



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

SITUACIONES DE TRABAJO PELIGROSAS



en colaboración con las Comunidades Autónomas

2011

BASEQUIM 003

SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

La base **SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS BASEQUIM** del portal SITUACIONES DE TRABAJO PELIGROSAS, está dedicado a situaciones de trabajo con exposición potencial a agentes químicos peligrosos. Está orientado a ofrecer información útil desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales que facilite la definición de las medidas preventivas adecuadas. Con este fin, para cada situación de trabajo descrita, se proporciona información sobre los agentes químicos que pueden estar presentes en la realización de la tarea, los daños para la salud derivados de la exposición a los agentes químicos considerados, los factores de riesgo y las medidas preventivas.

En la información preventiva que se proporciona para cada situación de trabajo, se tienen en cuenta únicamente los riesgos por exposición a agentes químicos peligrosos y por tanto las medidas preventivas que se indican sólo se refieren a estos riesgos.

Asimismo debe tenerse en cuenta que, dependiendo de la actividad que se desarrolle en el lugar de trabajo, de su organización y de la distribución del local, la realización de tareas iguales o similares a las que se describen, puede comportar riesgos de exposición a otros agentes químicos con origen en otras tareas diferentes que se realicen en el mismo local por el mismo u otro trabajador o del propio lugar de trabajo y sus instalaciones.

En el caso de que un puesto de trabajo involucre (o comporte) la realización de otras tareas que podrían dar lugar a otras situaciones de trabajo peligrosas, este hecho se tendrá en cuenta en la evaluación de los riesgos y la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

La información contenida en esta página proviene de diversas fuentes. Un grupo de expertos en Prevención de Riesgos Laborales la ha seleccionado y ha considerado de utilidad su divulgación. Ni el INSHT ni los autores de los contenidos pueden asumir ninguna responsabilidad derivada de la utilización que terceras personas puedan dar a la información aquí presentada.

La aplicación de estos contenidos a situaciones concretas de riesgo laboral debe ser evaluada previamente y llevada a cabo siempre por profesionales competentes en Prevención de Riesgos Laborales.

Uno de los objetivos de esta página es ayudar al cumplimiento de la legislación en Prevención de Riesgos Laborales, pero no debe presuponerse una automática conformidad de los contenidos con la legislación vigente.

participan:



Instituto Cántabro
DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



Laneko Segurtasun eta
Osasunerako Euskal Erakundea
Instituto Vasco de Seguridad y
Salud Laborales



SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

003. Carga y descarga de máquinas de limpieza en seco: exposición a percloroetileno

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

La situación de trabajo engloba las tareas de carga y descarga de la máquina de limpieza en seco.

- Carga: se abre la puerta del tambor de la lavadora y se introducen las prendas a lavar. Se cierra la puerta y se activa el programa de lavado apropiado (40-60 minutos, en máquinas de circuito cerrado).
- Descarga: una vez finalizado el proceso de limpieza, se abre la puerta del tambor y las prendas lavadas se van sacando. Al finalizar, se cierra la puerta de la máquina y se traslada la ropa al lugar de planchado o aireación previa al planchado.

En algunos casos es necesario proceder al desmanchado de prendas previo a la carga de la máquina. Durante la carga/descarga de la máquina de limpieza en seco, el trabajador puede inhalar los vapores del percloroetileno residual que queda en el tambor tras el proceso de lavado y su piel entrar en contacto con la ropa impregnada en dicho producto.

[más información...](#)



Máquina de limpieza en seco

AGENTES QUÍMICOS

Percloroetileno (C2Cl4)

Sinónimos: 1,1,2,2-Tetracloroetileno; Tetracloroeteno; PERC; PER

DAÑOS PARA LA SALUD

Aunque las tareas de carga y descarga de máquinas de limpieza en seco pueden comportar otros riesgos, aquí solo se tratarán los derivados de la exposición a percloroetileno.

La vía de entrada más importante del percloroetileno en el organismo es la vía inhalatoria.

- **A nivel general:** El percloroetileno está clasificado como compuesto con posibles efectos cancerígenos.
- **En el sistema endocrino:** Es un alterador endocrino, es decir, altera la(s) función(es) del sistema endocrino y por consiguiente perjudica la forma de vida del individuo y de su descendencia.
- **En el sistema nervioso central:** La inhalación prolongada o repetitiva de pequeñas cantidades de vapores de percloroetileno puede originar depresión del sistema nervioso central, mareos, jaquecas, somnolencia, olvidos e inhabilidad para concentrarse. La inhalación de cantidades mayores durante períodos cortos de tiempo (p.e. un derrame accidental o un fallo del funcionamiento de la máquina que provoque una fuga considerable del producto) puede causar cefalea, visión borrosa, aturdimiento, náuseas, vómitos, confusión, pérdida de la coordinación etc pudiéndose llegar al coma y muerte a concentraciones muy elevadas.
- **En el sistema respiratorio:** Tiene acción irritante pudiendo llegar, en casos extremos, al edema agudo de pulmón.
- **En la piel, mucosas y ojos:** Tiene acción irritante y puede provocar dermatitis e irritaciones.
- **Otros efectos:** A nivel hepático y renal puede generar alteraciones transitorias tanto en adultos como en bebés nonatos alimentados con leche materna que puede contener percloroetileno cuando la madre está expuesta a ese sustancia.

FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

Factores que contribuyen a incrementar la concentración ambiental de percloroetileno:

- Mantener las puertas de la máquina de limpieza en seco abiertas más tiempo del necesario
- No completar los programas de aireación de la máquina de limpieza en seco
- Número de ciclos de lavado que se realizan con cada máquina de limpieza en seco
- Número de máquinas de limpieza en seco en funcionamiento en el mismo local
- Ventilación general insuficiente

El tiempo de exposición del trabajador al percloroetileno, influenciado por la carga trabajo.

Otros factores a considerar son:

La situación de embarazo de la trabajadora y el período de lactancia natural

MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados los factores de riesgo se deben adoptar medidas preventivas dirigidas, en primer lugar, a eliminar los riesgos. Cuando ello no sea posible habrá que implantar medidas preventivas de control y protección del trabajador para reducir el nivel de riesgo.

MEDIDAS DE ELIMINACIÓN DEL RIESGO

- Siempre que el tejido lo permita, se optará por la limpieza con agua y jabón.
- Se recomienda estudiar la posibilidad de sustituir el percloroetileno.

MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO

Medidas sobre el proceso y el local

• Ventilación general

El local debe disponer de un sistema de ventilación general, ya sea natural o forzada, que garantice, como mínimo, la renovación de 50 m³/h por trabajador.

Se debe consultar previamente el manual de la máquina y la normativa local. Algunos manuales indican, un caudal de renovación, en m³/h, de 60 veces la capacidad en kilos de la máquina, como mínimo.

Debido a que el percloroetileno es más denso que el aire, se debe situar un sistema de captación en la parte baja del local.

• Extracción localizada para el desmanchado

El desmanchado de las prendas previo a su limpieza en seco debe realizarse en una cabina dotada de extracción localizada. Para esta operación nunca se debe utilizar percloroetileno.

• Cubeta o bandeja de retención

Se recomienda la utilización de máquinas de limpieza en seco que dispongan de cubeta o bandeja de retención de posibles fugas. En caso contrario, se instalará una de acero inoxidable bajo la máquina de limpieza en seco.

• Utilización de material absorbente para poder hacer frente a algún posible derrame o vertido accidental.

• Separación de los puestos de trabajo

Siempre que sea posible, debe aislarse la máquina de limpieza en seco del resto de las zonas de trabajo.



Cabina de desmanchado dotada de extracción localizada

Método de trabajo

- **Apertura de las puertas**

No se debe abrir la puerta de la máquina hasta que se haya terminado por completo el programa de aireación.

La puerta de la máquina debe mantenerse abierta el menor tiempo posible. Cuando existan varias máquinas de limpieza en seco, no se deben abrir simultáneamente, con el fin de no incrementar la concentración de vapores de percloroetileno en el ambiente.

En las máquinas que lo permitan, se programará el tiempo de retardo de apertura, tras el proceso de limpieza, al máximo posible.

- **Almacenamiento de productos**

En el lugar de trabajo se almacenarán las cantidades mínimas de percloroetileno, o de otros productos químicos, que sean estrictamente necesarias para el desarrollo de la actividad.

Todos los envases que contengan PERC u otro producto químico peligroso, o sus residuos, deben mantenerse correctamente cerrados y etiquetados. Se dispondrá de las Fichas de Datos de Seguridad de los productos químicos utilizados.

Mantenimiento de la máquina de limpieza en seco

Se deben seguir las instrucciones del fabricante respecto al mantenimiento, tanto en las máquinas de limpieza en seco como en los sistemas de ventilación forzada del local.

Se recomienda llevar un registro documental de los mantenimientos realizados, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante.

Señalización

En la zona de trabajo se colocará señalización que advierta del peligro que supone para la salud de los trabajadores la inhalación de vapores de percloroetileno.

Medidas de higiene personal

- No se debe comer, beber, fumar ni maquillarse en la zona de trabajo. Fuera de la zona de trabajo, se mantendrá una estricta higiene antes de comer, beber, fumar, maquillarse y utilizar el baño, así como al final del turno de trabajo.
- Los trabajadores deberán disponer de:
 - lugares en los que se pueda guardar la ropa de trabajo o de protección y la de vestir, (p.e. taquillas o armarios).
 - retretes y cuartos de aseo apropiados, duchas, lavamanos con jabón y crema hidratante para las manos.
- Es conveniente que los trabajadores no lleven la ropa de trabajo a lavar a su domicilio. Se recomienda que el empresario gestione su limpieza, descontaminación y sustitución en su caso.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Utilización de equipos de protección individual

Cuando el resultado de la evaluación muestre que, a pesar de la aplicación de las medidas de control técnico, no se garantiza el control de los riesgos, será necesario el uso de los equipos de protección individual (EPI) apropiados.

El empresario deberá proporcionar al trabajador los EPI adecuados a su tarea. Estos deben disponer de marcado CE con los pictogramas que indiquen la protección ofrecida y el folleto informativo al menos en castellano.

El trabajador deberá utilizar los EPI según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos y en el folleto informativo correspondiente.

Los EPI recomendados frente al riesgo de exposición a percloroetileno son:

Guantes

Deberán ser químicamente resistentes, de categoría III.

Materiales como PVA (alcohol de polivinilo) pueden ser adecuados. En cualquier caso se debe consultar el folleto informativo y las recomendaciones de la ficha de datos de seguridad.

Los guantes se pondrán sobre las manos limpias, y después de usarlos se lavarán y secarán las manos.

Protección respiratoria

El empleo de **equipos de protección respiratoria** puede estar indicado en las siguientes situaciones:

- Cuando las medidas de protección colectiva (técnica y organizativa), pese a su buen diseño e implantación, sean insuficientes, es decir, no puedan asegurar una exposición por vía inhalatoria inferior al valor límite establecido.
- Provisionalmente, mientras se adoptan o mejoran las medidas de protección colectiva necesarias.
- En operaciones puntuales o excepcionales en las que no resulte posible o razonable implantar medidas de protección colectiva.

Para el percloroetileno resulta adecuada la media máscara con filtros tipo A (contra gases y vapores orgánicos con punto de ebullición superior a 65 °C, banda de color marrón) y Categoría III.

Los EPI deben guardarse en un lugar limpio y seco y alejado de focos de calor.

Protección de las trabajadoras embarazadas y en período de lactancia natural

El empresario debería cambiar a la trabajadora a un puesto de trabajo en el que no haya exposición a percloroetileno.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

- Una vez implantadas las medidas preventivas de control técnico se debe llevar a cabo una evaluación de la exposición a percloroetileno basada en mediciones que permitan la comparación de la exposición personal con el **valor límite ambiental de la exposición diaria (VLA-ED)** y el **valor límite ambiental - exposición de corta duración (VLA-EC)**. Esta evaluación puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas y también servirá para precisar la elección de los EPI.
- La toma de muestras y el análisis de percloroetileno se realizará preferentemente utilizando alguno de los **métodos** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o, en su defecto, de **otras instituciones** de reconocido prestigio.
 - ▶ **MTA/MA-013. R87**/Determinación de hidrocarburos clorados (tricloroetileno, tetracloroetileno, 1,1,1-tricloroetano) en aire - Método de absorción en carbón activo / Cromatografía de gases.
- La estrategia de medición incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición tendrá en cuenta lo dispuesto en la **Guía Técnica** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos.
- Cuando, de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición, sea necesario establecer un programa de mediciones periódicas de control, éstas se realizarán de forma que puedan ser comparables y permitan establecer tendencias y evaluar la eficacia de las medidas de control. Para ello se fijarán los parámetros de la tarea concreta que se está realizando (p.e material que se usa, tipo de herramienta, medios de control, etc) y otras variables como tipo de medición (personal o ambiental).

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

1. El empresario debe **informar** y proporcionar a los trabajadores instrucciones y documentación sobre los siguientes aspectos:
 - Los daños para la salud por inhalación y contacto con percloroetileno
 - La evaluación de riesgos por inhalación y contacto con percloroetileno, las medidas preventivas implantadas, la eficacia de las mismas de acuerdo con las conclusiones de las mediciones realizadas.
 - Las actuaciones que los trabajadores han de poner en práctica para protegerse a sí mismos y a las demás personas situadas en su entorno.
 - Las **fichas de datos de seguridad** de los suministradores del percloroetileno, así como otros agentes químicos utilizados. Se recomienda recopilar, conservar y mantener actualizadas estas fichas. Esta información será transmitida de forma que sea comprensible por cuantos trabajan con estos productos.
 - Instrucciones para comunicar con celeridad cualquier deficiencia que agrave los riesgos por exposición a percloroetileno y otros agentes químicos, así como sugerencias para la mejora en el control de estos riesgos.
2. El empresario formará a los trabajadores para adiestrarlos en la utilización correcta y segura de las máquinas de limpieza en seco, los sistemas de ventilación, los procedimientos de trabajo y los equipos de protección individual, así como sobre su limpieza, conservación y sustitución.
3. El empresario consultará a los trabajadores y sus representantes sobre la implantación y desarrollo de medidas preventivas para reducir y controlar la exposición a percloroetileno.
4. El empresario proporcionará información a los trabajadores sobre medidas de actuación frente a emergencias y para solicitar ayuda exterior (Tel. de emergencias: 112; Tel. del Instituto Nacional de Toxicología: 91 56 20 420).

VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario está obligado a garantizar la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a Percloroetileno. Para que el programa de vigilancia de la salud se ajuste a los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, el empresario debe facilitar a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud información de los trabajadores expuestos a percloroetileno y las fichas de datos de seguridad de los productos químicos utilizados.

El percloroetileno dispone de **valores límite biológicos (VLB)** por lo que en el programa de vigilancia de la salud se debería considerar la inclusión del control biológico como complemento al control ambiental. Así mismo puede ser útil para obtener información sobre el grado de eficacia de las medidas de protección y prevención adoptadas.

Anexo 1. Tareas en las tintorerías de limpieza en seco con percloroetileno

[ir a 1.2 · volver](#)

La actividad de tintorerías de limpieza en seco comprende todas las operaciones necesarias para la limpieza de prendas, desde su recepción hasta la entrega de la prenda limpia, así como las tareas de mantenimiento de la máquina de lavado.

Las tareas que normalmente se realizan son:

- **Recepción/despacho de ropa en mostrador**

Atención al público: recogida de prendas, entrega y cobro. Frecuentemente, se lleva a cabo en la zona de mostrador que suele estar próxima a la máquina de limpieza en seco.

Cuando las máquinas de limpieza en seco se encuentran cerca de la zona de recepción, puede producirse exposición a percloroetileno en este último puesto debido a los vapores procedentes del tambor de la máquina durante las tareas de carga/descarga de la misma.

- **Desmanchado**

En ocasiones, en una cabina de desmanchado, se le aplican productos quita-manchas con jabones específicos disueltos en agua, para posteriormente proceder al lavado en seco.

Cuando las máquinas de limpieza en seco se encuentran cerca de la zona de desmanchado, puede producirse exposición a percloroetileno en este último puesto debido a los vapores procedentes del tambor de la máquina durante las tareas de carga/descarga de la misma. También cuando se utiliza percloroetileno como desmanchante.

- **Carga y descarga de máquinas de limpieza en seco con percloroetileno**

Se carga la máquina, introduciendo las prendas a través de la puerta. Tras el cierre se pone en marcha el programa adecuado de lavado. Al finalizar el programa, se procede a extraer las prendas.

Durante la apertura de la máquina puede haber riesgo de exposición al percloroetileno residual que impregna la ropa, así como a los vapores del mismo que permanezcan en el tambor.

- **Planchado de prendas lavadas con percloroetileno**

Se realiza en un puesto dotado de mesa de planchado, con una plancha con aporte de vapor.

La posible exposición a percloroetileno en esta tarea se debe a los vapores del mismo desprendidos por las prendas durante el planchado.

- **Enfundado**

Embolsado de las prendas planchadas y colocadas en perchas. Con frecuencia, las prendas ya planchadas se enfundan mediante una máquina, en bolsas de plástico. Frecuentemente, se lleva a cabo en la zona de mostrador que suele estar próxima a la máquina de limpieza en seco.

Cuando las máquinas de limpieza en seco se encuentran cerca de la zona de enfundado de prendas, puede producirse exposición a percloroetileno en este último puesto debido a los vapores procedentes del tambor de la máquina durante las tareas de carga, descarga de la misma, reposición de percloroetileno en la máquina, etc.

Anexo 1. Tareas en las tintorerías de limpieza en seco con percloroetileno

[ir a 1.1 · volver](#)

- **Limpieza de filtros de la máquina de lavado y eliminación de residuo**

Las máquinas de limpieza en seco disponen de diferentes tipos de filtros (como el de pelusas, botones, el del disolvente, etc). Algunas máquinas disponen de filtros de carbón activo para retener los vapores de percloroetileno. Estos filtros deben limpiarse o sustituirse periódicamente para evitar tanto las averías en la máquina como exposición al producto.

La frecuencia de su limpieza puede variar dependiendo del uso de la máquina, desde diaria a semanal o mensual.

La exposición a percloroetileno en estas tareas se debe a los vapores producidos por el producto residual que queda en los mismos.

- **Reposición de percloroetileno en la máquina de limpieza en seco**

Periódicamente, se debe llenar y/o cambiar el percloroetileno contenido en el depósito de la máquina, para mantenerlo en un nivel determinado.

La periodicidad de esta operación suele variar mucho en función de la utilización de la máquina de limpieza en seco, desde semanal a mensualmente.

Si se realiza por bombeo, la exposición se puede producir tanto durante la apertura del recipiente de percloroetileno como por las posibles fugas del producto.

volver a: [agentes químicos](#) · [evaluación de la exposición](#) · [vigilancia de la salud](#)

Anexo 2. Agentes químicos más importantes en la limpieza en seco con percloroetileno

NOTA Los VLA y VLB están tomados del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2011

Agente químico	Nº CAS	VLA-ED		VLA-EC		Notas de los LEP ⁽¹⁾	Indicador biológico VLB Momento de muestreo	Frases H ⁽²⁾	Estado físico ⁽³⁾ Forma de presentación	Propiedades físicas ⁽⁴⁾
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³					
Percloroetileno <i>Sinónimos:</i> - Tetracloroeteno - 1,1,2,2 Tetracloroetileno - PERC - PER	127-18-4	25	172	100	689	ae VLB	Percloroetileno en aire alveolar (fracción final del aire exhalado) 3 ppm Principio de la última jornada de la semana laboral ⁽⁵⁾ Percloroetileno en sangre 0,5 mg/l Principio de la última jornada de la semana laboral ⁽⁵⁾ NOTAS: I, S ⁽⁶⁾	H351. Se sospecha que provoca cáncer H411. Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos	Líquido	P.M.:165,85 P.e.: 121 °C Incoloro Olor a cloroformo D.r. (líquido): 1,6 g/cm ³ D.r. (mezcla vapor/aire a 20 °C): 1,09 g/cm ³ Soluble en grasas Soluble en la mayoría de disolventes orgánicos Solubilidad en agua a 20 °C: 0,015 g/100 ml

(1) ae: alterador endocrino, VLB: agente químico que tiene Valor Límite Biológico específico

(2) Frase que describe la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa (Reglamento (CE) Nº 1272/2008)

(3) A temperatura ambiente

(4) P.M: Peso molecular. P.e.: Punto de ebullición. D.r.: Densidad relativa.

(5) Significa antes del comienzo de la quinta jornada consecutiva de exposición.

(7) I Indica que el determinante es inespecífico puesto que puede encontrarse después de la exposición a otros agentes químicos. S Significa que el determinante biológico es un indicador de exposición al agente químico en cuestión, pero la interpretación cuantitativa de su medida es ambigua (semicuantitativa). Estos determinantes deben utilizarse como una prueba de selección (screening) cuando no se pueda realizar una prueba cuantitativa o usarse como prueba de confirmación, si la prueba cuantitativa no es específica el origen del determinante es dudoso.