



We create chemistry

Diisocianatos

Usos y aplicaciones industriales. Iniciativas de la industria

Elena Adán
Seguridad de Producto
BASF Española SL
Webinar, 13 de junio 2023



Contenido

- Introducción
- Reglamento (UE) 2020/1149 – RESTRICCIÓN DE USO
 - ▶ Objeto y contenido
 - ▶ Comunicación a lo largo de la cadena de suministro
 - ▶ Características de la formación sobre el uso seguro
 - ▶ ISOPA y ALIPA – propuesta de la industria
 - “Safe use and Handling of Diisocyanates”
 - Guía para la selección del curso
 - Ejemplos de los cursos de formación e información disponibles
- Propuesta modificación Directiva 98/24/EC – MODIFICACIÓN LIMITES OCUPACIONALES

Introducción

Sensibilización

- La sensibilización es una reacción del sistema inmunitario irreversible.
- La sobreexposición repetida por inhalación o contacto dérmico aumenta el riesgo de sensibilización.
- Una persona sensibilizada puede tener problemas respiratorios si vuelve a entrar en contacto con el agente al que esté sensibilizado. Puede producirse ataques agudos de asma.
- Una persona sensibilizada puede sufrir un ataque en presencia de cantidades muy pequeñas del agente sensibilizante.
- En el ámbito laboral, la sensibilización a diisocianatos puede impedir al trabajador de por vida para esa actividad.
- Es recomendable que las personas que vayan a trabajar con diisocianatos evalúen previamente su sensibilidad a los mismos así como enfermedades previas del aparato respiratorio.

Sensibilización respiratoria	Sensibilización cutánea
CATEGORÍA 1 y SUBCATEGORÍAS 1A y 1B	CATEGORÍA 1 y SUBCATEGORÍAS 1A y 1B
	
Peligro	Atención
H334: Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación	H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel

Introducción

- 2016 Alemania: expediente de restricción presentado a la ECHA - Reglamento REACH (CE) nº 1907/2006. En dicho expediente se indica que la sensibilización respiratoria, debida a la exposición tanto cutánea como por inhalación a los diisocianatos, causa anualmente alrededor de 5.000 casos en los trabajadores de asma profesional por lo que es necesario tomar medidas a escala de la Unión.



Restricción REACH

- Comisión Europea → Plan de Acción del Pilar Europeo de Derechos Sociales (2021-2027)
- Plan Europeo de Lucha contra el Cáncer
- Estrategia de Sostenibilidad para las sustancias químicas 2020
- Exposición a diisocianatos es causa del 9-15 % de los casos de asma ocupacional
 - ▶ Propuesta para la incorporación de los valores límites vinculantes (OEL y STEL) en el Anexo I de la Directiva sobre agentes químicos



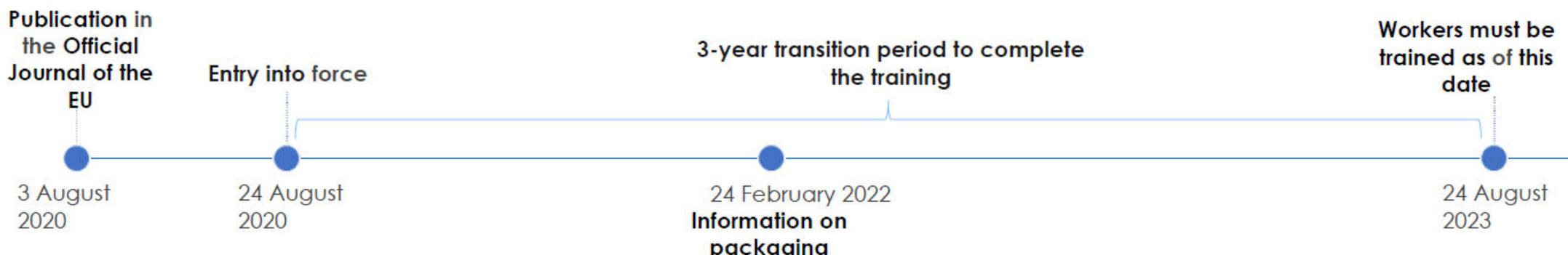
Límites ocupacionales

Restricción

Reglamento (UE) 2020/1149

modifica Anexo XVII del Reglamento (CE) 1907/2006 – Restricción nº 74

- O=C=N – R – N=C=O alifáticos y aromáticos
- Usuarios industriales y profesionales, todos los trabajadores por cuenta propia y por cuenta ajena.
- Concentración de diisocianatos individualmente y en conjunto \geq al 0,1 % en peso
 - ▶ Desde 24/02/2022 etiquetado obligatorio: «A partir del 24 de agosto de 2023 es obligatorio tener la adecuada para proceder a un uso industrial o profesional».
 - ▶ Desde 24/08/2023 formación obligatoria que se revisará como mínimo cada 5 años.



Comunicación a lo largo de la cadena de distribución

Fichas de datos de seguridad y Etiqueta - Restricción nº 74

■ Ficha de datos de seguridad

▶ Sección 2.2. Elementos de la etiqueta

“A partir del 24 de agosto de 2023 es obligatorio tener la formación adecuada para proceder a un uso industrial o profesional.”

“EUH204: Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica” (CLP)

▶ Sección 3: Composición/Información sobre los componentes

Identificación del componente y su porcentaje si es una mezcla.

▶ Sección 15 : Información reglamentaria. 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Anexo XVII del Reglamento (CE) No 1907/2006: Número en lista: 74

■ Etiqueta

“A partir del 24 de agosto de 2023 es obligatorio tener la formación adecuada para proceder a un uso industrial o profesional.”

“EUH204: Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica”

Nivel de formación según riesgo de exposición

Restricción nº 74. Punto 4

General

- Todos los usos industriales y profesionales

Aplicaciones de espuma de un componente: bajo riesgo inhalación y dérmico



Intermedia

- Manipulación mezclas abiertas a temperatura ambiente (incluye túneles espuma)
- Pulverización en cabina ventilada
- Aplicación mediante rodillo y/o brocha
- Aplicación por inmersión y vertido
- Tratamiento mecánico de artículo no completamente curados y no calientes
- Limpieza y residuos

Aplicaciones en grandes superficies (brocha y rodillo) tienen un riesgo moderado inhalatorio y dérmico



Avanzada

- Manipulación artículos no curados
- Fundición
- Mantenimiento y reparación
- Manipulación abierta en caliente
- Pulverización al aire libre con ventilación limitada (solo natural) y de alta energía

Aplicaciones de pulverización y en caliente tienen un riesgo elevado inhalatorio y dérmico



Contenido de la formación según nivel de riesgo

Restricción nº 74. Punto 5

General: Todos los usos industriales y profesionales

Química, peligrosidad, exposición, valores límites, proceso de sensibilización, olor, volatilidad, viscosidad, temperatura y peso molecular, higiene personal, EPI, riesgo cutáneo e inhalación, riesgos de los procesos, plan de protección, ventilación, limpieza, fugas, mantenimiento, eliminación de envases vacíos, protección circundantes, etapas críticas, comportamiento

Intermedia: mezclas abiertas, rodillo, brocha, inmersión y vertido, limpieza y residuos

Mantenimiento, gestión del cambio, evaluación de las instrucciones de seguridad existentes, riesgos relacionados con procesos de aplicación utilizados

Avanzada: Fundición, mantenimiento, pulverización con ventilación limitada

Certificaciones específicas para usos específicos cubiertos, pulverización fuera de la correspondiente cabina, manipulación abierta de formulaciones calientes

ISOPA y ALIPA: Asociaciones Europeas

Restricción nº 74. Punto 7



“El proveedor... garantizará que se proporcione al destinatario material pedagógico y cursos de formación con arreglo a los puntos 4 y 5 en la lengua/s oficial/es del Estado.”

ISOPA: Asociación Europea de productores de diisocianatos aromáticos y polioles

ALIPA: Asociación Europea de productores de isocianatos



<https://www.safeusediisocyanates.eu/>



“Safe Use and Handling of Diisocyanates Trainings”

Intranet online training

[Home](#)[Autoaprendizaje](#)[Acceso Formador](#)[Legislación REACH](#)[Posters](#)[News](#)[FAQ](#)[Español \(España\)](#)

Formación sobre el uso y la manipulación segura de diisocianatos

[Autoaprendizaje](#)[Acceso formador](#)[Lista de cursos de formación](#)

Formación individual
Formación para profesores

“Safe Use and Handling of Diisocyanates Trainings”

Formación para formadores

Contenido de formación para formadores

El [Reglamento \(UE\) 2020/1149](#) introduce una restricción que hace obligatoria la finalización exitosa de una formación antes de usar diisocyanatos. "*Dicha formación será impartida por un experto en seguridad y salud en el trabajo con competencia adquirida por la formación profesional pertinente.*"

Con el fin de obtener acceso al material de capacitación desarrollado por ISOPA / ALIPA y sus socios aguas abajo, ISOPA / ALIPA ha definido 2 categorías de capacitadores:

Formador interno de la empresa/experto en seguridad en diisocyanatos

Un formador actúa como empleado de su empresa y, como resultado, es responsable de capacitar a los empleados de su empresa o a los clientes de su empresa.

Formador externo /experto en seguridad en diisocyanatos

Un formador es una persona que trabaja por cuenta propia o un empleado de un instituto de formación/consultoría que imparte formación a los alumnos a cambio de una tasa. Si estás interesado en reservar una formación presencial virtual o una formación presencial con un formador externo, consulta nuestra [lista de formadores](#) y contacta directamente con ellos.

Opción 1

ISOPA/ALIPA ofrece un curso de Formación de Formadores en cooperación con el Dr. Manfred Giersig.

Al finalizar el curso, la persona recibe un certificado ISOPA / ALIPA.

Está sujeto a una tarifa establecida por el Dr. Manfred Giersig.

Opción 2

TÜV Rheinland ofrece un curso de 3 días en cooperación con ISOPA / ALIPA destinado a certificar expertos.

Al finalizar el curso, la persona recibe un certificado TÜV Rheinland / ISOPA / ALIPA.

Está sujeto a una tarifa establecida por TÜV Rheinland. (Disponible a partir de abril de 2023).

Sectores de aplicación



Formación para trabajadores

Espumas aislantes rígidas



Espumas aislantes rígidas

Aquí puede encontrar formaciones

- producción de material aislante o productos y artículos con materiales aislantes
- aplicación de espuma en spray (también cubre las aplicaciones de poliurea)

Formaciones disponibles



003 Pulverización en cabina ventilada, manipulación de mezclas abiertas, limpieza y residuos



011 Aplicaciones de pulverización fuera de una cabina de pulverización



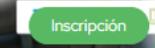
018 Pulverización en cabina ventilada, limpieza y residuos



033 Pulverización fuera de una cabina ventilada, Manipulación abierta de la formulación caliente o tibia



055 Medidas de gestión de riesgos para las plantas de producción de espumas rígidas de PU a partir de MDI



072 Programa de formación en producción de electrodomésticos

Formación trabajadores Recubrimientos



Recubrimientos

Aquí puede encontrar formación para los trabajadores que la solicite:

- Recubrimientos con brocha o rodillo
- Recubrimientos por inmersión o vertido
- Revestimiento por pulverización en una cabina ventilada
- Barnizado por aspersión fuera de una cabina ventilada
- Tintas que contienen diisocianatos en imprentas



003 Pulverización en cabina ventilada, manipulación de mezclas abiertas, limpieza y residuos



011 Aplicaciones de pulverización fuera de una cabina de pulverización



020 Recubrimiento con brocha o rodillo, manipulación abierta de formulaciones químicas calientes o tibias, limpieza y residuos



024 Aplicación por inmersión o vertido, manipulación abierta de formulaciones químicas calientes o tibias ($\geq 40^{\circ}\text{C}$), limpieza y residuos



005 - Recubrimientos con brocha o rodillo, manipulación de mezclas abiertas, limpieza y residuos



018 Pulverización en cabina ventilada, limpieza y residuos



022 Application by brush and roller, cleaning and waste



033 Pulverización fuera de una cabina ventilada, Manipulación abierta de la formulación caliente o tibia



007 - Inmersión o vertido, manipulación de mezclas abiertas, limpieza y residuos



019 Pintura profesional - Aplicación en cabina de pulverización



023 Pintura profesional - Pintar con brocha o rodillo



034 Pintura profesional - Pulverización exterior Aplicación

023 Pintura profesional - Pintar con brocha o rodillo

INSCRIPCIÓN

Pintura profesional – Pintar con brocha o rodillo – 023

Programa de entrenamiento – duración aprox. 35 Minutos

En esta formación por Internet (programa de autoaprendizaje) enseñamos los siguientes temas:

Temas:

Módulo 1 – Pintar con brocha o rodillo

- Introducción
- ¿Qué son los diisocianatos?
- Cómo puede desarrollarse la sensibilización
- Cómo reconocer los productos con diisocianatos
- Salud personal
- Respuesta de emergencia
- Seguridad basada en el comportamiento
- Riesgos en relación con la aplicación:
 - Aplicación de pintura con brocha o rodillo
- Gestión del cambio

Este programa de autoaprendizaje concluye con un **questionario**. Una vez que haya visto todos los módulos y aprobado el cuestionario, recibirá un certificado que podrá descargar en formato PDF e imprimir.

Tutorial Video on **Self eLearning**

https://www.isopa.org/wp-content/uploads/2023/03/ISOPA_book_a_WBT_v3.mp4

Tutorial Video on **Admin Account**

https://www.isopa.org/wp-content/uploads/2023/05/ISOPA_Admin_Account_v3.mp4

Helpdesk:

training@safeusediisocyanates.eu

024 Aplicación por inmersión o vertido, manipulación abierta de formulaciones químicas calientes o tibias ($\geq 40^{\circ}\text{C}$), limpieza y residuos



Web Based Training
Self Learning



INSCRIPCIÓN

Aplicación por inmersión o vertido, manipulación abierta de formulaciones químicas calientes o tibias ($\geq 40^{\circ}\text{C}$), limpieza y residuos. 024

Programa de formación – duración aproximada de 75 minutos

En esta formación basada en la web (programa de autoaprendizaje) enseñamos los siguientes temas:

Módulo 1 – Formación básica

- ¿Qué son los diisocianatos?
- Etiquetas y fichas de seguridad de los productos
- Instrucciones de uso
- Peligros en la manipulación de diisocianatos
- Química de los diisocianatos
- Cómo puede estar expuesto
- El olor no es un indicador fiable de peligro
- Sensibilización
- Ventilación
- Equipo de protección personal
- Higiene
- Riesgos y aplicaciones
- Comportamiento y seguridad
- Medidas de emergencia
- Gestión del cambio
- Eliminación de los envases
- Evaluación de las instrucciones de seguridad
- Normativa y códigos nacionales

Módulo 2 – Inmersión o vertido

- Riesgos específicos: Buceo y lanzamiento
- Cultura de seguridad
- Ejemplos de lo que se debe y no se debe hacer
- Mantenimiento y reparación
- Gestión del cambio

Módulo 3 – Manipulación de formulaciones químicas calientes o tibias ($\geq 40^{\circ}\text{C}$)

- Introducción
- Riesgos en relación con la solicitud
- Ventilación local
- Equipo de protección personal (EPP)
- Contaminación cruzada
- Comportamiento seguro en el lugar de trabajo
- Medidas de emergencia
- Evaluación periódica de las instrucciones de seguridad
- Mantenimiento y reparación
- Gestión del cambio

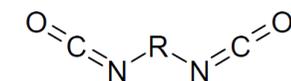
Módulo 4 – Limpieza y residuos

- Introducción
- Riesgos especiales: Pulverización fuera de una cabina de pulverización
- Equipo de protección personal para la limpieza
- Situaciones típicas de limpieza
- Eliminación de líquidos derramados
- Situaciones típicas de los residuos
- Medidas de emergencia
- Primeros auxilios en caso de contacto con diisocianatos
- Descontaminación de bidones y GRGs
- Riesgos en relación con el proceso

Este programa de autoaprendizaje concluye con un cuestionario. Cuando haya visto todos los módulos y haya superado el cuestionario, recibirá un certificado que podrá descargar en formato PDF e imprimir.

Nota: Asegúrese de ver todos los módulos en su totalidad para acceder al cuestionario.

Usos de DI por Sectores de aplicación



Diisocianato + Polioliol
→ Poliuretano

Una vez ha reaccionado completamente el diisocianato, los productos acabados resultantes no liberan diisocianato en condiciones normales de uso.

Substancia	Vapor pressure (25°C)	Formulation	Use in coatings	Adhesives and sealants	Flexible foam	Rigid foam	Elastomers	Composites	Cleaning	Foundry	Monomer in polymer
TDI	1.5 Pa(20°C)	x	x + paints	x	x		x	x			
4,4'-MDI	1.2·10 ⁻³ Pa	x	x + paints + c	x + c	x	x	x	x	x	x	x
2,4'-TDI	2.8 Pa	x	X	x	x		x	x			x
HDI	2.2 Pa	x									x #
2,4'-MDI	9.7·10 ⁻⁴ Pa	x	x + c	x + c	x	x + c	x	x	x	x	
IPDI	0.34 Pa	x	X	x							x
H12-MDI	2.3·10 ⁻³ Pa	x		x			x				x
NDI	x #	x #					x				x
2,2'-MDI	7.8·10 ⁻⁴ Pa	x	x + c	x + c	x	x + c		x	x	x	
mXDI	0.2 Pa	x	X	x							x *
mTMXDI	0.8 Pa										x

oil additives in lubricants
* optical lenses and thermoplastic
x thermoplastic
c=also consumer use

Guide to select the right training

Training matrix

https://www.safeusediisocyanates.eu/images/Documents/Training%20Modules_Tasks_Matrix_March_2023_EN.pdf

Level	Tasks as defined in the legislation	Training Platform	Content	Training Modules* (For Trainers only)	
3	<p>Handling articles (warm)</p> <p>Foundry</p> <p>Maintenance access</p> <p>Open hot formulations (> 45 °C)</p> <p>Spraying only not large in spraying foams, And an exposure and/or</p>	<p>Level 3</p> <p>Tasks as defined in the legislation</p> <p>Handling articles (warm)</p> <p>Foundry</p> <p>Maintenance needs ac</p> <p>Open hot formulations (> 45 °C)</p> <p>Spraying limited or ventilation industry v spraying (e.g., foc</p> <p>And any exposure and/or in</p>	<p>Level 2</p> <p>Tasks as defined in the legislation</p> <p>Handling open mix temperature (incl fo</p> <p>Spraying in a ventil</p> <p>Application by roller</p> <p>Application by brus</p> <p>Application by dip</p> <p>Mechanical post tr cutting) of not fully which are not warm</p> <p>Cleaning and wast</p> <p>Any other uses with through the dermal inhalation route</p> <p>Additional behavior</p> <p>Maintenance</p> <p>Management of ch</p> <p>Evaluation of existir instructions</p> <p>Risk in relation to application process used</p>	<p>Level 1</p> <p>Tasks as defined in the legislation</p> <p>Chemistry of diisocyanates</p> <p>Toxicity hazards</p> <p>Exposure to diisocyanates</p> <p>Occupational exposure limit values</p> <p>How sensitization can develop</p> <p>Odour as indication of hazard</p> <p>Importance of volatility for risk</p> <p>Viscosity, temperature, and molecular weight of diisocyanates</p> <p>Personal hygiene</p> <p>Personal protective equipment needed</p> <p>Risk of dermal contact and inhalation exposure</p> <p>Risk in relation to application process used</p> <p>Skin and inhalation protection scheme</p> <p>Ventilation</p> <p>Cleaning, leakages, maintenance</p> <p>Discarding empty packaging</p> <p>Protection of bystanders</p> <p>Identification of critical handling stages</p> <p>Behavior-based safety</p>	<p>T 045</p> <p>General training containing all aspects which are defined in the legal text</p> <p>001+Q</p>

Sample slides of Training Level 1

Know the risks

Work in a safe environment

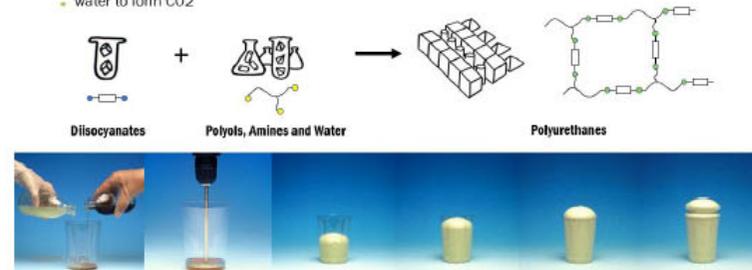
Protect yourself and others



ISOPA / ALIPA 14

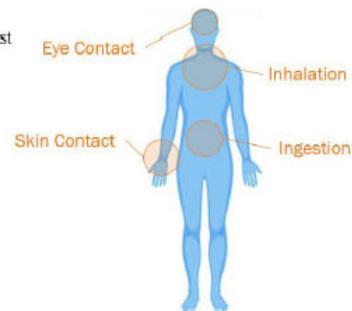
Chemistry of diisocyanates

- Diisocyanates are reactive chemicals and react with:
 - polyols to make polyurethanes
 - amines to make polyurea
 - water to form CO₂



How can diisocyanates harm you?

- By splashes into your eyes
- By inhaling vapours, aerosols (fine droplets) or dust
- By swallowing if you eat after handling chemicals, without washing hands first
- If liquid touches your skin and by contact with contaminated surfaces



There can be no health impact if diisocyanates are prevented from entering the body with the right Risk Management Measures.

ISOPA / ALIPA

14

Industrial Hygiene Basics

When working with diisocyanates **always**:

- Avoid inhalation of vapour
- Avoid dermal contact
- Avoid contact of the eyes with diisocyanates
- Do no drink, eat or smoke at the working place
- Make sure that the working place is well ventilated
- Always wear the appropriate Personal Protective Equipment and keep it well maintained
- Train your local emergency protocols
- Keep your working place clean and tidy

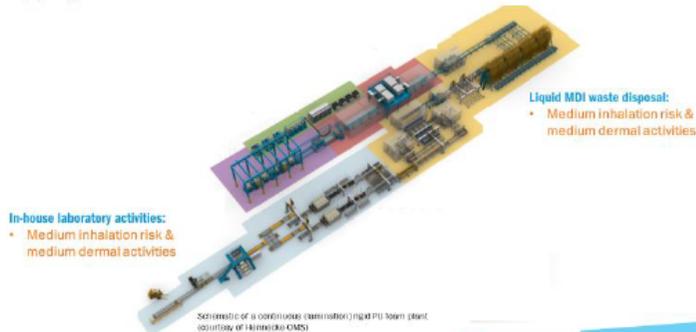


ISOPA / ALIPA

15

Sample slides of Training Level 2

Rigid PU Foam continuous Production Mapping of MDI induced health risks:



Stable continuous foam production: Taking Foam Samples and replacing the tubes/pipes

- During the manufacturing of the insulation products, it is required to take samples of the foam from time to time to measure and/or check its properties for quality control or for process optimization.
- During this task nitrile gloves, safety glasses or face shield and clothing with long sleeves (or disposable sleeves) must be worn to protect you from dermal exposure.



Stable continuous foam production: Taking Foam Samples and replacing the tubes/pipes

- It is also necessary to replace tubes/pipes between production batches
- During this task nitrile gloves, safety glasses or face shield and clothing with long sleeves (or disposable sleeves) must be worn to protect you from dermal exposure.



MDI filter cleaning operations - from main bulk tank to intermediary tanks and piping

Medium inhalation and medium dermal risk

- **Sources of risk:** dermal contact with noticeable quantity of MDI in spills/splashes and inhalation of MDI during the venting of the pumps. Most of the MDI waste (liquid) generated on a rigid PU foam plant (RPU) is coming from those filter cleaning operations.
- Those tasks are normally carried out on manually, but might also be needed as an unattended basis if the quantity of the MDI delivered in bulk put the foam production at stake.
- Operator shall be trained to the cleaning of the several liquid MDI filters, as the best line for incense proper suspensions – can be applied to slowly open filter valves to avoid backspashes. They shall also be trained on the venting of the MDI pumps.

Recommendations:

- PPE shall be worn: safety boots, high visibility jacket, safety glasses, long sleeves clothing and nitrile gloves, face mask with filter and the area shall be well ventilated.
- The container to be used for this operation shall only be dedicated to such operation. Have no residues from other substances (organic solvents...) and avoid empty or closed (closed containers of small capacity are preferred over buckets for instance).
- Company procedure based on risk assessment methodology shall be followed for this task, including the disposal of the generated MDI Waste liquid and/or unreacted formulations (see the waste section).



Sample slides of Training Level 3

.....

5

Spraying outside a spray booth



© 2019 ISOPA

Diisocyanate exposure potential

- Why are tasks involving spraying diisocyanates of high risk?
 - Spraying can produce very high exposure to diisocyanates
 - In aerosol form much higher levels can be present in the air
 - You can easily breathe the aerosol mist droplets
 - More chemicals are used in a shorter time frame
 - Anyone near this work will be at risk
- Important
 - To keep all non-essential people away from the work area until the risk has been minimized
 - Take into account wind speed and direction, this can cause spray to drift large distances



Engineering Controls

Spraying in an enclosed area (attics and crawl spaces, or tanks linings), requires local exhaust ventilation (LEV) during and after spraying



- It should be ensured that:
- spray mist does not leak out
 - extracted air is discharged to a safe place
 - suitable precautions are taken after spraying until the area has cleared, this can take a long time



Polyurea Chemicals exposure potential

- While processing Polyurea, exposures to chemicals could be
 - **before application**, when chemicals and equipment is preparing, heating and recirculating
 - **during application**, aerosols and gasses can emit, and when change empty to new drums
 - **after application**, when cleaning the spray gun
- Inside the truck or van, often there is generators and compressors which generates additional heat
- this could lead to exposure to warm/hot chemical vapors



Situaciones de emergencia - Limpieza y residuos

- Fugas (tubería, depósitos, contenedores)
- Derrames (materiales secos como: vermiculita, arena, arcilla). No absorbentes pueden generar calor.
- Llenado excesivo
- Incendio
- Contaminación con agua (Sobrepresión de contenedores cerrados por desprendimiento de CO₂)
- Obstrucción por cristalización
- Descontaminante 1:
 - ▶ Carbonato sódico (5-10%)
 - ▶ Detergente líquido (0,2-2 %)
 - ▶ Agua
- Descontaminante 2:
 - ▶ Solución concentrada amoníaco (3-8 %)
 - ▶ Detergente líquido (0,2-2 %)
 - ▶ Agua

Equipos de protección individual, higiene

- Guantes de nitrilo, neopreno, caucho butílico o PVC. Verificar la ficha de seguridad y las instrucciones del fabricante sobre tiempo de penetración y permeabilidad.
- Prendas de manga larga para proteger los brazos de la contaminación de la piel. Lavar regularmente y no en casa. Quitar la ropa de protección con cuidado para no contaminarse.
- Usar gafas de protección para evitar salpicaduras.
- No comer, beber o fumar con las manos contaminadas. Lávese las manos con agua y jabón una vez terminado el trabajo.
- Las pequeñas gotas de productos de PU en la ropa (de protección) ropa deben dejarse curar sin tocarlas.
- Los diferentes tipos de equipos de protección respiratoria sólo están aprobados para determinadas concentraciones máximas de sustancias peligrosas: Dependiendo del tipo de EPI, la concentración de sustancias peligrosas puede superar varias veces el valor límite de exposición profesional correspondiente. El filtro correcto para los diisocianatos es al menos A1P2. (Recomendación: A2P2)



Identificación de riesgos – Mezclas abiertas

- Manipulación de mezclas abiertas a temperatura ambiente (espumas, imprenta):
 - ▶ 1. Inhalación de sustancias de vapor o aerosoles
 - ▶ 2. Contacto dérmico con sustancias a través de derrames o salpicaduras
 - Ejemplo: Limpieza de filtros y cabezales mezcladores, venteo de bombas de MDI, toma de muestras, corte de bloques en caliente
- Manipulación de mezclas abiertas a temperatura ambiente (incluidos los túneles de espuma)
 - ▶ 1. Post-tratamiento mecánico de artículos no totalmente curados que ya no están calientes
 - ▶ 2. Limpieza y residuos
 - ▶ 3. Mantenimiento y reparación que necesita acceso al equipo



Identificación de riesgos – Inmersión y vertido

- Inmersión y vertido
 - ▶ 1. Inhalación de sustancias de vapor o aerosoles
 - ▶ 2. Contacto dérmico con sustancias a través de derrames o salpicaduras
 - ▶ 3. Ingestión accidental de una sustancia
- Compruebe el flujo de aire y la velocidad en los sistemas de ventilación
- Comprobar los filtros de los sistemas de ventilación
- Sustituir regularmente los filtros de los EPR
- Compruebe si es necesario restringir el acceso a las zonas



Identificación de riesgos – Pulverización

- Pulverización en cabina ventilada (niebla de pintura invisible que se propaga como el humo)
 - ▶ 1. Ventilación dentro de la cabina con extracción localizada
 - ▶ 2. Presión negativa sin fugas
- Aplicación mediante cepillado, rodillo, brocha de revestimientos de PU de dos componentes (endurecedor)
 - ▶ 1. Dérmica y ocular por derrames o salpicaduras al abrir, mezclar, verter, limpiar, cepillar (nieblas de pulverización)...
 - ▶ 2. Inhalatoria durante mezcla componentes o aplicación (evitar gotas de aerosol)



Límites ocupacionales

Límites ocupacionales para diisocianatos

Propuesta modificación Directiva 98/24/EC

- Propuesta de modificación del Anexo I de la Directiva 98/24/CE de agentes químicos peligrosos publicada el 13.02.2023
- Trabajadores afectados en Europa: 4,2 millones, mayoría PYMEs
- Valores vinculantes para toda la Unión Europea junto con un programa de vigilancia de la salud
- No es posible determinar científicamente valores por debajo de los cuales no se provoquen efectos adversos para la salud.

NAME OF THE CHEMICAL AGENT	OEL LIMIT VALUES				Notation	Transitional measures
	8 hours		Short-term			
	$\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$	ppm	$\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$	ppm		
Diisocyanates, $\text{O} = \text{C}=\text{N}-\text{R}-\text{N} = \text{C}=\text{O}$, with R an aliphatic or aromatic hydrocarbon unit of unspecified length	6		12	-	Dermal and respiratory sensitization, Skin	20 $\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ as STEL and 10 $\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ as TWA till 2029



 **BASF**

We create chemistry