

El polvo y otros
contaminantes
químicos en la
construcción y
mantenimiento de
infraestructuras
ferroviarias



Alcance

El presente documento va dirigido a todas las personas y empresas que desarrollan su actividad en alguna de las fases relacionadas con la construcción y/o mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias gestionadas por ADIF.

La temática del mismo se centra con carácter prioritario en la exposición a polvo y la sílice cristalina respirable, así como otros riesgos higiénicos que, por sus características en determinadas exposiciones, también pueden producir efectos graves en la salud de los trabajadores. Por lo tanto, los factores de riesgo a tratar serán: el polvo como materia mineral en forma de partículas (incluyendo la sílice cristalina respirable), los humos derivados de la combustión, los humos metálicos relacionados con equipos de soldadura y por último las fibras presentes en algunos materiales aislantes presentes o utilizados.

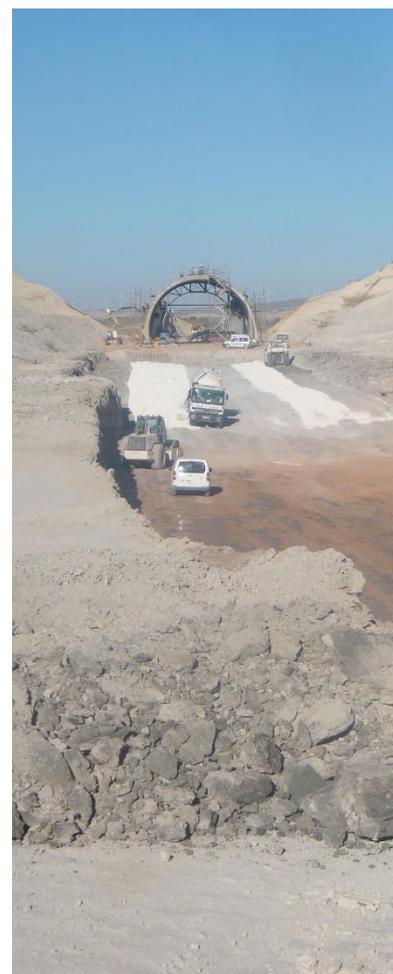
Introducción

La exposición diaria a determinados contaminantes químicos en la construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias puede, en ocasiones, generar riesgos para la salud de los trabajadores/as expuestos y manifestarse en forma de enfermedades de origen laboral.

La identificación y conocimiento de los agentes químicos presentes en el puesto de trabajo y las medidas de prevención y de protección son de vital importancia para generar unas condiciones de trabajo saludables.

Sobre los agentes químicos, también resulta importante conocer la dosis (concentración x tiempo de exposición) junto con el valor límite de exposición de referencia (puedes consultar los VLA en www.insht.es/lep), para un agente químico concreto, teniendo en cuenta siempre que las características del trabajador, medidas preventivas y otras condiciones de trabajo, pueden influir también, en el desencadenamiento de daños a la salud.

Por ello, un agente químico puede ser peligroso, no solo por sus propiedades, sino también por la forma y concentración en la que se encuentra presente en el lugar de trabajo, y/o por como sea manipulado.



Normativa aplicable*

- Ley de prevención de Riesgos Laborales → Ley 31/1995.
- Reglamento de los Servicios de Prevención → Real Decreto 39/1997.
- Exposición a agentes cancerígenos → Real Decreto 665/1997.
- Equipos de protección individual → Real Decreto 773/1997.
- Seguridad y salud en las obras de construcción → Real Decreto 1627/1997.
- Agentes químicos → Real Decreto 374/2001.
- Amianto → Real Decreto 396/2006.
- Cuadro de enfermedades profesionales → Real Decreto 1299/2006.
- Ley General de la Seguridad Social → Real Decreto Legislativo 8/2015.

(Art. 156 Concepto de Accidente de Trabajo y Art. 157 Concepto de Enfermedad Profesional).

* Lista no exhaustiva. Puede consultarse esta y otra normativa complementaria en <http://www.insht.es/>

El polvo como factor de riesgo

Una definición de polvo podría ser la dispersión de partículas sólidas irregulares y de tamaño variable que hay en el ambiente. Estas partículas sedimentan por gravedad, pero basta una ligera corriente de aire para poner las partículas más pequeñas en suspensión (p.e. las partículas provenientes de rocas, arenas, gravas, balasto y subbalasto, cementos, etc.). Especial atención hay que tener cuando el polvo pudiera contener sílice, cristobalita o tridimita.

En el grupo 4 del Real Decreto 1299/2006 por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales, aparece identificado el polvo de sílice cristalina respirable asociado a enfermedades profesionales en relación a trabajos relacionados con: Trabajos en minas, túneles, canteras o galerías (4A0101) y Trabajos en seco, de trituración, tamizado y manipulación de minerales o rocas (4A0103). Otras enfermedades relacionadas con la exposición a la sílice cristalina respirable pueden ser: Tuberculosis, Cáncer de pulmón y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Por otro lado, la IARC tiene considerada a la sílice cristalina desde el año 1997 como cancerígena en humanos (Grupo 1).

Conviene no olvidar que la exposición a polvo en general, puede agravar enfermedades como el asma y producir otras graves como neumoconiosis, además es conveniente tener en cuenta, que el riesgo de exposición se incrementa en condiciones que requieran aumento de respiración debido al tipo de trabajo realizado y por la presencia de gases o vapores en el medio ambiente, que impregnarán las partículas, lo que puede potenciar su nocividad.

Prevención y protección del polvo

En el ámbito de la seguridad y salud laboral es necesario adoptar medidas de prevención y protección encaminadas a proteger la salud de los trabajadores expuestos.

En cualquier caso y en primer lugar será necesario evaluar la situación y determinar las medidas destinadas a controlar o corregir la situación. Para ello se debería de valorar los resultados medidos con los valores límite establecidos.

La evaluación de riesgos se realizará de manera personal, nunca ambiental, y con la ayuda de bombas de aspiración unidas con tubos a los filtros adecuados.

Las medidas, de carácter técnico de prevención y de protección, a adoptar en función de la evaluación de riesgos que deberá de tener en cuenta, no sólo la identificación del agente y su concentración, sino entre otras, su peligrosidad, las condiciones de trabajo y medidas de protección existentes (colectivas e individuales).



Considerando siempre prioritario eliminar el riesgo en el foco o la fuente y luego en el medio, serían las siguientes:



- Inyección de agua en focos de polvo.
- Regado de zonas de trabajo.
- Empleo de equipos de trabajo con cabina con filtración de aire.
- Captación de polvo por aspiración.
- Establecimiento de programas de orden y limpieza.
- Mantenimiento de los equipos de trabajo.
- Ventilación forzada y continua en recintos cerrados tipo túnel.
- Separación del personal del foco de riesgo.
- Cerramiento o apantallamiento en zonas de acopio de material.
- Empleo de EPIs (incluso dentro de los vehículos, si fuera necesario).

Otros factores de riesgo

Otros factores de riesgo y sus medidas de prevención y protección pueden ser:

Humo

Conjunto de partículas sólidas con forma de esfera, suspendidas en el aire y procedentes de procesos incompletos de una combustión (p.e. motores de maquinaria móvil, vehículos de obra, grupos electrógenos...). El humo de los motores diésel, ha sido considerado por la IARC de la OMS como cancerígeno en humanos (Grupo 1), pudiendo dar lugar a cáncer de pulmón en dosis elevadas.

- Llenado de depósitos con combustibles de calidad reconocida.
- Reglaje y mantenimiento preventivo del motor.
- Mediciones de concentración de humo en túneles.
- Empleo de vehículos con cabina.
- Instalación de filtros en la salida de humos.
- Parado inmediato de los motores cuando no sea necesario mantenerlos encendidos.
- En la medida de lo posible renovar el parque de maquinaria.
- Circular en un régimen de R.P.M. bajo.
- Ventilación forzada y continua en recintos cerrados tipo túnel.
- Si el humo es azul (aceite y combustible no quemado) existe un mal reglaje del motor.
- Si el humo es negro (partículas de carbono, aceite y combustible no quemado) presencia de un fallo mecánico del motor.
- Si el humo es blanco con el motor en frío (gotas de agua y combustible no quemado) no hay problema, desaparecerá cuando el motor se caliente.
- Separación del personal de las zonas con riesgo.

Fibras minerales artificiales

Son partículas muy alargadas cuya longitud supera en varias veces la de su diámetro. Su presencia está motivada por la manipulación, corte o perforación del material que lo contiene (p.e. vidrio, microfibras, lanas o fibras aislantes). La exposición a altos niveles de fibra de vidrio en el aire pueden agravar el asma o la bronquitis, además de irritaciones en las vías respiratorias, ojos y piel, así como dermatitis y alergias, sin olvidar que pueden llegar a tener algunas fibras relación con efectos cancerígenos.

- Si no es necesario, no romper los embalajes en los que venga paletizado el material.
- Garantizar la protección de los trabajadores durante el apilado, colocación y mantenimiento o sustitución.
- Emplear sistemas de ventilación o aspiración localizada según sea más efectivo.
- Consultar la ficha de seguridad del material a emplear.
- Utilizar herramientas que generen una cantidad mínima de fibras en su corte, colocación...
- Usar EPI's adecuados en función del riesgo y mascarillas con respiración autónoma si se corta o perfora en aquellos trabajos en los que se puedan liberar fibras, cuyo poder de penetración y peligrosidad para la salud, lo requiera, por ejemplo, remachado o corte de piezas de fibra de vidrio.
- Adquirir material menos peligroso frente a otros.

Humos metálicos

Presencia de partículas metálicas con forma esférica, generadas a partir de un proceso de fusión, sublimación o volatilización del metal (p.e. tareas de soldadura o corte de metales). Los órganos afectados y la gravedad de las lesiones dependen de los contaminantes presentes en los humos (considerar metal a soldar y el material aportado) y de la cantidad inhalada. Pueden dar lugar a neumoconiosis, EPOC, toxicidad sistémica, irritación respiratoria y/o fiebre de los humos metálicos (en presencia de óxido de cinc y cobre).

- No ponerse encima del punto de soldadura. A mayor distancia menor riesgo.
- Siempre que sea posible realizar las tareas de soldadura en espacios abiertos y bien ventilados.
- Ventilación forzada en espacios cerrados.
- Consultar información del fabricante en relación al electrodo, gas... empleado.
- Considerar equipos de soldadura menos peligrosos. De menos a mas peligrosos estarían los siguientes: Soldadura por resistencia, oxiacetilénica, TIG, FCA, MMA y MIG.
- Considerar la interferencia de fases. Evitando soldar en presencia de otros trabajadores que realizan otras tareas próximas.
- Empleo de cabinas de soldadura acondicionadas para extracción localizada en talleres.
- Limpiar las piezas a soldar. Las piezas que contengan grasas u otros productos pueden generar gases peligrosos.
- En espacios confinados extremar la precaución y garantizar una reposición del aire contaminado por aire limpio.

Amianto

Son fibras minerales muy finas capaces de penetrar hasta los alveolos, presentes en materiales utilizados para la construcción. Su presencia puede manifestarse en trabajos de demolición, desmantelamiento, retirada o mantenimiento, de instalaciones, estructuras o edificios y construcción de carreteras y túneles (p.e. estaciones y otras instalaciones de Adif, construidas antes de su total prohibición en España en diciembre de 2002). La exposición a fibras de amianto en sus múltiples variedades, especialmente en los materiales friables, puede ser productora, incluso en bajas dosis, de enfermedades pulmonares muy graves y mortales, como Asbestosis, Mesotelioma maligno o cáncer de pulmón.

- Prohibido instalar cualquier prefabricado con contenido de amianto.
- Presencia del recurso preventivo.
- Desecho del material en vertederos autorizados.
- Prohibido retirar el material (canalizaciones, depósitos, conducciones eléctricas, tejados, material aislante...) sin realizar un estudio previo y sin el empleo de equipos filtrantes autónomos y ropa de trabajo integral (consultar el RD 396/2006).

Principales vías de entrada

Los agentes químicos pueden penetrar en el cuerpo por varios lugares que se denominan vías de entrada. Estas son la vía respiratoria, la vía dérmica, la vía digestiva y la vía parenteral.

De todas estas vías hay que hacer una mención especial a la vía respiratoria, ya que a través de la nariz y la boca podemos introducir junto al oxígeno polvo, humos y/o fibras en nuestro aparato respiratorio.



Localización del riesgo

Atendiendo a las diversas operaciones que habitualmente tienen relación en la construcción y/o mantenimiento de infraestructuras ferroviarias, se muestra a continuación una tabla que relaciona las operaciones más frecuentes con los factores de riesgo definidos.

Fase	Operaciones	Polvo	Humo (motor)	Humos metálicos	Fibras	Amianto
Trabajos previos	Replanteo	Alta presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Demoliciones y desmontajes	Demolición de firmes y pavimentos	Alta presencia	Alta presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia
	Retirada de instalaciones	Alta presencia	Alta presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Alta presencia
	Relleno y compactación de tierras	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Capa base de zahorra	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Movimientos de tierra	Excavación en vaciados	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Excavación en zanjas	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Compactación	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Drenajes	Drenajes longitudinales	Media presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Colocación de piezas prefabricadas	Media presencia	Alta presencia	Media presencia	Media presencia	Baja o nula presencia
	Colocación y montaje de tubos	Media presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Estructuras	Cimentaciones	Alta presencia	Alta presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Pilotes	Alta presencia	Alta presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Ejecución de anclajes	Media presencia	Media presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Ejecución de muros de hormigón armado	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia
	Tableros de vigas prefabricadas	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Viaductos o pasos elevados	Media presencia	Baja o nula presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Estructuras metálicas	Media presencia	Baja o nula presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Ejecución de losas	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	
Superestructura	Placa para apoyo de vía	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Montaje de vía en placa	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Electrificación + instalaciones de seguridad y comunicaciones	Instalaciones eléctricas	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Tendido y empalme eléctrico	Baja o nula presencia	Media presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Tomas de tierra	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
Construcción	Edificación, reforma o rehabilitación de lugares	Alta presencia	Alta presencia	Media presencia	Media presencia	Alta presencia
Paradas	Andenes	Media presencia	Baja o nula presencia	Media presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Instalación de barandillas	Media presencia	Baja o nula presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Estructura metálica de marquesina	Media presencia	Baja o nula presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Cubierta sobre estructura de marquesina	Media presencia	Baja o nula presencia	Alta presencia	Media presencia	Baja o nula presencia
	Paravientos	Alta presencia	Media presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Báculos	Media presencia	Media presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Pintura	Baja o nula presencia				
Instalación eléctrica	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	
Túneles	Perforación y voladura	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Movimiento de tierras	Alta presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia	Baja o nula presencia
	Aislamiento	Media presencia	Media presencia	Media presencia	Alta presencia	Baja o nula presencia



Alta presencia



Media presencia



Baja o nula presencia



Vigilancia de la salud

El término "vigilancia de la salud de los trabajadores" engloba una serie de actividades, referidas tanto a individuos como a colectividades y orientadas a la prevención de los riesgos laborales, cuyos objetivos generales tienen que ver con la identificación de problemas de salud y la evaluación de intervenciones preventivas.

La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa, llevada a cabo por los servicios de prevención, con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos.

La Vigilancia de la Salud debe hacerse teniendo en cuenta la asociación entre exposición laboral acumulada de polvo y determinadas fibras respirables, las enfermedades pulmonares y el cáncer. Así mismo, por la evidencia científica se debe conservar los historiales médicos individuales 40 años tras terminar la exposición.

Con carácter general, en función de los factores de riesgo expuestos, los protocolos médicos a aplicar a los trabajadores expuestos serán el protocolo de asma laboral y el protocolo de silicosis y otras neumoconiosis.

Dando lugar estos protocolos a una historia laboral, una exploración clínica específica y un control biológico, así como estudios complementarios específicos (placa de tórax, electrocardiograma, espirometría, etc.).



Equipos de protección individual

Cuando las medidas preventivas y de protección colectivas dirigidas a la eliminación del riesgo o a su reducción no son posibles o bien resultan insuficientes, debe utilizarse siempre un equipo de protección individual (EPI) adecuado en función de los agentes químicos que pudieran estar presentes. También habrá que considerar el empleo de un EPI cuando hay exposiciones muy poco frecuentes o de escasa duración.

Si bien es cierto que en trabajos tan pesados como son la construcción y la obra civil, en los que el esfuerzo físico, posturas forzadas, factores climatológicos o de temperatura adversos y concurrencia de otros riesgos y trabajos, es importante hacer un esfuerzo en la implantación de medidas de carácter colectivo con el fin de no sobrecargar al trabajador con demasiados EPI's; garantizado una adecuada coordinación de las actividades y estableciendo tiempos de trabajo máximos en función del trabajo y garantizando las pausas necesarias.

Los aparatos filtrantes de los EPI's purifican el aire del ambiente por la intermediación de un filtro; éstos están generalmente contruidos de una sola pieza facial que envuelve de una manera más o menos grande las vías respiratorias (nariz y boca). Esta pieza facial debe de estar equipada de un filtro adaptado.



Es importante destacar que un equipo filtrante no produce oxígeno, y no puede en ningún caso ser utilizado dentro de una atmósfera baja en oxígeno o bien en presencia de fibras como son el amianto o las fibras de vidrio. En estos casos se requerirá de equipos especiales con filtraje autónomo independientes del área de trabajo acompañados de ropa de trabajo específica para esta tarea, por ejemplo trabajos con exposición a fibras.

FFP1: Partículas inertes	FFP2: Partículas irritantes	FFP3: Partículas nocivas
Piedra caliza, pladur...	Hormigón, maderas blandas, humos de soldadura, lana de roca, sustitutos del amianto...	Rocas con sílice, maderas duras, granitos, amianto y otras fibras...

Antes de la distribución de los EPI's a emplear, se velará por el que estos equipos tengan marcado CE, además cumplirán con las normas EN relativas a los trabajos a desempeñar y estará acompañado de un folleto informativo en la lengua del trabajador.

Al trabajador se le debe de informar de en qué operaciones o en qué zonas es preceptivo su uso, instrucciones para su correcto uso, limitaciones de uso si las hubiera, instrucciones de almacenamiento, limpieza, conservación. Así como fecha o plazo de caducidad si lo tuviere o criterios de detección del final de su vida útil.

A pesar de la protección, el trabajador deberá de abandonar el área con riesgo químico si la respiración se hace difícil o bien siente mareos o malestar.

Por último incidir en que la protección será eficaz sólo si se selecciona y ajusta correctamente y se lleva durante todo el tiempo que dure la exposición.



Ejemplo de instrucciones para un adecuado ajuste de una mascarilla (marca 3M)



construcción y servicios

Contacta con los servicios de asesoría en salud laboral de
CCOO DE CONTRUCCIÓN Y SERVICIOS
www.construccionyservicios.ccoo.es