



**RIESGOS POR MANIPULACIÓN DE NITRÓGENO LÍQUIDO. INSTRUCCIONES DE
MANEJO Y TRANSPORTE. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

INTRODUCCIÓN

El nitrógeno líquido es un gas licuado a temperatura criogénica, incoloro e inodoro.

Se exponen a continuación los principales riesgos derivados de su manipulación y medidas preventivas:

Principales Riesgos

- **Quemaduras** por frío o congelación por contacto directo con Nitrógeno Líquido. El nitrógeno se encuentra a una temperatura de -196° cuando está en ebullición a la presión de una atmósfera. Estas quemaduras también se pueden producir por contacto con equipos, canalizaciones, etc., en los que es corriente que se forme hielo, si bien en la superficie puede tener una temperatura próxima a 0°C a medida que se profundiza, esta temperatura desciende notablemente. Si por alguna circunstancia se desprende la capa superficial y se produce el contacto directo de alguna parte del cuerpo con la capa al descubierto, las quemaduras que se producen son graves.
- **Asfixia** en altas concentraciones por desplazamiento del aire. En caso de derrame, la sustancia se evapora rápidamente formando una nube con insuficiencia de oxígeno, que puede causar asfixia rápida. La vaporización de un litro de nitrógeno líquido, a 15°C y 1 atmósfera, produce 691 litros de gas nitrógeno. Otros síntomas que puede causar son vértigos, salivación, náuseas y vómitos.
- Lesiones pulmonares al respirar gas muy frío procedente de la vaporización del gas licuado.
- Fragilización de materiales, dando lugar a la aparición de grietas en chapas, estructuras, etc., con el peligro de rotura o desmoronamiento.

Manipulación y transporte

Antes de manejar cualquier producto químico lea siempre la FICHA DE SEGURIDAD específica FACILITADA POR EL FABRICANTE.

- El transporte y la manipulación del líquido se realizará de manera que se evite toda salpicadura, protegiéndose con los equipos adecuados. Hay que asegurarse de llevar puestos los guantes criogénicos, las gafas de seguridad, y que la ropa y complementos son los adecuados.
- En general se debe evitar la inhalación.
- Asegurar una ventilación adecuada, en especial si trabaja en lugares confinados.
- Se deberán emplear únicamente equipos específicamente aprobados para el uso con nitrógeno líquido y para la presión y temperatura de utilización. En caso de duda contacte con el suministrador. Abrir las válvulas lentamente y cerrarlas cuando no utilice el producto.
- Se recomienda deben disponer de cartel de advertencia de riesgos: Quemaduras por frío y Asfixia, dirigido fundamentalmente al personal de limpieza o a cualquier personal que pueda acceder al laboratorio: (si no dispone de pegatina de advertencia de riesgos, póngase en contacto con el Servicio de Prevención de la UC3M (Mónica Martínez: momgarci@pa.uc3m.es /Beatriz Carabaña: bcaraban@pa.uc3m.es)).
- El producto no es contaminante para el medio ambiente.

Transporte de dewars en la Universidad:

En la normativa ADR (Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas) el nitrógeno líquido se clasifica como mercancía peligrosa. Las instrucciones que se redactan a continuación están referidas al transporte dentro del campus:

- El transporte de nitrógeno líquido para su recarga deberán realizarlo al menos **dos personas (técnicos de laboratorio)**, que deberán estar informados sobre los riesgos específicos de la



tarea, y las medidas preventivas para poder evitarlos.

- En primer lugar se deberá examinar posibles defectos en los dewars.
- Evitar cargar a mano dewars. Utilizar siempre carros para su transporte.
- Manejar los recipientes con sumo cuidado.
- Tapar siempre los recipientes para evitar los derrames.
- Frente a diferentes alternativas de recorridos, utilizar siempre lugares abiertos o ventilados suficientemente.
- No transportar en caso de lluvia.
- Para su transporte en ascensor: enviar el dewar "solo". Para evitar que alguna otra persona pueda montar en el ascensor, debe existir una coordinación entre los dos técnicos, de tal manera que cuando uno de ellos esté introduciendo el dewar en la caja del ascensor, el otro espere en el piso correspondiente para recogerlo.
- Antes de introducir el dewar en la caja se deberá colocar un cartel o pegatina disuasoria, para que en caso de error en el envío ninguna otra persona monte en el ascensor. (si el carro o el dewar no dispone de pegatina de advertencia de riesgos, póngase en contacto con el Servicio de Prevención de la UC3M (Mónica Martínez: momgarci@pa.uc3m.es /Beatriz Carabaña: bcaraban@pa.uc3m.es)).
- No llenar completamente el dewar para evitar que salga el nitrógeno líquido por la boca.

En caso de derrames:

- El mayor peligro de los derrames es la rápida evaporación del líquido y el posible riesgo de asfixia, por lo que se deberá abandonar inmediatamente la zona.
- Deberá avisar al Servicio de Seguridad (**91624 94 88**) e impedir la entrada de personal en el área contaminada.
- No entre en una zona contaminada, a menos que se compruebe que la atmósfera es respirable o disponga de un equipo de respiración autónoma. Si es posible se procederá a ventilar la zona.

Primero Auxilios

Asistencia médica inmediata. **Persónese o llame a conserjerías para que les faciliten la información necesaria sobre los centros médicos a los que debe acudir:**

Teléfonos conserjerías de Leganés: 91 624 94 31/ 91 53 /87 47

- Seguir las indicaciones de los apartados siguientes:
 - Inhalación:
 - Llamar al 112.
 - Los síntomas de asfixia pueden incluir vértigos, dolor de cabeza, náuseas, pérdida de coordinación y la pérdida de consciencia o movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de que se asfixia. Retirar a la víctima a una zona no contaminada llevando colocado un equipo de respiración autónoma.
 - Mantener a la víctima caliente y en reposo.
 - Aplicarle la respiración artificial, si es preciso.
- Contacto con la piel y los ojos:
 - Lavar los ojos inmediatamente, al menos durante 15 min. Levantar los párpados para mejorar el lavado. Obtener asistencia médica.
 - En caso de congelación rociar con agua abundante, a temperatura ambiente, la parte afectada al menos durante 15 min. Aplicar un vendaje estéril. Obtener asistencia médica.



Especificaciones de los Equipos de Protección Individual (EPI)

Protección de los Ojos

Proteger los ojos frente a salpicaduras del líquido mediante pantalla facial o gafas cerradas.

Marcados y Normas que debe cumplir el EPI

Marcado CE conforme a lo dispuesto en el RD 1407/1992

Norma UNE-EN 166.

Protección de Manos

Proteger las manos del contacto con el frío mediante guantes reforzados aislantes e impermeables. Protección hasta el antebrazo.

Los guantes no deben estar desgastados, par evitar que el líquido entre dentro y queme la piel. Cuando esto ocurra deberán ser reemplazados por unos nuevos.

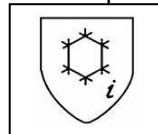
Marcados y Normas que deben cumplir el EPI

Marcado CE conforme a lo dispuesto en el RD 1407/1992

Normas UNE EN 420, 388 y 511.

La norma UNE-EN 511 define los requisitos y métodos de ensayo para los guantes que protegen contra el frío conectivo o conductivo hasta una temperatura de -50 a.C. Son EPI de categoría 2. Hay guantes de Categoría 3 (mayor protección), pero no amparados bajo la norma.

Se marcará con el correspondiente pictograma:



Acompañado de unos índices que indican los niveles de prestación:

UNE-EN 511. RIESGOS POR FRÍO						
	Niveles de rendimiento		1	2	3	4
A	Resistencia al frío conectivo	Aislamiento térmico (ITR) en m2 C/W	≥0.10	≥0.15	≥0.22	≥0.30
B	Resistencia al frío de contacto	Resistencia térmica (R) en m2 C/W	≥0.025	≥0.050	≥0.100	≥0.150
C	Impermeabilidad al agua	Nivel 1: impermeable Como mínimo 30 min.				

Se recomienda los niveles máximos de resistencia al frío conectivo y frío de contacto, y nivel 1 de impermeabilidad al agua.

Ropa de Protección

Proteger el cuerpo de las salpicaduras del líquido con camisas de manga larga y pantalones largos sin dobladillo. Evitar ropa, joyas y otras cosas que puedan retener el líquido criogénico en contacto con el cuerpo (bolsillos abiertos o lugares donde puede quedar retenido fácilmente el líquido).

Una vez verificado que cumple con las especificaciones necesarias lo más operativo es que se ponga en contacto con su proveedor habitual de materiales de laboratorio y seguridad, y que le explique que tipo de operación va a llevar a cabo, y qué sustancias va a manipular.