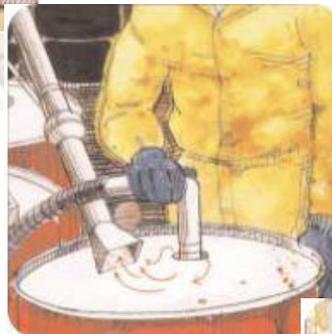


# Guía para Trabajar con MDI Y MDI Polimérico: Qué Debes Saber

ISSUE AX-205 • Enero 2015

## Propósito

El Centro para la Industria de los Poliuretanos (CPI por sus siglas en inglés) preparó este documento de orientación para proporcionar información sobre consideraciones importantes acerca de la salud y la seguridad al trabajar con MDI y MDI polimérico. Complementa la información más detallada contenida en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) de su proveedor, que se utiliza como documento principal para aspectos específicos a la distribución y manipulación del MDI o MDI polimérico. En todo este documento se usará el término MDI para referirse tanto al MDI como al MDI polimérico.



## Identificando el MDI

El Difenilmetan Diisocianato, al que comúnmente se hace referencia como MDI, es un sólido blanco a amarillento a temperatura ambiente; sin olor. El MDI polimérico, más comúnmente utilizado, es una mezcla de MDI y de oligómeros del MDI de peso molecular más alto; y es un líquido de color café a temperatura ambiente que podría tener un olor ligero. Algunos valores típicos para otras propiedades físicas son:

	MDI Puro	MDI Polimérico
Estado Físico	Sólido a condiciones ambiente	Líquido
Peso Molecular	250	varía
Punto de Ebullición	> 300°C	> 300°C
Punto de Congelación	40°C	5°C
Gravedad Específica	1.33 @ 68°F (20°C)	1.24 @ 68°F (20°C)
Densidad	9.8 lbs/gal	---
Presión de Vapor	4.65x10 <sup>-6</sup> mm Hg a 68°F (20°C)	2.33x10 <sup>-6</sup> mm Hg a 68°F (20°C)
Viscosidad	4.7 a 5.0 mPa.s @ 122°F (50°C)	100 a 250 mPa.s @ 77°F (25°C)
Solubilidad en Agua	No soluble; reacciona con la evolución de CO <sub>2</sub> .	No soluble; reacciona con la evolución de CO <sub>2</sub> .
Punto de Inflamación	412°F (211°C)	406°F (208°C)

*Fuente: MDI and TDI: Safety, Health and the Environment. A Source Book and Practical Guide  
Dennis C. Allport, David S. Gilbert, Susan M. Outterside, 2003.*

## Reconociendo Peligros Potenciales a la Salud.

La sobre-exposición a vapor, líquido o aerosol de MDI puede ser nocivo para su salud. Existen cuatro posibles rutas de exposición:

- inhalación
- contacto con los ojos
- contacto con la piel
- ingestión

Estos son los efectos potenciales de la sobre-exposición y algunos consejos para primeros auxilios:

**Inhalación:** Si el MDI es rociado como niebla o calentado, o manipulado donde existe ventilación deficiente, existe una mayor probabilidad para sobre-exposición. Aun si usted no puede oler el MDI, puede estar en peligro de sobre-exposición, debido a que la mayoría de la gente no puede oler el MDI hasta que las concentraciones estén arriba de los límites de exposición aplicables. Los límites de exposición son fijados por organizaciones regulatorias como la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) y otras organizaciones profesionales como la [Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales](#) (ACGIH por sus siglas en inglés). Los límites de exposición típicamente definen la concentración máxima en el aire a la que usted puede estar expuesto sin la necesidad de protección respiratoria.

El MDI puede irritar su nariz y pulmones. Puede sentir opresión en su pecho y tener dificultad para respirar. La sobre-exposición puede causar que se vuelva sensibilizado o alérgico a MDI, lo que podría causar que sufra ataques tipo asma si vuelve a respirar vapores de MDI. Si esto ocurre, debe evitarse cualquier exposición posterior. Los efectos pueden ocurrir inmediatamente después de la exposición, y/o demorarse por varias horas después de que haya concluido la exposición.

Si sospecha que alguien ha sufrido una sobre-exposición, retire a la persona a un área con aire fresco, y trate de mantenerla calmada y abrigada - pero no caliente. Si presenta dificultad para respirar, una persona calificada puede proporcionarles oxígeno. Si deja de respirar, una persona calificada puede administrar respiración artificial. Llame inmediatamente a un médico.

**Contacto con los Ojos:** El contacto de MDI líquido con sus ojos puede ser doloroso y podría causar lagrimeo e irritación. Use goggles químicos o gafas de seguridad con protectores laterales siempre que usted pueda estar expuesto a MDI líquido o en vapor, o a niebla de MDI. Si MDI entra a sus ojos, lávelos inmediatamente con un flujo continuo de agua a baja presión, preferentemente de una fuente lava ojos, durante por lo menos 15 minutos. Consulte inmediatamente a un médico.

**Contacto con la Piel:** El contacto de MDI con su piel puede jugar un papel en el desarrollo de la sensibilización de la piel. Adicionalmente, pruebas con animales han indicado que puede ocurrir una sensibilización respiratoria por el contacto de la piel con MDI. El contacto repetido de la piel con MDI también puede causar decoloración, enrojecimiento, inflamación, o comezón. Lo mejor es realizar el trabajo de tal manera que se evite el contacto con la piel, pero si le cae MDI en la piel, lávela meticulosamente con jabón y agua corriente (agua tibia si está disponible). No use solventes.

Si su piel está irritada, busque atención médica. Deseche apropiadamente cualquier ropa contaminada con MDI, así como otros artículos contaminados como zapatos, cinturones y correas de reloj.

**Ingestión:** El ingerir MDI puede causar irritación en su boca, garganta y estómago. Si ingirió MDI enjuague la boca con agua, no intente inducir el vómito. Consulte inmediatamente a un médico.

## Protéjase de Sobre-exposición a MDI

La sobre-exposición a MDI en el aire puede ocurrir en ambientes con ventilación poco adecuada cuando se rocía, aerosoliza, o calienta MDI. Adicionalmente, la sobre-exposición puede ocurrir cuando existe un contacto directo de la piel con MDI líquido.

Donde exista el riesgo de exposición a vapor de MDI en el aire arriba de los límites de exposición aplicables, considere usar (como mínimo):

- Un respirador aprobado, ya sea con suministro de aire o purificador de aire. Para orientación consulte al profesional de seguridad de su empresa, o la HDS del producto. El tipo de protección respiratoria dependerá de la máxima concentración de exposición.
- Las concentraciones en el aire elevadas pueden ser irritantes para los ojos, por lo tanto también puede ser necesaria protección para los ojos, si esta no es ya proporcionada por el respirador.

Donde exista un riesgo de exposición de la piel y los ojos a MDI líquido, considere usar lo siguiente, como mínimo:

- Guantes químicos resistentes al MDI (consulte el documento de la CPI Directrices para el Usuario de MDI para la Selección de Ropa de Protección, AX-178).
- Goggles de seguridad para químicos
- Si existe el potencial para una exposición más extensa, también podría ser necesario lo siguiente:
  - Overoles de manga larga o traje de cuerpo completo, resistentes al MDI
  - Botas ajustadas, resistentes al MDI, y
  - Protección de la cabeza, tal como una capucha ajustada.

En aplicaciones por rociado, son necesarios protección respiratoria, protección de los ojos, y protección completa de la piel. Visite [spraypolyurethane.org](http://spraypolyurethane.org) para información adicional de salud y seguridad sobre espuma de poliuretano espreada.

## Comprendiendo los Peligros Potenciales de la Reactividad

El MDI es un químico reactivo. Pueden resultar reacciones con acumulación de calor o presión de la mezcla no apropiada con:

- Ácidos, bases inorgánicas (tales como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio), amoniaco, y aminas.
- Magnesio, aluminio, y otras aleaciones
- Otras sales metálicas, especialmente haluros (tales como cloruros de estaño, fierro, aluminio y zinc)
- Todos los agentes oxidantes fuertes (tales como un blanqueador o cloro)
- Polioles
- Agua (típicamente una reacción relativamente lenta)

Precaución: El sellar de nuevo contenedores con MDI contaminados con cualquiera de los materiales listados arriba puede causar una acumulación de presión en el contenedor y hacerlo explotar.

Todas las formas de MDI pueden reaccionar consigo mismas en un incendio, o a temperaturas muy altas liberando dióxido de carbono, y causando la suficiente acumulación de presión en contenedores sellados para causar una explosión.

### Consideraciones para la Manipulación, Descarga y Almacenamiento de MDI

Para minimizar los peligros al manipular, descargar, o almacenar MDI, considere lo siguiente:

- Use ropa de protección
- Siga los procedimientos establecidos por el empleador para las operaciones normales, mantenimiento, muestreo en carga/descarga, operaciones especiales, y emergencias
- Use listas de verificación apropiadas proporcionadas por el empleador para procedimientos específicos
- Inspeccione el equipo para asegurar la integridad operacional siguiendo los procedimientos de mantenimiento
- Mantenga un buen orden y limpieza
- Participe en los programas de capacitación relevantes

Para la manipulación de tambores, considere las siguientes medidas:

- Use ropa de protección
- Siga todas las precauciones de seguridad para la manipulación del MDI hasta que los tambores vacíos hayan sido descontaminados
- Manipule y almacene los tambores en un área bien ventilada con contención
- Revise que los embarques de tambores no tengan fuga
- No use presión para vaciar los tambores
- No almacene el MDI en tambores de tapa abierta
- Use tapones macho/cachucha en válvulas o conexiones finales, y válvulas de purga.
- Mantenga disponibles tambores de sobre-empaque.
- Mantenga segregados los tambores de contenedores con materiales que son incompatibles con el MDI
- Proporcione contención secundaria
- No corte los tambores vacíos con un soplete
- No use tambores para MDI vacíos de un área de trabajo para uso personal, tales como un asador, cajón para flores, recipiente para basura, etc.

Los tambores vacíos deben ser manipulados por un reacondicionador de tambores calificado. Contacte a la Asociación de Empaque Industrial Reutilizable (RIPA por sus siglas en inglés - [www.reusablepackaging.org](http://www.reusablepackaging.org)) para localizar un reacondicionador de tambores cerca de usted.

### Respondiendo a Emergencias

Los incendios, derrames, tambores abultándose, y otras emergencias involucrando al MDI requieren de respuestas inmediatas. Si usted no es un respondedor a emergencias entrenado, designado abandone inmediatamente el área y notifique al personal de respuesta a emergencias apropiado. **Si requiere de asistencia con un derrame u otra emergencia involucrando al MDI, llame a CHEMTREC al 1-800-424-9300.** Los operadores de Chemtrec están disponibles las 24 horas al día, siete días a la semana.

### Notificación Legal

Este documento de orientación fue preparado por el Centro para la Industria de los Poliuretanos, del Consejo Americano de la Química tiene por intención proporcionar información general a personas profesionales que pueden trabajar con, o manipular TDI. No tiene por intención servir como sustituto para una capacitación a fondo, o para requisitos específicos para la manipulación o almacenamiento; ni está diseñado o tiene por intención el definir o crear derechos u obligaciones legales. No tiene por intención ser un manual de “cómo hacer”, ni es una guía prescriptiva. Todas las personas involucradas en la manipulación del TDI tienen una obligación independiente de verificar que sus acciones están en cumplimiento con leyes y reglamentos federales, estatales y locales vigentes, y deberán buscar consejo legal concerniente a estos asuntos. La orientación es necesariamente general en su naturaleza y las empresas individuales pueden variar su enfoque con respecto a prácticas particulares, basado en una circunstancia específica basada en hechos, la practicidad y efectividad de acciones particulares, y la factibilidad económica y tecnológica. Ni el Consejo Americano de la Química, ni las empresa individuales miembro del Consejo para la Industria de los Poliuretanos del Consejo Americano de la Química, ninguno de sus respectivos directores, oficiales, empleados, subcontratistas, consultores, u otros asignados, otorga garantía o representación alguna, ya sea expresa o implícita, con respecto a la exactitud o lo completo de la información contenida en este documento de orientación; ni el Consejo Americano de la Química o empresas miembro algunas asumen cualesquiera obligación legal o responsabilidad por cualquier uso o mal uso, o los resultados de dicho uso o mal uso, de cualquier información, procedimiento, conclusión, opinión, producto, o proceso divulgado en este documento de orientación. **NO SE OTORGAN GARANTÍAS, TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN O APTITUD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR ESTÁN EXPRESAMENTE EXCLUIDAS.**

Este trabajo está protegido por derechos de autor. A los usuarios se les otorga una licencia no exclusiva, libre de regalías, para reproducir y distribuir estas Directrices, sujeta a las siguientes limitaciones: (1) el trabajo debe reproducirse en su totalidad, sin alteraciones; y (2) no pueden venderse copias del trabajo.

Para más información sobre el material presentado en este documento de orientación por favor contacte a su proveedor.

Copyright © Enero 2015, American Chemistry Council.



Center for the  
Polyurethanes Industry

700 2nd Street, NE  
Washington, DC 20002  
(202) 249-7000  
[www.americanchemistry.com](http://www.americanchemistry.com)