

2017

BASEQUIM 023

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 INSHT ni los autores de los contenidos pueden asumir ninguna responsabilidad derivada de la utilización que terceras personas puedan dar a la información aquí presentada.

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

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

Participan:



Instituto Cántabro DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



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

023. Tratamientos de superficies. Cromado electrolítico manual: Exposición a cromo hexavalente

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

El proceso de recubrimiento electrolítico consiste en sumergir la superficie a tratar en un electrolito que posee los iones del metal a depositar. La pieza a recubrir constituye el cátodo de la cubeta electrolítica, mientras el ánodo está formado por piezas de gran pureza del metal que se deposita. Estas piezas tienen como misión mantener constante la concentración de los iones metálicos en el electrolito. Si el metal a depositar es cromo, el proceso se denomina cromado electrolítico. Los principales tipos de cromado son:

- cromado decorativo, en este proceso se depositan capas finas de cromo sobre la superficie para mejorar el aspecto de piezas tales como herramientas manuales, pomos, tiradores, accesorios de baño y piezas de automoción. Este tipo de cromado crea un acabado final blanco azulado y reduce la oxidación;
- cromo duro, proceso en el que se deposita una capa de cromo gruesa que proporciona resistencia a la corrosión y al desgaste. Se usa para componentes industriales que deben soportar grandes esfuerzos de rozamiento, de impacto o altas temperaturas, tales como asientos de válvulas, cojinetes, cigüeñales, ejes de pistones, etc. También se utiliza para que un elemento desgastado recupere sus dimensiones;
- cromado de conversión, tratamiento superficial que proporciona resistencia a la corrosión. Esta protección se consigue por medio de una fina capa que interactúa con el metal base.



Cuba de electrolisis

Este tipo de procesos pueden utilizar cromo trivalente o cromo hexavalente. El uso de uno u otro dependerá de las características en cuanto a aspecto, dureza y resistencia a la corrosión que se pretende aportar al material una vez realizado el tratamiento superficial.

La situación de trabajo a considerar en esta ficha es el cromado de cualquiera de los tipos descritos, utilizando cromo hexavalente, en proceso manual en el que las tareas se desarrollan a pie de cuba. Las piezas a tratar son introducidas a una determinada temperatura en cubas electrolíticas ácidas que contienen trióxido de cromo (conocido como ácido crómico) en las que se hace circular una corriente eléctrica continua para generar la capa de cromo sobre la pieza.

En el caso de piezas pequeñas, las tareas serían las siguientes:

- introducir el bastidor con las piezas colocadas en la cuba,
- conectar el bastidor a la placa,
- soltar el bastidor una vez finalizado el proceso electrolítico,
- extraer el bastidor con las piezas cromadas de la cuba,
- introducir el bastidor en otra cuba para la limpieza de la superficie cromada.

Si las piezas son grandes la sujeción, en lugar de realizarla con bastidor, se puede hacer con elementos adecuados a las dimensiones de las piezas a cromar, y la limpieza, utilizando por ejemplo, manguera en lugar de cuba de limpieza.

Durante las tareas de cromado el trabajador puede estar expuesto a los agentes químicos presentes en las cubas (cromo, ácidos fuertes, etc.). La exposición se produce principalmente:

- por vía inhalatoria, debido a la presencia de aerosoles procedentes de las cubas (las burbujas de hidrógeno generadas en la electrolisis producen la formación de nieblas del electrolito) o generados durante las operaciones de extracción e introducción;
- por vía dérmica, como consecuencia de salpicaduras, depósito sobre la piel del aerosol que ha pasado al ambiente o bien por contacto directo con el producto o con superficies contaminadas.

AGENTES QUÍMICOS

Durante las tareas descritas el trabajador puede estar expuesto a otros **agentes químicos** como el ácido sulfúrico y el ácido bórico pero en esta ficha sólo se estudiará la exposición a los compuestos de cromo (VI) utilizados, es decir, al trióxido de cromo.

DAÑOS PARA LA SALUD

Aunque la realización de estas tareas puede comportar otros riesgos, aquí solo se tratarán los derivados del uso de trióxido de cromo y, por tanto, de la exposición a cromo hexavalente.

A continuación se indican potenciales daños para la salud derivados de la exposición a cromo hexavalente:

Cáncer: en bronquios, pulmón, nariz y senos nasales.

En la piel: irritación cutánea, sobre todo en las zonas de roce de la ropa causando eczema crónico. El contacto prolongado puede causar **sensibilización alérgica** y dermatitis de contacto alérgica. También se pueden producir úlceras (más frecuentes en manos y antebrazos) que pueden penetrar en el tejido blando y alcanzar el hueso subyacente.

En los ojos: irritación, corrosión y quemaduras graves.

En el sistema respiratorio: irritación y congestión de nariz y garganta; en el tabique nasal se pueden producir incluso perforaciones debido a úlceras originadas tras pequeñas heridas o traumatismos; también asma, bronquitis crónica y traqueo bronquitis.

Toxicidad sistémica específica en: el sistema circulatorio, hígado y riñones pudiendo llegar en algunos casos de intoxicación severa a necrosis tubular aguda con insuficiencia renal aguda; también se han descrito casos de necrosis hepática difusa.

Mutagénesis; con aberraciones cromosómicas y lesiones en el DNA.

Efectos sobre la reproducción; se sospecha que afecta a la fertilidad.

FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

La posibilidad de que se materialicen los daños para la salud derivados de la exposición a cromo hexavalente dependerá principalmente de los factores de riesgo que se indican a continuación:

Características de la tarea y del procedimiento de trabajo

- Concentración de cromo hexavalente en el baño.
- Temperatura de proceso.
- Intensidad de corriente eléctrica.
- Tiempo de cromado.
- Tensión superficial.
- Agitación del baño.
- Exposición simultánea a otros agentes químicos procedentes de otras cubas.
- Carga de trabajo.
- Tiempo necesario para colocar y/o retirar los bastidores que puede estar relacionado con la experiencia del trabajador.
- Distancia entre a cuba de cromado y la cuba para limpiar el material.
- Distancia del trabajador a la cuba.
- Forma de adicionar el ácido crómico al baño.

Medidas prevención y de protección inadecuadas o inexistentes

- Ausencia de cerramiento de la zona de cromado.
- Ausencia o ineficacia de la extracción localizada para captar las emisiones del baño.
- No utilización de antiespumantes.
- Ventilación general del local de trabajo insuficiente.
- Deficientes medios de control de fugas y derrames.
- La no utilización de equipos de protección individual, que no cumplan con las características de protección requeridas o que no se utilicen adecuadamente.

Características personales del trabajador

- Susceptibilidad individual y patologías previas del trabajador.
- Situación de embarazo y lactancia natural de la trabajadora.
- Hábitos higiénicos personales inapropiados.
- Hábitos como fumar.

MEDIDAS PREVENTIVAS

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

MEDIDAS DE ELIMINACIÓN DEL RIESGO

Con el fin de eliminar y/o reducir el riesgo de exposición a determinados agentes químicos peligrosos, la primera medida a aplicar es **sustituir** el producto químico utilizado por otro no peligroso o menos peligroso:

- en este caso concreto, en procesos de cromado decorativo, la medida sería cambiar el proceso de cromado de cromo hexavalente a cromo trivalente, siempre que las características solicitadas al material no exijan el uso de hexavalente;
- utilizar otro tipo de acabado que también ofrezca resistencia a la corrosión y reducción del coeficiente de rozamiento, como, por ejemplo, revestimiento laminar con cinc y aluminio, cincado electrolítico junto con capa orgánica, etc.

MEDIDAS DE REDUCCION Y CONTROL DEL RIESGO

Medidas sobre el proceso

- Cerramiento total y automatización del proceso.
- Aislamiento del proceso con respecto al resto de actividad, para que el número de personas expuestas sea el mínimo.
- Diseño del proceso de cromado de forma que haya menor generación de nieblas que contengan cromo hexavalente, para lo que se podrá actuar sobre la concentración de cromo en el baño, tiempos de cromado, temperatura de cromado, tensión superficial, etc.

- Uso de antiespumantes para limitar la formación de nieblas.
- Realizar los movimientos de retirada de los bastidores lentamente.
- Utilización de extracción localizada en las cubas de cromo. Esta extracción podrá ser perimetral y/o ir asociada a una tapa de la cuba. También sería recomendable una extracción localizada en las zonas por las que se trasladan los bastidores sacados de las cubas de cromado hasta su limpieza con agua.
- Uso de boquillas de inyección al realizar la mezcla de sustancias químicas para evitar la agitación del baño.
- En el caso de la limpieza fuera de cuba, usar agua a baja presión.
- No realizar secado con aire comprimido.
- Control de las variables del proceso: temperatura, concentración, tensión superficial, corriente, etc.

Medidas sobre el local

- Ventilación general del local. Los locales de trabajo deben disponer de ventilación general, preferentemente mecánica (por ser más eficaz que la natural), con la finalidad de reponer el aire extraído y aportar el aire necesario para compensar la demanda de los sistemas de extracción localizada.
- Distribución de las cubas de tal forma que la distancia entre la cuba de cromado y la cuba de agua para la limpieza sea la menor posible.
- Poner a disposición de los trabajadores duchas y lavaojos.

Medidas sobre el método de trabajo y la organización

- Comprobación de la ausencia de fugas en las cubas.
- Mantenimiento. Las instalaciones de ventilación existentes para el control de la exposición se deben someter a un mantenimiento periódico que se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante y del cual se mantendrá registro documental.
- Las cubas de los baños y los envases, deberán estar cubiertos cuando no se usen.
- Nunca se deben introducir las manos, ni siquiera con guantes, en la disolución de cromado.
- Es recomendable que la adición de ácido crómico sea por dosificación automática. En cualquier caso se deben evitar las adiciones del producto seco, utilizando ácido crómico en disolución.
- La limpieza de la zona de trabajo deberá hacerse en húmedo o por aspiración al final de cada turno. Es aconsejable establecer un programa de limpieza de todas las superficies de trabajo que puedan estar contaminadas como bastidores y paneles de control.

Además, en el área de trabajo se dispondrá de:

- absorbentes para la recogida de los derrames que se puedan producir, que se limpiarán lo antes posible y con cuidado, y
- recipientes cerrados y debidamente identificados para la eliminación de residuos contaminados.
- Señalización. En la zona se advertirá del riesgo de exposición a agentes químicos peligrosos mediante la colocación de señales informativas. También se deberá señalar, en su caso, la obligación de utilizar equipos de protección individual. Los envases en los que se suministran los productos utilizados se mantendrán con las etiquetas exigidas para su comercialización. Las cubas deberían estar señalizadas con los productos que contienen.

Medidas de higiene personal

- No se debe comer, beber, ni maquillarse en la zona de trabajo. Fuera de la zona de trabajo, se mantendrá una estricta higiene antes de comer, beber, fumar, maquillarse, utilizar el baño, así como al finalizar el turno de trabajo.

- Los trabajadores deberán disponer de:
 - armarios o 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, lavabos y duchas con agua caliente y fría.
- El empresario debe gestionar la limpieza, descontaminación y sustitución, en su caso, de la ropa de trabajo.
- Los trabajadores dispondrán dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo.
- Además en esta situación de trabajo es importante: evitar las lentes de contacto; si el líquido del baño entrara en contacto con la piel, lavarse o ducharse inmediatamente y, si el contacto es con la ropa de trabajo, proceder a su cambio.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Utilización de equipos de protección individual

Si las medidas técnicas y organizativas no fuesen suficientes, el empresario, basándose en los resultados de la evaluación de riesgos, deberá proporcionar al trabajador los EPI adecuados a los riesgos presentes en su tarea (guantes de protección química, gafas, protección respiratoria, etc.). Estos EPI, entre otros requisitos, 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.

El empresario facilitará un lugar adecuado para almacenar los EPI y vigilará que los trabajadores los limpien y los conserven de acuerdo con las instrucciones que se les faciliten.

Con anterioridad a su utilización se comprobará la idoneidad del EPI a la tarea a realizar y su buen estado de uso.

Por otra parte, el empresario tomará las medidas necesarias para reparar y sustituir los EPI o los elementos de los mismos defectuosos o que hayan caducado.

Los equipos de protección individual que podrían ser necesarios para las tareas descritas en esta ficha son:

Protección de las manos: **guantes de protección frente a productos químicos**

En operaciones como preparación y adición de disoluciones electrolíticas, en la carga y descarga de bastidores, en la limpieza de salpicaduras así como ante un potencial contacto con superficies contaminadas con nieblas de ácido crómico, se deben utilizar guantes para la protección de las manos.

Los guantes serán de protección química y de material impermeable a los líquidos de las cubas. Cuanto más tiempo deban utilizarse los guantes, mayor será el nivel de prestación de permeación que se ha de exigir.

Los guantes de protección contra riesgos químicos a utilizar en esta tarea deben además tener un adecuado nivel de prestación frente al riesgo mecánico pero permitir la destreza necesaria para realizar las tareas.

El nitrilo es un material recomendado en casos de exposición a ácido crómico.

Protección de los ojos y cara: **gafas/pantallas de protección**

Para la protección frente a la exposición ocular son adecuadas las gafas de montura integral. Como puede haber riesgo de aerosol deberán ser herméticas a gotas de líquidos, y la montura marcada con el símbolo de campo de uso 3. Las gafas para campo de uso 3 pueden disponer de sistemas de ventilación que facilitan la aireación interior y retrasan la aparición de empañamiento.

En el caso de que se pudieran producir salpicaduras se utilizarán pantallas faciales frente a salpicaduras de líquido con marcado en montura de campo de uso 3.

Protección de las **vías respiratorias**

Para la protección de las vías respiratorias se deben utilizar equipos filtrantes frente a partículas y vapores ácidos.

No obstante, se utilizarán EPI respiratorios de prestaciones diferentes a las anteriormente indicadas si así se establece en las fichas de datos de seguridad.

Protección de la cabeza y el cuerpo: [ropa de protección química](#)

Se recomienda el uso de mandiles para evitar que la ropa de trabajo se manche o reciba salpicaduras.

Protección de los pies: [calzado de protección química](#)

Se utilizará calzado de protección frente a productos químicos debido a que puede haber salpicaduras o goteo de los bastidores. El marcado específico de estas botas incluirá el símbolo de protección frente a productos químicos.

Para su elección se deberá tener en cuenta la protección frente a otros riesgos que se puedan presentar durante la tarea, como los mecánicos.

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 e Higiene en el Trabajo.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Una vez adoptadas las medidas preventivas de control, se debe comprobar su eficacia para garantizar que el riesgo de exposición a cromo hexavalente se mantiene, como mínimo, en un nivel aceptable o está por debajo de los límites del método utilizado.

Evaluación de la exposición por vía inhalatoria

Se diseñará la estrategia de medición de cromo hexavalente que incluirá el número de muestras, la duración y oportunidad de la medición, así como los criterios de toma de decisiones para comparar los niveles de exposición obtenidos con los valores límites de exposición. Para ello se aconseja tener en cuenta lo dispuesto en la [Guía Técnica](#) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos.

El método de toma de muestras y análisis del INSHT aplicable podría ser :

MTA/MA-063/A14: Determinación de cromo hexavalente en aire (fracción inhalable). Método de captación en filtro. Cromatografía iónica

Así mismo se recomienda tener en cuenta, antes de la toma de muestras, el documento:

CR-10/2016: Determinación de cromo hexavalente en aire. Criterios y Recomendaciones para la selección del filtro de muestreo en las determinaciones de cromo VI en nieblas de ácido crómico.

Evaluación de la exposición por vía dérmica

Dado que el cromo hexavalente presenta toxicidad cutánea, es muy importante que en la evaluación de la exposición a los agentes químicos se consideren [metodologías específicas](#) para dicha vía.

Si la evaluación muestra que continúa existiendo un riesgo de exposición no aceptable se investigará su origen para determinar si las medidas preventivas no están adecuadamente implementadas o son necesarias otras medidas adicionales a las consideradas inicialmente.

Cuando de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición y, en su caso, con los criterios de la Guía Técnica, sea necesario establecer un programa de mediciones periódicas, éstas se realizarán de forma que puedan ser comparables para así poder comprobar si las condiciones de exposición siguen estables y controladas y para obtener información acerca de la tendencia de la exposición. Para ello se fijarán los parámetros de la tarea concreta que se está realizando (p.e. pieza a cromar, tiempo de cromado, etc.) y otras variables como el tipo de medición (personal o ambiental).

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, 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 los agentes químicos potencialmente presentes 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 y su eficacia así como de los resultados (no nominativos) de la vigilancia sanitaria específica.

Además, se pondrá a disposición de los trabajadores, de forma comprensible para ellos, la información contenida en las “Fichas de Datos de Seguridad” (actualizadas) de los productos utilizados, sobre todo del ácido crómico, que proporciona el fabricante. Esta primera entrega es recomendable que vaya acompañada de una acción informativa específica a cargo de personas debidamente cualificadas para ello. El propósito de esta acción informativa es facilitar la comprensión por parte de los trabajadores del contenido de la ficha, de forma que conozcan los riesgos asociados al uso de la sustancia en particular y las medidas de seguridad que deben adoptarse en su manejo y almacenamiento. 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 ácido crómico, haciendo especial hincapié en el riesgo de contacto con la piel y los procedimientos de trabajo y medidas preventivas a aplicar,
- riesgo cancerígeno,
- 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 los EPI, su almacenamiento, limpieza y mantenimiento; por ejemplo se formará a los trabajadores en la forma correcta de quitarse los guantes para evitar la contaminación de las manos,
- 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 a los trabajadores la vigilancia periódica y específica de su estado de salud. Los trabajadores habitualmente expuestos a la situación descrita deberían ser objeto de una vigilancia específica de su salud, al menos en relación con síntomas en el sistema respiratorio, en la piel y mucosas.

Existen guías de actuación del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad para la vigilancia específica como son el **“Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica. Asma laboral”** y el **“Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica. Dermatitis Laborales”** cuya aplicación puede ser indicada cuando se utilizan sustancias como ácido crómico.

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.

Debido a que el cromo hexavalente dispone de valor límite biológico (VLB), en el programa de vigilancia de la salud se debería considerar la inclusión del control biológico como complemento al control ambiental. El control biológico puede ser útil para obtener información sobre el grado de eficacia de las medidas de protección y prevención adoptadas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Nota: en este anexo se relacionan únicamente las fuentes de información específicas relativas a la situación de trabajo descrita. No se incluyen referencias a la normativa sobre prevención de riesgos laborales aplicable a los agentes químicos ni a otros documentos de aplicación general cuyas referencias se encuentran listadas y accesibles en “Enlaces de interés”.

Legislación

RD 665/97 y sus modificaciones

Publicaciones

- Enciclopedia de la OIT. Capítulos 63 y 82.
- OSHA Fact Sheet Controlling Hexavalent Chromium Exposures during Electroplating.
- HSE. Prevention of Exposure and Control of Chromic Acid Mist.
- HSE. Hexavalent chromium in electroplating: Prevention and Control of Skin Exposure Risks.

Anexo 1. Agente químico más importante en cromado electrolítico con cromo hexavalente

NOTA: los VLA están tomados del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2016

Agente químico	Nº CAS	VLA-ED		VLA-EC		Notas de los LEP	Indicador biológico IB Momento de muestreo*	Frases H (1)	Estado físico (2) Forma de presentación	Propiedades físicas (3)
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³					
Trióxido de Cromo, como Cr	1333-82-0		0,05			VLB®, Sen, r	<p>Cromo total en orina 10 µg/l Principio y final de la jornada</p> <p>Cromo total en orina 25 µg/l Final de la semana laboral</p>	<p>271 Puede provocar incendio o explosión; muy comburente</p> <p>350 Puede provocar cáncer</p> <p>340 Puede provocar defectos genéticos</p> <p>361f Se sospecha que perjudica a la fertilidad</p> <p>330 Mortal en caso de inhalación</p> <p>311 Tóxico en contacto con la piel</p> <p>301 Tóxico en caso de ingestión</p> <p>372 Perjudica a determinados órganos por exposición prolongada o repetida</p> <p>314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves</p> <p>334 Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación</p> <p>317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel</p>	Sólido	P.f.: 197 °C

VLB®; Sensibilizante Agente químico que tiene Valor Límite Biológico específico en este documento

Sen;

r; Esta sustancia tiene establecidas restricciones a la fabricación, la comercialización o el uso en los términos especificados en el Reglamento (CE) n°1907/2006. El anexo XVII del Reglamento REACH contiene la lista de todas las sustancias restringidas y especifica los usos que se han restringido

* : Cromo (VI), humos solubles en agua

(1) Frase que describe la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa (Reglamento (CE) N° 1272/2008)

(2) A temperatura ambiente

(3) P.f.: Punto de fusión