

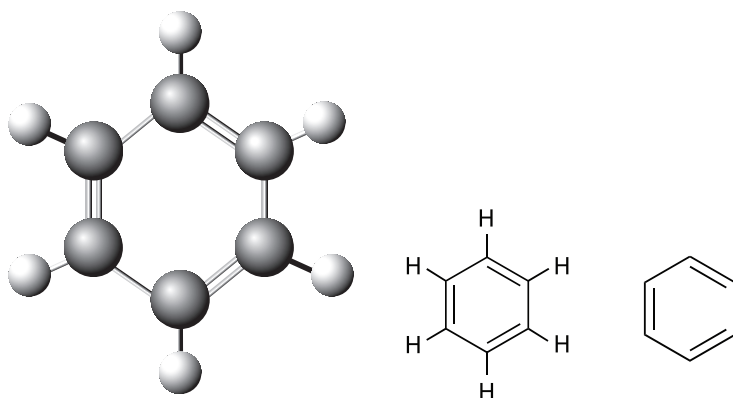
Benceno

AGENTES CANCERÍGENOS EN EL TRABAJO: Conocer para prevenir

Qué es y dónde se puede encontrar

El benceno es un líquido incoloro, volátil, de olor dulce y altamente inflamable que se obtiene mediante procesos de destilación del petróleo. Su densidad es menor que la del agua y es ligeramente soluble en ella.

Es un hidrocarburo aromático y, debido al tipo de enlaces químicos que presenta, es una molécula muy estable, que requiere la intervención de catalizadores para hacerla reaccionar químicamente. Se utiliza en la industria química para obtener compuestos intermedios para la fabricación de diversos productos, como plásticos, resinas, fibras sintéticas, pesticidas, medicamentos y colorantes, principalmente.



Estructura molecular del benceno

Según la OCDE, el volumen de producción de este agente químico en el mundo es elevado, en torno a los 40 millones de toneladas anuales. Actualmente, el 90% del consumo total de benceno se utiliza para la producción de etilbenceno (para la producción de estireno, componente de plásticos y resinas), cumeno (para la producción de fenol), ciclohexano (materia prima de las poliamidas, monómeros del nylon) y nitrobenceno (producto intermedio en la producción de colorantes). (IARC 2018, Sanz Tejedor).

El benceno se encuentra de forma natural en los productos derivados del petróleo, entre ellos la gasolina, a la que también se añade como aditi-

ÍNDICE

Qué es y dónde se puede encontrar

Efectos para la salud

Dónde se puede dar la exposición

Evaluación de la exposición

Control de la exposición

Vigilancia de la salud

Otras medidas preventivas

Referencias





vo, ya que aumenta su octanaje y tiene propiedades antidetonantes. En la Unión Europea, la concentración máxima de benceno permitida en la gasolina para su venta es del 1%. Existen otras regulaciones europeas para este agente, como la prohibición de su comercialización como sustancia, ya sea pura o como componente de una mezcla (en concentraciones iguales o superiores a 0,1% en peso), así como que esté presente en la formulación de cosméticos y de materiales en contacto con los alimentos, entre otras.

También está presente de forma natural en el medio ambiente como producto de los incendios forestales y los volcanes, aunque la mayor parte se debe a fuentes antropogénicas, como la combustión de carbón y petróleo y la de vehículos de motor. También es un componente del humo del tabaco. En un estudio realizado en 2008 en 12 ciudades europeas se midieron concentraciones ambientales medias que iban de los 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a los 9,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Existe legislación europea que fija las concentraciones máximas admisibles tanto en el aire como en las aguas.

Efectos para la salud

El benceno es un agente cancerígeno que puede ocasionar graves efectos para la salud humana, el más destacado es la leucemia mieloide aguda. También se han observado asociaciones positivas para el linfoma no Hodgkin, leucemia linfocítica y mieloide crónicas, mieloma múltiple y cáncer de pulmón aunque, para este último tipo de cáncer, hay discrepancias entre los expertos. Así mismo, está reconocido su potencial mutágeno, incluyendo su capacidad para provocar mutaciones hereditarias, en las células germinales de humanos (IARC 2018).

Además de sus efectos cancerígenos en el sistema hematopoyético, el benceno puede producir otros efectos agudos y crónicos en la salud. Una exposición breve a concentraciones altas puede producir irritación, mareos, náuseas, dolor de cabeza, convulsiones, pérdida de conocimiento, alteraciones cardíacas e incluso la muerte, si los niveles de exposición fuesen muy altos (ATSDR 2016).

Con respecto a los efectos crónicos, el más destacado es la alteración de los tejidos de la médula ósea donde se producen las células de la sangre. Esta alteración puede producir anemias, hemorragias y la leucemia mencionada anteriormente. También se han descrito efectos perjudiciales para el sistema inmune y el sistema reproductor, como la alteración de los ciclos menstruales.

Tabla 1
Otros ámbitos en los que está regulado el benceno en la Unión Europea

Ámbito	Legislación
Contenido en la gasolina	Directiva 98/70/CE
Productos cosméticos	Reglamento CE N° 1223/2009
Calidad del aire	Directiva 2008/50/CE
Calidad de las aguas	Directiva 2008/105/CE

Restricciones establecidas en el Anexo XVII del [Reglamento \(CE\) n° 1907/2006, sobre Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas \(REACH\)](#), en lo relativo a las mezclas:

- Está prohibida su comercialización y uso en mezclas en concentraciones iguales o superiores a 0,1% en peso, salvo en:
 - Combustibles para motores bajo la Directiva 98/70/CE.
 - Sustancias y mezclas para su uso en procesos industriales que no permitan la emisión de benceno en cantidades superiores a las establecidas en la legislación vigente.
 - Gas natural comercializado para uso de los consumidores, siempre que la concentración de benceno sea inferior al 0,1% volumen/volumen.



El benceno está clasificado como cancerígeno del grupo 1 (cancerígeno para los seres humanos) por la IARC y como cancerígeno 1A según la clasificación armonizada del Reglamento (CE) n° 1272/2008 sobre Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias y Mezclas (Reglamento CLP). En esta misma normativa europea también tiene asignadas las categorías de peligrosidad para la salud mutágeno 1B, ya que existen pruebas de que produce mutaciones hereditarias en células germinales humanas, irritante de la piel y de los ojos de categoría 2, tóxico por aspiración de categoría 1 y tóxico sistémico tras exposiciones prolongadas o repetidas de categoría 1.

Dónde se puede dar la exposición

La exposición laboral al benceno ha disminuido considerablemente con los años. Históricamente se ha utilizado como desengrasante para metales y como disolvente; sin embargo, según avanzaba el conocimiento sobre su carcinogenicidad, se fue restringiendo y limitando su uso, especialmente en los países de rentas más altas, por lo que actualmente hay un menor número de personas expuestas en el trabajo y a concentraciones menores.

Actualmente puede haber exposición a este agente en distintas industrias y profesiones entre las que se encuentran la producción y refino de petróleo y gas, la distribución, venta y uso de productos petrolíferos, la producción de coque, la fabricación y el uso de productos químicos (entre ellos algunos lubricantes, tintes, detergentes, medicamentos y pesticidas), la reparación de automóviles, la producción de calzado, la extinción de incendios y varias profesiones relacionadas con la exposición a los humos de escape de los motores de combustión (IARC 2018). Otras profesiones que pueden presentar exposición son los trabajadores del acero, y de imprentas, los técnicos de laboratorio y trabajadores de plantas termosolares, ya que se genera al degradarse el fluido caloportador.

Tabla 2
Clasificación de peligrosidad armonizada del benceno según el Reglamento (CE) 1272/2008, sobre Clasificación, Etiquetado y Envasado de sustancias y mezclas (CLP)

Benceno N° CAS 71-43-2

Frase	Indicación de peligro
H225	Líquido y vapores muy inflamables
H315	Provoca irritación cutánea
H319	Provoca irritación ocular grave
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias
H340	Puede provocar defectos genéticos
H350	Puede provocar cáncer
H372	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas

Pictogramas



La IARC (iarc.fr) 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.



En Europa, se dejó de usar el benceno como disolvente y limpiador de tintas en las imprentas a mediados del siglo XX. Sin embargo, este uso sigue siendo uno de los que suponen una exposición más alta a esta sustancia en otros países como, por ejemplo, China o Canadá (Canadá 2021, IARC 2018).

La principal vía de entrada en el organismo es la inhalatoria, aunque también se pueden dar exposiciones por vía dérmica cuyo nivel dependerá del uso y de la forma de manipulación.

Tabla 3 Algunos ejemplos de niveles de exposición a benceno en distintos sectores productivos. Fuente: IARC 2018		
Sector productivo	Exposición media aproximada	Observaciones
Industria primaria (extracción)	< 1ppm	Por turno (12 horas), salvo limpieza, mantenimiento o fractura hidráulica, donde es mayor
Industria secundaria (refinerías)	< 1ppm	Exposición mayor que en la industria primaria
Industria secundaria (distribución)	Hasta 2 ppm (carga cerrada) Hasta 10 ppm (carga abierta)	
Gasolineras	0,059 mg/m ³	En países con restricciones de la concentración de benceno y con sistema de recuperación de gases en la descarga
Por escapes de los vehículos (policías, taxistas, etc.)	Ejemplos: Italia: 6,1 µg/m ³ Tailandia 38,2 µg/m ³	Varía según la región
Reparación de automóviles	< 1 ppm	
Producción de Coque	0,5 ppm	
Industria del caucho	1,42 ppm (caucho) 0,34 ppm (neumáticos)	
Fabricación de calzado	21 ppm (fábrica pequeña) 3,5 ppm (fábrica grande)	Datos de China (en la UE y EE UU la exposición ya no es tan importante)
Extinción de incendios	< 0,5 ppm	Más alta en incendios forestales que en urbanos. Exposiciones cortas pueden superar 1 ppm.
Manipulación de combustibles de aviación		Los valores notificados indican que se podría superar el VLA-ED® de 1 ppm





Evaluación de la exposición

Los trabajos que supongan exposición a benceno se incluyen en el ámbito de aplicación del Real Decreto 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo y, por lo tanto, la evaluación de riesgos y las medidas de prevención 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. Cuando no sea posible eliminarlo, se llevará a cabo una evaluación del riesgo determinando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores. Esta evaluación permitirá obtener información sobre las medidas preventivas a implantar para reducir la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible.

El benceno tiene establecido un Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (VLA-ED®) de 1 ppm (3,25 mg/m³). Estos valores de exposición no pueden ser superados en ninguna jornada de trabajo, ponderándolas a 8 horas.

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 del trabajador y la ponderación del resultado de acuerdo con el período de referencia, en este caso 8 horas, al tratarse de valores de exposición diaria.

Para determinar la concentración de benceno en el aire, lo habitual es realizar una toma de muestras activa, bombeando aire a través de tubos de carbón activo u otros adsorbentes apropiados. Otra alternativa es la utilización de muestreadores pasivos o por difusión. En el laboratorio el benceno se desorbe usando solventes como el disulfuro de carbono (métodos NIOSH 1501 y [MTA/MA-030/A92](#)) o desorción térmica a altas temperaturas (métodos NIOSH 2549 y [MTA/MA-066/A19](#)) y se analiza con cromatografía de gases equipada con detector de ionización de llama (Métodos NIOSH 1501, [MTA/MA-030/A92](#) y [MTA/MA-066/A19](#)) o con espectrómetro de masas (Método NIOSH 2549).

Referencias normativas

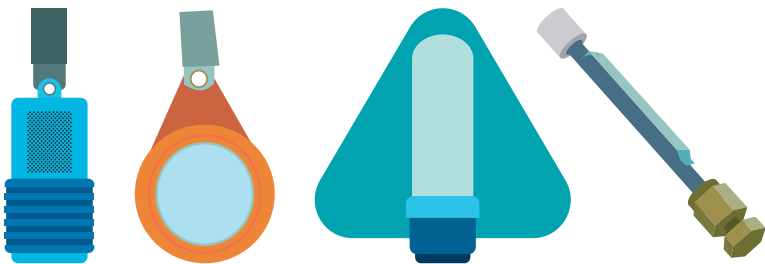
El benceno fue el primer agente cancerígeno al que se asignó un Valor Límite Ambiental (VLA-ED®) en el anexo III del Real Decreto 665/1997, mediante la modificación de este a través del Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio. Desde entonces, este valor ha permanecido constante. No obstante, en la propuesta de la Comisión para la cuarta modificación de la Directiva sobre agentes cancerígenos o mutágenos, se propone reducir este valor a 0,2 ppm (0,66 mg/m³), con un período transitorio de 5 años, así como asignar un Valor Límite Biológico vinculante a este agente, entre otras revisiones para otros agentes químicos.

Tabla 4
Valor límite ambiental del benceno

	ppm	mg/m³
VLA-ED®	1	3,25
Notas	C1A, M1B , vía dérmica, VLB®, v, r	



El INSST tiene dos métodos validados para la determinación de la exposición laboral a benceno. El primero en publicarse fue el [MTA/MA-030/A92](#), basado en el muestreo activo en tubos de carbón activo, desorción con disolvente y análisis por cromatografía de gases; después se validó el [MTA/MA-066/A19](#), que se basa en la toma de muestras mediante difusores pasivos, la desorción térmica y la cromatografía de gases, para el análisis en laboratorio.



Ejemplos de muestreadores pasivos

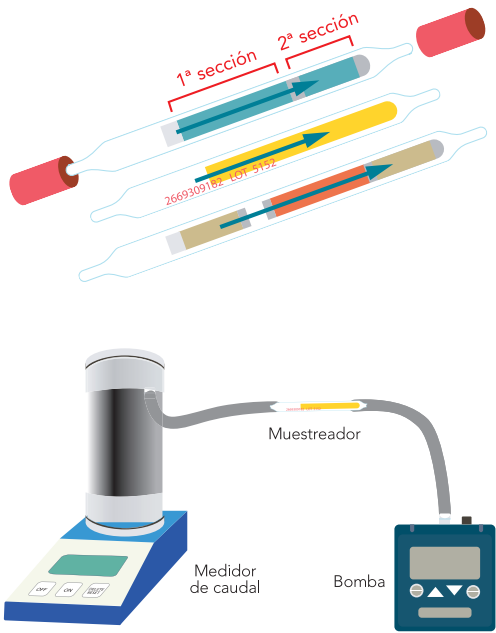
El benceno tiene establecidos valores límite biológicos para dos indicadores relacionados con la exposición a este agente. Los VLB® representan los niveles más probables de los indicadores biológicos en trabajadores sanos sometidos a una exposición global a agentes químicos, equivalente, en términos de dosis absorbida, a una exposición exclusivamente por inhalación del orden del VLA-ED®.

El control biológico puede usarse para completar la evaluación, como un complemento de la valoración ambiental, para comprobar la eficacia de los equipos de protección individual o para detectar una posible absorción dérmica y/o gastrointestinal. Cuando la aportación por la vía dérmica puede ser significativa para el contenido corporal total, es aconsejable la utilización del control biológico para poder cuantificar la cantidad global absorbida de contaminante.

Tabla 5 Valores Límite Biológicos del benceno		
Indicador biológico	VLB®	Momento de muestreo
Ácido S-Fenilmercaptúrico en Orina	0,045 mg/g creatinina	Final de la jornada laboral
Ácido t,t-Mucónico en Orina	2 mg/l	

Representatividad de las muestras

Siempre que se realice una evaluación cuantitativa de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso se debe 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.





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 los trabajadores se reduce a un valor tan bajo como sea técnicamente posible. Por último, cuando las medidas anteriores no sean suficientes, se recurrirá a los equipos de protección individual (EPI).

1. Sustitución

La medida prioritaria, y obligatoria siempre que sea factible, cuando se trabaja con agentes cancerígenos o mutágenos, es siempre la sustitución por otro agente u otro proceso que no sea peligroso o lo sea en menor grado. 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, y es necesario permanecer al día en cuanto a los avances tecnológicos de cada sector.

En el pasado se utilizaba el benceno en muchos más procesos que en la actualidad, principalmente como desengrasante de metales y como disolvente. Sin embargo, según se fue conociendo su potencial cancerígeno, se ha ido restringiendo su uso y sustituyendo por otros agentes menos peligrosos para la salud.

Actualmente se puede seguir avanzando en la sustitución o eliminación de este agente en los entornos laborales. Por ejemplo: en una escuela de silvicultura danesa sustituyeron la gasolina convencional por gasolina de alquiler en todos los motores de dos tiempos (motosierras, desbrozadoras, etc.). La gasolina de alquiler se obtiene a partir de fracciones gaseosas del proceso de refinado del petróleo y presenta un contenido muchísimo más bajo de benceno, hidrocarburos aromáticos policíclicos, azufre y plomo.

Orden de prioridad de las actuaciones preventivas para agentes cancerígenos:

1. Sustitución
2. Sistema cerrado
3. Reducción de la exposición a un nivel tan bajo como sea técnicamente posible
4. Equipos de Protección Individual

Recursos para la sustitución

Se pueden consultar más experiencias prácticas de sustitución o eliminación del riesgo en los siguientes enlaces:

- Soluciones, ejemplos de sustitución y buenas prácticas para agentes cancerígenos, de la iniciativa Roadmap on carcinogens.

<https://roadmaponcarcinogens.eu/solutions/good-practices/>

- Portal de sustitución SUBSPORT.

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

- Portal de herramientas para la sustitución de la OCDE.

<http://www.oecdsatoolbox.org/>

- Fichas de ayuda a la sustitución del INRS.

<http://www.inrs.fr/actualites/nouvelles-far-fas.html>



Como consecuencia, la exposición a benceno y otras sustancias químicas peligrosas contenidas en los humos de escape de los motores de dos tiempos disminuyó notablemente, aunque no desapareció del todo, y los alumnos y profesores informaron de una irritación mucho menor al estar expuestos a estos humos (Subsportplus 2012).

Otro ejemplo de sustitución lo encontramos en la industria del calzado. Una empresa española tuvo problemas de intoxicación de algunos trabajadores por exposición a benceno, tolueno y otros agentes químicos peligrosos presentes en el proceso de curtido de pieles. Tras recibir asesoramiento de un experto en sustitución, cambiaron el disolvente peligroso por acetona, de forma que se cumplían los requisitos de calidad del proceso y se comenzó a usar un agente químico mucho menos peligroso, aunque también presenta sus riesgos (Subsportplus 2008).

2. Cerramiento del proceso

Consiste en evitar la dispersión del agente en el aire que respira el trabajador situando el proceso en el que se genera 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.

Esta medida será más fácilmente aplicable en la industria química, donde se pueden realizar las reacciones en tanques cerrados y transportar los agentes químicos mediante tuberías. En estos casos se debe prestar una atención especial a la hora de realizar las limpiezas y mantenimientos de los reactores y el resto de equipos, ya que en estas situaciones se pueden dar exposiciones mucho más altas que durante la operación normal.

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

Se trata 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 las 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. Esto se puede conseguir mediante la instalación de detectores de fugas (medidores en continuo) asociados a un sistema de alarma.

Un buen ejemplo de reducción de la exposición es la utilización de sistemas de recuperación de vapores durante las operaciones de descarga de gasolina desde camiones cisterna en estaciones de servicio (recuperación de vapores en fase I). Esta medida reduce significativamente la exposición de los conductores que realizan las descargas (Saarinen, Hakkola and Kangas 2000). Estos sistemas también se pueden aplicar a los surtidores para el repostaje (recuperación de vapores en fase II), por lo que también se reduce notablemente la exposición de los dependientes y de los clientes.

Cuando el benceno se tenga que manipular en procesos que no estén totalmente cerrados, se deben aplicar medidas de extracción localizada, como el uso dentro de vitrinas o cabinas, para evitar su dispersión al ambiente. Para que esta medida sea eficaz, el sistema de extracción debe estar situado lo más cerca posible del punto de emisión, disponer de los filtros adecuados para este contaminante y seguir un programa regular de mantenimiento que asegure su correcto mantenimiento. Es importante contar con una buena ventilación general que complementa esta extracción local y que no genere corrientes de aire que puedan impedir su correcto funcionamiento. Además, hay que tener en cuenta la posición del trabajador con respecto al sistema de extracción durante la manipulación del benceno.

4. Equipos de protección individual

Los equipos de protección individual no deben utilizarse como única medida de prevención. Antes deben haberse aplicado todas las medidas técnicas y organizativas anteriores que sean posibles.

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 de los equipos más adecuados. Además, al seleccionar los equipos,

Referencias normativas

La recuperación de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera en la fase I, es decir, durante su almacenamiento y distribución a las estaciones de servicio, está regulada en nuestro país por medio del Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes del almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio. Posteriormente se aprobó el Real Decreto 1437/2002, de 27 de diciembre, por el que se adecúan las cisternas de gasolina al Real Decreto 2102/1996, de 20 de septiembre, sobre control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV).

La fase II de recuperación de vapores de gasolina comprende las operaciones para el repostaje de vehículos en estaciones de servicio y está regulada en España por el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. Esta normativa obliga a las estaciones de servicio de caudal efectivo de más de 500 m³/año a incorporar estos sistemas, de forma que los vapores recuperados pasen a un depósito o retornen al propio surtidor durante la operación de repostaje, al objeto de evitar peligros al medio ambiente y a la salud pública.



se debe tener en cuenta la anatomía de los trabajadores que lo van a utilizar y, en el caso de los equipos de protección respiratoria basados en el ajuste facial, es muy recomendable realizar un test de ajuste a cada persona.

Si fuese necesario utilizar protección respiratoria individual y los equipos filtrantes fuesen adecuados, los filtros a utilizar son los de tipo A: Gases y vapores de compuestos orgánicos con punto de ebullición $> 65^{\circ}\text{C}$. Se debe tener en cuenta si existen otros agentes químicos peligrosos en el ambiente, si se generan aerosoles, así como la cantidad de oxígeno en el aire.

Si existiese riesgo de salpicaduras, los EPI deben proteger del contacto dérmico de las partes expuestas utilizando guantes, delantales, gafas de protección o pantalla facial. Para los guantes, la protección ofrecida debe estar respaldada a través de la información que suministra el fabricante a través del pictograma y el marcado. De forma general, cuando exista un contacto prolongado con el benceno, se deben evitar ciertos materiales como el caucho natural, el butilo, el nitrilo o el PVC. Los que se recomiendan en este caso son los de alcohol polivinílico, el Viton® o el Barrier®.

La elección de la ropa de protección, en caso de ser necesaria, vendrá determinada también por el estado físico de la sustancia (INRS 2019) y, en caso de líquidos, de si son salpicaduras, pulverizaciones o proyecciones mayores de líquidos.

En el caso del benceno, debido a su alta inflamabilidad, cuando exista riesgo de incendio o explosión, todos los EPI que se utilicen deben ser, además, antiestáticos, para evitar que se generen chispas que puedan suponer una fuente de ignición.

Los procedimientos de retirada del EPI, limpieza y mantenimiento son tan importantes como su correcta selección y uso. 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 reutilizables tras su descontaminación y se eliminarán como residuo peligroso cuando sea necesario, al igual que los EPI desechables.

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.



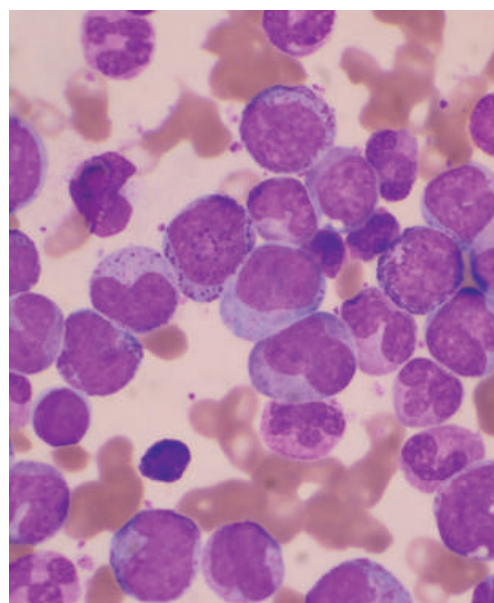


Vigilancia de la salud

Los procesos cancerosos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos se caracterizan por tener, en general, periodos de latencia largos. Debido a ello, el Real Decreto 665/1997 establece el derecho de los trabajadores expuestos a estos agentes a la prolongación de la vigilancia de salud más allá de la finalización de la exposición o de la relación laboral.

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, la empresa debe facilitar la información sobre estos riesgos y las fichas de datos de seguridad a la unidad básica de salud (UBS) encargada de la vigilancia de la salud. En ausencia de pautas y protocolos de actuación específicos, esta UBS, basándose en la evaluación de riesgos y los efectos para salud del benceno, elaborará un protocolo y describirá documentalmente el método y criterios utilizados para la citada vigilancia de la salud.

En el examen clínico se deberían buscar signos de irritación y signos neurológicos. Se debe evitar la exposición de trabajadores con trastornos hematológicos y la de trabajadoras embarazadas o en período de lactancia natural. Se debe informar a los trabajadores expuestos a esta sustancia sobre los peligros que presenta para la fertilidad y el embarazo.



Otras medidas preventivas

En los trabajos con riesgo por exposición a benceno se deberán cumplir otra serie de medidas preventivas establecidas en el Real Decreto 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).



Referencias

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo.
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- ATSDR (2016) ToxFAQsTM: Benceno (Benzene) | ToxFAQ | ATSDR.
- Canada, C. 2021. Benzene - Occupational Exposures - CAREX Canada. @ CAREXCanada.
- IARC. 2018. Benzene. In IARC *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. IARC.
- INRS. 2019. Benzène (FT 49). Généralités - Fiche toxicologique - INRS. @ INRSfrance.
- Saarinen, L., M. Hakkola & J. Kangas (2000) Comparison of tanker drivers' occupational exposures before and after the installation of a vapour recovery system. *Journal of Environmental Monitoring*, 2, 662-665.
- Sanz Tejedor, A. Química Orgánica Industrial. EII UVa: Universidad de Valladolid (UVa).
- Subsportplus, B.-. 2008. Substitution of toluene, benzene and cyclohexane in the treatment of leather for footwear manufacture.
- Subsportplus, B.-. 2012. Alkylat petrol as a substitute for regular petrol in two-stroke engines.

Autor:

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

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>



NIPO (en línea): 118-21-035-1
NIPO (en papel): 118-21-034-6
Depósito Legal: M-24338-2021