



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD, SALUD Y BIENESTAR  
EN EL TRABAJO

En colaboración con las Comunidades Autónomas

SITUACIONES DE TRABAJO PELIGROSAS



2018

**BASEQUIM 010**

## SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

La base **SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS BASEQUIM**, se encuentra en el portal **Situaciones de Trabajo Peligrosas**. Está dedicada 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 INSSBT 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



Instituto de Salud  
Pública y Laboral de Navarra



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



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL  
DE SEGURIDAD, SALUD Y BIENESTAR  
EN EL TRABAJO



## SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS. **BASEQUIM**

### 010A\*. Tallado de muestras en anatomía patológica: exposición a formaldehído

#### DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

El estudio anatopatológico de las piezas de biopsia y quirúrgicas en los laboratorios de anatomía patológica comienza con la descripción macroscópica y la selección de las áreas sobre las que se va a realizar el estudio microscópico, proceso conocido como "tallado". Se realiza en una mesa de tallado (estación, cabina, banco o campana) que básicamente consiste en una superficie de trabajo que está acondicionada para evacuar los fluidos desprendidos durante el proceso.

Las operaciones que se realizan son:

- extracción de la muestra -inmersa en la disolución de conservación y fijado- del envase que la contiene,
- lavado con agua de la pieza para retirar el exceso de disolución,
- realización de cortes e incisiones, y
- selección de las partes que se examinarán al microscopio.

Además, como actividades conexas se consideran operaciones como la recepción de las muestras, los trasvases de contenido, dosificaciones y preparación de nuevas disoluciones, pesada de piezas, colocación de muestras en los portamuestras (cassettes), rellenado de envases de disolución de fijado, decantación a recipiente de reciclaje, vaciado de residuos o el almacenamiento de muestras.

Para la conservación y fijado se emplean frecuentemente disoluciones fijadoras que contienen formol (también llamado formalina).

El formol es una disolución de formaldehído en agua en concentraciones que varían entre 25% y el 50% y estabilizada con metanol, en concentraciones entre el 10% y el 20%.

En el ámbito sanitario se utilizan habitualmente disoluciones con aproximadamente un 4% de formaldehído y entre 0,5 % y 1,5 % de metanol, que frecuentemente se preparan por dilución a partir de productos comerciales.

La manipulación del formol en las diversas operaciones hace que se pueda emitir al ambiente formaldehído que puede ser inhalado y entrar en contacto con los ojos y la piel del trabajador. También se pueden producir derrames y salpicaduras de formol que pueden afectar a los ojos y la piel.



Tallado de piezas pequeñas



Mesa de tallado con pieza quirúrgica

## AGENTES QUÍMICOS

Los **agentes químicos** que pueden estar presentes en esta situación de trabajo son:

- Formaldehído como agente más importante y
- Metanol

## DAÑOS PARA LA SALUD

Aunque la tarea de tallado puede comportar otros riesgos, aquí se tratarán principalmente los derivados de la exposición a formaldehído.

La principal vía de entrada del **FORMALDEHÍDO** en el organismo es la vía inhalatoria, la absorción cutánea es reducida y la ingestión accidental es muy poco probable.

Daños para la salud:

- Puede provocar **cáncer**. Se le relaciona con cáncer nasofaríngeo, senonasal, leucemia mieloide y pulmonar.
- **Mutágeno**: se sospecha que provoca defectos genéticos.
- En el **Sistema Inmunitario**: el formaldehído es alérgeno, tiene acción sensibilizante, es decir, por inhalación o contacto directo puede ocasionar una reacción de hipersensibilidad, y, exposiciones posteriores incluso de muy baja concentración, pueden causar reacciones alérgicas severas de la piel (dermatitis de contacto), los ojos, el tracto respiratorio (edema laríngeo y bronco espasmo) e incluso generalizadas como el choque anafiláctico.
- En el **Sistema Respiratorio**: es muy irritante. Según la concentración ambiental los efectos van desde hormigueo en la nariz y garganta por irritación, a sensación de quemazón, tos seca y dolorosa, edema, y en casos extremos neumonitis y muerte. Se han descrito efectos crónicos como: irritación crónica, patología respiratoria crónica (bronquitis crónica), alteración de funciones respiratorias y exacerbación de asma preexistente, pero no se puede asegurar la relación directa de estos signos con el formaldehído.
- En la **Piel**: es muy irritante. Según la concentración los efectos por contacto pueden ser: irritación con eritema y picazón, endurecimiento, edema, vesiculación y descamación o bien efecto corrosivo pudiendo causar quemaduras graves. Si hay sensibilización previa, dermatitis de contacto.
- En los **Ojos**: produce irritación desde concentraciones muy bajas. Los efectos son desde pequeñas irritaciones de ojos y párpados, lagrimo, escozor/dolor y visión borrosa a quemaduras graves con ulceraciones (daños permanentes) en caso de contacto directo por salpicaduras.
- En el **Sistema Nervioso Central (SNC)**: se pueden producir efectos como irritabilidad, alteraciones del sueño, la memoria, el equilibrio y destrezas, fatiga, mareo, náuseas y dolor de cabeza.

Respecto del **METANOL**, las vías de entrada son la inhalatoria y la dérmica.

Los efectos irritativos sobre los ojos, la piel y el tracto respiratorio no son significativos respecto de los producidos por el formaldehído. También puede afectar al SNC dando lugar a dolores de cabeza y alteraciones en la visión.

## FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

- **La concentración** del formaldehído en la disolución fijadora (formol).
- **La distancia** entre el punto de operación y la zona respiratoria del trabajador, variable según la estatura del trabajador y la posición de trabajo.
- **Tamaño y número de piezas a procesar** así como el número de cortes o las características como oquedades y pliegues donde puede quedar formol y que pueden originar una mayor evaporación del formaldehído al ambiente. Las piezas grandes (p.e. placenta) si no se pueden confinar adecuadamente, pueden dar lugar a emisiones de vapores de formaldehído al ambiente.
- **Factores organizativos como el tiempo de exposición**, que habitualmente depende de la categoría profesional del trabajador (personal facultativo o técnico especialista); el **número de puestos de tallado** en la misma sala; una **distribución de zonas inapropiada** (sin sectorización) o la **ubicación del almacén de muestras junto a la mesa de tallado**, que se traduce en un aumento de la exposición y del número de trabajadores expuestos.
- **Mesa de tallado inapropiada** para el trabajo con formol ya sea por estar fabricada en un material que absorbe el formol, porque tenga un diseño deficiente que obligue al trabajador a acercarse a la muestra o bien porque no disponga de una extracción eficaz.  
Las poyetas de trabajo que puedan absorber el formol procedente de derrames y salpicaduras también pueden contribuir a la emisión de formaldehído al ambiente de trabajo.
- **Método de trabajo deficient** con prácticas como el empleo de recipientes no herméticos, que no se mantienen cerrados en la mesa de tallado o bien que no se procede a su apertura dentro de la vitrinas; trasvases de formol sin extracción localizada; ausencia o deficiencia en la gestión de residuos como puede ser la permanencia del recipiente con residuos abierto y sin extracción localizada etc. Deficiencias que pueden ser debidas a la **ausencia o a la falta de seguimiento de un protocolo o procedimiento** para la manipulación del formol.
- La **ausencia o falta de adecuación** de las medidas preventivas como:
  - **Ventilación general** ineficaz o no conectada.
  - **Extracciones localizadas** inexistentes, deficientes en cuanto al diseño, que no se ponen en marcha o bien que la sustitución de los filtros sea insuficiente.
  - La no disponibilidad o la no utilización de los **equipos de protección individual** indicados en los procedimientos de trabajo.
- **Otros factores a considerar:** El riesgo adicional si se usan lentes de contacto, una especial sensibilidad o patología previas, el hábito de fumar y la situación de embarazo de la trabajadora y el periodo de lactancia natural.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados los factores de riesgo se deben tomar medidas para eliminar o reducir los riesgos.

### MEDIDAS DE ELIMINACIÓN DEL RIESGO

La sustitución del formol es la medida prioritaria.

Ejemplos de posibles sustitutos:

- Etanol / glioal
- Etanol / ácido acético / glioal
- Metanol / glioal / etanol / ácido acético glacial
- Etanol / alcohol polivinílico / propilenglicol /sorbitol

Existen diferentes fuentes de información para consultar sustitutos del formol, por ejemplo:

<http://www.subsport.eu/>

[http://aetox.es/wp-content/uploads/2012/02/Guia\\_sustitucion\\_Agentes\\_Quimicos.pdf](http://aetox.es/wp-content/uploads/2012/02/Guia_sustitucion_Agentes_Quimicos.pdf)

El empresario que no lleve a cabo acciones para conseguir la sustitución del agente cancerígeno (formaldehído) deberá justificar dicha imposibilidad.

## MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO

Si la sustitución resulta técnicamente imposible teniendo en cuenta el estado de conocimiento y grado de aplicabilidad, se deben tomar una serie de medidas cuyo objetivo será siempre reducir al máximo la exposición.

La primera medida sería la utilización del formaldehído en un sistema cerrado y estanco con lo que se evitaría la exposición salvo que se dieran fallos en el sistema.

En caso de no trabajar en sistema cerrado se aplicarán todas las medidas posibles para minimizar el riesgo.

### Medidas sobre el proceso, el local y la organización

- Se debe delimitar la zona de trabajo, limitar el acceso sólo al personal autorizado y limitar al menor número posible los trabajadores con posible exposición al formaldehído.
- Se deben programar medidas higiénicas de limpieza de suelos, techos y paredes. Estas operaciones, tanto si son programadas o puntuales deben realizarse siguiendo procedimientos que garanticen la seguridad del personal de limpieza.
- La realización del tallado en una mesa o estación específica dotada de extracción localizada.

Se realizarán en su interior todas aquellas operaciones susceptibles de emitir formaldehído al ambiente.

Es crítico el “diseño y características de la zona de tallado” ya que debe confinar la zona de trabajo en el mayor grado posible con el objetivo de evitar la dispersión de los vapores de formaldehído, mejorar la eficacia de la extracción y evitar el paso del contaminante por la zona de respiración de los trabajadores.



Mesa de tallado. Fuente: Grupo Taper\*

Existen diversos tipos de diseños de mesas de tallado en el mercado: abiertas y con extracción inferior, parcialmente cerradas o casi totalmente cerradas.

Es recomendable que dispongan de certificado IVD CE (Directiva 98/79/CE), lo que conlleva el marcado CE, la declaración de conformidad y manual de instrucciones, al menos, en castellano.

\* Adaptado de Pascual del Río, J. (coordinador): **Agentes químicos en el ámbito sanitario**. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III. Madrid, 2010.

Se exponen a continuación algunas características recomendables para la mesa o estación de tallado:

- **Material** de construcción **no absorbente**, preferentemente acero inoxidable.
- **Diseñada** con esquinas redondeadas, dimensiones y huecos adecuados para trabajar sin introducir la cabeza en su interior, tanto si se trabaja de pie como sentado. Será lo más cerrada posible, siendo recomendable que la parte superior esté completamente cerrada, los laterales preferiblemente de vidrio de seguridad y sin llegar hasta el borde de la mesa y la parte frontal acristalada con una parte fija y una parte abatible, dejando aproximadamente 25 cm entre el plano de trabajo y el borde del acristalamiento abatible. También es conveniente que disponga de una encimera auxiliar para el asistente y un armario para las muestras dotado de extracción interior que lo mantiene en depresión frente a la sala. Todo ello preferentemente en un bloque único.
- La **extracción**, preferiblemente triple, canalizada por la parte superior, la frontal y la inferior (superficie de trabajo).
- La velocidad frontal del orden de 0,7 m/s aunque cuando se trabaje con piezas grandes, el aumento de la velocidad se debe valorar considerando el nivel de ruido originado ya que no es recomendable que supere los 60 dBA con el fin de no provocar interferencias en la concentración/ atención del trabajador ni en la grabación mediante el dictáfono.
- La **evacuación** del aire contaminado será preferentemente al exterior, previamente filtrado por ejemplo por un prefiltrado de fibra sintética y un filtro de carbón activo extruido, específico para formaldehído. Si la evacuación se realiza a la sala, se hará circular el aire contaminado a través de filtros de óxido de aluminio impregnados con permanganato potásico que fija químicamente el formaldehído y el aire así regenerado volverá nuevamente al ambiente. Como medida de seguridad se puede instalar una extracción (tubera de salida de aire) desde la sala al exterior o al sistema general de ventilación.
- Además, es conveniente que disponga, por ejemplo, de:
  - **iluminación** del orden de 1000 lux dadas las exigencias de la tarea,
  - **pila** con grifo para agua fría/caliente accionado por pedal para el lavado de piezas y **grifo-ducha** con tubo extensible,
  - **chapa metálica perforada** que cubra la zona de tallado y provista de **cortina de agua** para arrastrar los lixiviados,
  - **pileta** que disponga de drenaje directo para el formol y **grifo dispensador** conectado al sistema de alimentación (el bidón puede estar bajo la mesa y suministrar formol al grifo con buena estanquidad),
  - **desagüe** conectado a un bidón de recogida de residuos líquidos y un **agujero/vertedero** para sólidos que conviene que esté bajo la mesa; pueden estar provistos de sensores ópticos y acústicos, conectados al sistema extracción, que advierten al usuario en el momento en que se encuentran llenos,
  - **fuente lavaojos**,
  - **dictáfono con pedal** y micrófono integrado en el mueble,
  - **control electrónico con alarma** del sensor de aspiración y contador horario de uso de filtros con alarma visual y acústica para el cambio de filtros.
- **Utilización de extracciones localizadas** Cuando no sea posible que todas las fuentes potenciales de aporte de formaldehído al ambiente queden dentro de la mesa de tallado, se utilizarán extracciones localizadas. Por ejemplo, si las pilas de lavado o los contenedores de formol no están integrados en la mesa o estación de tallado, se colocarán extracciones localizadas próximas al foco de emisión con filtros de óxido de aluminio impregnados de permanganato potásico. Lo mismo para zonas pequeñas y armarios destinados a almacenar envases de muestras pequeñas. Las extracciones localizadas portátiles son especialmente útiles para la eliminación de formaldehído de salas de almacenaje de piezas pequeñas.

- Una **ventilación general** que proporcione un adecuado número de renovaciones/hora del ambiente que vendrá determinado por las características del laboratorio. En general, para lograr un adecuado ambiente en un laboratorio de tipo medio que dispone de extracciones localizadas, podría ser del orden de 50 m<sup>3</sup> de aire por persona y hora, pero para cuando se trabaje con piezas grandes, se debe tener previsto aportes de aire suplementarios.
  - **Correcto diseño y distribución del área de trabajo.** Es importante agrupar los trabajos que supongan aporte de formaldehído al ambiente en un área única o en áreas contiguas, es decir, sectorizar el área y restringir el acceso para limitar el número de trabajadores expuestos.
  - **Eficiente gestión de residuos.** Se seguirán las instrucciones establecidas en el “Plan de gestión de residuos sanitarios” que debe garantizar su gestión integral. Así, se utilizará un contenedor específico etiquetado para el formol (residuos de disolventes orgánicos no halogenados), otro contenedor específico para piezas anatómicas incluidas en formol y otro para los materiales sólidos usados en la recogida y absorción de derrames y salpicaduras. Los envases de muestras se desechan en el contenedor asignado sin vaciar su contenido de formol. En cualquier caso se deberá cumplir con la normativa vigente en cada Comunidad Autónoma.
  - Instalar dispositivos de alerta para una detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes.

## Medidas sobre el método de trabajo

Es recomendable adquirir la disolución con la concentración de formaldehído necesaria. Si no es posible, se preparará la disolución con el menor porcentaje de formaldehído que sea eficaz para la fijación (p.e. 4%).

Se deben seguir rigurosamente los procedimientos de trabajo, instrucciones o protocolos establecidos para el trabajo con formol, siendo particularmente importante:

- Emplear la menor cantidad posible y limitar las cantidades máximas de utilización en los procedimientos.
  - El empleo de recipientes resistentes y herméticos debidamente identificados y etiquetados. Estos recipientes que contienen o han contenido formol se mantendrán bien cerrados incluso al desecharlos.
  - La realización del lavado con agua de las piezas bajo el grifo de la pila de forma continua y durante un tiempo que dependerá del tamaño de la pieza con el fin de eliminar al máximo el formol antes de empezar a tallar.
  - En caso de que se vierta formol por el fregadero, se añadirá agua en gran cantidad para asegurarse de que se arrastra todo el formol.
  - La retirada inmediata de los derrames y, en caso de que sean importantes, su neutralización previa con un neutralizante específico para formol o con bisulfito sódico, dejándolo actuar el tiempo necesario y la recogida posterior con toallas de papel humedecidas en agua.
  - La utilización de paños neutralizantes de formol (alfombrillas absorbentes con permanganato potásico) como superficie de tallado o en las zonas donde previsiblemente pueden producirse derrames como encimeras, plato de la báscula, armario almacén o en el transporte.



### *recipients*



### *uso de alfombrilla absorbente*

- La retirada sin demora de los papeles de filtro impregnados de formol de la mesa de tallado.
- La utilización de contenedores de tamaño manejable, por ejemplo de polietileno, para evitar en lo posible los trasvases. Cuando sea imprescindible el trasvase por utilizar depósitos centralizados o cuando se usan envases con capacidad superior a 5 litros y se requiera el paso a recipientes más manejables, se deberá realizar este trasvase en la mesa de tallado o en su defecto bajo extracción localizada.

### **Mantenimiento preventivo y del equipo e instalación**

- Se verificará el buen estado de todos los componentes de la mesa de tallado como son los conductos, extractores, filtros etc. así como de la fuente lavaojos. Se fijará la periodicidad de los trabajos a realizar en el Plan de mantenimiento y se documentará adecuadamente.
- Es muy importante el cambio de filtros con la periodicidad establecida en las instrucciones.
- Si se produce un derrame en la mesa de tallado, se procederá a la sustitución del filtro ante la eventualidad de que se haya saturado.
- En el caso de mesas de tallado que expulsan el aire a la sala, se verificará periódicamente que el aire extraído no contiene formaldehído, por ejemplo utilizando tubos colorimétricos u otros sistemas de lectura directa.

### **Señalización**

En la zona de trabajo (delimitada) se colocará señalización que alerte del peligro que supone para la salud de los trabajadores la inhalación de vapores de formaldehído, la señalización de acceso limitado a los que deben operar en la zona y la exclusión de los trabajadores especialmente sensibles.

### **Medidas de higiene personal**

- No se debe comer, beber, fumar ni maquillarse en la zona de trabajo. Fuera de esa zona, 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 deben disponer de:
  - armarios/taquillas en los que guardar la ropa de trabajo o de protección y la de vestir de forma separada,
  - un área de aseo con servicios higiénicos, duchas y lavamanos. Es aconsejable la utilización de jabón neutro y crema hidratante para las manos,
  - 10 minutos dentro de la jornada de trabajo para su aseo personal antes de la comida y antes de abandonar el trabajo.
- El empresario debe gestionar la limpieza, descontaminación y sustitución, en su caso, de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores lleven la ropa a su domicilio.
- Además, en esta situación de trabajo es importante:
  - evitar las lentes de contacto porque concentran las sustancias irritantes,
  - si el formaldehído entra en contacto con la piel, lavarse o ducharse inmediatamente y al final de la jornada laboral lavar cualquier parte del cuerpo que se sospeche haya podido estar en contacto con el formaldehído,
  - el uso de ropa de trabajo con manga larga debido al riesgo de salpicaduras a la piel del antebrazo,
  - si se ha contaminado la ropa, sustituirla inmediatamente por ropa limpia.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### Utilización de equipos de protección individual

El empresario, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, 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.

Para esta tarea los EPI preceptivos son:

#### **Guantes de protección frente a productos químicos**

Preferentemente de nitrilo, butilo, viton, neopreno/policloropreno o vinilo/PVC. Los guantes se pondrán sobre las manos limpias y, después de usarlos, se lavarán y secarán las manos. Se debe establecer un tiempo de uso de los guantes en función del tiempo de contacto con las muestras/piezas impregnadas de formol.

#### **Protectores oculares**

Gafas de montura integral con ocular panorámico y adaptables al rostro. Deben ser estancas frente a gases y vapores y proteger frente a salpicaduras.

Para operaciones como trasvases, dependiendo de los medios de que se disponga, puede ser necesaria la protección adicional con:

Ropa de protección parcial: delantales, manguitos resistentes a la permeación de formaldehído.

Pantalla facial de protección frente a gotas y salpicaduras de líquidos.

Además, dada la posibilidad de efectos graves en los trabajadores, en caso de que falle la extracción localizada o se tenga que realizar una manipulación inusual de formol, con objeto de evitar completamente la inhalación, se recomienda la utilización de equipos filtrantes de **protección respiratoria**. Pueden ser adaptadores faciales tipo máscara completa o bien media máscara o cuarto de máscara. Estos equipos estarán provistos de filtros mixtos comercializados específicamente para formaldehído y siempre teniendo en cuenta las limitaciones en cuanto a la concentración. Son adecuados los filtros tipo BP (p.e. B2P2 o BP3).

#### **Dispositivos de lavado**

Se debe disponer (en caso de que la mesa o estación de tallado no lo incorpore) de fuente lavaojos y duchas con suministro de agua preferentemente templada para el lavado inmediato de los ojos y la piel en caso de salpicaduras o proyecciones, o bien unidades de lavado de ojos/duchas con soluciones de lavado polivalentes. Su número y distribución dependerán de las características del laboratorio.

#### **Protección de trabajadores con necesidades especiales: trabajadores especialmente sensibles, mujeres embarazadas o en período de lactancia natural.**

Para el establecimiento de las medidas preventivas para estos trabajadores se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.

En el caso de trabajadoras embarazadas y en período de lactancia natural adicionalmente se deben seguir las disposiciones del Real Decreto 298/2009. Además se aconseja tener en cuenta la guía **“Directrices para la Evaluación de Riesgos y Protección de la Maternidad en el trabajo”** del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.

## EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Una vez implementadas las medidas preventivas de control técnico, se debe llevar a cabo una evaluación de la exposición a formaldehído mediante mediciones que permita la comparación de la exposición personal con el valor límite ambiental-exposición de corta duración (**VLA-EC**). Esta valoración puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas y no deben considerarse como unos valores que garantizan la protección de la salud sino unas referencias máximas para el control del ambiente en el puesto de trabajo.

La toma de muestras y el análisis del formaldehído se realizará preferentemente por el procedimiento del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo: **MTA/MA-062/A08** Determinación de formaldehído en aire –Método de captación en sílica gel impregnada con 2,4-dinitrofenilhidracina/ Cromatografía líquida de alta resolución.

La estrategia de medición incluyendo el número de muestras, la duración y oportunidad de la medición tendrá en cuenta lo indicado en la **Guía Técnica** del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo para la evolución y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos.

En esta situación de trabajo es recomendable realizar un control periódico de la concentración ambiental de formaldehído con mediciones personales y ambientales en las distintas áreas de trabajo. Las mediciones se realizarán de forma que puedan ser comparables para así poder establecer tendencias y evaluar los medios de control.

## FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El empresario deberá garantizar:

- Que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva tanto en el momento de la contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones o en los equipos de trabajo. Especialmente sobre manejo de productos químicos y residuos y, ante emergencias.
- Que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la presencia de formaldehído así como de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse. Así, deberán ser informados de las conclusiones de las mediciones y evaluaciones de riesgos, de las medidas implementadas frente al formaldehído y su eficacia y, de los resultados (no nominativos) de la vigilancia sanitaria específica.
- Que cada trabajador reciba la información sobre los riesgos específicos del puesto de trabajo y las medidas de protección y prevención aplicables, por lo que se les informará sobre los resultados de las evaluaciones de riesgos de su puesto de trabajo y de los datos de su vigilancia sanitaria específica.

Además, se pondrá a disposición de los trabajadores la información contenida en las “Fichas de datos de Seguridad” (actualizadas) del formol y formaldehído proporcionadas por el fabricante de forma comprensible para ellos.

Es recomendable la elaboración y la puesta a disposición de los trabajadores de “instrucciones de trabajo” y “protocolos de actuación” para situaciones y aspectos como:

- la manipulación del formol (recepción de muestras, trasvases, almacenamiento, tallado),
- la gestión de los residuos, tanto en lo referente a la ejecución como a la responsabilidad de cada trabajador en el mismo,
- la forma correcta de utilizar de los EPI, su almacenamiento, limpieza y mantenimiento,
- eventuales accidentes, derrames, vertidos o rotura de envases,
- situaciones de emergencia y solicitud de ayuda exterior (Tfno. emergencias: 112, Tfno. Instituto Nacional de Toxicología: 91 56 20 420) o para
- la comunicación de cualquier deficiencia detectada por los trabajadores así como la de sugerencias de mejora.

En cualquier caso, el empresario deberá consultar con los trabajadores y/o sus representantes la organización y desarrollo de las medidas preventivas.

## VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario está obligado a garantizar, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, una vigilancia adecuada y específica de la salud de aquellos trabajadores con riesgo de exposición a formaldehído.

Dicha vigilancia deberá cumplir con las disposiciones recogidas en el art.8 del **RD 665/1997**.

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 información de estos riesgos y las Fichas de Datos de Seguridad a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud. En ausencia de pautas y protocolos de actuación, esta unidad médica basándose en la evaluación de riesgos y los efectos del formaldehído elaborará un protocolo y describirá documentalmente el método y criterios utilizados para la citada vigilancia de la salud.

Entre la documentación que el empresario está obligado a disponer se encuentran los resultados de la evaluación de riesgos y el listado de trabajadores con riesgo para la seguridad y salud, indicando la exposición a la cual han estado sometidos en la empresa. Tanto los listados como los historiales médicos deberán conservarse durante cuarenta años después de terminada la exposición remitiéndose a la autoridad laboral en caso de que la empresa cese en su actividad antes de dicho plazo.

volver a: [agentes químicos - evaluación de la exposición](#)

## Anexo I. Agentes químicos más importantes en “Tallado de muestras en anatomía patológica: exposición a formaldehído”

NOTA: los VLA y VLB están tomados del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2018

Agente químico	Nº CAS	VLA-ED		VLA-EC		Notas de los LEP (1)	Indicador biológico IB Momento de muestreo	Frases H (2)	Estado físico (3) Forma de presentación	Propiedades físicas (4)
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>					
<b>Formol (mezcla)</b> <b>Sinónimos:</b> - Formalina									líquido incoloro	P.e: 99,4 °C
<b>Formaldehído</b> <b>Sinónimos:</b> - Metanal - Óxido de metileno - Aldehído metílico - Aldehído fórmico	50-00-0	0,3	0,37	0,6	0,74	Sen, C1 B, s		350 Puede provocar cáncer 341 Se sospecha que provoca defectos genéticos 331 Tóxico en caso de inhalación 311 Tóxico en contacto con la piel 301 Tóxico en caso de ingestión 314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves 317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel	gas incoloro	P.e: -19 °C P.f.: -92 °C
<b>Metanol</b> <b>Sinónimos:</b> - Alcohol metílico	67-56-1	200	266			Vía dérmica, VLB, VLI		225 Líquido y vapores muy inflamables 331 Tóxico en caso de inhalación 311 Tóxico en contacto con la piel 301 Tóxico en caso de ingestión 370 Perjudica a determinados órganos	líquido incoloro	P.e: 65 °C P.f.: -98 °C

(1) **Sen**; Sensibilizante. **s**; Esta sustancia tiene prohibida total o parcialmente su comercialización y uso como fitosanitario y/o como biocida. Para una información detallada acerca de las prohibiciones consultese: Base de datos de productos biocidas:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/frmRegistroPlaguicidas.jsp>. Base de datos de productos fitosanitarios: <http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp>

**Vía dérmica:** Indica que, en las exposiciones a esta sustancia, la aportación por vía cutánea puede resultar significativa para el contenido corporal total si no se adoptan medidas para prevenir la absorción. **VLB®**: Agente químico con Valor Límite Biológico específico en el documento de Valores límite 2017. **VLI**: Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la Unión Europea.

(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.e.: Punto de ebullición. P.f.: Punto de fusión