

Prevención de la exposición a gases y vapores tóxicos en contenedores comerciales



Financiado por

AT2018-0076



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



Edita: Oficina Técnica de Prevención de Riesgos Laborales (OTPRL)

Secretaría de Política Sindical de UGT de Catalunya

Rambla del Raval, 29-35, 4a planta

08001 Barcelona

Tel.: 93 304 68 33 / 32

otprl@catalunya.ugt.org

www.ugt.cat/salutlaboral

Maquetación: Juan A. Zamarripa

Fotografías: EWS Group

Impresión: Grup Artyplan S.A.

Depósito legal: B 25723-2019

Agradecimientos: a EWS Group y en especial a Robert van Dijk por su ayuda y buena disposición.

«El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad ejecutante y no refleja necesariamente la opinión de la Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales.»

Índice

1. Introducción.....	4
2. ¿Quiénes pueden estar expuestos?.....	6
3. ¿Qué causa los gases y vapores tóxicos en los contenedores?.....	7
4. Normativa aplicable y señalización.....	18
5. Medidas preventivas.....	22
5.1. Mediciones.....	22
5.2. Desgasificación / Ventilación de contenedores.....	23
5.3. Equipos de protección individual.....	26
Anexo I: Aspectos a considerar para los delegados y las delegadas de prevención.....	30
Anexo II: Aspectos de coordinación de actividades empresariales con los suministradores.....	32
Bibliografía.....	33

1. Introducción

En los últimos años, y de la mano de la globalización, han proliferado las actividades de exportación e importación, y con ellas el tráfico de contenedores comerciales. En el año 2017 se cargaron, transportaron y/o descargaron en España más de 16 millones de contenedores en los principales puertos de transporte marítimo del país, con un crecimiento del 5% con respecto al ejercicio anterior (el incremento fue del 34% en el puerto de Barcelona). Estos datos sitúan a España como octava potencia mundial en tráfico marítimo y tercera de Europa, sólo por detrás de Holanda y Alemania¹. A estas cifras habría que sumarle el volumen de tráfico de contenedores que se realiza por carretera, ferrocarril y avión.

Además de las mercancías que transportan en su interior, en algunos casos los contenedores contienen otro tipo de carga de la que normalmente no somos conscientes al ser invisible a nuestros ojos, pero que a veces está presente. Nos referimos a gases y vapores tóxicos que emanan de los propios componentes de los productos utilizados durante su fabricación o su embalaje (plásticos, pinturas y barnices, colas, disolventes, etc.) o que provienen de fumigaciones que se llevan a cabo para combatir plagas de insectos y roedores.

Estos gases y vapores, que normalmente se controlan en los procesos de producción al estar formados por sustancias de las que disponemos de valores límite para ambientes laborales, se les pierde el rastro desde el momento en que son introducidas en un contenedor para salir de la empresa, perderse por los distintos eslabones del proceso logístico y llegar a otras empresas que

¹ Transporte XXI, 2018. www.transportexxi.com

muchas veces están en otro país o continente, y a las que se aplica una normativa distinta.

Existen pocos estudios que hayan hecho estimaciones del porcentaje de contenedores en los que puedan existir gases y vapores tóxicos. En el estudio publicado por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)² se recogen los resultados de dos estudios distintos:

- El primero se realizó en puertos holandeses en 2010 y el porcentaje de contenedores que sobrepasaban los valores límite fue entre el 7% y el 31% en los distintos puertos. El 0,6% de los contenedores llegan a alcanzar concentraciones inmediatamente peligrosas para la salud y la vida.
- En otro estudio realizado en puertos suecos se halló que el 12% de los contenedores presentaban concentraciones que estaban por encima de los límites de exposición, y cerca del 7% estaban por encima de los límites de corta exposición.

El objetivo de este cuaderno es informar sobre los riesgos laborales que conlleva la apertura y el acceso a contenedores comerciales por exposición a gases y vapores tóxicos, así como proporcionar algunas recomendaciones acerca de cómo gestionar y minimizar estos riesgos para la salud y la seguridad.

² EU-OSHA, 2018: págs. 16-17

2. ¿Quiénes pueden estar expuestos?

Cualquier trabajadora o trabajador que tenga que acceder a un contenedor, ya sea para inspeccionarlo, realizar tareas de mantenimiento, limpieza y descarga, puede estar expuesto a gases y vapores tóxicos. Este riesgo puede afectar especialmente durante la apertura del contenedor en su recepción, sin embargo puede estar presente también en posteriores accesos incluso después de haber sido ventilado, si ha dado tiempo a la emisión y acumulación de nuevos gases.

Principalmente, están expuestos a este riesgo:

- Trabajadores y trabajadoras que realizan tareas de descarga de los contenedores, ya sea en transpaletas o de forma manual.
- Trabajadoras y trabajadores portuarios.
- Personal de almacenes y de empresas de logística.
- Conductores y conductoras de los camiones, si abren los contenedores en destino o si hay una fuga o vertido del fumigante.
- Personal de aduanas.
- Inspecciones de sanidad.



3. ¿Qué causa los gases y vapores tóxicos en los contenedores?

Como hemos dicho, los gases y vapores presentes en los contenedores pueden proceder tanto de la evaporación de productos y sustancias utilizados en el proceso de fabricación o en el envasado, como de la fumigación para el control de plagas.

En el caso de los **gases y vapores provenientes de los propios componentes de la fabricación y el envasado** tenemos los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por disolventes y pegamentos presentes en los productos. Estas sustancias están presentes en la fabricación y en el proceso de secado de los artículos y componentes de plástico, por los envases, por espumas de expansión usadas de relleno (benceno, 1,2-dicloroetano, cloruro de metilo, etc.), colas y pegamentos de calzados, disolventes usados en la fabricación de componentes electrónicos o en los procesos de limpieza y desengrase, pinturas y barnices (tolueno, xileno, estireno, etc.) o gases desprendidos por muebles de melamina y aglomerados, o incluso por el propio material de estiba, como palés y cajas de madera contrachapada (formaldehído).

Muchas veces el origen del problema está en las sustancias en el proceso productivo que se envasan sin dar tiempo a que se sequen y evaporen. Después de una travesía de tres semanas del sudeste asiático a Europa, por ejemplo, la concentración de gases y vapores en el interior de un contenedor pueden ser significativas en un espacio cerrado y de dimensiones reducidas, y que quizás ha soportado altas temperaturas durante el trayecto.



Además, los gases y vapores tóxicos pueden terminar en el contenedor debido a la fuga de la carga. Un buen ejemplo de ello son los encendedores y las baterías con «fugas», que pueden crear una atmósfera explosiva en el contenedor.

Al tratarse en muchos casos de gases inflamables, es muy importante el control de los límites de explosividad de la atmósfera para evitar explosiones, así como control del volumen de oxígeno, el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂) para evitar tanto las intoxicaciones y asfixia de las personas que deben acceder como la prevención de incendios y explosiones.

En los contenedores de fruta y verduras el proceso de maduración produce la oxidación del azúcar y el almidón, con el consiguiente consumo de oxígeno (O₂) y producción de dióxido de carbono (CO₂), por lo que es necesario controlar estos niveles en la atmósfera del contenedor antes de acceder a ellos para garantizar que la atmósfera sea respirable.



Cuando los gases y vapores proceden del uso que se hace de la fumigación con plaguicidas de determinadas mercancías para evitar la proliferación de plagas, acostumbran a estar presentes en productos de alimentación (granos, cereales, legumbres, frutos secos, etc.), tejidos y productos de confección, muebles y artículos de madera, madera ornamental no manufacturada y en otros productos elaborados con materia orgánica.

También es habitual fumigar cuando el embalaje es en cajas de madera o se usan tablones y palés de madera en la estiba. Desde 2005, tanto las directivas europeas como diversas legislaciones nacionales requieren que el embalaje de madera de las mercancías importadas esté libre de insectos, por lo que muchos países aplican a los contenedores un tratamiento con gases tóxicos a gran escala. En muchos casos estos tratamientos podrían ser sustituidos por tratamiento térmico con calor, de esta forma se evitaría el riesgo con los mismos resultados, o bien sustituyendo los palés, cajones y material de estiba de madera por materiales plásticos.

Los productos utilizados como fumigantes, como la fosfina, el fluoruro de sulfuro y el bromuro de metilo, son a menudo inodoros y pasan desapercibidos al olfato, lo que sumado a la falta de información y de señalización de los contenedores tratados supone un serio problema para poder ser identificados por las trabajadoras y trabajadores.

Indicamos a continuación los plaguicidas de uso más habitual en la actualidad y otros que, a pesar de estar prohibidos en muchos países por su toxicidad, algunas veces están presentes en los contenedores importados procedentes de otros países en los que su uso está permitido.

Fosfina

Gas incoloro que huele a ajo en bajas concentraciones, pero imperceptible al olfato a concentraciones más elevadas. Se aplica como un sólido en forma de fosforo de metal (generalmente aluminio, pero también magnesio o cinc). El fosforo reacciona con la humedad o el vapor de agua en el aire y libera el gas fosfina, sustancia que es inflamable. Sus principales efectos nocivos son diversos y afectan al sistema nervioso central y al sistema respiratorio. También pueden causar insuficiencia cardíaca y hepática. Los síntomas iniciales de intoxicaciones son fatiga, náuseas, dolor de cabeza, mareos, sed, tos, dificultad para respirar, opresión en el pecho e ictericia.

El gas fosfina es altamente tóxico y los efectos sobre la salud por inhalación pueden ocurrir a niveles muy bajos (5-10 PPM). Los contenedores fumigados con tabletas o placas que generan fosfina pueden tener residuos que pueden reactivarse al abrir las puertas para ventilar. Sólo se debe permitir a las personas capacitadas para ello eliminar los restos del fumigante.



Fluoruro de sulfúrico

Gas incoloro e inodoro que, al ser más denso que el aire, puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno. Irrita gravemente el tracto respiratorio y puede afectar al sistema nervioso central, pudiendo dar lugar a convulsiones y fallo respiratorio. Los primeros síntomas de exposición se manifiestan en irritación de garganta, debilidad, náuseas, vómitos, dificultad para respirar, tos, inquietud, espasmos musculares y convulsiones. La inhalación de este gas puede causar edema pulmonar.

El fluoruro de sulfúrico se usa en todo el mundo como fumigante para controlar termitas, roedores, escarabajos y chinches. En algunos países extracomunitarios suele utilizarse tras la recolección de la cosecha de frutos secos y semillas. En la actualidad este gas se usa para reemplazar el bromuro de metilo y la fosfina, por lo que su uso está muy extendido.

Bromuro de metilo

Gas incoloro y casi inodoro a temperatura ambiente, y se aplica principalmente en la fase gaseosa. Los trabajadores pueden estar expuestos por inhalación o por vía dérmica. Afecta principalmente al sistema respiratorio y al sistema nervioso central (SNC), pero también se conocen síntomas gastrointestinales. Sus efectos son muy irritantes para la parte inferior del tracto respiratorio, a veces causando edema pulmonar, hemorragia o neumonía. La aparición de dificultad respiratoria puede retrasarse de cuatro a doce horas después de la exposición. Los primeros síntomas de intoxicación aguda incluyen dolor de cabeza, náuseas, mareos, calambres estomacales, vómitos, temblor, dificultad para hablar y movimientos inestables. Si entra en contacto con la piel puede producir ardor intenso, picazón y ampollas. A pesar de ser un plaguicida prohibido en la Unión Europea, podemos seguir encontrándolo en contenedores procedentes de países extracomunitarios, donde se sigue utilizando.

Cloropicrina

Líquido incoloro, algo aceitoso con un olor intenso a temperatura ambiente. Tiene un umbral de olor bajo por lo que se usa de aditivo como señal olfativa para otros fumigantes inodoros, como el fluoruro de sulfurilo y el bromuro de metilo. Se trata de una sustancia tóxica y se puede alcanzar una concentración peligrosa rápidamente por evaporación de la sustancia a 20º C. Se usa también como pesticida aunque su uso es muy limitado en contenedores de carga. Sus efectos principales son irritación de ojos, sistema respiratorio y piel. Cuando se expone a altas concentraciones puede causar edema pulmonar mortal. Los síntomas de exposición a corto plazo incluyen dolor abdominal, tos, diarrea, mareos, dolor de cabeza, náuseas, dolor de garganta y vómitos. Sus efectos pueden ocurrir de modo retardado.

Óxido de etileno

Gas incoloro a temperatura ambiente y altamente reactivo. Se utiliza como fumigante (desinfectante) y su uso en la fumigación de contenedores está aumentando. Debido a su estructura química, el etileno es altamente reactivo y reacciona en particular con las membranas mucosas. La inhalación de óxido de etileno produce irritación del sistema respiratorio, en particular de nariz y garganta. Además, a altas concentraciones puede causar depresión del SNC. Con respecto a la exposición por inhalación a largo plazo, el cáncer es el efecto adverso más grave, ya que el óxido de etileno se considera un cancerígeno humano conocido que causa cáncer linfático, algún tipo de leucemia y cáncer de mama.

Formaldehído

Gas incoloro con olor acre (áspero y picante al gusto y al olfato), que actualmente se usa raramente como pesticida. El formaldehído es irritante para los ojos, nariz y piel, y puede afectar el sistema respiratorio en concentraciones muy bajas (0,01 PPM). A concentraciones más altas puede ocasionar edema pulmonar, inflamación y neumonía. Es cancerígeno para el hombre.

1,2-Dicloroetano

Líquido transparente e incoloro con un olor dulce y agradable. Tiene baja toxicidad aguda, pero puede tener efectos graves a largo plazo sobre el sistema nervioso central, el hígado, riñones y pulmones. Al ser una sustancia considerada como cancerígena, en la actualidad tiene un uso muy limitado y tiende a ser reemplazado por otros fumigantes. Sin embargo, como se ha dicho antes, es

un gas muy habitual en los contenedores al ser un componente del PVC presente en todo tipo de productos y de envases de plástico.



En el siguiente cuadro podemos ver algunos de los gases más habituales presentes en los contenedores, relacionados con el tipo de carga y de mercancías en las que pueden aparecer, según los datos facilitados por la empresa EWS Group:

- Electrodomésticos y electrónica: ordenadores, televisores, frigoríficos, congeladores, microondas, etc.
- Alimentación: cacahuetes, nueces, frutos secos, café, arroz, legumbres, cebada, tabaco, piensos para mascotas, comida, refrescos.
- Textil: zapatos, botas, zapatillas deportivas, tejanos, artículos de piel, colchones.
- Madera y mobiliario: muebles, madera sin procesar, madera ornamental, cajas de madera y material de estiba de madera.
- Varios: artículos de decoración, adornos de navidad, juguetes, muebles de jardín, neumáticos, figurillas de decoración, estatuas de jardín, y artículos para mascotas.
- Maquinaria: partes de máquinas, herramientas y utensilios.

- Industria química: productos químicos a los que les es de aplicación la normativa de mercancías peligrosas (ADR, IMDG), medicinas, cosméticos.

Como ya se ha dicho, disponemos de valores límite para ambientes laborales que hacen referencia a muchas de las sustancias más habituales que podemos encontrar en el interior de un contenedor comercial. En el cuadro hemos incluido los valores límite españoles establecidos para el año 2019.

Un valor límite ambiental es el valor de referencia para la exposición diaria (VLA-ED), que es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias. El límite indica que durante una exposición de cuarenta años no existe riesgo laboral para la salud en un trabajador «estándar» que no presente una sensibilidad especial.

En determinados casos pueden existir también valores límites ambientales para exposiciones de corta duración (VLA-EC), referidas a intervalos máximos de 15 minutos.

La cloropicrina puede estar presente en cualquier carga que haya sido fumigada, ya que a menudo se agrega a otras sustancias fumigantes, como bromuro de metilo y fluoruro de sulfurilo, por este motivo se ha señalado con un asterisco en el cuadro.

Gases más usuales por tipo de carga

Clase de gas	Núm. CAS	VIA-ED	VIA-FC	Tipo de carga						
				Electrónica, electro-domésticos	Comida y plenos	Téxtil, ropa y calzado	Muebles y madera	Varios	Maquinaria y utensilios	Prod. químico
Bromuro de Metilo	74-83-9	1		X	X	X	X	X	X	X
Fosfina	638-21-1		0,05		X		X		X	
Fluoruro de Sulfuro	2699-79-8	5	10	X	X	X	X	X	X	X
Formaldehído	50-00-0	0,3	0,6	X		X	X	X	X	X
Cloropirina	76-06-2	0,1		*	*	*	*	*	*	*
Amoníaco	7664-41-7	20	50	X						X
Tolueno	108-88-3	50	100			X				X
Benceno	71-43-2	1				X				X
Dióxido de Carbono	124-38-9	5000					X	X		
Monóxido de Carbono	630-08-8	20			X		X	X		X
Oxígeno	7782-44-7	20,99% vol		X	X	X	X	X	X	X
Límite de explosividad		10% LEL		X	X	X	X	X	X	X
1,2-Dicloroetano	107-06-2	5		X		X			X	X
Cloruro de Metilo	74-87-3	50	100	*		*	*	*	*	*
Comp. Orgánicas Volátiles COV				X	*	X	X	X	X	X

Fuente: EWS Group

El cloruro de metilo también puede estar presente en todo tipo de cargas, ya que es un componente muy utilizado en todo tipo de procesos productivos: como desengrasante en la industria electrónica, en la fabricación de maquinaria y componentes, en la industria química y farmacéutica, en la producción de adhesivos y tintas, fibras sintéticas, y como disolvente de extracción en la industria alimentaria y de bebidas.

4. Normativa aplicable y señalización

Normas internacionales

En el transporte marítimo destaca el **Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (IMDG), Clase 9, UN 3359**, que establece la etiqueta de advertencia que debe pegarse en la puerta de los contenedores que han sido fumigados, identificando el tipo de fumigante utilizado y la cantidad, la fecha y la hora de la fumigación, y la prohibición de entrar. Se establece también que en los documentos de transporte del contenedor se hará constar esta información, así como las instrucciones para la eliminación de cualquier fumigante residual. Estos requisitos del Código IMDG son también asumidos por la Organización Marítima Internacional (OMI) en «Recomendaciones sobre el uso seguro de plaguicidas en los buques».

Diversos estudios realizados en el ámbito del transporte marítimo han puesto de manifiesto que existe un gran incumplimiento de la normativa internacional de señalización, ya que un 95% de los todos los contenedores tratados con gas no llevan expuesta la etiqueta de fumigación obligatoria y en la documentación correspondiente no se hace referencia alguna a los productos que se han utilizado como fumigantes.

La **normativa europea sobre transporte de mercancías peligrosas (ADR)** por vía terrestre establece también disposiciones para contenedores y vehículos fumigados en su Capítulo 5.5.2, incorporando también la etiqueta que establece la IMDG UN 3359, sin embargo no incluye información sobre si el contenedor ha sido ventilado.



Etiqueta IMDG UN 3359



Etiqueta ADR

Cuando los gases no provienen de fumigación, sino de productos químicos considerados como mercancías peligrosas que son transportados en el contenedor, se les aplica también la reglamentación sobre mercancías peligrosas, y en el caso de que puedan producir gases tóxicos debería señalizarse también con la correspondiente etiqueta ADR.



Además del transporte marítimo (IMDG) y del transporte por carretera (ADR), existen otros reglamentos que regulan también el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril (RID), el transporte aéreo, ya sea a través de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) o la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), y el transporte de mercancías peligrosas por vía navegable (ADN).

Por último, cabe incluir también el Reglamento (UE) n. 528/2012, **Reglamento sobre biocidas**, que regula la comercialización y el uso de biocidas que se utilizan para proteger a las personas y a los animales así como materiales o artículos contra organismos nocivos, como plagas o bacterias.

Legislación española

La **Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales**, así como el **RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención**, establecen la obligación de evaluar todos los puestos de trabajo y todas las tareas, incluso las que sean ocasionales, con el fin de detectar, evaluar y establecer medidas preventivas para los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores.

El **RD 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos** durante el trabajo, remite a los valores límite de exposición profesional para los agentes químicos publicados por el INSST como valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos originados por la exposición de los trabajadores a agentes químicos (www.insst.es).

Finalmente, también sería de aplicación el **RD 665/1997, sobre agentes cancerígenos y mutágenos** en el trabajo.

5. Medidas preventivas

5.1. Mediciones. Identificación y evaluación

Las mediciones de fumigantes o de los gases emitidos por la carga se realizan principalmente utilizando sondas que se introducen por las gomas de la puerta del contenedor y se conectan a los instrumentos de control para hacer las mediciones *in situ*, o recoger muestras de aire que deben enviarse al laboratorio.

La contaminación del aire del contenedor está formada por una mezcla de varias sustancias químicas. Sin embargo, no existe en la actualidad ningún procedimiento estandarizado o norma técnica que establezca cómo deben hacerse estas mediciones. En principio hay dos grandes grupos de métodos para medir el contenido de los distintos compuestos:

- a) **Métodos de lectura directa** que determinan la cantidad de cada compuesto químico en la mezcla de forma simultánea. Es la tradicional medición manual que puede hacerse con diferente instrumentación y sensores, como la **espectroscopia infrarroja transformada de Fourier (FTIR) y el detector de fotoionización (PID)**, métodos que están disponibles en instrumentos portátiles que pueden utilizarse para el seguimiento en línea. Estos métodos son fáciles de utilizar *in situ* y permiten una lectura muy rápida. Sin embargo, tienen una especificidad limitada y muchas veces hay que complementar la medición con sensores específicos y tubos de detección para determinar qué componentes están presentes en la mezcla. Otro inconveniente importante es su inexactitud, ya que el límite de detección puede estar muy por encima de los valores límite de exposición profesional, o que los resultados puedan estar alterados por la interferencia de otros compuestos.

b) **Métodos analíticos de espectrometría de masas en laboratorio (SIFT-MS).**

En este método, los diferentes compuestos químicos se separan mediante cromatografía y cada componente de la mezcla se identifica y se cuantifica utilizando espectrometría de masas. Las ventajas de este método sobre los anteriores son que permite identificar de forma muy precisa los compuestos y tiene un elevado nivel de sensibilidad, normalmente muy por debajo de los valores límite de exposición profesional. A pesar de ser un método mucho más exacto y fiable que los anteriores, la desventaja es la dificultad para trabajar *in situ*, ya que el análisis de las muestra obtenidas debe hacerse en un laboratorio. En la actualidad se pueden adquirir o subcontratar laboratorios móviles ubicados en vehículos que pueden realizar mediciones y analíticas *in situ* en pocos minutos.



5.2. Desgasificación / ventilación de los contenedores

En caso de que las mediciones realizadas indiquen una situación de riesgo por las altas concentraciones detectadas, o cuando no se hayan realizado mediciones, el contenedor deberá ventilarse de forma eficaz para garantizar un acceso seguro. Existen dos tipos de desgasificaciones: la ventilación natural y la

forzada a través de ventiladores industriales. El servicio de prevención debe indicar cuál es el método a aplicar en cada caso.

El tiempo necesario para proceder a la ventilación del contenedor dependerá de varios factores como:

- La concentración del gas, ya sea procedente de las propias mercancías o de los fumigantes utilizados. Si la concentración de gas es mayor, se necesita más tiempo para ventilar.
- La naturaleza del gas, en función de su ligereza y volatilidad, pueden evaporarse con mayor o menor facilidad.
- Los factores ambientales, en especial la temperatura exterior y la temperatura de la carga. A temperaturas más altas la evaporación será más rápida.
- El tamaño del contenedor y/o su compartimentación.
- El método y la distribución de la carga. Un contenedor muy lleno es más difícil de ventilar. Se recomienda dejar al menos 30 centímetros libres hasta el techo para facilitar la ventilación.
- La naturaleza de la carga. La carga que absorbe gases, como ropa y colchones, requiere más tiempo de ventilación.
- El material de embalaje utilizado. El uso de plásticos, espumas y retractilado puede ser una fuente de emanación de gases. Si se encuentra paletizado, hay que tener en cuenta que los palés de madera probablemente han sido fumigados.

Ya sea por ventilación natural o forzada, tras la ventilación siempre debería realizarse una segunda medición, ya que tras cerrar las puertas pueden evaporarse de nuevo los gases de la carga. Por este motivo es recomendable dejar pasar dos horas tras haber ventilado para hacer la nueva medición. Si las concentraciones de esta segunda medición están por debajo de los valores límite, se pueden liberar los contenedores para su acceso por un cierto período de tiempo

determinado, para evitar una nueva acumulación de gases (se recomienda también un plazo de dos horas para acceder al contenedor para inspeccionarlo y/o descargarlo).

a) Ventilación natural

Consiste en la simple apertura de las puertas para que el paso de aire fresco disminuya las concentraciones de sustancias peligrosas por debajo de los niveles límite. Este método puede ser una solución cuando los riesgos detectados sean una baja concentración de oxígeno o altas concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) o de monóxido de carbono (CO). En estos casos, la concentración bajará rápidamente a un nivel inofensivo mediante ventilación natural, aunque si el contenedor se cierra de nuevo, las concentraciones pueden aumentar rápidamente.

Para los gases de producción o provenientes de fumigación no es recomendable este método, ya que el tiempo de ventilación puede ser largo y no se llega a una ventilación completa de la parte posterior del contenedor, por lo que en estos casos debe usarse la ventilación forzada.

b) Ventilación forzada

Consiste básicamente en un ventilador que succiona aire a través de un tubo introducido en el contenedor, y entrada de aire limpio a través de las puertas. En determinados productos que afectan a la atmósfera y deben limitarse sus emisiones, como es el caso del bromuro de metilo, se utilizan además filtros de carbón.

El uso de puertas de ventilación puede disminuir mucho los tiempos del proceso ya que el actual diseño de los contenedores no facilita su ventilación. Debido a los pequeños orificios de ventilación en el contenedor y al estrecho orificio de la boca, que debe introducirse entre las juntas de las puertas, puede llevar al menos doce horas sustituir completamente el aire del contenedor utilizando este método. Las puertas de aspiración permiten un caudal de aire mayor que reduce el tiempo necesario; sin embargo, hay que tener presente que para colocar la puerta de ventilación y acoplar los diversos sistemas es necesario el uso de un equipo de protección personal y haber sido formado para la realización de esta tarea.



5.3. Equipos de protección individual

La normativa define los Equipos de Protección Individual (EPI) como «cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin». (Art. 2.1, RD 773/1997). Los Equipos de Protección Individual (EPI) deben usarse sólo como última opción para proteger al trabajador ante los riesgos existentes, pero no deben sustituir

en ningún caso a las medidas de prevención colectivas, o a la actuación mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo (Art. 4, RD 773/1997).

Los gases y vapores producidos por los fumigantes o por la carga pueden introducirse en el cuerpo por inhalación y por absorción a través de la piel y ojos, por lo que los EPI deben proteger al cuerpo frente a estas vías de entrada. La evaluación de riesgos debe concretar qué tipo de EPI hay que usar en cada caso, en función de las características de los contaminantes que estén presentes.

Los **equipos de protección respiratoria** deben usarse para trabajos en contenedores cuando pueda existir riesgo de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno, y la ventilación y las demás medidas preventivas no garanticen el acceso a unas concentraciones inferiores a los valores límite de exposición profesional. Normalmente se usarán máscaras faciales completas, con protección de cara y ojos, y los filtros correspondientes en función del contaminante cuando la concentración esté cerca del valor límite o lo supere.

Los equipos de respiración autónomos o semiautónomos son más seguros, y pueden ser necesarios para realizar determinadas tareas que requieran de una mayor duración o por la concentración o toxicidad de los gases detectados. Cuando se detecte fosfina en las mediciones, es recomendable realizar las tareas de limpieza y eliminación de los residuos de fosfuro sólido con un equipo de respiración autónomo o semiautónomo, ya que estos residuos pueden reactivarse e incluso explotar al entrar en contacto con la humedad del aire. En estos casos habrá que acceder para retirar los residuos sin posibilidad de ventilar antes. Dado que el valor límite de la fosfina es muy bajo (0,05 ppm para exposiciones cortas de hasta 15 minutos) es recomendable la aplicación de un procedimiento que especifique cómo llevar a cabo estas tareas, los equipos de

protección individual necesarios, la cualificación requerida y la posible aplicación de medidas organizativas para reducir los tiempos de exposición en caso necesario.

La ropa de protección química, guantes y calzado también tiene que seleccionarse según los resultados de la evaluación de riesgos con relación a las circunstancias de cada caso.

Debe proporcionarse a los trabajadores hojas informativas fácilmente comprensibles que incluyan ilustraciones en las que se muestre qué EPI utilizar para los diferentes escenarios de exposición. Deberá formarse también a los trabajadores sobre su uso y mantenimiento.



Aspectos a considerar para el adecuado mantenimiento de los filtros:

1. Seguir las instrucciones del fabricante.
2. Respetar la fecha de caducidad de los filtros químicos. No usarlos si están caducados, aunque el sello de garantía esté intacto.
3. Cambiarlos en el momento en el que se detecte el contaminante, ya sea por su olor o sabor o porque se note irritación en la boca, ojos o vías respiratorias.
4. Deben desecharse una vez agotados. Si son recambiables desechar solo el filtro. Si son autofiltrantes, desechar la mascarilla completa.
5. No pueden ser lavados, soplados o regenerados.
6. Limpiar con un trapo seco o ligeramente húmedo.
7. Guardar los equipos en bolsas o recipientes adecuados fuera del área contaminada, a fin de evitar una innecesaria exposición del filtro al contaminante y alargar su tiempo de duración.
8. Nunca colgar y guardar sin envolver.
9. Tener mayor precaución al usar equipos de respiración con filtro si se tiene el sentido olfativo alterado, ya que no se detectan olores.
10. Comprobar válvulas, elementos de sujeción, piezas faciales y visor, y sustituir las piezas deterioradas.

Anexo I: Aspectos a considerar para los delegados y delegadas de prevención

- ¿Hay riesgo de exposición a gases y vapores tóxicos procedentes de la propia mercancía o del embalaje?
- ¿Hay indicios de que la carga haya sido fumigada (tipo de carga, etiquetas de fumigación, rejillas de ventilación obstruidas, residuos de fumigante en la carga, plagas y animales muertos, malos olores, accidentes y sintomatología relacionada, incidentes, etc.)?
- ¿Hay indicios de que puedan existir gases y vapores tóxicos procedentes de la propia carga (señalización como mercancías peligrosas, tipo de carga, documentación de la carga, análisis de flujo de contenedores, etc.)?
- ¿Se ha considerado en la evaluación inicial el riesgo por exposición a sustancias tóxicas, asfixia y explosión por la apertura, acceso y descarga y carga de contenedores?
- ¿Se realizan mediciones y controles ambientales antes de acceder a los contenedores?
- ¿El servicio de prevención ha aportado información sobre la metodología de análisis y fiabilidad, toma de muestras, instrumentos y calibración, cualificación de los técnicos de medición?
- En caso de la existencia de riesgo, ¿se ventilan los contenedores antes de acceder a los mismos?
- ¿Los trabajadores expuestos disponen de equipos de protección individual para acceder?
- ¿Los trabajadores expuestos disponen de la suficiente formación e información sobre los riesgos y las medidas preventivas a aplicar? (acceso a la documentación del contenedor, etiquetaje de carga fumigada, fichas de seguridad de los productos (fumigantes o gases evaporados por la carga), etc.).

- ¿Se dispone de un procedimiento de trabajo para la apertura y tareas de descarga de contenedores?
- ¿Se considera el contenedor como un recinto confinado?, ¿se ha establecido una orden de trabajo o un certificado de «contenedor libre de gases» para la autorización del acceso y tareas en el interior de contenedores?
- ¿Se realiza una vigilancia de la salud específica del colectivo de trabajadores expuestos en función de los riesgos detectados en la evaluación (plaguicidas, benceno, formaldehído, compuestos orgánicos volátiles, etc.)?
- ¿Se investigan los accidentes de trabajo y los incidentes que puedan tener relación con la exposición a gases y vapores tóxicos en contenedores?
- ¿Se aplican medidas de coordinación empresarial entre las distintas empresas que intervienen en la cadena logística antes de su entrega? (ventilación de la carga, implantar mediciones y certificados de contenedores libres de gases para el suministrador, rechazo de contenedores con gases o no etiquetados, etc.).
- ¿El plan de emergencias y evacuación incluye la actuación a seguir en estos supuestos (inhalación de sustancias tóxicas, asfixia, incendio y explosión en contenedores)?

Anexo II: Coordinación de actividades empresariales con suministradores

- Cuando el tipo de carga lo permita, sustituir el uso de fumigantes por otras técnicas más seguras (reducción de oxígeno, tratamientos térmicos de calor, etc.).
- Exigir a los suministradores extracomunitarios que no utilicen bromuro de metilo, prohibido en la UE.
- Solicitar el uso de tratamientos térmicos por calor para los útiles de estiba de madera (palés, cajas, tablones, etc.), evitando el uso de fumigantes.
- Sustituir los útiles de madera de la estiba por otros de materiales plásticos (que no necesitan ser tratados).
- Exigir el cumplimiento de los reglamentos de etiquetaje de mercancías peligrosas (IMDG, ADR, RID, OACI/IATA).
- Solicitar a los suministradores una política adecuada de control de material de embalaje para reducir la emisión de gases y vapores.
- Exigir la aplicación de medidas de gestión de gases en el origen (ventilación de la mercancía antes de la carga, ventilación del contenedor cargado, mediciones, etc.).
- Control de flujos y rechazo de partidas con niveles inaceptables de concentración de gases, o sin etiquetar, o con malas prácticas de fumigación.
- Exigir por parte de los suministradores la aplicación prácticas correctas en la fumigación: no tapar las rendijas de ventilación del contenedor, dejar espacio para la ventilación por encima de la carga, etc.

Bibliografía

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Riesgos para la salud y prácticas de prevención durante la manipulación de contenedores fumigados*. <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/handling-fumigated-containers-ports-health-risks-and-prevention/view>

European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). *Health risks and prevention practices during handling of fumigated containers in ports*. Literature Review. Luxemburgo, 2018.

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c221cb33-1877-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-103343549>

EWS: Procedimiento. Trabajar con seguridad en contenedores de importación. EWS Fumigation. 2012.

ICHCA International Limited - International Safety Panel: Unseen Dangers in Freight Containers. Briefing Pamphlet, n. 20.

www.sam.gov.lv/images/modules/items/PDF/item_619_NL_Unseen_Dangers_in_Freight_Containers.pdf

INSST: Ropa de protección contra productos químicos. Colección Notas Técnicas de Prevención. NTP 929.

www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/926a937/929w.pdf

International Maritime Organization (IMO): Recommendations on the safe use of pesticides in ships aplicable to the fumigation of cargo transport units. Ref. T3/1.01. MSC.1/Circ. 1265. 9 June 2008.

International Maritime Organization (IMO): Recommendations on the safe use of pesticides in ships. Ref. T1/1.02. MSC.1/Circ. 1358. 30 June 2010.

Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria: NIMF 15. Reglamentación del embalaje de madera utilizado en el comercio internacional. FAO 2018.

www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/06/ISPM_15_2018_Es_2018-06-27.pdf

Financiado por



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.

