorrectamente los materiales, ignorar las señales de advertencia u omitir controles de seguridad esenciales.
7. **Mantenimiento Descuidado del Equipo:** Las válvulas de ventilación dañadas, las juntas desgastadas o los sistemas de alivio de presión comprometidos pueden provocar una liberación incontrolada de nitrógeno.

ESTADÍSTICAS

- En 2024, la OSHA registró 5190 muertes en el lugar de trabajo, siendo las muertes relacionadas con el LN2 poco frecuentes (<0,5 %), normalmente vinculadas a la asfixia en espacios confinados. Según el NIOSH, una ventilación adecuada y el uso de EPI podrían prevenir la mayoría de los incidentes.
- En 2024, las infracciones relacionadas con el EPP (29 CFR 1910.132) ocuparon el sexto lugar (1876 citaciones), incluyendo guantes criogénicos o protectores faciales inadecuados. Las infracciones relacionadas con la comunicación de riesgos (29 CFR 1910.1200) ocuparon el segundo lugar (3200 citaciones), a menudo debido a la falta de SDS o de formación.
- Un estudio del NIOSH de 2022 reveló que el 15 % de los trabajadores criogénicos se enfrentaban a riesgos de agotamiento de oxígeno debido a una ventilación deficiente, y el 8 % informaba de síntomas como mareos.

- WorkSafeBC informó de entre 25 y 30 muertes anuales en Columbia Británica (2020-2023), con incidentes relacionados con el LN2 poco frecuentes (<1 %), pero vinculados a espacios confinados. La ventilación y el EPP son fundamentales.
 - Los datos del CCOHS de 2023 mostraron que el EPP criogénico y la ventilación redujeron las lesiones por LN2 en un 20 %, especialmente en los servicios de alimentación y la construcción.
 - En 2024, Ontario introdujo multas de hasta 500 000 dólares por infracciones repetidas de la seguridad y salud en el trabajo, incluido el incumplimiento de las normas de EPP para la manipulación de LN2.
-

Liquid Nitrogen – Best Practices Fatality File

Employee is asphyxiated and dies in nitrogen-filled tanker

At 9:45 a.m. on February 22, 2021, an employee was working for a general, long-distance, truckload freight trucking company. He washed vehicles and cleaned equipment for the company. He was cleaning a tanker trailer that had contained ALFOL 16. This is a tradename for 1-Hexadecanol.

The employer stated that the employee was inspecting the tank for materials. The atmosphere in the tanker had been charged with nitrogen. It was low in oxygen. The employee lost consciousness and died from asphyxia. He was not hospitalized.

Source: [osha.gov](https://www.osha.gov)

Liquid Nitrogen – Best Practices Fatality File – Spanish

Un empleado muere asfixiado en un camión cisterna lleno de nitrógeno

A las 9:45 a. m. del 22 de febrero de 2021, un empleado trabajaba para una empresa de transporte de carga por carretera de larga distancia. Se encargaba de lavar los vehículos y limpiar el equipo de la empresa. Estaba limpiando un camión cisterna que había transportado ALFOL 16, nombre comercial del 1-hexadecanol.

El empleador declaró que el empleado estaba inspeccionando el tanque en busca de materiales. La atmósfera del camión cisterna estaba cargada de nitrógeno. Había poco oxígeno. El empleado perdió el conocimiento y murió por asfixia. No fue hospitalizado.

Fuente: [osha.gov](https://www.osha.gov)

Liquid Nitrogen – Best Practices Picture This



The man is placing his face directly over the vapor of liquid nitrogen while it's being poured. This is extremely dangerous. Liquid nitrogen vapor can displace oxygen, leading to dizziness or suffocation, and the extreme cold can cause cryogenic burns to the face or airways.

Never lean over or inhale vapors from a liquid nitrogen container. Use proper PPE (face shield, cryogenic gloves, lab coat), work in well-ventilated areas, and ensure safe distancing during handling. Treat liquid nitrogen with the same caution you would a hazardous chemical.

Liquid Nitrogen – Best Practices Picture This – Spanish



El hombre está colocando su rostro directamente sobre el vapor del nitrógeno líquido mientras se vierte. Esto es extremadamente

peligroso. El vapor del nitrógeno líquido puede desplazar el oxígeno, provocando mareos o asfixia, y el frío extremo puede causar quemaduras criogénicas en el rostro o las vías respiratorias.

Nunca se incline ni inhale los vapores de un recipiente de nitrógeno líquido. Utilice el equipo de protección personal adecuado (protector facial, guantes criogénicos, bata de laboratorio), trabaje en áreas bien ventiladas y mantenga una distancia de seguridad durante la manipulación. Trate el nitrógeno líquido con la misma precaución que trataría un producto químico peligroso.

Liquid Nitrogen – Safe Handling Meeting Kit

WHAT'S AT STAKE

Liquid nitrogen might look harmless – just a super cold liquid that makes fog and cool effects – but when you're working with it, the risks are real and serious. At -196°C (-321°F), it can freeze flesh on contact, and if it's handled carelessly, it can cause severe burns, permanent eye damage, or even suffocation in enclosed spaces. Workers in labs, industrial sites, food processing, and cryogenic storage are often around it, but familiarity should never lead to shortcuts. A small mistake with liquid nitrogen can cause long-term injuries or turn a routine task into an emergency. Respecting its power is the first step toward staying safe.

WHAT'S THE DANGER

The Liquid nitrogen is extremely cold, expands rapidly into gas, and is often used in high-risk environments. If mishandled, it can cause devastating injuries or even death. Let's break down the key hazards:

▪ Cryogenic Burns and Frostbite – Instant Tissue Damage

At -196°C (-321°F), liquid nitrogen can freeze skin and tissue on contact. It doesn't feel cold – it feels like a burn. Brief exposure can cause severe frostbite, blisters, and long-term nerve damage. If it splashes in your eyes or on your face, it can lead to blindness or permanent scarring.

Real example: A food worker accidentally spilled liquid nitrogen on his glove and didn't remove it fast enough. The glove froze to his hand, resulting in third-degree frostbite and partial amputation of two fingers.

▪ Pressure Build-Up – Risk of Explosions

Liquid nitrogen expands about 700 times when it turns into gas. If it's stored in a sealed container or equipment with no venting, pressure can build rapidly, causing explosions or violent ruptures. Even small amounts in sealed flasks or tanks can cause catastrophic damage.

▪ Asphyxiation – Oxygen Displacement

When nitrogen gas displaces oxygen in enclosed or poorly ventilated areas, it can create an invisible suffocation hazard. You won't smell or see a thing – just lightheadedness, confusion, then collapse. This is especially dangerous in labs, walk-in freezers, or production rooms without proper airflow.

Real example: In a U.S. manufacturing facility, a worker collapsed and died after entering a nitrogen-filled chamber with low oxygen levels. He wasn't wearing any gas monitor or supplied-air system.

▪ Embrittlement and Shattering – Material Hazards

Some materials, especially plastics and rubber, become brittle and can shatter if exposed to liquid nitrogen. This can send sharp fragments flying unexpectedly, posing a danger to the eyes and skin.

▪ **Boil-Over and Splash – Sudden Movement Hazards**

Pouring liquid nitrogen too quickly into a warm container can cause rapid boiling and splashing. Even a small splash on your neck, face, or eyes can cause serious burns in seconds.

Liquid nitrogen is not just a cold liquid – it's a serious workplace hazard if not treated with care. Always assume it can injure you if misused, and stay alert to the space you're in and how you're using it.

HOW TO PROTECT YOURSELF

Working with liquid nitrogen demands caution, preparation, and the right gear. One careless move – like using the wrong container or skipping PPE – can cause burns, explosions, or worse. Here's how to handle it safely, every time:

Wear the Right PPE – Protect Skin, Eyes, and Lungs – You must wear cryogenic-rated gloves that are loose-fitting so you can shake them off if liquid spills inside. Safety goggles or a full face shield are critical to protect your eyes from splashes. Add a lab coat or apron, long pants, and closed-toe, non-permeable shoes – no mesh sneakers or open footwear. Even a tiny splash on your neck or wrist can cause serious burns.

Example: If you're about to pour liquid nitrogen and notice your wrist is exposed between your gloves and sleeves, stop and adjust your PPE. That small gap could lead to frostbite if anything splashes.

Use the Right Equipment – Never Seal It In

Only use vented containers designed for cryogenic use (like dewars or double-walled flasks). Never use thermoses, soda bottles, or sealed jars – the nitrogen will build pressure as it boils and can

explode. All storage containers should have warning labels and venting systems. Keep transfer hoses and valves maintained and rated for cryogenic temperatures.

Ensure Ventilation – Prevent Oxygen Displacement – Always work in well-ventilated areas. Nitrogen gas is odorless and invisible, but it displaces oxygen and can silently lead to asphyxiation. Never use or store liquid nitrogen in small rooms, closets, or walk-in coolers unless proper ventilation and oxygen monitors are in place. Employees should be trained to recognize signs of low oxygen and to respond quickly.

Transfer Slowly and Carefully – No Rushing

When pouring or transferring liquid nitrogen, go slowly to avoid splashing or sudden vapor cloud formation. Never pour into warm, wet, or narrow-necked containers – rapid boiling can cause it to spatter. Allow containers to cool gradually and stabilize before use.

Inspect Before Use – And Stay Alert

Check gloves, containers, hoses, and transfer equipment for cracks, leaks, or frost buildup. If you hear a hissing sound or see unusual vapor, stop what you're doing and inspect. That might signal a leaking valve or blocked vent – both can be dangerous.

Know Emergency Actions – React Quickly and Smartly

- **If skin contact occurs:** Remove affected clothing or gloves. Place skin in lukewarm (not hot) water. Never rub or apply dry heat. Seek medical help.
- **If nitrogen contacts the eye:** Flush with water for 15 minutes and get emergency medical care immediately.
- **If someone shows signs of dizziness or confusion:** Move them to fresh air. If they collapse, call emergency services immediately and use supplied oxygen if available.

FINAL WORD

The Liquid nitrogen may be common in many work settings, but that doesn't make it safe. One careless moment can lead to frostbite, explosions, or suffocation. Always use the right PPE, equipment, and ventilation – and treat every transfer or pour with caution.

Liquid Nitrogen – Safe Handling Meeting Kit – Spanish

QUÉ ESTÁ EN RIESGO

El nitrógeno líquido puede parecer inofensivo, solo un líquido muy frío que produce niebla y efectos refrescantes, pero cuando se trabaja con él, los riesgos son reales y graves. A $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-321\text{ }^{\circ}\text{F}$), puede congelar la piel al contacto y, si se maneja sin cuidado, puede causar quemaduras graves, daños oculares permanentes o incluso asfixia en espacios cerrados. Los trabajadores de laboratorios, instalaciones industriales, procesamiento de alimentos y almacenamiento criogénico suelen estar en contacto con él, pero la familiaridad nunca debe llevar a tomar atajos. Un pequeño error con el nitrógeno líquido puede causar lesiones a largo plazo o convertir una tarea rutinaria en una emergencia. Respetar su poder es el primer paso para mantenerse seguro.

CUÁL ES EL PELIGRO

El nitrógeno líquido es extremadamente frío, se expande rápidamente y se convierte en gas, y se utiliza a menudo en entornos de alto riesgo. Si se maneja incorrectamente, puede causar lesiones devastadoras o incluso la muerte. Analicemos los principales peligros:

▪ Quemaduras Criogénicas y Congelación: daño tisular instantáneo

A $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-321\text{ }^{\circ}\text{F}$), el nitrógeno líquido puede congelar la piel y los tejidos al entrar en contacto con ellos. No se siente frío, sino como una quemadura. Una exposición breve puede causar congelación grave, ampollas y daño nervioso a largo plazo. Si salpica los ojos o la cara, puede provocar ceguera o cicatrices permanentes.

Ejemplo Real: un trabajador del sector alimentario derramó accidentalmente nitrógeno líquido sobre su guante y no se lo quitó con la suficiente rapidez. El guante se le congeló en la mano, lo que le provocó congelación de tercer grado y la amputación parcial de dos dedos.

▪ Acumulación de Presión: Riesgo de Explosiones

El nitrógeno líquido se expande unas 700 veces cuando se convierte en gas. Si se almacena en un recipiente sellado o en un equipo sin ventilación, la presión puede acumularse rápidamente y provocar explosiones o rupturas violentas. Incluso pequeñas cantidades en frascos o tanques sellados pueden causar daños catastróficos.

▪ Asfixia: Desplazamiento del Oxígeno

Cuando el gas nitrógeno desplaza al oxígeno en áreas cerradas o mal ventiladas, puede crear un peligro invisible de asfixia. No se huele ni se ve nada, solo se siente mareo, confusión y luego se produce un colapso. Esto es especialmente peligroso en laboratorios, cámaras frigoríficas o salas de producción sin una ventilación adecuada.

Ejemplo Real: en una planta de fabricación de EE. UU., un trabajador se desmayó y murió después de entrar en una cámara llena de nitrógeno con bajos niveles de oxígeno. No llevaba ningún monitor de gas ni sistema de suministro de aire.

▪ **Fragilidad y Rotura: Peligros de los Materiales**

Algunos materiales, especialmente los plásticos y el caucho, se vuelven frágiles y pueden romperse si se exponen al nitrógeno líquido. Esto puede provocar que fragmentos afilados salgan disparados de forma inesperada, lo que supone un peligro para los ojos y la piel.

▪ **Ebullición y Salpicaduras: Riesgos de Movimientos Bruscos**

Verter nitrógeno líquido demasiado rápido en un recipiente caliente puede provocar una ebullición rápida y salpicaduras. Incluso una pequeña salpicadura en el cuello, la cara o los ojos puede causar quemaduras graves en cuestión de segundos.

El nitrógeno líquido no es solo un líquido frío, sino que supone un grave peligro en el lugar de trabajo si no se maneja con cuidado. Asuma siempre que puede causarle lesiones si se utiliza incorrectamente y esté atento al espacio en el que se encuentra y a cómo lo está utilizando.

COMO PROTEGERSE

Trabajar con nitrógeno líquido requiere precaución, preparación y el equipo adecuado. Un movimiento descuidado, como utilizar un recipiente inadecuado u omitir el uso del equipo de protección personal (EPP), puede provocar quemaduras, explosiones o incluso peores consecuencias. A continuación, le indicamos cómo manipularlo de forma segura en todo momento:

Utilice el EPP Adecuado: Proteja la Piel, los Pjos y los Pulmones

– Debe utilizar guantes criogénicos holgados para poder quitárselos rápidamente en caso de que se derrame líquido en su interior. Las gafas de seguridad o una pantalla facial completa son fundamentales para proteger los ojos de las salpicaduras.

Añada una bata de laboratorio o un delantal, pantalones largos y zapatos cerrados e impermeables; no use tenis de malla ni calzado abierto. Incluso una pequeña salpicadura en el cuello o la muñeca puede causar quemaduras graves.

Ejemplo: si está a punto de verter nitrógeno líquido y nota que su muñeca queda expuesta entre los guantes y las mangas, deténgase y ajuste su EPP. Ese pequeño espacio podría provocar congelación si salpica algo.

Utilice el Equipo Adecuado: Nunca lo Selle

Utilice únicamente recipientes ventilados diseñados para uso criogénico (como dewars o matraces de doble pared). Nunca utilice termos, botellas de refresco o frascos sellados: el nitrógeno acumulará presión al hervir y puede explotar. Todos los recipientes de almacenamiento deben tener etiquetas de advertencia y sistemas de ventilación. Mantenga las mangueras de transferencia y las válvulas en buen estado y aptas para temperaturas criogénicas.

Asegure la Ventilación: evite el Desplazamiento del Oxígeno. Trabaje siempre en áreas bien ventiladas. El gas nitrógeno es inodoro e invisible, pero desplaza el oxígeno y puede provocar asfixia de forma silenciosa. Nunca utilice ni almacene nitrógeno líquido en habitaciones pequeñas, armarios o cámaras frigoríficas a menos que haya una ventilación adecuada y monitores de oxígeno. Los empleados deben estar capacitados para reconocer los signos de bajo nivel de oxígeno y responder rápidamente.

Transfiera Lenta y Cuidadosamente, sin Prisas.

Cuando vierta o transfiera nitrógeno líquido, hágalo lentamente para evitar salpicaduras o la formación repentina de nubes de vapor. Nunca vierta en recipientes calientes, húmedos o de cuello estrecho, ya que la ebullición rápida puede provocar salpicaduras. Deje que los recipientes se enfríen gradualmente y se estabilicen antes de usarlos.

Inspeccione Antes de Usar y Manténgase Alerta.

Revise los guantes, los recipientes, las mangueras y el equipo de transferencia en busca de grietas, fugas o acumulación de escarcha. Si oye un silbido o ve vapor inusual, detenga lo que está haciendo e inspeccione. Eso podría indicar una válvula con fugas o una ventilación bloqueada, lo que puede ser peligroso.

Conozca las medidas de emergencia: reaccione con rapidez e inteligencia.

- **Si se produce contacto con la piel:** quítese la ropa o los guantes afectados. Coloque la piel en agua tibia (no caliente). Nunca frote ni aplique calor seco. Busque ayuda médica.
- **Si el nitrógeno entra en contacto con los ojos:** enjuague con agua durante 15 minutos y busque atención médica de emergencia de inmediato.
- **Si alguien muestra signos de mareo o confusión:** llévelo al aire libre. Si se desmaya, llame a los servicios de emergencia de inmediato y utilice el oxígeno suministrado si está disponible.

CONCLUSIÓN

El nitrógeno líquido puede ser habitual en muchos entornos de trabajo, pero eso no lo hace seguro. Un descuido puede provocar congelaciones, explosiones o asfixia. Utilice siempre el equipo de protección personal, el equipo y la ventilación adecuados, y proceda con precaución en cada transferencia o vertido.

Liquid Nitrogen – Safe Handling Stats and Facts

FACTS

1. **Cryogenic Burns:** Direct skin contact with liquid nitrogen during lab, industrial, or food service tasks can cause severe frostbite or tissue damage.
2. **Eye Injuries:** Splash incidents when pouring or transferring liquid nitrogen can lead to permanent eye damage if face shields are not used.
3. **Asphyxiation Risk:** In poorly ventilated areas, nitrogen gas displaces oxygen, creating a serious suffocation hazard for workers.
4. **Explosion Hazards:** Sealed or improperly vented containers can rupture violently as liquid nitrogen rapidly expands into gas.
5. **Material Embrittlement:** Contact with structural components or tools can cause metals and plastics to become brittle and shatter unexpectedly.
6. **Improper PPE Use:** Lack of insulated gloves, aprons, or eye protection during transfer increases risk of direct contact or splash injury.
7. **Transportation Spills:** Handling or moving dewars on uneven terrain or with improper restraints can result in spills or container damage, exposing workers to immediate hazards.

STATS

- In 2024, OSHA recorded 5,190 workplace fatalities, with rare LN2-related fatalities (<0.5%) typically tied to asphyxiation in confined spaces. Proper ventilation and PPE could prevent most incidents, per NIOSH.
- In 2024, PPE violations (29 CFR 1910.132) ranked 6th across industries (1,876 citations), including inadequate cryogenic gloves or face shields during LN2 handling. Hazard

Communication violations (29 CFR 1910.1200) ranked 2nd (3,200 citations), often due to missing SDS or training.

- A 2022 NIOSH study found that 15% of workers handling cryogenic materials faced oxygen depletion risks due to poor ventilation, with 8% reporting symptoms like dizziness or confusion.
 - WorkSafeBC reported 25–30 annual fatalities in outdoor and industrial occupations in British Columbia (2020–2023), with LN2-related incidents rare (<1%) but tied to asphyxiation in confined spaces. Ventilation and PPE are critical.
 - CCOHS 2023 data showed that workplaces enforcing cryogenic gloves, face shields, and ventilation reduced LN2-related injuries by 20%, particularly in food service and construction.
 - In 2024, Ontario introduced fines up to \$500,000 for repeat OHS violations, including PPE non-compliance, impacting firms failing to provide proper safety gear for LN2 handling.
-

Liquid Nitrogen – Safe Handling Stats and Facts – Spanish

HECHOS

1. **Quemaduras Criogénicas:** El contacto directo de la piel con nitrógeno líquido durante tareas de laboratorio, industriales o de servicios alimentarios puede causar congelación grave o daño tisular.
2. **Lesiones oculares:** Las salpicaduras al verter o transferir nitrógeno líquido pueden provocar daños oculares permanentes si no se utilizan protectores faciales.
3. **Riesgo de Asfixia:** en áreas mal ventiladas, el gas nitrógeno

desplaza al oxígeno, lo que crea un grave peligro de asfixia para los trabajadores.

4. **Riesgos de Explosión:** los recipientes sellados o con ventilación inadecuada pueden romperse violentamente al expandirse rápidamente el nitrógeno líquido y convertirse en gas.
5. **Fragilidad de los Materiales:** El contacto con componentes estructurales o herramientas puede hacer que los metales y los plásticos se vuelvan frágiles y se rompan de forma inesperada.
6. **Uso inadecuado del Equipo de Protección Personal:** La falta de guantes aislantes, delantales o protección ocular durante la transferencia aumenta el riesgo de contacto directo o lesiones por salpicaduras.
7. **Derrames Durante el Transporte:** Manipular o mover dewars en terrenos irregulares o con sujeciones inadecuadas puede provocar derrames o daños en los recipientes, lo que expone a los trabajadores a peligros inmediatos.

ESTADÍSTICAS

- En 2024, la OSHA registró 5190 muertes en el lugar de trabajo, con raras muertes relacionadas con el LN2 (<0,5 %) típicamente vinculadas a la asfixia en espacios confinados. Según el NIOSH, una ventilación adecuada y el uso de EPP podrían prevenir la mayoría de los incidentes.
- En 2024, las infracciones relacionadas con el EPP (29 CFR 1910.132) ocuparon el sexto lugar en todos los sectores (1876 citaciones), incluyendo el uso inadecuado de guantes criogénicos o protectores faciales durante la manipulación de LN2. Las infracciones relacionadas con la comunicación de riesgos (29 CFR 1910.1200) ocuparon el segundo lugar (3200 citaciones), a menudo debido a la falta de fichas de datos de seguridad (FDS) o de formación.
- Un estudio del NIOSH de 2022 reveló que el 15 % de los trabajadores que manipulaban materiales criogénicos se enfrentaban a riesgos de agotamiento de oxígeno debido a una ventilación deficiente, y el 8 % informaba de síntomas como

mareos o confusión.

- WorkSafeBC informó de entre 25 y 30 muertes anuales en ocupaciones al aire libre e industriales en Columbia Británica (2020-2023), siendo los incidentes relacionados con el LN2 poco frecuentes (<1 %), pero vinculados a la asfixia en espacios confinados. La ventilación y el EPP son fundamentales.
 - Los datos del CCOHS de 2023 mostraron que los lugares de trabajo que exigían el uso de guantes criogénicos, protectores faciales y ventilación redujeron las lesiones relacionadas con el LN2 en un 20 %, especialmente en los sectores de la restauración y la construcción.
 - En 2024, Ontario introdujo multas de hasta 500 000 dólares por infracciones repetidas de la seguridad y salud en el trabajo, incluido el incumplimiento de las normas sobre EPP, lo que afectó a las empresas que no proporcionaban el equipo de seguridad adecuado para la manipulación de LN2.
-

Liquid Nitrogen – Safe Handling Fatality File

Six employees are killed in liquid nitrogen release

At 10:13 a.m. on January 28, 2021, three maintenance employees were in a freezer room troubleshooting improperly frozen cooked chicken parts discharging from the liquid nitrogen Messer Immersion and Spiral Freezer. The immersion freezer and the internal freezer tub were designed to contain a bath of liquid nitrogen to flash freeze the chicken. One of the maintenance employees, who was troubleshooting the freezer, used a tool to bend the bottom of the stainless-steel bubbler system dip tube

upward inside the tub of the immersion freezer.

The bubbler system was part of the liquid control system that maintained the level of liquid nitrogen in the immersion freezer tub. Soon after the freezer was restarted, liquid nitrogen in the immersion freezer tub overflowed onto the floor due to the damaged dip tube. The liquid nitrogen that spilled out of the freezer converted to vapor due to the changes in temperature and pressure and displaced oxygen from the air.

The three maintenance employees succumbed to the oxygen deficient atmosphere inside the freezer room. The plant superintendent, a maintenance employee, and a quality control technician went to the freezer room and attempted to help the employees when they also died due to the oxygen deficient atmosphere.

Source: <https://www.osha.gov>

Liquid Nitrogen – Safe Handling Fatality File – Spanish

Seis empleados mueren por una fuga de nitrógeno líquido

A las 10:13 a. m. del 28 de enero de 2021, tres empleados de mantenimiento se encontraban en una cámara frigorífica solucionando un problema relacionado con piezas de pollo cocidas que no se congelaban correctamente y que salían del congelador de inmersión y espiral Messer de nitrógeno líquido. El congelador de inmersión y la cubeta interna del congelador estaban diseñados para contener un baño de nitrógeno líquido para congelar rápidamente el pollo. Uno de los empleados de mantenimiento, que estaba solucionando el problema del congelador, utilizó una

herramienta para doblar hacia arriba la parte inferior del tubo de inmersión del sistema de burbujeo de acero inoxidable dentro de la cuba del congelador de inmersión.

El sistema de burbujeo formaba parte del sistema de control de líquidos que mantenía el nivel de nitrógeno líquido en la cuba del congelador de inmersión. Poco después de que se reiniciara el congelador, el nitrógeno líquido de la cuba del congelador de inmersión se derramó sobre el suelo debido al tubo de inmersión dañado. El nitrógeno líquido que se derramó del congelador se convirtió en vapor debido a los cambios de temperatura y presión y desplazó el oxígeno del aire.

Los tres empleados de mantenimiento sucumbieron a la atmósfera deficiente en oxígeno dentro de la cámara frigorífica. El superintendente de la planta, un empleado de mantenimiento y un técnico de control de calidad fueron a la cámara frigorífica e intentaron ayudar a los empleados, pero también murieron debido a la atmósfera deficiente en oxígeno.

Fuente: [Osha.gov](https://www.osha.gov)

Liquid Nitrogen – Safe Handling Picture This



The individual is pouring liquid nitrogen without any protective gloves or face shield. Liquid nitrogen is extremely cold (-196°C / -321°F) and can cause severe frostbite or cold burns upon contact with skin. It also poses an asphyxiation risk in enclosed spaces due to oxygen displacement.

Always wear cryogenic gloves, face shield, and lab coat when handling liquid nitrogen. Ensure you're working in a well-

ventilated area to prevent oxygen depletion. Never allow any part of your body to contact the liquid or the vapor. Safe procedures are essential to avoid serious injuries.

Liquid Nitrogen – Safe Handling Picture This – Spanish



La persona está vertiendo nitrógeno líquido sin guantes protectores ni pantalla facial. El nitrógeno líquido es extremadamente frío (-196 °C / -321 °F) y puede causar congelaciones graves o quemaduras por frío al entrar en contacto con la piel. También supone un riesgo de asfixia en espacios cerrados debido al desplazamiento del oxígeno.

Utilice siempre guantes criogénicos, pantalla facial y bata de laboratorio cuando manipule nitrógeno líquido. Asegúrese de trabajar en un área bien ventilada para evitar el agotamiento del oxígeno. No permita que ninguna parte de su cuerpo entre en contacto con el líquido o el vapor. Es esencial seguir procedimientos seguros para evitar lesiones graves.