

COLECCIONES TÉCNICAS
**AGENTES CANCERÍGENOS
EN EL TRABAJO:
CONOCER PARA PREVENIR**

FICHA Nº 14

**CLOURURO DE VINILO
MONÓMERO**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL

 **insst**
Instituto Nacional de
Seguridad y Salud en el Trabajo



Título: Agentes cancerígenos en el trabajo. Conocer para prevenir.

Autor: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías (CNNT) del INSST.

Edita:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

C/ Torrelaguna, 73 - 28027 Madrid

Tel. 91 363 41 00 - Fax 91 363 43 27

www.insst.es

Maquetación:

EDITORIAL MIC

C/ Artesiano, S/N Polígono Ind. Trabajo del Camino, 24010 León

mic@editorialmic.com

Edición: Madrid, agosto 2026.

NIPO (en línea): 118-26-016-6

Hipervínculos: El INSST no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSST del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://cpage.mpr.gob.es>

Catálogo de publicaciones del INSST:

<http://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones>

CLORURO DE VINILO MONÓMERO

01	QUÉ ES Y DÓNDE SE PUEDE ENCONTRAR.	04
02	EFFECTOS PARA LA SALUD.	04
03	DÓNDE PUEDE HABER EXPOSICIÓN.	09
04	EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN.	11
05	CONTROL DE LA EXPOSICIÓN.	12
	5.1. Sustitución.	13
	5.2. Sistema cerrado.	13
	5.3. Reducción de la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.	14
	5.4. Equipos de protección individual (EPI).	15
06	VIGILANCIA DE LA SALUD.	16
07	OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS.	18
08	REFERENCIAS.	18



01 QUÉ ES Y DÓNDE SE PUEDE ENCONTRAR.

El cloruro de vinilo monómero (CVM), n.º CAS 75-01-4, también conocido como cloroeteno, cloroetileno o monocloruro de etileno, es una sustancia orgánica que se presenta como un gas incoloro a temperatura ambiente. Es una sustancia extremadamente inflamable y explosiva, además de inestable. Polimeriza fácilmente por la acción de los rayos solares, del aire, del calor o al contacto con diversos catalizadores (oxidantes, como el oxígeno, los nitratos o metales, como el cobre o el aluminio), generando riesgo de incendios o explosiones. Para contrarrestar esta tendencia, durante el almacenamiento o el transporte, esta sustancia se estabiliza mediante un inhibidor de polimerización (derivados fenólicos o la hidroquinona, generalmente). Se comercializa principalmente en forma líquida (gas licuado).

Bajo determinadas circunstancias puede formar peróxidos explosivos.

El CVM comienza a descomponerse alrededor de los 450 °C, emitiendo vapores tóxicos y corrosivos de cloruro de hidrógeno y fosgeno.

Reacciona con el cobre, el aluminio y sus aleaciones. En presencia de humedad, puede corroer el hierro o el acero.

Posee un olor ligeramente dulzón, aunque el olor no es un método válido para detectar concentraciones peligrosas. No se produce de forma natural, sino que se obtiene mediante un proceso industrial a partir de etileno y cloro.

La mayor parte del CVM (aproximadamente el 95 % del total de la producción mundial) se utiliza para la síntesis del polímero cloruro de polivinilo (PVC), que forma parte de numerosos productos plásticos. También se utiliza para producir solventes clorados, principalmente el 1,1,1-tricloroetano. El CVM también está presente en otros productos como, por ejemplo, el humo del tabaco, aunque a niveles muy bajos.

Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, la comercialización o el uso en los términos especificados en el [Reglamento \(CE\) n.º 1907/2006, 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas \(REACH\)](#).

02 EFECTOS PARA LA SALUD.

El [Reglamento \(CE\) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas \(Reglamento CLP\)](#) clasifica al CVM como cancerígeno de categoría 1A, lo que quiere decir que se sabe que es un carcinógeno para el hombre, en base a la existencia de pruebas en humanos. Por su parte, la IARC [Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC por sus siglas en inglés)] también lo incluye como un carcinógeno humano del grupo 1.

La **IARC** es una agencia autónoma de la Organización Mundial de la Salud de las Naciones Unidas. Su objetivo es promover la colaboración internacional en la investigación del cáncer. Dirige estudios ampliamente reconocidos por su calidad y su independencia.

La vía de entrada más importante y la que se relaciona con las principales patologías o efectos adversos es la vía inhalatoria, aunque también pueden producirse efectos adversos por exposición dérmica a la forma líquida (gas licuado), dando lugar a irritación, dolor, quemaduras o dermatitis de contacto y quemaduras por frío al evaporarse rápidamente, así como por vía digestiva a través de alimentos y bebidas contaminadas, pese a ser estas vías de entrada menos importantes.



De la cantidad total de CVM inhalado, un 42 % se absorbe y pasa al torrente sanguíneo. Una pequeña parte del CVM inhalado se eliminará mediante el aire espirado, sobre todo cuando las dosis de exposición son muy altas, mientras que, de la parte que se absorbe, una alta concentración será metabolizada principalmente a nivel hepático. De los metabolitos que se forman una vez metabolizado el CVM, varios serán eliminados por la orina y, aunque se puede medir la concentración en orina de uno de ellos (concretamente, del ácido tiodiglicólico), este valor no puede recomendarse como marcador para evaluar la exposición, pues se asocia a exposiciones a CVM superiores a 5 ppm, es decir, muy por encima de los límites de exposición profesional establecidos.

La exposición por vía inhalatoria a CVM puede producir diversos efectos sobre la salud, que se pueden clasificar en cancerígenos y no cancerígenos y de los que se habla a continuación.

Efectos no cancerígenos.

Toxicidad aguda: el CVM es irritante para los ojos, la mucosa respiratoria y para el sistema nervioso central (SNC). La toxicidad aguda se relaciona principalmente con efectos narcóticos, que, en función de la relación dosis-respuesta y tiempo de exposición, pueden variar desde obnubilación, náuseas, vómitos y fatiga hasta somnolencia, vértigos, alteraciones auditivas y de visión, narcosis o, incluso, muerte.

Tabla 1. Efectos de la exposición aguda a cloruro de vinilo monómero. Fuente: "Guidance. Vinyl chloride: toxicological overview". GOV.UK [6].

Dosis (ppm)	Duración de la exposición (minutos)	Signos y síntomas
8.000-20.000		Vértigos, nausea, dolor de cabeza.
70.000-100.000		Efecto narcótico, coma.
120.000		Arritmias cardíacas, muerte.
4.000	5	Umbral de efecto.
8.000	5	Vértigos.
12.000	5	Vértigos, dolor de cabeza, nausea y visión borrosa.
1.000	60	Somnolencia, marcha vacilante, alteraciones visuales y entumecimiento y hormigueo en las extremidades.

En algunos casos, la intoxicación aguda puede dar lugar a efectos retardados, es decir, personas expuestas a CVM pueden no experimentar síntomas inmediatos y sufrirlos tras 24-48 h de latencia.

Toxicidad crónica: la exposición continuada a esta sustancia puede provocar síntomas neurotóxicos, alteraciones de la microcirculación periférica, alteraciones cutáneas (esclerodermia), alteraciones óseas, alteraciones del hígado y del bazo.

- **Neurotoxicidad:** se produce, en primer lugar, una fase de excitación psíquica seguida de astenia, pesadez de las extremidades inferiores, mareos y somnolencia. Si no cesa la exposición, puede producirse un cuadro de neurastenia.
- **Alteraciones vasculares:** son los síntomas que más rápido y con mayor frecuencia aparecen. Es característico el síndrome de Raynaud (o enfermedad del dedo blanco), con afectación de las manos y, con menor frecuencia, de los pies, que puede persistir durante años una vez concluida la exposición.
- **Alteraciones cutáneas:** menos frecuentes. Pueden estar asociadas a esclerodermia de distintas zonas de las extremidades, cuello, rostro y espalda.
- **Alteraciones óseas:** la acroosteólisis (reabsorción de las falanges óseas distales) suele darse en un 3 % de las personas expuestas.
- **Toxicidad hepática:** lo primero que se observa es el aumento del tamaño del hígado (hepatomegalia), a la que se suma posteriormente una fibrosis hepática con esplenomegalia (aumento del tamaño del bazo). La fibrosis puede ir acompañada de hipertensión portal, varices esofágicas y hemorragias digestivas. La función hepática puede verse mínimamente afectada y estas lesiones podrían ser reversibles en el caso de que cese la exposición. La alteración hepática se asocia además con trombopenia.

El CVM es una sustancia de naturaleza orgánica que se presenta como un gas incoloro a temperatura ambiente y con un olor ligeramente dulzón. Es extremadamente inflamable, explosiva e inestable. Es una importante materia prima industrial pues se utiliza para sintetizar policloruro de vinilo (PVC), que forma parte de numerosos productos plásticos.

Otros efectos no cancerígenos:

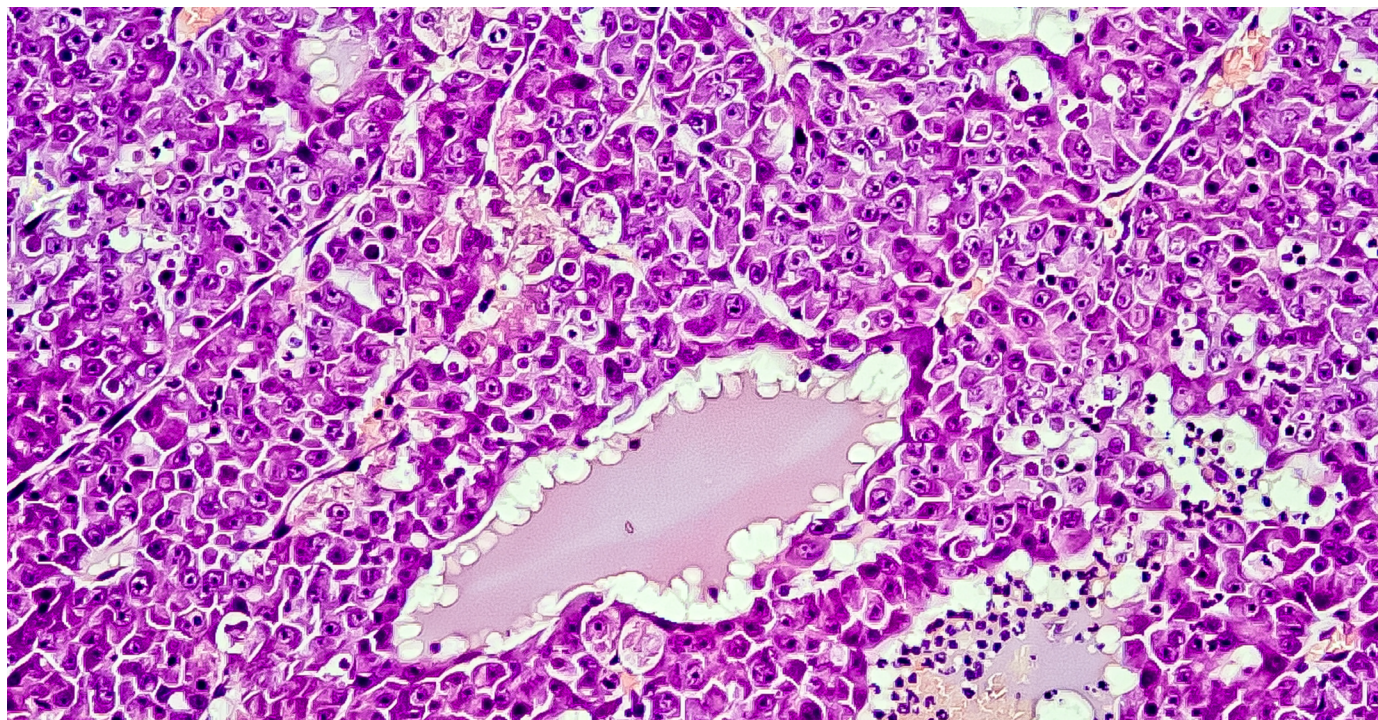
- Toxicidad del desarrollo: diversos estudios realizados en animales (ratas, ratones y conejos) relacionan la exposición al CVM por vía inhalatoria durante la gestación con alteraciones del desarrollo, aunque actualmente los estudios disponibles no concluyen que exista una correlación significativa entre la exposición a CVM y estos efectos en humanos⁸.
- Inmunotoxicidad: se sospecha que puede tener un efecto tóxico para humanos en base al aumento de inmunocomplejos circulantes, inmunoglobulinas y los elevados niveles de citoquinas inflamatorias, entre otros, que se han encontrado en las personas trabajadoras expuestas a CVM.



Efectos cancerígenos.

El CVM se clasifica como cancerígeno tipo 1A según el Reglamento CLP. La exposición laboral a esta sustancia se relaciona con diversos cánceres hepáticos, siendo el principal y el más frecuente el angiosarcoma hepático (hemangioepitelioma). Este tipo de cáncer es muy poco frecuente. Otros cánceres con los que se asocia son el carcinoma hepatocelular y el carcinoma colangiocelular. Estas neoplasias pueden tener un largo periodo de latencia⁸, incluso más de veinte años, y un bajo tiempo de supervivencia tras el diagnóstico. La evolución es asintomática o con sintomatología casi nula hasta los estadios más avanzados.

Históricamente también se ha relacionado la exposición a CVM con otros tipos de cáncer (cerebral, de pulmón, de tejidos blandos, melanomas malignos o cánceres linfáticos/hematopoyéticos). Sin embargo, desde hace algunos años se está estudiando la posibilidad de que no exista una asociación consistente entre la exposición a esta sustancia y la aparición de tumores en estos órganos⁹.



El mecanismo de acción mediante el cual el CVM produce el cáncer es bien conocido: al metabolizarse el cloruro de vinilo, uno de sus productos se une al ADN, produciendo aductos que, si no son reparados, dan lugar en última instancia a mutaciones y a la formación de los tumores. Esto indica que los metabolitos del CVM son genotóxicos, es decir, actúan directamente sobre el ADN. En personas trabajadoras expuestas a este agente se han observado aberraciones cromosómicas, de micronúcleos y de intercambio de cromátidas hermanas. Estos efectos se relacionan con el nivel de exposición.

El periodo de latencia entre la exposición a CVM y la aparición de la enfermedad varía según el tipo de cáncer que produzca.

Tabla 2. Clasificación de peligrosidad armonizada del CVM, según el Reglamento (CE) nº 1272/2008, sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado de sustancias y mezclas (CLP).

CLORURO DE VINILO MONÓMERO
(N.º CAS: 75-01-4; N.º CE: 200-831-0)

Clasificación	
Códigos de clase y categoría de peligro	Códigos de indicaciones de peligro
Gas inflamable: Flam. Gas 1	H220: gas extremadamente inflamable.
Carcinogenicidad: Carc. 1A	H350: Puede provocar cáncer.
Etiquetado. Pictogramas y palabras de advertencia	
Peligro	



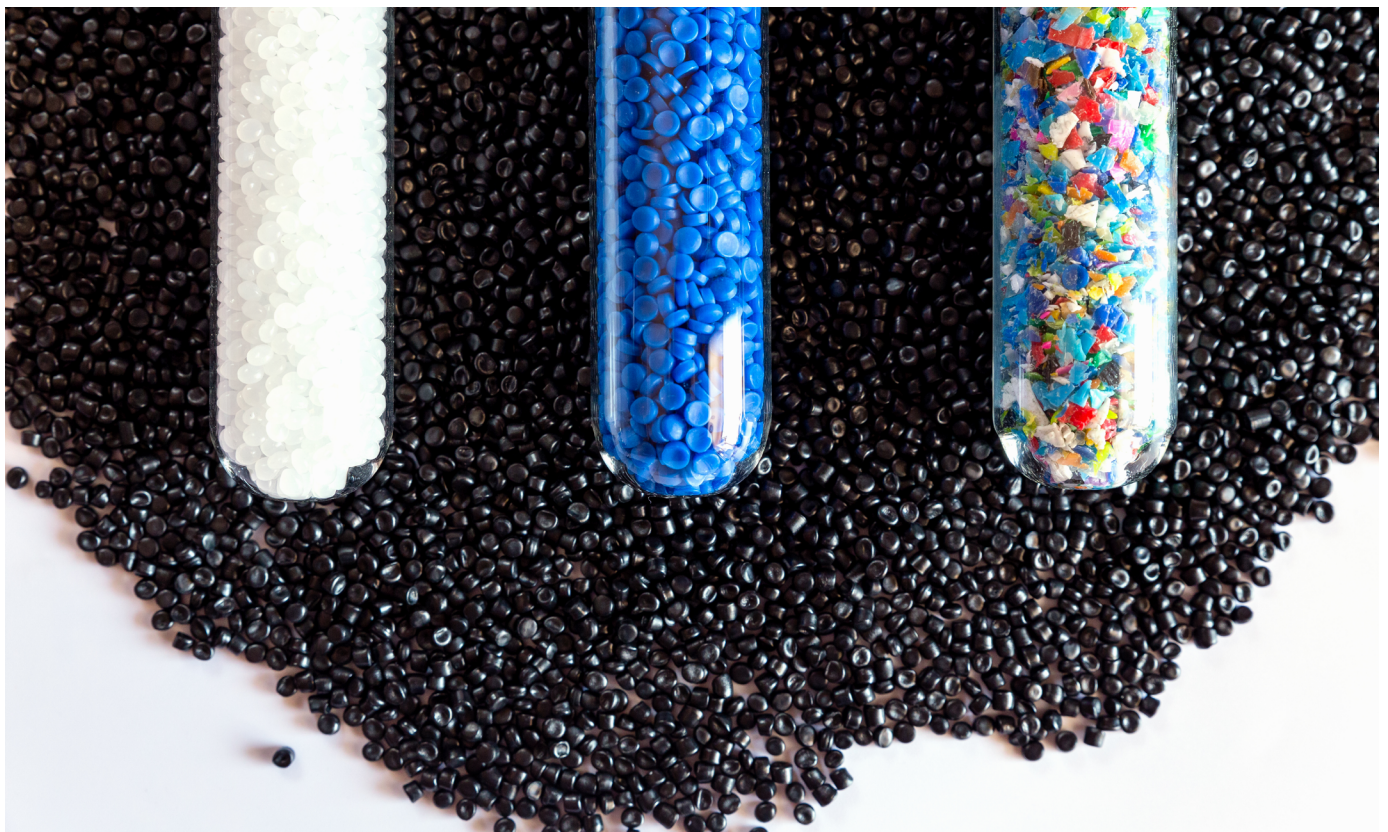
03 DÓNDE PUEDE HABER EXPOSICIÓN.

Fue en la primera mitad del siglo XX cuando se produjo CVM por primera vez con fines comerciales, mediante la reacción del cloruro de hidrógeno con acetileno. Hoy en día, el CVM se obtiene, como ya se ha mencionado, a partir de cloro y etileno, mediante dos procesos distintos: por cloración directa del etileno o mediante oxiclорación con cloruro de hidrógeno y oxígeno.

Anteriormente, el CVM se utilizó como refrigerante, como agente propelente en espráis, para producir otras sustancias químicas e incluso se ha usado como ingrediente de productos cosméticos y fármacos. En la actualidad, muchos de estos usos han sido prohibidos y la mayoría del CVM que se utiliza tiene como finalidad producir PVC y sus polímeros asociados, que a su vez se usarán para producir tuberías, recubrimiento de cables eléctricos, embalajes, muebles, etc., reemplazando a otros materiales que tradicionalmente se usaban para fabricar esos mismos productos finales, como, por ejemplo, cristal, cemento, madera o metales.

Las personas trabajadoras que pueden presentar una mayor exposición a CVM serán aquellas cuya actividad implique la producción, uso, transporte, almacenamiento y eliminación de este químico. Algunos ejemplos de actividades concretas en las que existe un alto riesgo de estar expuesto a CVM son:

- La descarga del CVM desde los contenedores de almacenamiento y su transferencia hasta los recipientes para su procesamiento.
- Manipulación y eliminación de desechos que contienen CVM.
- Limpieza y mantenimiento de equipos de trabajo.
- Muestreo de productos químicos, formulaciones o productos que contienen CVM para su control de calidad.
- Envasado, trasvase y reenvasado de productos químicos, formulaciones o productos que contienen CVM.



Labores que se llevan a cabo en las áreas donde se manipula el CVM o cerca de ellas.

La base de datos **INFOCARQUIM** del INSST recoge, para el cloruro de vinilo monómero, las siguientes actividades y ocupaciones con riesgo de exposición:

Clasificación Nacional de Actividades Económicas (**CNAE**):

- **C2014**: fabricación de otros productos básicos de química orgánica.
- **C2016**: fabricación de plásticos en formas primarias.

Clasificación Nacional de Ocupaciones (**CNO**):

- **2413**: químicos.
- **3121**: técnicos en ciencias físicas y químicas.
- **3133**: técnicos en control de instalaciones de procesamiento de productos químicos.
- **3204**: supervisores de industrias química y farmacéutica.
- **8131**: operadores en plantas industriales químicas.

También pueden presentar exposición a CVM las personas trabajadoras en operaciones de soldadura de productos que contengan PVC, como, por ejemplo, tuberías. Esto se debe a que al soldar estos materiales se producen vapores que pueden contener CVM.

Los sectores más afectados, por tanto, serán los siguientes:

- Industria química.
- Fabricación de plásticos.
- Fabricación de productos de metal y maquinaria.
- Construcción.

Aunque no hay un registro actualizado del número de personas trabajadoras expuestas a CVM en cada estado miembro de la Unión Europea, se estima que a finales del siglo XX había alrededor de cuarenta mil personas trabajadoras expuestas¹.

En 2007, se produjeron 7,2 millones de toneladas de CVM entre la UE y Noruega, y se estima que cerca de quince mil trabajadores de plantas de producción de CVM y PVC repartidas entre esas localizaciones pudieron estar expuestos a elevadas concentraciones de CVM [13].

Cabe destacar que la producción de CVM ha aumentado exponencialmente desde 1986, por lo que se puede pensar que actualmente existe un gran número de trabajadores expuestos.

¹ Datos estimados para los miembros de la UE 15 para 1993 (Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Austria, Finlandia y Suecia).

Tabla 3. Volumen de producción de CVM en Europa. Fuente: EPA "Draft Scope of the Risk Evaluation for Vinyl Chloride" [9].

Año	Volumen de producción (millones de toneladas)
1986	>0,45
1990	>0,45
1994	>0,45
[...]	[...]
2012	4,5 a 9
2013	4,5 a 9
[...]	[...]
2019	4,5 a 9

La exposición de la población general a CVM fuera del ámbito laboral es improbable. Puede existir exposición a CVM de la población general en localizaciones cercanas a fábricas donde se produzca o se use esta sustancia, o en localizaciones cercanas a puntos de desecho, pero incluso en estas situaciones se estima que la cantidad a la que podría estar expuesta la población es ínfima.



04 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN.

Los trabajos que supongan exposición a CVM se incluyen en el ámbito de aplicación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos durante el trabajo y, por lo tanto, la evaluación de riesgos y las medidas preventivas a aplicar deben tener en cuenta las exigencias de esta normativa.

Una vez se haya identificado el riesgo por exposición a este agente, se procederá a eliminarlo o evitarlo, prioritariamente, en las fases de concepción y diseño de la actividad. Para aquellos riesgos que no hayan podido eliminarse, se llevará a cabo una evaluación de estos determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las personas trabajadoras. La evaluación de riesgos permitirá obtener información sobre las medidas preventivas a implantar para reducir la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.

El CVM tiene establecido un valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED®) de 1 ppm (2,6 mg/m³), tal como se recoge en el anexo III del RD 665/1997. Este valor de exposición no puede ser superado en ninguna jornada de trabajo, ponderándola a una duración de ocho horas, ni por ninguna exposición (INSST, 2025).

Para aquellos agentes cancerígenos o mutágenos que tienen establecido un valor límite ambiental, la evaluación de la exposición por inhalación se basa en la medición de la concentración del agente químico en la zona de respiración de la persona trabajadora y la ponderación del resultado de acuerdo con el período de referencia, en este caso ocho horas al tratarse de valores de exposición diaria, para después ser comparado con el criterio de referencia establecido (VLA-ED®).

El INSST dispone de un método validado *MTA/MA-012/A87 Determinación de cloruro de vinilo en aire – Método de adsorción en carbón activo / cromatografía de gases*. Para determinar la cantidad de CVM en el aire, de acuerdo con este método, se hará pasar una cantidad conocida del aire a muestrear a través de un tubo de carbón activo, mediante una bomba de muestreo personal, quedando los vapores orgánicos adsorbidos sobre el carbón. Posteriormente, se desorbe con sulfuro de carbono y se analiza la disolución resultante en un cromatógrafo de gases equipado con un detector de ionización de llama. A partir de las áreas obtenidas, se leen en la recta de calibrado las cantidades presentes de cloruro de vinilo en la muestra.

Otros métodos de referencia son NIOSH 1007 o el OSHA 75, que utilizan también la cromatografía de gases con detector de ionización de llama.

Representatividad de las muestras.

Siempre que se realice una **evaluación cuantitativa** de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso se ha de seguir una estrategia de muestreo que garantice la representatividad de los datos obtenidos. La norma **UNE-EN 689:2019+AC:2019**. Exposición en el lugar de trabajo. Medición de la exposición por inhalación de agentes químicos. Estrategia para verificar la conformidad con los valores límite de exposición profesional propone una posible estrategia para comparar la exposición diaria con los valores límite de exposición profesional.

05 CONTROL DE LA EXPOSICIÓN.

Las medidas de control o de prevención de la exposición se deben aplicar según un orden de prioridad en función de su efectividad. La primera opción debe ser siempre la sustitución; cuando no se pueda realizar, se estudiará la posibilidad de trabajar en un sistema cerrado; cuando tampoco sea posible, se debe garantizar que el nivel de exposición de las personas trabajadoras se reduzca a un valor tan bajo como sea técnicamente posible. Por último, cuando las medidas anteriores no sean suficientes, se adoptarán medidas de protección individual (EPI).

Orden de prioridad de las actuaciones preventivas para agentes cancerígenos:

- 1.º Sustitución.
- 2.º Cerramiento del proceso.
- 3.º Reducción de la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.
- 4.º Equipos de protección individual (EPI).

5.1. Sustitución.

La medida prioritaria, y obligatoria siempre que sea factible, cuando se trabaja con agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos, es siempre la sustitución por otro agente u otro proceso que no sea peligroso o lo sea en menor grado, atendiendo a lo establecido en el artículo 4 del RD 665/1997.

Esta medida es la más difícil de aplicar, sobre todo cuando un proceso productivo ya está implantado y se deben tener en cuenta muchas variables, pero se debe planificar y ejecutar siempre que sea viable, aunque tenga mayor coste, siendo necesario permanecer al día en cuanto a los avances tecnológicos de cada sector.

La sustitución puede estar basada en el cambio de un agente por otro menos peligroso o en un cambio de los procedimientos, es decir, se deberían buscar nuevas sustancias libres de CVM o con el menor contenido posible de CVM.

En el caso particular del CVM, un ejemplo de sustitución sería evitar el uso del PVC en materiales finales, de forma que se evite el uso del CVM necesario para conseguir el polímero final. Se han estudiado diversas alternativas al PVC sobre todo en sectores de la construcción como, por ejemplo, la instalación de suelos de linóleo en vez de suelos de PVC, instalación de ventanas y puertas de aluminio en lugar de acabados en PVC, etc.

En cualquier caso, siempre se deben valorar los nuevos riesgos que pueden introducirse con la sustitución.

5.2. Sistema cerrado.

El artículo 5.2 del RD 665/1997 establece que, en caso de que no sea técnicamente posible sustituir el agente, el empresario garantizará que su producción y utilización se lleven a cabo en un sistema cerrado. Se trata, por tanto, de la primera opción tecnológica para la prevención y reducción de la exposición, y se diseñará preferentemente a presión negativa. Esta medida consiste en evitar la dispersión del agente al aire que respira la persona trabajadora situando el proceso dentro de un sistema cerrado con evacuación del aire y un sistema de tratamiento y evacuación a un entorno seguro para evitar que los agentes provoquen daños en el medio ambiente o en la salud pública.

Los sistemas cerrados y estancos no solamente eliminan la exposición, sino que, además, evitan la exposición a productos intermedios del proceso. No obstante, se deberá asegurar un adecuado programa de mantenimiento preventivo y, cuando sea posible, predictivo de estos sistemas para minimizar los posibles fallos que puedan dar lugar a un riesgo de exposición.

Cuando el lugar donde se trabaje con CVM sea fijo, será posible instalar un sistema cerrado, siempre y cuando este se diseñe correctamente y se instale la extracción de humos de forma que no vuelva a entrar en el lugar de trabajo a través de aberturas o rejillas de ventilación.

En la página web del INSST, se encuentran las Fichas de Control de Agentes Químicos (FCAQ) del programa COSHH Essentials, elaboradas por el Health and Safety Executive (HSE), donde se proporcionan recomendaciones básicas de buenas prácticas de trabajo para distintas operaciones a fin de controlar la exposición a sustancias químicas peligrosas en el entorno laboral. Concretamente, la serie 300: contención (sistemas cerrados) resulta especialmente interesante en este caso.



5.3. Reducción de la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.

Cuando implantar un proceso cerrado sea técnicamente imposible, el empresario garantizará que el nivel de exposición de los trabajadores se reduzca a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.

Para ello, se tratará de implantar medidas técnicas y organizativas de forma que la exposición se reduzca tanto como sea técnicamente posible. Esta obligación implica que no es suficiente alcanzar niveles de exposición por debajo del límite de exposición profesional establecido, sino que hay que ir más allá, aplicando todas las medidas disponibles.

En el Real Decreto 665/1997, se establece la obligación de adoptar todas esas medidas que sean necesarias de las establecidas en su artículo 5.5. En general, estas exigencias van en la misma línea que ya marca el Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, añadiendo la mención expresa de instalar dispositivos que detecten y alerten en caso de situaciones que puedan generar exposiciones anormalmente altas, como podría ser, por ejemplo, un fallo en el sistema de extracción localizada.

Dentro de estas medidas se incluyen:

- La limitación de las cantidades del agente cancerígeno, mutágeno o reprotóxico en el lugar de trabajo.
- Diseñar los procesos de trabajo y las medidas técnicas con objeto de evitar o reducir al mínimo la formación de agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos.
- Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- Evacuar los agentes CMR en origen mediante extracción localizada o, en su defecto, por ventilación general.

Para facilitar la aplicación de estas medidas u obtener más información acerca de ellas, se pueden consultar las fichas de las FCAQ de la serie 100: Ventilación General, la serie 200: Control Técnico (disponibles en la página web del INSST), o la Guía Práctica de Ventilación ED 695 del Instituto Nacional de Investigación y Seguridad francés (INRS).



5.4. Equipos de protección individual (EPI).

Los equipos de protección individual (EPI) no deben utilizarse como única medida de prevención. Antes deben haberse aplicado todas las medidas de prevención colectiva prioritarias, tanto técnicas como organizativas, dejando los EPI como último recurso para cuando estas medidas no sean suficientes.

Los resultados de la evaluación de riesgos serán la base para determinar la necesidad de utilizar equipos de protección individual, así como para la selección del equipo más adecuado. Además, al seleccionar el equipo, se debe tener en cuenta la anatomía de las personas trabajadoras que lo van a utilizar y, en el caso de los equipos de protección respiratoria, es muy recomendable realizar un test de ajuste a cada persona.

Se puede encontrar más información acerca de las medidas de protección individual en las fichas de datos de seguridad (FDS) que acompañan a los productos químicos y en las fichas internacionales de seguridad química (FISQ), pudiendo estas últimas ser consultadas en la página web del INSST.

Con carácter general, entre los EPI que pueden resultar necesarios para proteger a las personas trabajadoras de los riesgos relacionados con la exposición a CVM se encuentran:

- Protección respiratoria. Cuando sea necesario, se optará por un equipo adecuado, con filtro de tipo AX (frente a gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición ≤ 65 °C). Además, siempre habrá que tener en cuenta la posible presencia de otros agentes químicos peligrosos en el ambiente o la cantidad de oxígeno en el aire, factores que pueden determinar la necesidad de elegir otro EPI más adecuado.
- Ropa de protección química.
- Guantes de protección química: los más adecuados para contactos prolongados serán los guantes de Viton®, Viton® caucho butílico, guantes multicapa y guantes de caucho nitrilo. Deberán evitarse los fabricados con caucho natural, butilo, neopreno y guantes de PVC.
- Protección ocular.

En el caso del CVM, puesto que, además, es un compuesto altamente inflamable, cuando exista riesgo de incendio o explosión todos los EPI que se utilicen deberán ser también antiestáticos, para evitar que se generen chispas que puedan suponer una fuente de ignición.

Es importante recordar que la limpieza y mantenimiento de aquellos EPI que no sean desechables es tan importante como la correcta selección y uso de ellos mismos, siendo el empresario el responsable de velar por que estas acciones se lleven a cabo correctamente. Se deben seguir estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y formar a los trabajadores para que las conozcan y las apliquen de forma adecuada. Se debe facilitar un lugar adecuado para guardar los EPI.

Referencias normativas.

Para la selección, el uso y el mantenimiento de los equipos de protección individual se deben cumplir las prescripciones establecidas en el *Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*.

Se puede encontrar más información al respecto en la [*Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*](#), elaborada por el INSST para aclarar los aspectos técnicos establecidos en dicho Real Decreto.

06 VIGILANCIA DE LA SALUD.

Los agentes cancerígenos, mutágenos o reprotóxicos se caracterizan, en general, por producir efectos a largo plazo o enfermedades con periodos de latencia largos. Debido a ello, el Real Decreto 665/1997 establece el derecho de las personas trabajadoras expuestas a estos agentes a la prolongación de la vigilancia de la salud más allá de la finalización de la exposición o de la relación laboral.

En el caso del CVM, el Ministerio de Sanidad dispone de un protocolo de vigilancia sanitaria específica para las personas trabajadoras expuestas a este agente que recoge las pruebas diagnósticas que se deberán realizar y la periodicidad de las mismas, entre otras. El examen de salud debe buscar los signos precoces derivados de la exposición a CVM, mediante pruebas diagnósticas de diversa índole. También es importante disponer de un historial laboral actualizado con las exposiciones tanto anteriores como actuales.

Tabla 4. Protocolo de exámenes de salud para personas trabajadoras con exposición a cloruro de vinilo monómero. Tabla extraída del Protocolo para la vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a cloruro de vinilo monómero, del Ministerio de Sanidad [16].

**PROTOCOLO DE EXÁMENES DE SALUD PARA TRABAJADORES CON EXPOSICIÓN
A CLORURO DE VINILO MONÓMERO. RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS.**

RECONOCIMIENTO	INICIAL	PERIÓDICO
Trabajadores	Potencialmente expuestos.	Expuestos.
Historia laboral anterior	Dirigida a descartar exposición a vibraciones localizadas.	—
Anamnesis dirigida	Síntomas vasomotores en manos, insuficiencia hepática, diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, anomalías de la hemostasia, afectaciones cutáneas crónicas, abuso de alcohol o drogas, o síntomas neurotóxicos.	Id. Exámenes de salud iniciales Anual.
Exploración neurológica básica	—	Dirigida a la detección de daño neurológico.
Inspección dérmica	Alteraciones dérmicas compatibles con esclerodermia.	Id. Exámenes de salud iniciales Anual.
Rinoscopia	Dirigida a comprobar la permeabilidad de la vía nasal.	Id. Exámenes de salud iniciales Anual.
Ecografía hepática	—	Anual.
Análisis de sangre	Dirigido a descartar plaquetopenia, alteraciones de la función hepática, renal: hemograma completo – glucemia basal – creatinina – GPT – 5'N – <i>gamma</i> GT.	Id. Exámenes de salud iniciales y detección de efectos metabólicos. Anual.
Pruebas funcionales respiratorias	Espirometría forzada.	Id. Exámenes de salud iniciales Bienal.
Estudio radiológico de manos	Obtención de imágenes de referencia.	Dirigida a detectar signos de acroosteólisis. Bienal (tras cinco años de exposición).

En el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, se incluyen las enfermedades derivadas de la exposición a esta sustancia en dos grupos:

- Grupo 1: enfermedades producidas por exposición a agentes químicos. Se incluyen las enfermedades relacionadas con trabajos de síntesis de cloruro de polivinilo (PVC) que exponen al monómero.
- Grupo 6: enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos. En este grupo, se recogen la neoplasia maligna de hígado y conductos biliares intrahepáticos y el angiosarcoma de hígado, todas asociadas a la producción y polimerización de cloruro de vinilo.

Cuando el cese de la exposición se deba al cese de la relación laboral, la vigilancia de la salud post-ocupacional se realizará a través del Sistema Nacional de Salud. Sin embargo, cuando el cese de la exposición se deba, por ejemplo, a un cambio en el puesto de trabajo, seguirá corriendo a cargo de la empresa.

07 OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS.



En los trabajos con riesgo por exposición a CVM, se deberá cumplir otra serie de medidas preventivas establecidas en el RD 665/1997 como son:

- Medidas de higiene personal (artículo 6).
- Medidas a adoptar en caso de exposiciones accidentales y no regulares (artículo 7).
- Obligaciones con respecto a la documentación (artículo 9).
- Información a las autoridades competentes (artículo 10).
- Consulta, información y formación a los trabajadores (artículos 11 y 12).

08 REFERENCIAS.

[1] Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. *Boletín Oficial de Estado*, 24 de mayo de 1997, núm. 124.

[2] Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 353/1, de 31 de diciembre de 2008, pp. 1-1355.

[3] INSHT (1987). MTA/MA-012/A87. *Determinación de cloruro de vinilo en aire – Método de adsorción en carbón activo / Cromatografía de gases*.

[4] UK Health Security Agency (2024a). *Vinyl chloride, Incident Management*.

[5] UK Health Security Agency (2024b). *Vinyl chloride: toxicological overview*.

[6] INRS (2024a). *Fiches Toxicologiques. Chlorure de Vinyle*.

[7] INRS (2024b). *Principes généraux de ventilation. Guide pratique de ventilation ED 695*.

[8] ASTDR (2024). *Toxicological Profile for Vinyl Chloride*.

[9] EPA (2025a). *Draft Scope Of The Risk Evaluation For Vinyl Chloride*.

[10] EPA (2025b). *Draft Chemistry and Fate Assessment for Vinyl Chloride*.

[11] EPA (2025c). *Use Report for Vinyl Chloride*.

[12] IARC (2000). *Vinyl Chloride*.

[13] European Commission (2016). *Commission Staff Working Document. Impact Assessment: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2004/37/EC on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens or mutagens at work*. COM(2016) 248. SWD(2016) 153.

[14] NIOSH (s. f.). *Pocket Guide to Chemical Hazards. Vinyl chloride*.

[15] INSST (2024). Fichas de Control de Agentes Químicos (FCAQ) – COSHH Essentials.

[16] Ministerio de Sanidad (1999). *Protocolo para la vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a cloruro de vinilo monómero*.

[17] Greenpeace (2001). *Alternativas al PVC*.

