

**LA SILICOSIS EN EL ÁMBITO
LABORAL: MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y
SU CONSIDERACIÓN COMO ENFERMEDAD
PROFESIONAL**

Pedro Javier Gil Paniagua

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales,

Universidad Pública de Navarra, 2013

ÍNDICE:

Presentación:

Resumen.

Abstract.

1) Introducción.

2) La silicosis como enfermedad:

2.1) Qué es la silicosis

2.2) Qué es el sílice y tipos de sílice

2.3) Efectos de la exposición al sílice

2.3.1) Tipos de silicosis: Clínica y formas clínicas

2.3.2) Otras patologías relacionadas con la exposición a sílice

2.4) Tratamiento de esta enfermedad

3) Incidencia de la silicosis en España: repunte de la enfermedad

4) La silicosis como enfermedad profesional

5) La prevención de los riesgos derivados de la silicosis:

5.1) Introducción: normativa aplicable

5.2) Obligación del empresario y del fabricante para la prevención de riesgos derivados de la exposición al sílice.

5.2.1) Las obligaciones generales de prevención

5.2.2) Obligaciones del fabricante en la comercialización del sílice

5.3) Evaluación de los riesgos de la exposición al sílice

5.3.1) Identificación de la presencia de sílice

5.3.2) Determinación de los riesgos y medidas de prevención

5.4) Formación

5.5) Equipos de protección individual (EPIS)

5.6) Vigilancia de la salud

6) Cuadro general de responsabilidades.

7) Especialidades en el reconocimiento de la silicosis como Enfermedad Profesional.

8) Conclusiones.

9) Bibliografía.

10) Anexos:

- **Anexo 1 Ficha guía de control sobre Sílice en canteras**
- **Anexo 2 Ficha guía de control sobre Sílice en cerámica**
- **Anexo 3 Ficha guía de control sobre Sílice en construcción**
- **Anexo 4 Ficha guía de control sobre Sílice en fundición**

Presentación

Resumen

Este trabajo trata de la silicosis en el ámbito laboral, se estudia su incidencia por sectores y se analizan las medidas de prevención y el tratamiento jurídico que se da a esta enfermedad.

El trabajo comenzará con una introducción donde se define el concepto de silicosis, el de sílice, y los tipos de silicosis que hay.

En la segunda parte del trabajo se describirá la silicosis como enfermedad, dónde se materializa, efectos que provoca en la salud, cuáles son los trabajadores más afectados, y cómo la silicosis se convierte en enfermedad profesional.

En la tercera parte se analizará la normativa que afecta a la silicosis, y los aspectos más relevantes en materia de prevención.

La prevención, dentro del ámbito laboral, juega un papel muy importante para establecer las medidas preventivas oportunas, y así poder reducir o eliminar la exposición de los trabajadores a la sílice cristalina.

Por último, se analizará el tema de las responsabilidades. Responsabilidades que afectan más concretamente al empresario. Tanto la administrativa, penal como la civil. Y se revisará la consideración jurídica de la silicosis como enfermedad profesional.

Abstract

This paper deals with silicosis in the workplace, we study its incidence sectorially and the preventive measures and the legal treatment given to this disease are discussed.

The work will begin with an introduction which defines the concepts of silicosis and silica and its types.

In the second part of the document the concept of silicosis will be described as a disease, where it is materialized, the effects that it causes on health, who are the most affected workers, and how the silicosis is turned into a professional disease.

The third part will analyze the regulations affecting silicosis, and the most important aspects in prevention.

Prevention, in the workplace plays an important role in establishing appropriate preventive measures, so we can reduce or eliminate worker's exposure to crystalline silica.

Finally, we discuss the issue of responsibility. Responsibilities more specifically affecting the employer. Both administrative, criminal or civil.

I will mention some sentences related to the problem of silicosis as a disease. The conflicts between the employer and the employee will be also analyzed.

1. Introducción

Se tiene conocimiento de la silicosis desde el siglo V antes de Cristo, en la época de Hipócrates, el padre de la medicina. Desde entonces y hasta mediados del siglo pasado se sabía que los mineros sufrían una enfermedad particular cuya causa real se desconocía, que no afectaba a los que trabajaban en otros oficios y que se le llamaba tisis de los mineros. Más adelante se relacionó a esta enfermedad con el polvo del ambiente laboral y, al analizar su contenido, se descubrió que su causa directa era la sílice libre cristalizada que le dio su nombre actual de Silicosis.

En el ámbito español el RD 1995/1978, de 12 de mayo, reconoció la silicosis como enfermedad profesional asociada al trabajo en minas, canteras, empresas de cerámicas, etc. No obstante, entre el empresariado y los trabajadores no existía una conciencia real del peligro que entrañaba la exposición al sílice. Las empresas no informaban a los trabajadores sobre los riesgos que suponía el estar 8 horas diarias inhalando el polvo de sílice, no facilitando la empresa máscaras para respirar, y cuando las pocas empresas las facilitaban eran los propios trabajadores quienes no hacían uso de las mismas. Todo ello debido al gran desconocimiento de los graves problemas que en un futuro iban a desarrollar.

La consecuencia es que las partículas de polvo se van almacenando en los pulmones provocando daños irreversibles puesto que esas partículas no desaparecen, y van dañando los pulmones. Esto va provocando en el trabajador pequeños problemas respiratorios que se van agravando con el tiempo. Al principio se trata de simples tosidos pero que con el tiempo se irán acentuando más y más, condenando finalmente al trabajador a tener que utilizar una bombona de oxígeno para poder respirar y poder vivir, incapacitando al trabajador para el desempeño de cualquier otro trabajo, una incapacidad permanente total. No existe un tratamiento específico para el tratamiento de esta enfermedad. Es conveniente retirar al trabajador de la exposición al sílice en el lugar de trabajo.

Con el paso del tiempo, se ha tomado conciencia de la importancia de la prevención de esta enfermedad. Especialmente, se ha tratado de implementar medidas de prevención en el ámbito de la minería, donde siempre ha sido evidente la presencia del sílice. Sin embargo, en los últimos años se viene observando un repunte de la enfermedad en determinados sectores donde no se tiene conocimiento de que

determinados trabajos de manipulación de cuarzos, cerámicas, etc., pueden llevar a la liberación de sílice. En muchas ocasiones existen materiales de cuarzo, cerámica, (ej.: encimera de la cocina), pizarra, mármol, etc. que no tienen que temer por contraer dicha enfermedad mientras no se manipule ese material. Es decir, mientras no se perfore, corte, aplaste, triture, etc. y esto suponga estar expuesto al polvo sílice producido por aquellas manipulaciones.

El principal objetivo del trabajo es advertir sobre este repunte de la enfermedad y presentar de forma general las principales medidas de prevención que debe adoptar el empresario. Es importante por tanto, formar e informar muy bien a todos los trabajadores de la empresa en la que se trabaje con estos materiales. Tiene que haber una vigilancia de la salud permanente de los trabajadores expuestos. Junto a ello, en el apartado final se recoge brevemente el tratamiento jurídico derivado del reconocimiento de la silicosis como enfermedad profesional.

2. La silicosis como enfermedad

2.1 Qué es la silicosis

La silicosis es “una enfermedad respiratoria causada por inhalar polvo de sílice. Las partículas de la sílice cristalina, que son más pequeñas que un grano de arena y a menudo invisibles, entran a los pulmones de las personas y producen inflamación y cicatrices en los tejidos del pulmón. Esto hace que la respiración sea difícil. Cuando la silicosis empieza a desarrollarse, los pulmones se pueden infectar con hongos y bacterias. A la silicosis se la relaciona con otras condiciones del pulmón, tales como fibrosis, enfisema, tuberculosis y cáncer al pulmón”¹.

¹ Definición de UCLA Labor Occupational Safety & Health Program (LOSH). <http://www.losch.ucla.edu>

2.2 Qué es el sílice y tipos de sílice

La sílice “es el nombre común del óxido de silicio o dióxido de silicio (SiO_2) un compuesto de silicio y oxígeno. Es un mineral muy duro que interviene en la formación de casi todas las rocas y es el constituyente principal de arenas, areniscas, cuarzos, etc. El 60% de la corteza terrestre está formada por sílice”².

Existe en la naturaleza de **tres formas**:

Cristalizada:

- Cuarzo.
- Tridimita
- Cristobalita

Criptocristalina:

- Calcodinia
- Trípoli
- Pedernal

Amorfa:

- Sílice coloidal
- Gel de sílice
- Ópalo

Los valores límite ambiental para posteriormente realizar una buena evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición son los siguientes³:

Sílice cristalina: - Cristobalita 0.05 mg/m³

- Cuarzo 0,1 mg/m³

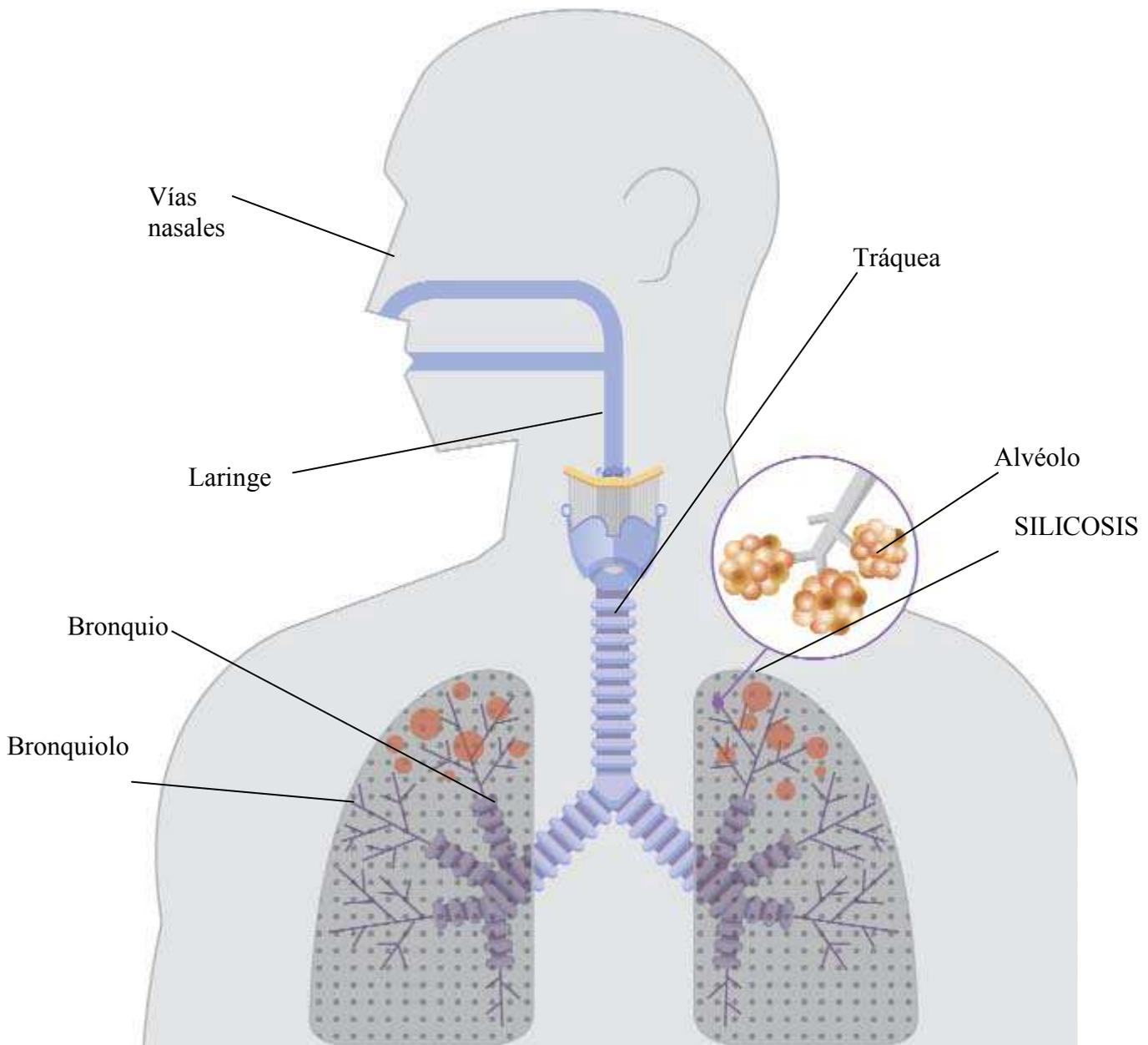
Vía de entrada al cuerpo humano de la sílice cristalina:

El polvo de sílice entra al cuerpo humano al ser inhalado por las vías respiratorias. Hay una serie de barreras que ayudan a que las partículas más grandes sílice cristalina no avance hacia los pulmones. La primera de ellas son los pelos de la nariz. Si las partículas más pequeñas logran pasar esta primera barrera, se encuentran con otra llamada la mucosidad (entre las vías nasales y la laringe). Si definitivamente

² Definición del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Diputación Provincial de Málaga.
<http://www.malaga.es>

³ “Los límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2012” del Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Disponible en www.insht.es

las partículas logran pasar esto, nos encontramos con que llegan a los bronquios, y de ahí a los alvéolos pulmonares. Estos intentan limpiar esa suciedad una y otra vez, hasta que no pueden más y quedan almacenados allí, provocando una insuficiencia respiratoria al trabajador afectado. Esto hace que el pulmón necesite ayuda para poder tener un buen uso. Necesitará oxígeno⁴.



⁴ UGT. “Silicosis Laboral”, Guía de enfermedades profesionales, disponible en www.ugt.cat

2.3. Efectos de la exposición al sílice

2.3.1 Tipos de silicosis: Clínica y formas clínicas.

a) *Silicosis crónica.*

La silicosis crónica es la más común de las tres que a continuación se detallan. La enfermedad presenta una evolución crónica y aparece después de una exposición de varios años (con frecuencia más de 10, 15 o 20 años), e incluso cesada la exposición. Esta forma crónica tiene a su vez dos formas clínicas: *simple* y *complicada*. La *silicosis simple* se caracteriza por un patrón nodular en la radiografía de tórax y la *silicosis complicada* por la presencia de masas llamadas de fibrosis masiva progresiva (FMP). La relación entre la exposición y la enfermedad se ha establecido mediante estudios epidemiológicos y ha permitido definir unos límites de exposición compatibles con un riesgo razonable de enfermar.

b) *La silicosis aguda*

La silicosis aguda es una forma clínica rápidamente progresiva que puede evolucionar en corto período de tiempo, después de exposición intensa a sílice libre. Puede contraerse después de sólo semanas o meses de estar en contacto con niveles muy altos de sílice.

c) *Silicosis acelerada*

La silicosis acelerada es otra forma clínica, no bien definida, intermedia entre la aguda y la crónica. Se presenta de 5 a 10 o 15 años de contacto con altos niveles de sílice cristalina⁵.

⁵ VVAA del Instituto Nacional de Silicosis. “*Silicosis y otras neumoconiosis. Protocolos de vigilancia sanitaria específica*”. Disponible en www.iaprl.asturias.es

2.3.2. Otras patologías relacionadas con exposición a sílice

- Tuberculosis

La relación entre exposición a sílice, silicosis y tuberculosis es conocida tanto por estudios in vitro y experimentales, como por estudios epidemiológicos. Recientemente ha sido revisada esta relación, resaltándose que, en la silicosis crónica, la incidencia de tuberculosis (pulmonar y extrapulmonar) es tres veces superior que en grupos de similar edad y exposición a sílice pero sin silicosis. Algunos estudios encuentran exceso de riesgo de tuberculosis en expuestos a sílice sin silicosis, respecto de la población no expuesta, sin que esta relación esté definitivamente aclarada.

Recomendaciones:

Se debe tener en cuenta la asociación de la exposición a la sílice con la tuberculosis a la hora de realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores.

A los objetivos de la vigilancia de la salud postocupacional hay que añadirles el de la vigilancia de la aparición de una tuberculosis.

- Cáncer de pulmón

En 1996 la sílice cristalina fue clasificada en el grupo I (carcinógeno en humanos) por la IARC (International Agency for Research on Cancer) y desde entonces se mantiene abierta la controversia de si la sílice por sí misma y de forma directa puede producir cáncer de pulmón o si, por el contrario, es necesario sufrir silicosis para posteriormente desarrollar cáncer de pulmón.

Parece claro que los pacientes con silicosis tienen incrementado este riesgo. La evidencia es menor acerca de si la exposición a sílice o asbesto, en ausencia de silicosis o asbestosis, constituye un factor de riesgo.

Pero aun hoy, la evidencia científica no permite dar respuesta a la controversia sobre la necesidad de sufrir silicosis para el desarrollo del cáncer de pulmón.

Algunos países comunitarios consideran el cáncer de pulmón como una enfermedad profesional en trabajadores silicóticos, sin embargo, en España no tiene esta consideración.

En cualquier caso la importancia de evitar o reducir la exposición a partículas de polvo fibrógeno es evidente.

Recomendaciones al respecto:

Se debe tener en cuenta la asociación de la exposición a la sílice con el cáncer de pulmón a la hora de realizar la vigilancia de la salud en los trabajadores que hayan sido diagnosticados de silicosis.

Se debe tener en cuenta la asociación de la exposición a la sílice con el cáncer de pulmón a la hora de realizar la vigilancia de la salud postocupacional de los trabajadores que hayan sido diagnosticados de silicosis

Se debe de recomendar firmemente la abstinencia del tabaco en la vigilancia de la salud de los trabajadores

Se recomienda la realización de estudios epidemiológicos que permitan determinar la relación, aún no determinada, entre la exposición a sílice y el cáncer de pulmón en el caso de trabajadores que no sufran silicosis.

Se recomienda la realización de estudios epidemiológicos que permitan realizar recomendaciones concretas sobre las técnicas diagnósticas a utilizar para llevar a cabo la vigilancia del cáncer de pulmón relacionado con la exposición a sílice, su eficacia, su efectividad y su coste.

- *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)*

Es cada vez mayor la evidencia de que la inhalación de polvo inorgánico en el medio laboral es un factor de riesgo de EPOC. Múltiples estudios epidemiológicos apuntan en este sentido. La exposición a polvo respirable en el medio laboral es causa de bronquitis crónica y de importantes pérdidas en la función pulmonar, tanto en el caso de trabajadores fumadores como en el de no fumadores, pero que en el caso de los fumadores se observa que ésta puede ser una causa de EPOC severa.

Recomendaciones:

Se debe recoger y valorar la exposición laboral acumulada a sílice y/o a polvo respirable cuando se realice la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Se debe vigilar la aparición de EPOC en los trabajadores expuestos a polvo y/o a sílice.

Se debe de recomendar firmemente la abstinencia del tabaco en la vigilancia de la salud de los trabajadores.

2.4. Tratamiento médico de la silicosis

Desde el punto de vista médico la silicosis se clasifica en⁶:

- Silicosis de primer grado: No representa una disminución en la capacidad de trabajo, pero se debe evitar continuar con la exposición al polvo para que no evolucione a un grado mayor. No tiene la consideración de invalidez, pero si se requiere que el trabajador/a cambie de puesto de trabajo a otro en el que no exista el riesgo pulvígeno. Este primer grado se equipararía al segundo cuando concurra: bronconeumopatía, cardiopatía crónica, o tuberculosis residual.
- Silicosis de segundo grado: Este segundo grado incapacita al trabajador para el desempeño de sus funciones habituales en el puesto de trabajo. Tiene considerada la situación de incapacidad permanente y total para la realización del trabajo.
- Silicosis de tercer grado: Incapacidad absoluta. Se presenta al menor esfuerzo físico, por lo que resulta incompatible con todo tipo de trabajo.

Como ya hemos indicado anteriormente, son las partículas más pequeñas de sílice inhaladas las que llegan a los alveolos pulmonares y quedan retenidas allí. Las partículas serían de un tamaño inferior a 5 micrómetros. Y son estas las que provocarían la enfermedad llamada silicosis.

La silicosis no tiene un tratamiento eficaz. Es incurable e irreversible, su tratamiento es principalmente la ayuda para minimizar los síntomas que dicha enfermedad produce, como por ejemplo el oxígeno y los esteroides para ayudar a las

⁶ Orden de 15 de abril 1969 de prestaciones por invalidez en el Régimen General de la Seguridad Social

personas a respirar, medicinas contra el dolor, y medicamentos experimentales para disminuir la inflamación.

Por eso aquí la prevención juega un papel importante. Una detección precoz de la enfermedad ayudaría a que ésta no se propague más allá de lo debido. Y ¿cómo conseguiríamos esto? Mediante radiografías de pecho realizadas por médicos especializados en enfermedades de polvo, para una correcta visión de las mismas. La radiografía es el método de detección más fiable.

Para los pacientes de silicosis en estado muy avanzado, un trasplante de pulmón podría ser la única manera de prolongar sus vidas.

3. Incidencia de la silicosis en España: repunte de la enfermedad

La sílice está presente en el 60% de la corteza terrestre, por la que la exposición puede ser muy amplia:

- Minas, túneles, galerías y canteras
- Trabajos en piedra (mármol, granito, pizarra, arenisca, etc.)
- Abrasivos (chorro de arena, pulido, etc.)
- Fundición (moldes)
- Cerámica, porcelana, loza, carborundo y refractarios (trituración, pulido)
- Cementos
- Polvo de limpieza (polvos detergentes, etc.)
- Pigmentos
- Industria del vidrio
- Otros (Al ser el silicio el segundo elemento, en cantidad, en la composición de

la corteza terrestre, después del oxígeno, la silicosis puede presentarse en las situaciones más insospechadas)⁷.

⁷ VVAA del Instituto Nacional de Silicosis. “*Silicosis y otras neumoconiosis. Protocolos de vigilancia sanitaria específica*”. Disponible en www.iaprl.asturias.es

Las profesiones más afectadas por la silicosis son las siguientes:

- Industrias extractivas y obras públicas: minería, durante la construcción de túneles y excavación de rocas, en las operaciones de perforación, arranque y movimiento de material.
- Procesamiento de piedras silíceas: en las operaciones de trituración, corte, grabado, tallado y separación por tamaños para la realización de piedras, esculturas, placas de Silestone, corte de baldosas, etc.
- Industria siderúrgica: durante el revestimiento y reparación de hornos y cucharas, mediante la utilización de ladrillos refractarios o sílice triturada aglutinada.
- Fundiciones: en los procesos de mezclado de arena, en la elaboración de moldes y en las operaciones de desmoldeo.
- Industria del vidrio: durante la preparación de la mezcla vitrificable, en las operaciones de secado de las materias primas, molienda y mezcla para la obtención de polvo homogéneo y durante la carga de los hornos en el proceso de pesada.
- Fabricación de refractarios: en la preparación de la pasta, durante la trituración, mezcla y separación por tamaños de los materiales silíceos, cuando estas operaciones se lleven a cabo en estado seco. Prensado de ladrillos y otros artículos, cuando se efectúa esta operación con la pasta seca o semiseca; en la rectificación de ladrillos y bloques refractarios para darles dimensiones adecuadas y la forma requerida.
- Industria cerámica: durante la preparación de la pasta que incluye la calcinación, trituración y mezcla de materias primas y en la conformación de los artículos.
- Industria metalurgia: Pulido de artículos metálicos mediante la utilización de chorros de arena a presión mediante granalladoras.

Antiguamente se creía que solo en los trabajos de minería había este problema de la silicosis como enfermedad profesional, pero poco a poco se fue viendo como iban apareciendo nuevos casos en trabajos y en la manipulación de materiales diferentes. Ejemplo: aglomerados de cuarzo.

Esto hace ver la importancia que tiene la prevención en todas las profesiones que existen. La detección precoz del problema de la silicosis es primordial para su eliminación o reducción.

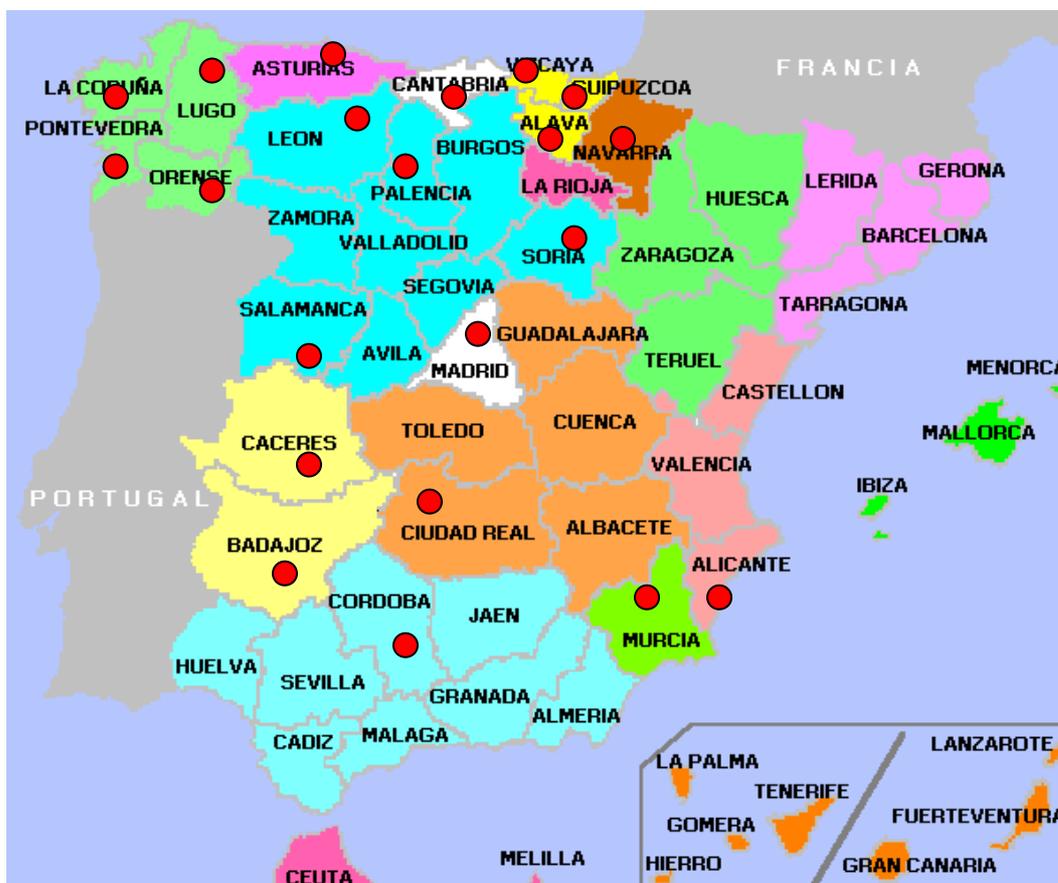
Hay diferentes estudios que indican que la silicosis no se trata de una enfermedad que sólo puede aparecer en trabajos como la minería, como hacía muchos años que se pensaba. Sino que hay numerosas profesiones y materiales donde esta puede aparecer.

La información que se da en el Instituto Nacional de Silicosis (en adelante INS) se refiere al periodo de 2011, y se presenta de forma detallada (provincias, sectores industriales, etc.).

Cabe destacar un repunte importante de la enfermedad, (256 nuevos casos), así como dos hechos significativos:

- Por primera vez el número de silicóticos detectados en roca ornamental supera a los enfermos con origen en minería del carbón.
- El número de silicóticos en activo supera a los jubilados.

Provincias donde el INS ha registrado nuevos casos de silicosis durante el año 2011:



● Provincias donde el INS ha registrado nuevos casos de silicosis durante el año 2011

Según las memorias que elabora anualmente el Instituto Nacional de Silicosis en colaboración con el Servicio de Salud del Principado de Asturias⁸, se puede observar de qué tipo de trabajadores y profesiones estamos hablando.

En 2003 por ejemplo, en la provincia de Navarra, hubo dos casos de silicosis. Una persona de 72 años que desarrollo su trabajo en las minas de carbón, sin especificar el número de años trabajados. Y una persona de 64 años, con diez años de trabajos con sílice.

En el año 2006, también en Navarra, hubo un afectado por silicosis. Se trata de una persona de 40 años que desarrollo su vida laboral en canteras como cortador y labrador, sin especificar cuántos años trabajó ni la sustancia con la que trabajo.

En 2007 vuelve haber un afectado por silicosis. En este caso se trata de una persona de 56 años, y proveniente de la fundición, sin especificar los años trabajados.

No olvidemos que si un trabajador está en contacto directo con las partículas de sílice, puede sufrir ciertas anomalías como:

- Irritación por abrasión mecánica
- Irritación de ojos, nariz, garganta y vías respiratorias
- Desarrollo de silicosis
- Otras enfermedades: cáncer de pulmón, enfermedad renal, pérdida de función pulmonar e incremento de tuberculosis.

Ante la gravedad de la situación, el INS, en el marco de sus atribuciones, está llevando a cabo diferentes iniciativas con diferentes administraciones y entidades con el fin de minimizar el problema existente.

Voy a hacer referencia a cuatro artículos, el primero de ellos se titula “Prevalencia de silicosis en una marmolería tras la exposición a conglomerados de cuarzo”, el segundo “Silicosis, una enfermedad con presente activo”. El tercero “La nueva silicosis en el sector industrial”, y el cuarto y último “La silicosis y otras neumoconiosis: protocolos de actuación”.

⁸ Disponible en www.isn.es

El primer artículo, llamado “prevalencia de silicosis en una marmolería tras la exposición a conglomerados de cuarzo”⁹ es un estudio observacional de once trabajadores que se exponen desde 1995 a diversas presentaciones de superficie de cuarzo. No se utilizan sistemas de protección respiratoria específicos. Se diagnostican seis casos de silicosis (54,5%), de los cuales cinco de ellos son montadores de las piezas de mármol. En la instalación hay varios sistemas de extracción de polvo y unas puertas correderas hacia el exterior, que están casi permanentemente abiertas.

Aquellos trabajadores que se dedican al pulido de las piezas, tienen un riesgo significativamente mayor, ya que se genera gran cantidad de polvo.

Se estudió en los trabajadores la relación que tenía el tabaquismo en la enfermedad contraída, y no existen diferencias al respecto.

Por tanto, hay que tener en cuenta, que hay nuevas profesiones y puestos de trabajo poco conocidos, con una elevada exposición a la sílice. Es imprescindible extremar las medidas de protección respiratoria adecuadas durante la manipulación de los mismos, especialmente con las labores de ajuste que se realizan en los domicilios.

El segundo artículo, “silicosis, una enfermedad con presente activo”¹⁰ trata de tres casos de unos trabajadores que durante 17 años se dedicaron a colocar tableros de cuarzo. Aquellos trabajadores cortaban el material en espacios cerrados sin medidas de prevención técnicas (corte con agua, ventilación, aspiración de polvo) y tampoco utilizaban medidas de protección individual.

Se les realiza radiografías de tórax y se observan principios de silicosis. No fue posible cuantificar la exposición al polvo sílice. Estos puestos de trabajo de “colocación y manipulación” de material están sometidos a la vigilancia de la salud expresada en la LPRL, y por eso, sólo es preciso el análisis de polvo respirable al inicio de la actividad laboral, y cuando se produzcan modificaciones significativas en el lugar de trabajo.

Según estadísticas del Instituto Nacional de Silicosis (INS), se ha observado como la manipulación de materiales de construcción que contienen polvo de sílice entre sus componentes ha propiciado la aparición de nuevos casos de silicosis en ambientes

⁹ URRUTIA I., BALLAZ QUINCOSES A., ALTUBE L. “Prevalencia de silicosis en una marmolería tras la exposición a conglomerados de cuarzos”. *Archivos de bronconeumología: Órgano oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR y la Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT)*, Vol. 47, Nº. 1, 2011, págs. 50-51

¹⁰ MARTÍNEZ C., PRIETO A., GARCÍA L., QUERO A., GONZALEZ S., CASAN P. “Silicosis, una enfermedad con presente activo”. *Archivos de bronconeumología: Órgano oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR y la Asociación Latinoamericana de Tórax (ALAT)*, Vol. 46, Nº 2, 2010, págs. 97-100

laborales poco sospechosos de ser potencialmente un riesgo de contraer esta enfermedad.

La Orden TIC/2585/2007 para la protección de los trabajadores, en relación con la silicosis en las industrias extractivas, establece que la concentración de sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no sea superior a 0,1 mg/m³, y que no se superen los 0,05 mg/m³ de cristobalita o tridimita, aún más perjudiciales.

En definitiva, lo que se debe hacer, es realizar una historia clínica exhaustiva como paso obligado para establecer un diagnóstico. El hecho de no identificar la exposición conduce al infradiagnóstico de las formas leves, hasta que aparecen las formas complicadas con el paso del tiempo. Todo ello por falta de unos antecedentes laborales.

El tercer artículo se titula “la nueva silicosis en el sector industrial”¹¹. Este artículo nos habla de nuevos casos de silicosis que han aparecido en el sector industrial hasta la fecha desconocidos, con la manipulación de los aglomerados de cuarzo.

Son muchas las actividades o sectores industriales donde la exposición a sílice forma parte de uno de los riesgos detectados en las evaluaciones de riesgos laborales.

Han aparecido numerosos casos en los aglomerados de cuarzo puesto que son materiales muy utilizados en la fabricación de encimeras de cocinas y baños. Estos aglomerados o componentes de cuarzo son materiales compuestos por arena de sílice, cuarzo, en algunos casos cristobalita, cementado por otros componentes por medio de resinas de poliéster o acrílicas que les confiere solidez y resistencia.

Según este artículo, existen numerosos datos epidemiológicos para que la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) incluya el sílice como un posible cancerígeno pulmonar.

El cuarto y último artículo se titula “la silicosis y otras neumoconiosis: protocolos de actuación”¹², e informa sobre el peligro de la silicosis en los trabajos de construcción principalmente. Dentro de las neumoconiosis (conjunto de enfermedades pulmonares producidas por la inhalación de polvo) la silicosis es la que más representación tiene en el ámbito laboral.

¹¹ ARES A., SAINZ B. “La nueva silicosis en el sector industrial”. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, N°.94, 2012, págs. 34-39

¹² COLLANTES P. “La silicosis y otras neumoconiosis”. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, N°.91, 2012, págs. 22-23

Los protocolos de vigilancia de la salud son de suma importancia según dicho artículo. Y es que esta enfermedad denominada silicosis puede derivar en otras enfermedades como tuberculosis, cáncer de pulmón o enfermedad obstructiva crónica (EPOC).

Al ser muchos los trabajadores expuestos a polvo de sílice en trabajos de construcción, la finalidad principal del protocolo es detectar precozmente la silicosis y otras alteraciones respiratorias relacionadas con este mineral.

Se debe recoger la información clínica laboral de cada trabajador desde que comenzó a trabajar hasta la fecha de hoy. Llevando un control y estudio de cada uno de ellos. Y se realizarán exámenes médicos periódicos (de 1 a 3 años) a trabajadores con riesgo de exposición. En definitiva, la consecución del objetivo es: la prevención.

4. La silicosis como enfermedad profesional

Se denomina enfermedad profesional a aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. En países como España, y a efectos legales, se conoce como enfermedad profesional aquella que, además de tener su origen laboral, está incluida en una lista oficial publicada por el Ministerio de Trabajo. Actualmente la norma de referencia es el RD 1299/2006 de 10 de noviembre. En el caso de la silicosis hay además que tener en cuenta lo dispuesto en la Orden ITC/2585/2007 de 30 de agosto, a la que se hará referencia en el último punto de este trabajo.

La silicosis como enfermedad profesional, es una de las enfermedades más antiguas que se conocen. Tradicionalmente siempre la han estado padeciendo los mineros, pero desde hace ya un tiempo se han ido detectando nuevos casos en trabajos de cuarzo, pizarra, mármol, etc.

La silicosis entraría en el grupo 4 del Anexo 1 del cuadro de enfermedades profesionales del RD 1299/2006, de 10 de noviembre que a continuación se detalla:

Anexo 1. - Lista de enfermedades profesionales:

Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.

Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.

Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados.

Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.

Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos

Anexo 2. - Lista complementaria de enfermedades cuyo origen profesional se sospecha y cuya inclusión en el Anexo 1 podría contemplarse en el futuro:

Grupo 1: Enfermedades provocadas por agentes químicos.

Grupo 2: Enfermedades provocadas por agentes físicos.

Grupo 3: Enfermedades provocadas por agentes biológicos.

Grupo 4: Enfermedades provocadas por inhalación de sustancias no comprendidas en otros apartados.

Grupo 5: Enfermedades de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en otros grupos.

Grupo 6: Enfermedades provocadas por agentes carcinogénicos.

La silicosis se enmarca en el grupo de las neumoconiosis, que son enfermedades pulmonares resultantes de la inhalación y acumulación de polvo inorgánico, así como de la reacción que se produce en el tejido pulmonar a consecuencia de las partículas depositadas. El riesgo de aparición de la enfermedad se relaciona con la cantidad de sílice cristalina inhalada a lo largo de la vida laboral y, una vez establecida, no se

dispone de ningún tratamiento eficaz como ya he indicado anteriormente. Se materializa esta enfermedad en el trabajador en tres tipos de silicosis: *silicosis aguda*, la cual aparece en el trabajador al poco tiempo de realizar trabajos con silicosis debido a la gran concentración de la sustancia. *Silicosis acelerada*, que aparece en el periodo de 5 a 10 años, y por último la *silicosis crónica*, que aparece tras 10 años o más de vida laboral dedicada a trabajos expuestos a polvo sílice. La silicosis crónica es la más común de las tres.

La única medida para la prevención de esta enfermedad es el control del polvo respirable y el diagnóstico precoz. Además de integrar la prevención en todos los niveles de la empresa.

5. La prevención de los riesgos derivados de la silicosis

5.1 Introducción: Normativa aplicable

Hay numerosa normativa respecto al tema de la silicosis, pero no hay una ley que regule con carácter genérico la silicosis, y por tanto, se tiene que hacer un pequeño seguimiento de toda la normativa de la silicosis.

En una minería, por ejemplo, además del RD 1389/1997, de 5 de septiembre, de protección de la seguridad y salud de los trabajadores en actividades mineras, será de aplicación la Orden ITC 2585/2007, del 30 de agosto, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, entre otras muchas. Esta ITC es de aplicación a las industrias extractivas a cielo abierto, así como a las instalaciones de tratamiento, procesado, manipulación y almacenaje de minerales, áridos, rocas ornamentales, y a cualquier otra actividad incluida en el campo de aplicación del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (RGNB).

Todas las empresas incluidas en el campo de aplicación de la Orden ITC tienen que presentar una memoria anual que deberá ser aprobada por la Autoridad Minera. En dicha memoria figurarán los equipos de lucha contra el polvo, los aparatos de medición con los que cuenta la empresa y los mecanismos empleados para suprimir, diluir y asentar los polvos. También aparecerá en esa memoria los resultados de las mediciones

realizadas en el año anterior y la relación de los trabajadores afectados por neumoconiosis (silicosis) en el último año.

En el resto de empresas, cuando no es de aplicación la Orden ITC 2585/2007, del 30 de agosto, se deberá de evaluar la exposición por medio del Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Como complemento de esta LPRL, nace el Real Decreto 39/1997 del 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Un RD que aborda en sus términos más técnicos la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, la integración de la prevención en la empresa, la organización de recursos para las actividades preventivas, etc.

Además, existen otras normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Como podrían ser el Reglamento (CE) 1907/2006 Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) o el Reglamento (CE) 1272/2008 Clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas químicas (CLP). Las cuales indican que la sílice cristalina está exenta de registro obligatorio, siempre que no haya sido modificada químicamente¹³. La sílice cristalina no está incluida en la lista de sustancias con clasificación y etiquetado armonizado del Reglamento CLP¹⁴.

Por último, el RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social, al cual se ha hecho referencia, que recoge en su listado la silicosis como enfermedad profesional en el grupo 4 del Anexo 1.

¹³ De acuerdo el artículo 2-7(b) y con el punto 7 del Anexo V del REACH “minerales que existen en la naturaleza, cuando no se hayan modificado químicamente”

¹⁴ Anexo VI del Reglamento CLP (Antiguo anexo I de la Directiva 67/548/CEE)

No obstante, aunque no tienen el carácter de normativa preventiva obligatoria, también hay que hacer mención, por su interés para la prevención, a una serie de notas técnicas, protocolos y guías que a continuación se detallan:

- NTP 890: Aglomerados de cuarzo: medidas preventivas en operaciones de mecanizado. INSHT
- NTP 060: Toma de muestras de sílice libre. Análisis difractométrico. INSHT
- NTP059: Toma de muestras de sílice libre. Análisis colorimétrico. INSHT
- Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica: Silicosis y otras neumoconiosis. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Guía técnica. Silicosis Laboral, UGT 2009.

5.2 Obligaciones del empresario y del fabricante para la prevención de riesgos derivados de la exposición al sílice:

5.2.1 Las obligaciones generales de prevención

Para hacer una correcta prevención de la silicosis seguiremos los siguientes pasos¹⁵:

- Realizar controles del aire en el lugar de trabajo para medir la exposición del trabajador a la sílice cristalina.
- Minimizar las exposiciones controlando y evitando que las partículas floten en el aire, por ejemplo, perforación húmeda, ventilación con escape local, etc.
- Si es posible, eliminar la sílice, reemplazándola con materiales más seguros.
- Proveer ropa protectora, respiradores, y facilidades para lavarse (duchas) y cambiarse de ropa.

¹⁵ “*Sílice y silicosis*”. University of California, Los Ángeles, Labor Occupational Safety and Health (LOSH) Program, August 2013

- Proveer información a los trabajadores sobre los peligros que causa la sílice cristalina, la silicosis y sus efectos a la salud.

- Formación a los trabajadores sobre:

- Los riesgos de exposición al polvo de sílice y las medidas de prevención adecuadas.
- Conocer la etiqueta de la sílice.
- Reconocer las situaciones en las que se puede generar polvo de sílice y aplicar medidas preventivas.
- Uso, mantenimiento y limpieza de los equipos de protección individual.

- Uso adecuado del equipo protector.

- Poner avisos para prevenir a los trabajadores sobre los peligros. Por ejemplo, poner etiquetas a los productos que contienen sílice, poner un letrero a las máquinas indicando que se está usando sílice. El empleador debe poner las Hojas Informativas sobre la Seguridad de Materiales a disposición de los trabajadores.

- Proveer exámenes médicos a todos los trabajadores expuestos a la sílice cristalina; el examen debe incluir un cuestionario sobre problemas respiratorios (trabajos anteriores y actuales, pasatiempos, etc. donde puede haber estado expuesto a la sílice), examen de la función de los pulmones, radiografías del pecho, y evaluaciones anuales de tuberculosis.

Reportar todos los casos de silicosis al departamento estatal de salud.

Recomendaciones que se deberían dar a los trabajadores:

Evitar una exposición innecesaria al polvo de sílice manteniendo una buena higiene personal:

- Lavar las manos y cara antes de comer, beber, ir al baño, fumar o ponerse maquillaje.
- No comer o beber, fumar, en áreas donde se usa la sílice cristalina.

- Usar ropa protectora y respiradores de acuerdo al Estándar de Protección Respiratoria de OSHA. Recordar que las máscaras de papel no son adecuadas para protegerse de la sílice cristalina que está flotando en el aire. Los respiradores tienen que ajustarse a la cara (evitar tener barba o bigote).
- Antes de salir del trabajo, ducharse y vestirse con ropa limpia, para así evitar contaminar su coche y/o su casa. Dejar la ropa con polvo en el trabajo.
- No fumar. El cigarro y la silicosis son una combinación fatal.

La higiene industrial es la especialidad preventiva responsable de prevenir las silicosis.

Siguiendo con la normativa aplicable, el primer paso que se debe seguir es evaluar el puesto de trabajo. En las siguientes páginas se detalla.

5.2.2 Obligaciones del fabricante en la comercialización del sílice

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos. Esto se desprende del artículo 41 LPRL, y es algo que los fabricantes tienen que tener en cuenta.

Hay que informar a los trabajadores de todos los riesgos derivados de la manipulación del sílice. El fabricante debe cumplir el Reglamento CLP, en cuanto al etiquetado, clasificación y transporte de la materia peligrosa. El problema radica en la manipulación del material, y es que hay que indicar que el sílice como tal no supone un peligro. Es decir, el cuarzo por ejemplo contiene partículas de sílice en su interior, lo cual no supone ningún peligro en cuanto y tanto no se realice la actividad de corte, perforación, triturado, etc.

Tanto el artículo 41 de la LPRL como el Reglamento CLP obligan al fabricante a envasar y etiquetar el producto de forma que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para

la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Hay unas fichas guía de control del sílice que elabora el fabricante para que a los empresarios y trabajadores les sea de utilidad y les sirva para saber actuar en relación con la exposición al sílice en el lugar de trabajo, así como las medidas preventivas que le son de aplicación, etc. (Anexos 1, 2, 3, 4)

El sílice está presente en el 60% de la corteza terrestre. En puntos anteriores de este trabajo ya hemos visto en qué tipos de trabajos y tipo de profesionales pueden ser afectados por el problema que supone el polvo de sílice al inhalarlo.

Hay productos de piedra natural como es el caso del granito, el cuarzo, el mármol, etc. que debido a su elaboración (cortar, perforar, moler, y otros tratamientos) puede generar polvo capaz de producir irritaciones en los ojos, nariz, y vías respiratorias. Esto ocurre, por ejemplo, en la fabricación del Silestone. Una inhalación prolongada de sílice cristalina puede provocar fibrosis pulmonar y neumoconiosis como la silicosis, así como bronquitis, enfermedades pulmonares varias.

Hay numerosos términos que guardan cierta relación y similitud con el término “sílice” como son el silicio, silicato, silestone, etc. Por eso se trata de un tema complejo. Son términos que en sí no son lo mismo, pero que provienen del citado mineral. Se produce un tipo de sílice conocido como sílice cristalina respirable. También conocida como cuarzo respirable o cristobalita o “sílice libre”.

Habría que englobar todos los términos anteriores para realizar una buena planificación en cuanto a clasificación, etiquetado, y envasado, así como de prevención de la seguridad y salud de los trabajadores.

La exposición al polvo debe estar controlada con medidas de protección adecuadas como la instalación de sistemas de ventilación, extracción de polvo, sistemas de limpieza oportunos y uso de protección individual como máscaras respiratorias por ejemplo.

El fabricante recomienda la elaboración e instalación del producto mediante unos métodos de producción en húmedo. Es decir, que ese proceso este provisto unos mecanismos que pulvericen agua en los materiales para que no se desprendan polvos al elaborar y manipular el producto.

Por eso, siguiendo con el ejemplo del silestone, el fabricante ha elaborado una guía de buenas prácticas para su elaboración¹⁶. Esta guía proporciona al empresario y trabajador una orientación acerca de los aspectos que deben contemplarse en tareas de corte, tallado, pulido, etc.

Destacan los puntos siguientes:

- Acceso: Acceso solo del personal autorizado.
- Máquinas de corte y herramientas manuales: Utilizar las máquinas con aporte de agua.
- Extracción localizada y sistemas de filtración: Aspiradores locales de calidad adecuados.
- Ventilación general de los lugares de trabajo: utilizar ventilación forzada, asegurándose de que el sistema de ventilación no remueva el polvo.
- Mantenimiento y control periódico: mantener los equipos en perfectas condiciones, limpieza, mirar instrucciones de los mismos, etc.
- Limpieza: Indicaciones sobre cómo realizar la limpieza en seco, en húmedo, etc.
- Mediciones de polvo: Evaluaciones de riesgos periódicamente.
- Otros riesgos como cortes, proyecciones, ruido, manipulación de cargas.

Esto anterior es un breve resumen de la guía elaborada por el fabricante, siguiendo con el ejemplo del silestone. Una guía que se debe seguir, y que es muy útil para la empresa.

Se trata de una sustancia peligrosa, y por ello se tiene que cumplir las normas para el control de esas sustancias, para controlar la exposición a la sílice cristalina respirable y proteger la salud de trabajadores.

¹⁶ www.silestone.com/guiadebuenaspracticaspalaraelaboraciondelsilestone

Queda claro que si estamos manipulando un material que contiene sílice, debemos utilizar equipos apropiados y con las medidas de seguridad pertinentes, que dispongan de sistemas de agua para minimizar el posible polvo que pudiese salir de esas manipulaciones. Si se produce un derrame o vertido, debemos recogerlo a través de aspiradores (no mediante barrido) y depositarlo en recipientes adecuados para su almacenamiento y posterior eliminación. Esos envases habría que etiquetarlos como si de una sustancia peligrosa se tratara, poniéndole su correspondiente etiqueta de cancerígeno, mutágeno, tóxico para la reproducción. En las fichas de datos de seguridad se informa perfectamente de cómo actuar en caso de vertidos o derrames.

El ejemplo seguido por el fabricante de silestone debería ser utilizado por otros fabricantes de productos que al manipularse puedan desprender sílice.

5.3 Evaluación de los riesgos de la exposición al sílice:

5.3.1 Identificación de la presencia de sílice

La identificación de la sustancia peligrosa es el primer paso para poder realizar posteriormente una buena evaluación de riesgos. En este caso se trata de identificar el sílice. No solo identificarlo, sino también gestionarlo.

La sílice, o dióxido de silicio, es un componente básico de la tierra, arena, granito y otros muchos minerales como son el cuarzo, tridimita, etc. que puede presentarse en forma cristalina o amorfa, de forma natural o en productos creados artificialmente.

En trabajos de triturado, corte, perforación, talla, o molido de materiales, productos o materias primas, se pueden liberar al ambiente de trabajo partículas de polvo sílice que una vez inhaladas penetran a las vías respiratorias y se depositan en ellas. La sílice cristalina es irritante en contacto directo con la piel seca y los ojos, y su inhalación puede irritar la nariz, garganta, y vías respiratorias.

La aparición de nuevos materiales de construcción como los aglomerados de cuarzo con un alto porcentaje de sílice libre cristalina ha propiciado la aparición de

nuevos casos de silicosis en actividades laborales en las que hasta hace poco tiempo no se producían.

En estos trabajos las actuaciones preventivas deben procurar eliminar o reducir al mínimo los riesgos de acuerdo con los resultados de la evaluación. Se deben planificar medidas preventivas encaminadas a evitar o reducir la emisión de polvo, y si ello no fuera posible se debe procurar o reducir la dispersión de polvo en el ambiente.

La limpieza periódica de los equipos y zonas de trabajo y el uso de equipos de protección respiratoria son otras medidas fundamentales en los trabajos con aglomerados de cuarzo.

El empresario debe garantizar que los trabajadores conozcan y reciban formación adecuada y suficiente sobre los riesgos potenciales para su salud, derivadas de la manipulación de los aglomerados de cuarzo, y sobre todo la importancia de someterse a los reconocimientos médicos y otras pruebas de vigilancia de la salud.

Hay una herramienta vía web que facilita Comisiones Obreras (CCOO), llamada “Risctox”¹⁷, que ofrece información clara y organizada sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente de las sustancias químicas que pueden estar presentes en los productos que se manejan o generan en la empresa.

Del listado que aparece en la herramienta “risctox” se puede mencionar algunos de los ejemplos de las sustancias siguientes:

- Cristobalita: *Usos*: Pintura. *Ficha de datos de seguridad*: Peligro de inhalación. Produce en el trabajador lo que conocemos por “tos”.

Una exposición prolongada puede afectar a los pulmones, dando lugar a la silicosis (neumoconiosis). Sustancia carcinógena para los seres humanos.

Prevención para la inhalación: Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.

Prevención para los ojos: Gafas de protección combinada con la protección respiratoria.

¹⁷ www.istas.net/risctox/

Si hay algún derrame, hay que humedecer la sustancia derramada, barrerla e introducirla en un recipiente.

Realización de examen periódico, dependiendo del grado de exposición.

- Cuarzo: Usos: Arena de moldeo, pesticida, pintura, pulidor. *Fichas de datos de seguridad*: Según indica la ficha de datos de seguridad, tenemos que evitar la dispersión del polvo, evitar el contacto.

Peligro por inhalación. Produce tos en el trabajador. Para prevenir habría que evitar la inhalación de polvo. Extracción localizada o protección respiratoria.

Peligro para la piel. Provoca enrojecimiento. Uso de guantes de protección para prevenir lo anterior. Se debe aclarar y lavar la piel con agua y jabón.

Peligro para los ojos: Enrojecimiento y dolor. Para una buena prevención hay que utilizar unas gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con protección respiratoria. En caso de contacto con los ojos, enjuagar con abundante agua durante varios minutos.

No llevar la ropa del trabajo a casa, no comer, beber y fumar durante el trabajo y realizar exámenes periódicos, son algunas de las notas que la ficha de datos de seguridad indica.

- Tridimita: Usos: Pintura. *Ficha de datos de seguridad*: Esta ficha de datos de seguridad también comienza aclarando que hay que evitar la dispersión de polvo.

Peligro por inhalación: Produce tos en el trabajador. Para prevenir habría que evitar la inhalación de polvo. Extracción localizada o protección respiratoria.

Peligro para los ojos: Utilización de gafas de seguridad.

Si hay un derrame de la sustancia, se debe humedecer dicho derrame y barrerlo para introducirlo en un recipiente para su desintoxicación. Evitar la exposición prolongada, y realizar exámenes periódicos.

5.3.2 Determinación de los riesgos y medidas de prevención

Medidas generales

Es obligación del empresario ver si existen agentes peligrosos en el lugar de trabajo. Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, originados por dichos agentes, de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales la sección 1ª del capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, y el artículo 3 del RD 374/2001 de 6 de abril, considerando y analizando:

a) Sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de los riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso. Esta información debe incluir la ficha de datos de seguridad y, cuando proceda, la evaluación de los riesgos para los usuarios contempladas en la normativa sobre comercialización de agentes químicos peligrosos, por ejemplo.

b) Los valores límite ambientales y biológicos.

c) Las cantidades utilizadas o almacenadas de los agentes peligrosos.

d) El tipo, nivel y duración de la exposición de los trabajadores a los agentes y cualquier otro factor que condicione la magnitud de los riesgos derivados de dicha exposición, así como las exposiciones accidentales.

e) Cualquier otra condición de trabajo que influya sobre otros riesgos relacionados con la presencia de los agentes en el lugar de trabajo y, específicamente, con los peligros de incendio o explosión.

f) El efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse.

g) Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores que, en su caso, se haya realizado y los accidentes o incidentes causados o potenciados por la presencia de los agentes en el lugar de trabajo.

Los niveles máximos permitidos de concentración en el aire vienen determinados por una lista anual que publica el Instituto Nacional de Seguridad e

Higiene en el Trabajo (INSHT) que depende del Ministerio de Trabajo sobre Valores Límite de exposición profesional de productos químicos en España.

Este listado establece que los niveles máximos para el polvo de sílice en el año 2011 son:

- Cristobalita: fracción respirable 0.05 mg/m³
- Cuarzo: fracción respirable 0.10 mg/m³
- Tridimita: fracción respirable 0.05 mg/m³
- Trípoli: fracción respirable 0.10 mg/m³

Se debe tener en cuenta que estos datos están en continua revisión por parte del INSHT. Los trabajos de minería tienen legislación propia en cuanto a la exposición al polvo de sílice. Se debe aplicar la Orden ITC 2585/2007 Instrucción Técnica Complementaria 2.0.02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

El límite de exposición más ampliamente aceptado es 0.10 mg/m³ de sílice cristalina respirable (como cuarzo por ejemplo) y 0.05 mg/m³ (como cristobalita) de promedio en la jornada laboral.

Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto que puede originarse polvo con contenido de sílice, el documento de planificación de la acción preventiva, a que hace referencia el artículo 23.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, incluirá un plan para el control de la exposición a la sílice en el que se incluyan las medidas de tipo técnico que se van a adoptar para suprimir, diluir, asentar y evacuar el polvo que pueda producirse y/o afectar en la realización de los trabajos, así como las medidas de protección y de prevención a adoptar y, en su caso, el material de protección que deba utilizarse y un plan de mantenimiento periódico de los equipos y sistemas de prevención contra el polvo.

A la hora de evaluar el riesgo a la exposición al polvo de sílice en un centro de trabajo se considerarán las siguientes fases¹⁸:

- Definición de la estrategia de muestreo. Selección de puestos a medir y estudio de las condiciones de trabajo.
- Preparación de filtros con su casete y ciclón.

¹⁸ “Guía de buenas prácticas para el control de polvo y la sílice cristalina en el sector de los ladrillos y tejas de arcilla cocida”. Fundación para la prevención de riesgos laborales. 2011

- Calibración de la bomba de aspiración al caudal correspondiente (2,2 l/min) con una precisión del $\pm 5\%$.
- Trabajo de campo en el que deberá colaborar el trabajador expuesto ya que será el que porte el aparato de medición durante toda la jornada de trabajo. Además se tomarán los datos necesarios para rellenar la tabla contenida en la ficha de toma de datos.
- Recogida de la bomba. Tras la medición se comprobará la calibración de la bomba para considerar la posible pérdida de carga de la batería lo que puede implicar una variación del caudal de aspiración inicial. En el caso de que en la calibración detectemos una variación por encima o por debajo del $\pm 5\%$ se deberá de desechar la medición y empezar de nuevo.
- Preparación del envío. Se separará el casete portafiltros del ciclón y se tapanán sus dos aperturas por medio de la horquilla correspondiente. El filtro o filtros utilizados identificados con un código único serán enviados a un laboratorio acreditado como el Instituto Nacional de Silicosis¹⁹. El laboratorio elegido realizará un análisis de los filtros y remitirá un informe final con los resultados.

Se puede calificar la silicosis como un agente cancerígeno, puesto que hay ciertas patologías como la tuberculosis, cáncer de pulmón, etc. que guardan relación con la exposición a sílice. El RD 665/1997 sobre los riesgos cancerígenos o mutágenos, nos indica la importancia de determinar la naturaleza, el grado y la duración de la exposición a los trabajadores. Asimismo el empresario debe tener en cuenta en la evaluación, ya sea inicial o periódica, dos elementos: el tipo de exposición al riesgo (vías de entrada del agente cancerígeno al organismo humano) así como los posibles efectos sobre la seguridad o la salud de los trabajadores especialmente sensibles.

La periodicidad de la evaluación no viene concretada, aunque será exigible una nueva evaluación cuando exista un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos. A la vista de los resultados de la evaluación el empresario aplicará las medidas técnicas preventivas y organizativas apropiadas para lograr la reducción de la exposición de aquellos riesgos que no han podido evitarse. En este supuesto también será conveniente la aplicación de medidas de higiene personal, de protección individual y de carácter médico-preventivas.

¹⁹ Instituto Nacional de Silicosis ubicado en Oviedo (Asturias), centro de referencia nacional.

Para reducir la exposición de polvo de sílice es preciso aislar o confinar el proceso mediante una barrera física, de forma que el trabajador no tenga que estar en las proximidades del foco contaminante. Aislando el polvo de sílice en la medida de lo posible, se podrá evitar o reducir al mínimo cualquier escape o difusión en el ambiente o cualquier contacto directo con el trabajador que pueda suponer un peligro para la salud y seguridad.

Concepción y diseño del trabajo:

- Disponer de ventilación adecuada e extracción localizada captando el polvo en el lugar de origen, antes de pasar al ambiente de trabajo. Es eficaz si la fuente de polvo ha sido previamente aislado. Se debe captar el polvo lo más cerca posible de la fuente de producción de polvo.

- Herramientas con sistema de recolección de polvo.

- Métodos de humectación. Disolver el polvo mediante agua o humedecer el material que contenga sílice antes de perforarlo, cortarlo o aplastarlo. No se debe permitir que el material humedecido se seque. Una vez generada una nube de polvo, se puede controlar utilizando chorros de agua a alta presión o rociados.

Selección e instalación de equipos:

- Por ejemplo utilización de procesos cerrados o equipo automatizados desde una cabina. Equipos que dispongan de mecanismos de agua para evitar que las partículas de polvo se dispersen en el aire.

Medidas adecuadas de organización del trabajo:

- La reducción del uso de polvo de sílice. Sustitución de las arenas para las operaciones de limpieza con chorro abrasivo para que no contengan sílice (en trabajos de limpieza de suelos, lijado de los mismos, etc.)

- La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo y la reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.

- Prohibición del uso de aire comprimido para limpieza. Utilizar aspiradoras con filtros de aire particulado de alta eficacia (HEPA).

- Retirar el polvo de los equipos y superficies con agua y otras prácticas como barrer en húmedo en lugar de seco.

Medidas de higiene personal:

- Orden y limpieza. Limpieza de las instalaciones (limpiar con aspiración y no con barrido) y del propio trabajador (ropa, equipos de protección individual...)
- Mantener alejados del polvo los vestuarios, comedores, etc.
- Siempre ducharse y ponerse ropa limpia antes de salir del lugar de trabajo. La ropa de trabajo y la de calle ha de mantenerse separada, y que no sea de algodón a poder ser.
- Evitar aparcar los vehículos en zonas de exposición al polvo.
- No comer, beber y fumar en las áreas de trabajo.

Medidas específicas en función de los sectores:

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), dentro de su programa de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente, crea para ayudar a las empresas a cumplir con las normas para el control de sustancias peligrosas, lo que se conoce como COSHH Essentials. Esto requiere que los empresarios evalúen los riesgos de salud generados por la exposición a sustancias químicas y decidan qué controles son necesarios. Para ello, se crean las Fichas guía de control de Sílice. Fichas donde se dan las pautas concretas para una buena prevención en diferentes áreas profesionales como son canteras, cerámicas, construcción, fundiciones, etc.:

- Canteras: El polvo fino que se origina de los trabajos realizados en las canteras puede causar silicosis. Por tanto, hay que averiguar la cantidad de sílice a la que están expuestos los trabajadores. Se realizará una medición de la exposición. Hay que conseguir reducir la cantidad de sílice cristalina respirable que está siendo inhalada por el personal.

Utilización de medidas de control correctas. Medidas que tienen que funcionar adecuadamente, ser revisadas, utilizarlas, y siempre controlando la exposición.

Demostrar que los controles se han mantenido. Es necesario tener un programa de vigilancia de la salud para los trabajadores.

- Cerámicas: Las medidas de control son importantes según la Ficha Guía de Control. Se tienen que cumplir los límites de exposición en el lugar de trabajo. Las medidas deben de ser correctas: extracción del polvo, vigilancia de la salud, seguimiento de instrucciones, epis, etc.

Se debe rociar de agua el lugar de trabajo al final del día y recoger y limpiar el barro que se forme. Usar recipientes para recolectar los desechos. No dejar que se sequen los derrames producidos.

- Construcción: Averiguar la cantidad de sílice a la que están expuestos los trabajadores. Las medidas de control deben de ser las adecuadas. Se incluye la protección respiratoria como parte integrada del conjunto de medidas de control. Realizar una buena vigilancia de la salud es muy importante.

- Fundiciones: Ver los riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Realizar una medición para salir de dudas.

Utilizar medidas de control adecuadas (extracción, vigilancia de la salud, epis, instrucciones, etc). Mantener las instalaciones limpias: cuarto para lavarse, guardar la ropa limpia y otro para la ropa contaminada.

(Ver anexos 1, 2, 3, y 4)

5.4 Formación

La formación es de gran trascendencia en este trabajo. Y es que la sílice cristalina es una sustancia que aparece en determinadas profesiones y materiales (como ya se han visto anteriormente) al producirse manipulación de los productos, ya sean cortes, pulido, perforación, etc. Es decir, si el cuarzo no lo cortas o perforas, no supondría nada a priori. El problema aparece cuando la manipulación se hace efectiva (corte, perforación...), y se origina la aparición de polvo sílice.

Por eso, tener una buena formación al respecto es importante. Muchos trabajadores y empresarios no son conscientes que debido a esas manipulaciones se

produce unos polvos y/o proyecciones, los cuales pueden ser perjudiciales para su seguridad y salud.

A día de hoy, la prevención en las empresas está más avanzada que en años atrás, y por lo general, las empresas que tratan con materiales como cuarzo, mármol, granito, en definitiva, con materiales que tienen el problema de la sílice, suelen tener a los trabajadores bien informados y formados al respecto. Nuevas incorporaciones incluidas.

Cada cierto periodo de tiempo, y sobre todo cuando se produzca un cambio de maquinaria, de procesos, de materiales... se debería de actualizar la formación de la plantilla. Y para cualquier problema que pudiera surgir en un futuro, como accidentes laborales, es mejor tener un documento firmado por la dirección de la empresa y por los trabajadores en el que se haga constar la formación recibida.

5.5 Uso de equipos de protección individual (EPI's):

La LPRL, en el art. 4.6 define el equipo de trabajo como cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo. Y recoge en el art. 17.1 la obligación del empresario de adoptar las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garantice la seguridad y salud de los trabajadores.

El uso de equipos de protección individual es importante para eliminar o reducir el riesgo. Y sobre todo para prevenir. Siempre hay que tener en mente esta palabra: prevenir. El empresario tiene que conseguir que los trabajadores estén involucrados en este tema, y hacerles ver que es muy necesario para ellos el uso de estos equipos de protección individual. La empresa deberá facilitarlos a los trabajadores cuando las medidas colectivas sean insuficientes.

El principal equipo de protección individual, obviamente, es el de la protección respiratoria.

Los EPIS de protección frente al polvo deberán utilizarse cuando esté contaminado por partículas, cuando lo indique la señalización, o cuando lo especifique

alguna instrucción de trabajo. Todos los EPIS deben estar homologados, tener el marcado CE y disponer de instrucciones de uso en el idioma oficial.

El servicio de prevención es el encargado de determinar la mascarilla adecuada dependiendo de la actividad y de la cantidad de polvo en el ambiente de trabajo. Si es necesario deberán utilizarse equipos de respiración autónomos por ejemplo para la realización de operaciones de limpieza abrasiva con arena.

El diseño y material de las mascarillas han de permitir un buen hermetismo con la cara, además de acomodarse a las diferentes formas y tamaños de la cabeza de los trabajadores.

Los filtros de las mascarillas han de ser como mínimo FFP2 o P2 que filtran el 94% de las partículas aerosolizadas. Protegen en ambientes contaminados con hasta 10 veces el TLV.

Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.

Los equipos han de ser personales e intransferibles.

Deben ser almacenados adecuadamente para evitar su contaminación.

Se recomienda no usar ni barba ni bigote con el fin de que la mascarilla ajuste perfectamente.

La protección individual respiratoria ante la sílice podrá ser de varios tipos dependiendo de las condiciones de trabajo:

- En los casos habituales la mascarilla a utilizar será del tipo auto filtrante con válvula FFP3.

- En los casos en los que además de partículas de polvo con sílice existen compuestos orgánicos volátiles la mascarilla a usar será de las denominadas de filtro combinado; éstas permiten proteger al trabajador tanto de partículas de polvo y sílice como de sustancias y otros compuestos químicos como pueden ser el estireno o la acetona. En esto caso los filtros irán colocados sobre un arnés de cabeza que permita un perfecto ajuste.

- En casos más extremos se podrán llegar a requerir equipos de protección individual semiautónomos alimentados por conductos de aire no contaminado transportado por medio de canalizaciones adecuadas o provenientes de conductos a presión previamente tratados para ser respirados.

Éstos pueden ser sustituidos por equipos autónomos en los que el sistema de aporte de aire es transportado por el propio trabajador.

El uso de equipos de protección individual está condicionado a una serie de obligaciones para empresarios y trabajadores, entre las que se encuentran las siguientes:

Para los empresarios:

- a) Establecer políticas de gestión de la seguridad y la salud.
- b) Realizar la evaluación del riesgo con ayuda de los trabajadores.
- c) Realizar mediciones periódicas de los niveles de exposición.
- d) Inversión en controles de ingeniería que minimicen la exposición.
- e) Desarrollo de procedimientos de trabajo.
- f) Información, instrucción y formación para el personal.
- g) Distribuir equipos de protección individual con protección adecuada FPPX.
- h) Contratar la vigilancia de la salud y facilitar al trabajador el tiempo necesario para un reconocimiento médico eficaz.
- i) Asegurarse de una participación de los representantes de los trabajadores.
- j) Preocuparse especialmente de aquellas personas que por su experiencia o condición física pudieran estar más expuestos.

Para los trabajadores:

- a) Colaborar y apoyar la política preventiva.
- b) Contribuir al proceso de evaluación de riesgos. No quitarse ni manipular en ningún momento la bomba ni el ciclón.
- c) Cumplir con los procedimientos de trabajo establecidos.
- d) Asistir al reconocimiento médico de medicina del trabajo y someterse al protocolo específico de silicosis y otras neumoconiosis.
- e) Asistir y participar en los cursos de formación.
- f) Usar del equipo de protección individual.
- g) Colaborar en la consulta y participación.

5.6 Vigilancia de la salud:

Vigilancia periódica y vigilancia post-ocupacional:

Dadas las relaciones de la exposición a la sílice libre cristalina y la silicosis con el cáncer de pulmón, la tuberculosis y la EPOC, se recomienda que la vigilancia periódica de la salud y la vigilancia post-ocupacional tengan en cuenta esos aspectos en su desarrollo. Los trabajadores expuestos a concentraciones de polvo sílice deben tener una constante vigilancia.

Documentación:

Si bien la sílice no se encuentra recogida entre los agentes cancerígenos a los que se aplica el RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, se recomienda conservar los historiales médicos individuales durante un plazo de 40 años después de terminada la exposición, del mismo modo que la documentación sobre los resultados de la evaluación de riesgos, así como los criterios y procedimientos de evaluación y medición, análisis o ensayo utilizados.

Vigilancia colectiva:

Los servicios de prevención realizarán la vigilancia colectiva de la salud de los trabajadores.

La realizarán mediante el conocimiento de la incidencia de casos de silicosis, cáncer de pulmón, tuberculosis y EPOC.

Los objetivos son:

- Descubrir los efectos para la salud de la exposición a la sílice libre cristalina en una población determinada.
- Complementar la evaluación higiénica.
- Poner en marcha actividades preventivas colectivas e individuales precoces que eviten la progresión del problema en dicha población como conjunto.

- Evaluar la eficacia de las medidas preventivas colectivas e individuales puestas en marcha en dicha población.

- Se recomienda la realización de estudios prospectivos que permitan determinar la relación, aún no determinada, entre la exposición a sílice y el cáncer de pulmón en el caso de trabajadores que no sufran silicosis.

El Reglamento de los Servicios de Prevención (art. 37) marca de forma clara cuáles son las funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores a desarrollar por el personal sanitario de dichos servicios. Estas son:

a) La realización de las evaluaciones de salud de los trabajadores, de las cuales se incluyen tres categorías:

- Inicial: después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- A intervalos periódicos: por trabajar con determinados productos o en determinadas condiciones reguladas por una legislación específica que así lo exija o según riesgos determinados por la evaluación de riesgos.
- Después de una ausencia prolongada por motivos de salud.

No se debe olvidar un cuarto tipo de evaluación de salud: el reconocimiento previo. Pese a que dicha figura no se consigna en el reglamento de los servicios de prevención, sí que aparece en ciertas normas específicas (como la de agentes biológicos, cancerígenos o pantallas) y sigue totalmente vigente para la vigilancia de la salud en el ámbito de las enfermedades profesionales y para la evaluación de la salud de los trabajadores nocturnos. Se debe añadir que el reconocimiento previo será obligatorio si se considera imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo o para verificar la adecuación del trabajador a su puesto de trabajo o función. El contenido de dichas evaluaciones incluirá como mínimo una historia clínico-laboral, donde además de los datos de anamnesis, exploración física, control biológico y exámenes complementarios, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo, del tiempo de permanencia en el mismo, de los riesgos detectados y de las medidas de prevención adoptadas.

b) El estudio de las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias del trabajo por motivos de salud a los solos efectos de poder identificar cualquier relación entre la causa de enfermedad o de ausencia y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

c) El análisis, con criterios epidemiológicos, de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores y de la evaluación de los riesgos, con el fin de determinar, en colaboración con el resto de los componentes del servicio, su posible etiología laboral y proponer las posibles medidas preventivas.

d) Actuar en caso de emergencia.

e) Estudiar y valorar los riesgos que puedan afectar a las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente y a aquellos trabajadores que el reglamento llama “especialmente sensibles”.

6. Cuadro general de responsabilidades

Cuando se produce un incumplimiento en las obligaciones establecidas en la normativa de prevención de riesgos laborales, se deriva un daño para la seguridad o salud de los trabajadores o se crean las condiciones para que aquél se produzca, como reflejo de una situación de insuficiencia preventiva, nos hayamos ante el supuesto necesario para exigir responsabilidades a los sujetos obligados. Esta dimensión reactiva por parte del ordenamiento jurídico no debe interpretarse como contrapuesta a la orientación preventiva de la LPRL sino como un mecanismo de garantía del derecho de los trabajadores a su seguridad y salud en el trabajo, ya que sin la existencia y aplicación de un cuadro sancionador la efectividad del derecho resultaría sensiblemente debilitada.

Se distinguen responsabilidades de carácter público, administrativa y penal y responsabilidades de carácter privado, la responsabilidad civil. Además, puede existir una responsabilidad por recargo de prestaciones de Seguridad Social.

En la práctica, es habitual que el trabajador, además, de las correspondientes prestaciones de Seguridad Social reclame la responsabilidad civil por daños y perjuicios al empresario, aunque también puede haber otros sujetos obligados.

El artículo 14.2 LPRL habla de sujetos responsables. Este artículo habla de una manera general, y por tanto se entiende que pueden resultar responsables, siempre que se derive daño o perjuicio, cualquier sujeto que se halle incurso en alguno de los supuestos legalmente establecidos como:

- 1) Incumplimiento o cumplimiento deficiente de las obligaciones establecidas en el contrato (contractual).
- 2) Actuación de forma culposa o negligente aún sin mediar ningún vínculo contractual (extracontractual).

En el ámbito de la prevención de riesgos laborales se está en el primer supuesto, esto es, en el de la responsabilidad contractual siendo normalmente el sujeto responsable el empresario que es quien tiene un deber general de protección, de forma que garantice eficazmente la seguridad y salud de sus trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo; además de ser el responsable de la actividad productiva, por lo que ha de hacer frente a las consecuencias dañinas que se derivan de la misma. Empresario que puede serlo: en la relación laboral, empresa usuaria, empresa de trabajo temporal o empresario principal.

Por otra parte, la posibilidad del empresario de delegar o concertar con entidades ajenas, como los servicios de prevención, el cumplimiento de determinadas obligaciones en materia preventiva, aunque no le eximen de su deber de protección, ni de su responsabilidad, abre la posibilidad de que a éstos se les pueda exigir o repetir parte de esa responsabilidad, así se recoge en el art. 14.2 LPRL.

También puede alcanzar la responsabilidad a quienes, aun estando fuera del ámbito de organización y dirección del empresario contribuyan con sus equipos, productos o sustancias a la producción de daños si incumplen las obligaciones impuestas (LPRL art. 41). Se está haciendo referencia a los fabricantes, importadores suministradores y junto a ellos a una larga lista formada por proveedores, reparadores y almacenistas, etc. Al igual que todos aquellos que asumen una responsabilidad en el ámbito preventivo derivada de su posición jerárquica o técnica en el seno del proceso productivo.

En una empresa donde el problema de la silicosis sea latente, el empresario debe velar por la seguridad y salud de los trabajadores expuestos.

Adoptará las medidas colectivas oportunas para eliminar o reducir el riesgo de exposición al polvo de sílice, como las mencionadas en los puntos anteriores. Y dotará de equipos de protección individual (EPIS) cuando esas medidas colectivas no sean del todo suficientes (utilización de guantes, gafas, respiración, ropa especial, etc.). Se deberán hacer mediciones para determinar el grado de concentración de partículas de sílice en el puesto de trabajo. Y realizar una vigilancia de la salud periódicamente.

Se informará a los trabajadores de todos los riesgos que puedan derivarse de la exposición a sílice, y estos a su vez actuarán de forma recíproca. Es decir, cuando observen alguna anomalía o deficiencia encontrada en “x” tareas se deberá comunicar a la empresa para su posible minimización o eliminación.

El trabajador, por la parte que le toca, deberá utilizar obligatoriamente los EPIS que el empresario le haya facilitado, siendo motivo de sanción el no hacerlo. Deberá hacer un buen uso de los mismos, siguiendo las indicaciones del empresario previamente.

Una buena formación es aquella en la que la prevención está al frente de todas las obligaciones que se puedan derivar de aquello. Cuanta más formación mejores resultados.

7) Especialidades en el reconocimiento de la silicosis como Enfermedad Profesional.

La enfermedad profesional viene definida en el artículo 116 de la Ley General de la Seguridad Social: *“la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esta proceda por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional”*.

Por tanto, para el reconocimiento de la silicosis como enfermedad profesional, tiene que darse lo siguiente:

- Trabajo por cuenta ajena. Se excluye a los trabajadores autónomos.

- Que la consecuencia de la enfermedad sea debido a actividades que se encuentren dentro del cuadro de enfermedades profesionales.

Hay que destacar que si una enfermedad no se encuentra reflejada en el mismo, se puede incluir en el concepto de accidente laboral, según establece el artículo 84.2 de la LGSS, pero no tendrán la consideración de enfermedad profesional.

Cuando un trabajador padezca un problema de salud, y piense que está relacionado con el trabajo, puede acudir directamente a la Mutua, para que se declare en su caso la enfermedad profesional que le corresponda. Como puede ser este caso: la silicosis.

También puede acudir el trabajador a su médico del sistema público de salud. Este valorará si existen indicios de que la enfermedad es causada por el trabajo. El médico tendrá que emitir un diagnóstico y trasladarlo a la Inspección Médica para que este último lo remita a la Mutua y así se den las coberturas correspondientes.

En todo caso, es el Instituto Nacional de Seguridad Social (INSS), como entidad gestora, quien tiene la última palabra. Mediante resolución decidirá, condenando en su caso, que sea la Mutua quien se haga cargo del proceso.

A su vez, el/los trabajador/es pueden ir al INSS para su pronunciamiento al respecto para su correcta determinación de la enfermedad profesional.

La Orden de 15 de abril de 1969 (RCL 1969/869) de prestaciones por invalidez en el Régimen General de la Seguridad Social, la cual a día de hoy sigue vigente, hace referencia en su artículo 45 a normas particulares para la silicosis.

Este artículo nos indica que la silicosis se divide en tres grados:

- El primer grado no incapacita al trabajador para realizar la actividad.

- El segundo grado tiene la consideración de invalidez permanente y se equiparará al de incapacidad total para la profesión habitual. Por tanto al trabajador habría que trasladarlo a otro puesto de trabajo sin riesgo alguno para su seguridad y salud. Y si aun así siguen

activos los problemas del trabajador, habría que considerarlo como de tercer grado.

- El tercer y último grado, tiene la consideración de invalidez permanente y se equiparará al de incapacidad absoluta para todo trabajo.

En aplicación de esta normativa, hay una serie de sentencias del Tribunal Superior de Justicia y del Tribunal Supremo que son interesantes mencionar:

- La Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía de 24 de septiembre de 1997 (AS\1997\3783) no reconoce a un trabajador la incapacidad permanente total, ya que se la enfermedad que tiene el trabajador es clasificada como silicosis de primer grado. Y basándose en ese supuesto de primer grado, nos indica que el trabajador no está impedido para realizar las funciones habituales de la minería. Para obtener la incapacidad dicha silicosis tendría que ser por lo menos de segundo o tercer grado.

En este supuesto existe una incertidumbre por saber si al trabajador se le está perjudicando en su salud al no declararse dicha incapacidad. Lo normal es que prestando servicios nuevamente en la minería, se le agrave la enfermedad al trabajador progresivamente. Lo ideal sería reubicarle en otro puesto de trabajo que no suponga ningún riesgo para su seguridad y salud.

El artículo 25 de la LPRL incluye que el empresario garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, deberá tener en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de riesgos, y en función de éstas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias. Ejemplo: Protección respiratoria, mecanismos de extracción de polvo, etc.

Siguiendo con esta sentencia, puede pasar también que el empresario extinga la relación laboral del trabajador por ineptitud del

mismo, al no haber ningún puesto de trabajo en el que se le pueda reubicar.

- La sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Asturias núm. 1065/2008 de 9 de mayo (AS\2008\1830) trata el caso de un trabajador minero de interior de carbón, que se encuentra en situación de incapacidad permanente total para su profesión por padecer silicosis simple. El trabajador quiere que se revise su invalidez. Pero esta sentencia, siguiendo con la normativa de la Ley de Seguridad Social y la Orden Ministerial de 15-4-69, determina que no reúnen las condiciones que justifiquen la revisión del grado de invalidez, pues la enfermedad profesional presenta el mismo estado que determinó la incapacidad permanente total (neumoconiosis simple). Además de dicha enfermedad pulmonar el trabajador padece cáncer epidermoide, y es por este motivo por el cual quiere que se revise su invalidez. Se pretende saber si el cáncer es consecuencia de la silicosis.

La sentencia se apresura a decir que no puede considerarse como enfermedad profesional puesto que ese cáncer no está encuadrado en el apartado F del anexo del Real Decreto 1995/1978.

Por tanto, según la sentencia nos encontramos con una combinación de padecimientos, silicosis de primer grado y cáncer epidermoide, de los cuales el primero es una enfermedad profesional y el segundo común.

- La sentencia del Tribunal Superior de Galicia de 15 de noviembre de 2005 AS\2007\1624 nos habla de tres trabajadores que padecen una enfermedad pulmonar. Debido a dicha enfermedad, la dirección de la empresa a la que pertenece extingue sus contratos de trabajo por causas objetivas, en aplicación de lo previsto en el artículo 53 del Estatuto de los Trabajadores. La empresa recibe por parte de sus servicios concentrados de prevención un informe en el que se dice que el trabajador no es apto para la exposición a polvo de sílice.

La sentencia declara improcedente los despidos basados en ineptitud del trabajador. La ineptitud debe declararse con posterioridad a su colocación efectiva en la empresa, según se desprende del artículo 52 a) del ET. Se entiende por tanto, que la empresa no les reubicó en otros puestos de trabajo, tal y como debería de haber hecho. Y es que la empresa les realizó una vigilancia de la salud adecuada, sin que se pusiera de manifiesto ninguna deficiencia en su organismo que dificulte el trabajo. El protocolo de vigilancia sanitaria específica para los trabajadores expuestos a silicosis y otras neumoconiosis, no permiten la extinción del contrato por ineptitud.

- La sentencia del Tribunal Superior núm. 5340/2011 de 22 de noviembre (AS\2011\3040) también habla del tema de la ineptitud sobrevvenida.

El trabajador en cuestión prestaba servicios en el sector de extracción y elaboración de pizarra. La vigilancia de la salud practicada a dicho trabajador se fundamenta en los protocolos de cargas, posturas forzadas, ruido, silicosis y otras neumoconiosis. Como resultado del reconocimiento médico periódico, el trabajador fue declarado apto con limitaciones. La limitación es la siguiente: No exposición a ambiente pulvígeno.

La empresa trata de buscar una reubicación a otro puesto de trabajo que no suponga ningún riesgo para la seguridad y salud del trabajador en relación con la exposición al polvo dañino, no siendo posible dicha reubicación. No hay puestos de trabajo que cumplan los requisitos legales del artículo 52.1 del ET.

Se sigue a su vez, el artículo 53.1 del ET y se le indemniza al trabajador. El despido es considerado como procedente.

En concordancia con estas sentencias podemos hablar de un artículo titulado “Problemática jurídica en torno a la silicosis desde la normativa general sobre

prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales”²⁰ que es interesante mencionar. Este artículo nos enseña que hay derechos de los trabajadores tales como el derecho a la vida y a la integridad física, derecho a protección de la salud, velar la seguridad e higiene en el trabajo por parte de los poderes públicos, todos estos derechos pertenecientes a la Constitución Española. Derechos que se complementan con otros del Estatuto de los Trabajadores y de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales como el protección eficaz, etc.

Según este artículo, en la práctica, la prevención de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales exige una inversión costosa para los empresarios y resulta incómoda de utilizar para los trabajadores. Hay que conseguir, según mi opinión, hacer ver al empresario que la prevención no es un gasto o coste, sino una inversión.

Sigue este artículo comentando el caso de un trabajador que trabajó en canteras a cielo abierto, y el cuál ha sido diagnosticado de silicosis de primer grado. De esto se deriva un problema al no poder la empresa trasladar al trabajador a otro puesto de trabajo. Por tanto se hacen una pregunta: ¿tiene derecho a ser declarado como invalidez permanente?

Hay diferentes respuestas jurídicas que da este artículo. Hay respuestas que relatan que no tendría por qué ser declarado como invalidez permanente, debido a que la silicosis es una enfermedad que con una detección precoz (exámenes médicos periódicos) se puede solucionar y frenar. Y exigen a las empresas una mayor responsabilidad con esto.

Y a su vez, hay respuestas que indican que sí tendría que ser declarado el trabajador como invalidez permanente. La silicosis es una enfermedad irreversible y de agravación progresiva. Se saca la conclusión siguiente: No se puede obligar al trabajador desprotegido a continuar en su puesto de trabajo “envenenándose” un poquito más para llegar a adquirir una dosis de daño mayor suficiente para alcanzar la invalidez, pues se entiende que supone una conducta consciente de originar un mal grave e irreversible, y una violación frontal de lo dispuesto en el art. 25.1 LPRL.

²⁰ BARROS-ARIAS CASTRO G., LANDÍN AGUIRRE E. “Problemática jurídica en torno a la silicosis desde la normativa general sobre la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales”. *La Ley: Revista jurídica española de doctrina, jurisprudencia y bibliografía*, Nº 4, 2006, págs. 1720-1722

8) Recapitulación

Primero.- La silicosis es una enfermedad vinculada desde hace muchos años al ámbito laboral y, como tal, reconocida como enfermedad profesional. No obstante, en los últimos tiempos se observa un resurgimiento de su incidencia en algunos sectores como la construcción, industria manufacturera, industrias extractivas, etc. Ello obliga a un replanteamiento de los procesos de identificación y evaluación del riesgo de exposición al sílice.

Segundo: El empresario debe asumir su obligación general de evaluación de riesgos laborales y, en concreto, debe llevar a cabo una labor de identificación del sílice y de evaluación de sus posibles riesgos. En esa labor de identificación pueden ser de utilidad las fichas de datos de seguridad, dónde podríamos observar los tipos de peligro, la vía de exposición, prevención, actuaciones en caso de derrames o vertidos, almacenamiento, etc.

Tercero: Por su parte, los fabricantes de productos que contienen sílice deben realizar una labor de información sobre tal presencia. Se observa que muchos riesgos se derivan de la manipulación de materiales que contienen sílice y, por ello, se debe informar de la posibilidad de que se libere dependiendo de los usos de dichos materiales. En los anexos 1, 2, 3 y 4 podemos ver unos ejemplos de fichas guía de control sobre el sílice.

Cuarto: Las medidas preventivas son fundamentales para evitar o reducir la exposición al polvo de sílice. Medidas preventivas como la extracción localizada de polvo, utilización de equipos de protección individual (máscaras de respiración, guantes, etc), métodos de humectación, etc.

Quinto: La silicosis se reconoce como enfermedad profesional, sin embargo, no se reconoce la incapacidad cuando la silicosis esta en fase latente. Ello obliga al empresario a adaptar el puesto de trabajo o a trasladar al trabajador, aunque en ocasiones, si esto no es posible, se está procediendo al despido del trabajador. La silicosis es una enfermedad irreversible y sin tratamiento eficaz, lo que hace que una detección precoz sea muy importante.

Sexto: La peligrosidad de la exposición del polvo de sílice radica en el pequeño tamaño de sus partículas, que son las que logran penetrar hasta los alveolos pulmonares, causando la silicosis en el trabajador. La concentración existente en el centro de trabajo también es algo a tener en cuenta a la hora de la peligrosidad.

Séptimo: Se trata de una enfermedad que se puede prevenir. Es conveniente realizar una vigilancia adecuada de la salud.

La prevención juega un papel importante en la eliminación o reducción de la exposición al sílice. Seguir la normativa aplicable y cumplirla es obligación tanto del empresario como de los trabajadores.

9) Bibliografía

- Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica: SILICOSIS Y OTRAS NEUMOCONIOSIS. Ministerio de Sanidad y Consumo, disponible en <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf>
- NTP 890: Aglomerados de cuarzo: medidas preventivas en operaciones de mecanizado. INSHT
- NTP 060: Toma de muestras de sílice libre. Análisis difractométrico. INSHT
- NTP 059: Toma de muestras de sílice libre. Análisis colorimétrico. INSHT
Guía técnica. Silicosis Laboral, UGT 2009, disponible en
- MARTÍNEZ C., PRIETO C., GARCÍA L., QUERO A., GONZÁLEZ S., CASAN P. “Silicosis, una enfermedad con presente activo”. *Archivos de bronconeumología: Órgano oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR y la Asociación Latinoamericana de Torax (ALAT)*, Vol.46, Nº 2, 2010, págs. 97-100
- URRUTIA I., BALLAZ A., ALTUBE L. “Prevalencia de silicosis en una marmolería tras la exposición a conglomerados de cuarzo”. *Archivos de bronconeumología: Órgano oficial de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica SEPAR y la Asociación Latinoamericana de Torax (ALAT)*, Vol. 47, Nº 1, 2011, págs. 50-51
- BARROS-ARIAS G., LANDÍN E. “Problemática jurídica en torno a la silicosis desde la normativa general sobre prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales”. *La Ley: Revista jurídica española de doctrina, jurisprudencia y bibliografía*, Nº 4, 2006, págs. 1720-1722
- ARES CAMERINO, A.; SAINZ VERA, B.: “La nueva silicosis irrumpe en el sector industrial”. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, núm. 94, 2012, págs. 34-39.

- COLLANTES, P.:“La silicosis y otras neumoconiosis: protocolos de actuación”. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, núm. 91, 2012, págs. 22-23

- MORENO CÁLIZ, S.: *Las enfermedades profesionales en la dimensión preventiva. Puntos críticos*. Comares, Granada, 2008

- AA.VV. (coor. ALFONSO MELLADO C., SALCEDO C., ROSAT I.): *Prevención de riesgos laborales*, Tirant lo Blanch, 2010.

- AA.VV. (dir.: MONEREO PÉREZ, J.L. y RIVAS VALLEJO, P.): *La prevención de riesgos medioambientales en el ámbito de las relaciones de trabajo*, Comares, Granada, 2011.

- Internet:

- www.ins.es

- http://www.losh.ucla.edu/losh/resources-publications/fact-sheets/silice_espanol.pdf

- http://www.osalan.euskadi.net/s94osa0010/es/contenidos/informacion/jt_111216_ponencias/eu_jt111216/adjuntos/aitor_guisasola_silice.pdf

10) ANEXOS

Anexo 1. Ficha guía de control sobre Sílice en canteras

<h1>QY0</h1> COSHH essentials en canteras: Sílice	Consejos para los gerentes
<p>Esta información ayudará a los empleadores (incluidas las personas que trabajan por su cuenta) a cumplir con las normas para el control de sustancias peligrosas para la salud del 2002 (<i>Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002</i> o COSHH), y sus respectivas enmiendas, con el fin de controlar la exposición a la sílice cristalina respirable y proteger la salud.</p> <p>También es de utilidad para los representantes</p> <p>Esta hoja describe buenas prácticas</p>	<p>Introducción</p> <p><i>¿Qué es la sílice? ¿Dónde se encuentra?</i></p> <p>Muchos minerales contienen sílice y producen un tipo de sílice conocido como sílice cristalina respirable. La sílice cristalina respirable es también conocida como cuarzo-α respirable, cristobalita o “sílice libre”.</p> <p>Concentraciones de sílice cristalina en materiales comunes</p> <p>Harina de sílice, harina de cristobalita 100%</p> <p>Mineral con cuarzo y mineral arenisco más del 70%</p> <p>Arena, grava, pedernal más del 70%</p> <p>Diatomea calcinada 25% a un 65%</p> <p>Bitumen 40% a un 60%</p> <p>Marga (mezcla de arcilla, limo, arena y materia orgánica) hasta un 60%</p> <p>Piedra china hasta un 50%</p> <p>Piedra pizarra hasta un 40%</p> <p>Granito hasta un 30%</p> <p>Talco de grado industrial hasta un 30%</p> <p>(algunos no contienen sílice)</p> <p>Bola de greda o de arcilla 15% a un 30%</p> <p>Pomacita hasta un 25%</p> <p>Mineral de hierro hasta un 15%</p> <p>Basalto, dolerita hasta un 5%</p> <p>Caolín menos de un 5%</p> <p>Piedra caliza, yeso, mármol hasta un 2%</p> <p>(pero estos pueden contener capas de sílice)</p> <p><i>Este documento es parte de una serie de</i></p>

	<p><i>guías informativas dirigidas a quienes trabajan en las canteras.</i></p> <p>QY1 Perforación de roca</p> <p>QY2 Excavación y acarreo</p> <p>QY3 Chancado o triturado</p> <p>QY4 Secado y enfriamiento</p> <p>QY5 Tamizado o harneado en seco</p> <p>QY6 Pulverizado o esmerilado en seco</p> <p>QY7 Llenado de sacos grandes (Maxi sacos): 500 - 1500 kg</p> <p>QY8 Harina de sílice: llenado y transferencia de sacos pequeños (15 - 50 kg)</p> <p>QY9 Polvo mineral: llenado y transferencia de sacos pequeños (15 - 50 kg)</p> <p>QY10 Limpieza del polvo de sílice</p> <p>QY11 Cabinas de control y de vehículos</p> <p>Los riesgos</p> <p>La inhalación de sílice cristalina respirable puede causar silicosis. La silicosis es una enfermedad pulmonar grave que causa discapacidades permanentes y muerte temprana y empeora con el consumo de cigarrillo.</p> <p>Toda la sílice cristalina respirable es peligrosa. “Respirable” significa que el polvo fino es invisible y puede llegar a las partes más profundas de los pulmones.</p>
--	--

Acción

Usted tiene que averiguar la cantidad de sílice a la que están expuestos sus trabajadores. Si no está seguro, debe disponer que se haga una medición de la exposición. Consulte la hoja G409.

Luego, debe reducir la cantidad de sílice cristalina respirable que está siendo inhalada por su personal y esto se hace, a través de la reducción de polvo en el aire. Es importante prestar atención a las medidas de control que van a ser utilizadas, pues algunas son más prácticas y son más rentables para cada situación que otras.

Antes de actuar, asegúrese de que las recomendaciones realmente se ajustan a su situación específica. El seguimiento de las recomendaciones descritas en esta hoja informativa (y esto podría incluir la protección respiratoria como parte integrada del conjunto de medidas de control) asume que usted cumplirá normalmente con los límites de exposición en el lugar de trabajo (LET). Lea las recomendaciones de cada una de las hojas que consulte. Compárelas con lo que usted está haciendo en estos momentos en su empresa.

Es posible que ya tenga las medidas de control correctas, pero ¿están funcionando adecuadamente? ¿Cuándo fue la última vez que fueron revisadas? ¿Siempre se utilizan cuando se necesitan? ¿Está controlada la exposición a la sílice cristalina respirable?

Se necesitan mantener las medidas de control en buenas condiciones de uso. Esto hace referencia a los controles mecánicos (ej. extracción), los controles administrativos (ej. supervisión, vigilancia de la salud) y el comportamiento del operador (seguimiento de instrucciones). Fíjese en todos los aspectos de las recomendaciones. No escoja solo algunos puntos; todos funcionan en conjunto para suministrar un “control adecuado”. Vea la hoja G406 para consultar recomendaciones sobre los controles de ingeniería.

Demuestre que los controles se han mantenido – tenga buenos registros. Es necesario tener un programa de vigilancia de la salud para los trabajadores. Vea la hoja G404.

Si tiene dudas, busque a un experto. Recuerde, el hecho de que estas recomendaciones impliquen cambiar sus prácticas de trabajo tradicionales o gastar dinero para poner en marcha nuevas medidas de control, no significa que no sean adecuadas. Decida cuál es la mejor forma de implementar estos cambios necesarios a nivel general.

Si realmente necesita la ayuda de un experto, no desista en su búsqueda. Consulte la asociación de profesionales de su industria, el sindicato de su ramo industrial o www.bohs.org.

Procedimientos

Realice las operaciones en áreas cerradas tanto como sea posible (ej. esmerilado, tamizaje seco) tanto como se pueda y asegúrese de que los equipos estén protegidos contra el ingreso de polvo.

¿Puede reducir la necesidad de tener personal en ese lugar utilizando sistemas automatizados con sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) que le permitan monitorear el proceso?

¿Puede programar ciertas operaciones (ej. extracción de minerales) de manera que coincidan con los períodos más húmedos del año?

Instalaciones

Suministre instalaciones limpias: un cuarto para lavarse, duchas, un lugar para guardar la ropa limpia y otro para la ropa contaminada y un área para refrescarse.

Información, capacitación y supervisión

Díales a los trabajadores:

el polvo fino de las canteras puede causar silicosis, que causa incapacidad permanente y muerte temprana;

evitar respirar donde haya polvo;

realizar el trabajo de manera adecuada y minimizar las nubes de polvo;

utilizar siempre el equipo de supresión y de extracción de manera adecuada;

mantener este equipo limpio y funcionando adecuadamente;

avisar si el equipo no está funcionando adecuadamente;

mantener sus equipos de protección limpios y utilizarlos en forma apropiada;

mantener las superficies limpias ya que esto previene que el polvo vuelva nuevamente al aire;

lavarse el polvo de la piel;

evitar el uso de ropa de algodón tejidos; y

limpiar con aspiración y no con barrido.

Capacite y supervise a los trabajadores – usted tiene que asegurarse que ellos estén realizando el trabajo en forma correcta y utilizando las medidas de control adecuadamente para reducir su exposición. Involucre a los supervisores y gerentes en la capacitación de salud y seguridad.

La capacitación debería consistir de:

cómo utilizar las medidas de control y cómo verificar que las mismas estén funcionando;

cómo mantener y limpiar los equipos de manera segura;

cómo utilizar y cuidar los equipos de protección personal (EPP); y

qué hacer si algo sale mal.

Recuérdelos a los trabajadores que la ropa de trabajo de algodón y tejido retiene el polvo, el cual puede ser inhalado posteriormente.

Supervisión significa vigilar que los trabajadores:

utilicen los controles suministrados;

sigan la metodología de trabajo correcta;

participen en el programa de vigilancia de la salud; y

sigan las reglas de higiene personal.

Los contratistas también necesitan supervisión. Averigüe si están trayendo sustancias peligrosas al lugar, y como están protegiendo a los trabajadores de las mismas.

Guías ambientales

Las emisiones y los desechos deben estar regulados en el marco de normas de prevención y control de la contaminación. Usted debe consultar a sus autoridades locales o a la agencia de protección ambiental.

La presente guía es una traducción de la hoja informativa, *COSHH essentials in quarries: Silica de la Health and Safety Executive (HSE)*, realizada por el Instituto de Salud Pública de Chile con el apoyo técnico del Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH). Los hallazgos y conclusiones que contiene este

informe pertenecen al autor (o autores) y no necesariamente reflejan la opinión del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.

Publicado por la Health and Safety Executive 10/06

Anexo 2. Ficha guía de control sobre Sílice en cerámica

COSHH Essentials en cerámicas: sílice	Consejos para los gerentes
<p>Esta información ayudará a los empleadores (incluidas las personas que trabajan por su cuenta) a cumplir con las normas para el control de sustancias peligrosas para la salud del 2002 (<i>Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002</i> o COSHH), y sus respectivas enmiendas, con el fin de controlar la exposición a la sílice cristalina respirable y proteger la salud de los trabajadores.</p> <p>También es de utilidad para los representantes.</p> <p>Esta hoja describe buenas prácticas para controlar la exposición a sílice.</p>	<p>Introducción</p> <p><i>¿Qué es la sílice? ¿Dónde se encuentra?</i></p> <p>La arcilla, la barbotina y el esmalte vidriado contienen sílice y cuando se secan producen un tipo de sílice conocido como sílice cristalina respirable (SCR). La sílice cristalina respirable es también conocida como cuarzo-α respirable, cristobalita o “sílice libre”.</p> <p>El polvo de los artículos de cerámica quemados contiene sílice cristalina.</p> <p>Las mezclas de esmalte vidriado pueden contener plomo y necesitan una evaluación por separado.</p> <p>Advertencia: Algunas veces productos que están etiquetados de contener “sílice amorfa”, realmente contienen sílice cristalina.</p> <p><i>Concentraciones de sílice cristalina en</i></p>

	<p><i>materiales comunes</i></p> <p>Harina de sílice, harina de cristobalita 100%</p> <p>Arena, grava, pedernal más de 70%</p> <p>Diatomea calcinada 25% a un 65%</p> <p>Barbotina, esmaltes, pigmentos 10% a 60% composición seca</p> <p>Baldosa, azulejo 30% a un 45%</p> <p>Talco de grado industrial hasta un 30% (Algunos no contienen sílice)</p> <p>Bola de greda 15% a un 30%</p> <p>Caolín menos del 5%</p> <p><i>Este documento es parte de una serie de guías informativas dirigidas a quienes trabajan con cerámicas.</i></p> <p>CR1 Preparación de vidriado y de color CR2 Vaciado CR3 Desbastado o rebabado CR4 Carga y descarga del horno CR5 Rociado de esmalte y colores para vidriados</p> <p>Los riesgos</p> <p>La inhalación de sílice cristalina respirable puede causar silicosis. La silicosis es una enfermedad pulmonar grave que causa discapacidades permanentes y muerte temprana y empeora con el consumo de cigarrillo.</p> <p>Toda la sílice cristalina respirable es peligrosa. “Respirable” significa que el polvo fino es invisible y puede llegar a las partes más profundas de los pulmones.</p> <p>Acción</p> <p>Usted tiene que averiguar la cantidad de sílice a la que están expuestos sus trabajadores. Si no</p>
--	--

	<p>está seguro, debe disponer que se haga una medición de la exposición. Consulte la hoja G409.</p>
--	---

Luego, debe reducir la cantidad de sílice cristalina respirable que está siendo inhalada por su personal y esto se hace, a través de la reducción de polvo en el aire. Es importante prestar atención a las medidas de control que van a ser utilizadas, pues algunas son más prácticas y son más rentables para cada situación que otras.

Antes de actuar, asegúrese de que las recomendaciones realmente se ajustan a su situación específica. El seguimiento de las recomendaciones descritas en esta hoja informativa (y esto podría incluir la protección respiratoria como parte integrada del conjunto de medidas de control) asume que usted cumplirá normalmente con los límites de exposición en el lugar de trabajo (LET). Lea las recomendaciones de cada una de las hojas que consulte. Compárelas con lo que usted está haciendo en estos momentos en su empresa.

Es posible que ya tenga las medidas de control correctas, pero ¿están funcionando adecuadamente? ¿Cuándo fue la última vez que fueron revisadas? ¿Siempre se utilizan cuando se necesitan? ¿Está controlada la exposición a la sílice cristalina respirable?

Se necesitan mantener las medidas de control en buenas condiciones de uso. Esto hace referencia a los controles mecánicos (ej. extracción), los controles administrativos (ej. supervisión, vigilancia de la salud) y el comportamiento del operador (seguimiento de instrucciones). Fíjese en todos los aspectos de las recomendaciones. No escoja solo algunos puntos; todos funcionan en conjunto para suministrar un “control adecuado”. Vea la hoja G406 para consultar recomendaciones sobre los controles de ingeniería.

Demuestre que los controles se han mantenido – tenga buenos registros. Es necesario tener un programa de vigilancia de la salud para los trabajadores. Vea la hoja G404.

Si tiene dudas, busque a un experto. Recuerde, el hecho de que estas recomendaciones impliquen cambiar sus prácticas de trabajo tradicionales o gastar dinero para poner en marcha nuevas medidas de control, no significa que no sean adecuadas. Decida cuál es la mejor forma de implementar estos cambios necesarios a nivel general.

Si realmente necesita la ayuda de un experto, no desista en su búsqueda. Consulte la asociación de profesionales de su industria, el sindicato de su ramo industrial o www.bohs.org.

Procedimientos

Se debe rociar agua en el lugar de trabajo al final del día y recoger y limpiar el barro que se forme. Los pisos deben inclinarse gradualmente hacia las zanjas de drenaje para ayudar a remover el polvo durante el lavado húmedo. Use recipientes para recolectar desechos y pozas que puedan provocar resbalones. Limpie los desechos y recoja los derrames regularmente, nunca deje que se sequen los derrames de barbotina, arcilla o esmaltes.

Utilice una aspiradora tipo H con filtro HEPA para limpiar el polvo, por ejemplo en las monturas ubicadas por encima del nivel de la cabeza.

Advertencia: nunca utilice aire comprimido para remover el polvo. Está prohibido barrer en seco.

Instalaciones

Suministre instalaciones limpias: un cuarto para lavarse, duchas, un lugar para guardar la ropa limpia y otro para la ropa contaminada y un área para refrescarse.

El trabajo que se realiza en condiciones húmedas puede producir dermatitis. Suministre antes de comenzar el trabajo, cremas para la piel y después del trabajo humectante, para recuperar los aceites de la piel.

Información, capacitación y supervisión

Dígalas a los trabajadores:

- el polvo proveniente de los artículos de cerámica quemados y de las cenizas puede causar

silicosis, que causa incapacidad permanente y muerte temprana;

- evitar respirar donde haya polvo;

- realizar el trabajo de manera adecuada;

- utilizar siempre el equipo de supresión y de extracción de manera adecuada;

- mantener el lugar de trabajo limpio;

- avisar si el equipo no está funcionando adecuadamente;

- mantener sus equipos de protección limpios y utilizarlos en forma apropiada;

- lavarse el polvo de la piel;

- evitar el uso de ropa de algodón o tejidos; y

- limpiar con aspiración y no con barrido.

Capacite y supervise a los trabajadores – usted tiene que asegurarse que ellos estén realizando el trabajo en forma correcta y utilizando las medidas de control adecuadamente para reducir su exposición. Involucre a los supervisores y gerentes en la capacitación de salud y seguridad.

La capacitación debería consistir de:

cómo controlar los derrames;

cómo utilizar las medidas de control y cómo verificar que las mismas estén funcionando;

cómo mantener y limpiar los equipos de manera segura;

cómo utilizar y cuidar los equipos de protección personal (EPP); y

qué hacer si algo sale mal.

Supervisión significa vigilar que los trabajadores:

utilicen los controles suministrados;

sigan la metodología de trabajo correcta;

participen en el programa de vigilancia de la salud; y

sigan las reglas de higiene personal.

Los contratistas también necesitan supervisión. Averigüe si están trayendo sustancias peligrosas al lugar, y como están protegiendo a los trabajadores de las mismas.

Guías ambientales

Las emisiones y los desechos deben estar regulados en el marco de normas de prevención y control de la contaminación. Usted debe consultar a sus autoridades locales o a la agencia de protección ambiental.

Anexo 3. Ficha guía de control sobre Sílice en cerámica

<p>CNO</p> <p>COSHH Essentials en la</p> <p>Construcción: sílice</p>	<p>Consejos para</p> <p>los gerentes</p>
<p>Esta información ayudará a los empleadores (incluidas las personas que trabajan por su cuenta) a cumplir con las normas para el control de sustancias peligrosas para la salud del 2002 (<i>Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002</i> o COSHH), y sus respectivas enmiendas, con el fin de controlar la exposición a la sílice cristalina respirable y proteger la</p>	<p>Introducción</p> <p><i>¿Qué es la sílice? ¿Dónde se encuentra?</i></p> <p>La piedra, el ladrillo, las baldosas o azulejos y el concreto contienen sílice y producen un tipo de polvo de sílice conocido como sílice cristalina respirable. La sílice</p>

<p>salud de los trabajadores.</p> <p>También es de utilidad para los representantes de seguridad industrial de los sindicatos.</p> <p>Esta hoja describe buenas prácticas para controlar la exposición a sílice.</p>	<p>cristalina respirable es también conocida como cuarzo-α respirable, cristobalita o “sílice libre”.</p> <p><i>Concentraciones de sílice cristalina en materiales comunes</i></p> <p>Compuestos plásticos hasta un 90%</p> <p>Mineral con cuarzo y mineral arenisco más de un 70%</p> <p>Concreto, mortero 25% a un 70%</p> <p>Bitumen 40% a un 60%</p> <p>Piedra china hasta un 50%</p> <p>Baldosa, azulejo 30% a un 45%</p> <p>Piedra pizarra hasta un 40%</p> <p>Granito hasta un 30%</p> <p>Ladrillo hasta un 30%</p> <p>Mineral de hierro hasta un 15%</p> <p>Basalto, dolerita hasta un 5%</p> <p><i>Este documento es parte de una serie de guías informativas dirigidas a quienes trabajan en la construcción.</i></p> <p>CN1 Desbastado de concreto</p> <p>CN2 Ranurado con herramientas manuales mecánicas</p> <p>CN3 Perforación y taladrado con herramientas manuales rotatorias</p> <p>CN4 Triturado y tamizado de material de demolición</p> <p>CN5 Limpieza y remoción de escombros</p> <p>CN6 Corte de pavimento y de piedra de cordón con herramientas rotatorias</p> <p>CN7 Granallado abrasivo</p> <p>CN8 Excavación de túneles y galerías</p> <p>CN9 Fracturadores neumáticos en áreas con ventilación pobre (ej. en interiores)</p> <p>CN 10 Corte de compuestos con contenido de sílice</p> <p>CN 11 Cabinas de control y de</p>
--	---

	vehículos <p style="text-align: center;">Los riesgos</p> La inhalación de sílice cristalina respirable puede causar silicosis. La silicosis es una enfermedad pulmonar grave que causa discapacidades permanentes y muerte temprana y empeora con el consumo de cigarrillo. Toda la sílice cristalina respirable es peligrosa. “Respirable” significa que el polvo fino es invisible y puede llegar a las partes más profundas de los pulmones.
--	--

Acción

Usted tiene que averiguar la cantidad de sílice a la que están expuestos sus trabajadores. Si no está seguro, debe disponer que se haga una medición de la exposición. Consulte la hoja G409.

Luego, debe reducir la cantidad de sílice cristalina respirable que está siendo inhalada por su personal y esto se hace, a través de la reducción de polvo en el aire. Es importante prestar atención a las medidas de control que van a ser utilizadas, pues algunas son más prácticas y son más rentables para cada situación que otras.

Antes de actuar, asegúrese de que las recomendaciones realmente se ajustan a su situación específica. El seguimiento de las recomendaciones descritas en esta hoja informativa (y esto podría incluir la protección respiratoria como parte integrada del conjunto de medidas de control) asume que usted cumplirá normalmente con los límites de exposición en el lugar de trabajo (LET). Lea las recomendaciones de cada una de las hojas que consulte. Compárelas con lo que usted está haciendo en estos momentos en su empresa.

Es posible que ya tenga las medidas de control correctas, pero ¿están funcionando adecuadamente? ¿Cuándo fue la última vez que fueron revisadas? ¿Siempre se utilizan cuando se necesitan? ¿Está controlada la exposición a la sílice cristalina respirable?

Se necesitan mantener las medidas de control en buenas condiciones de uso. Esto hace referencia a los controles mecánicos (ej. extracción), los controles administrativos (ej. supervisión, vigilancia de la salud) y el comportamiento del operador (seguimiento de instrucciones). Fíjese en todos los aspectos de las recomendaciones. No escoja solo algunos puntos; todos funcionan en conjunto para suministrar un “control adecuado”. Vea la hoja G406 para consultar recomendaciones sobre los controles de ingeniería.

Demuestre que los controles se han mantenido – tenga buenos registros. Es necesario tener un programa de vigilancia de la salud para los trabajadores. Vea la hoja G404.

Si tiene dudas, busque a un experto. Recuerde, el hecho de que estas recomendaciones impliquen cambiar sus prácticas de trabajo tradicionales o gastar dinero para poner en marcha nuevas medidas de

control, no significa que no sean adecuadas. Decida cuál es la mejor forma de implementar estos cambios necesarios a nivel general.

Si realmente necesita la ayuda de un experto, no desista en su búsqueda. Consulte la asociación de profesionales de su industria, el sindicato de su ramo industrial o www.bohs.org.

Procedimientos

Deberían diseñarse nuevos mecanismos para eliminar las tareas que pueden producir sílice cristalina respirable.

Utilice un sistema escrito de trabajo. Defina qué equipos de protección personal son necesarios.

Instalaciones

Suministre instalaciones limpias: un cuarto para lavarse, duchas, un lugar para guardar la ropa limpia y otro para la ropa contaminada y un área para refrescarse.

Información, capacitación y supervisión

Dígales a los trabajadores:

el polvo proveniente de la piedra, el ladrillo, la baldosa (el azulejo) y el concreto, puede causar silicosis, que causa incapacidad permanente y muerte temprana;

evitar respirar donde haya polvo;

realizar el trabajo de manera adecuada y minimizar las nubes de polvo;

utilizar siempre el equipo de supresión y de extracción de manera adecuada;

mantener este equipo limpio y funcionando adecuadamente;

avisar si el equipo no está funcionando adecuadamente;

mantener sus equipos de protección limpios y utilizarlos en forma apropiada;

mantener las superficies limpias ya que esto previene que el polvo vuelva nuevamente al aire;

lavarse el polvo de la piel;

evitar el uso de ropa de algodón o tejidos; y

limpiar con aspiración y no con barrido.

Capacite y supervise a los trabajadores – usted tiene que asegurarse que ellos estén realizando el trabajo en forma correcta y utilizando las medidas de control adecuadamente para reducir su exposición. Involucre a los supervisores y gerentes en la capacitación de salud y seguridad.

La capacitación debería consistir de:

- cómo utilizar las medidas de control y cómo verificar que las mismas estén funcionando;

- cómo mantener y limpiar los equipos de manera segura;

- cómo utilizar y cuidar los equipos de protección personal (EPP); y qué hacer si algo sale mal.

Supervisión significa vigilar que los trabajadores:

- utilicen los controles suministrados;

- sigan la metodología de trabajo correcta;

- participen en el programa de vigilancia de la salud; y sigan las reglas de higiene personal.

Los contratistas también necesitan supervisión. Averigüe si están trayendo sustancias peligrosas al lugar, y como están protegiendo a los trabajadores de las mismas.

Guías ambientales

Las emisiones y los desechos deben estar regulados en el marco de normas de prevención y control de la contaminación. Usted debe consultar a sus autoridades locales o a la agencia de protección ambiental.

La presente guía es una traducción de la hoja informativa *CNO Advice for managers, COSHH Essentials in construcción: Silica*, de la *Health and Safety Executive (HSE)*, realizada por el Instituto de Salud Pública de Chile con el apoyo técnico del Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH). Los hallazgos y conclusiones que contiene este informe pertenecen al autor (o autores) y no necesariamente reflejan la opinión del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.

Publicado por la Health and Safety Executive 10/06

Anexo 4. Ficha guía de control sobre Sílice en cerámica

FD0

COSHH Essentials en fundiciones

**Consejos para los
gerentes**

<p>Esta información ayudará a los gerentes a cumplir con las normas para el control de sustancias peligrosas para la salud del 2002 (<i>Control of Substances Hazardous Health Regulations 2002</i> o COSHH) respectivas enmiendas, con el fin de controlar la exposición y proteger la salud de los trabajadores. También es de utilidad para los representantes de seguridad industrial de los sindicatos.</p> <p>Esta hoja describe buenas prácticas para controlar la exposición a la sílice.</p> <p>El polvo generado por la arena, el desbastado o rebabado y el revestimiento de hornos pueden causar silicosis, una enfermedad que provoca discapacidad y muerte temprana.</p> <p>Los vapores provenientes de las fundiciones ferrosas pueden causar cáncer.</p> <p>Otros vapores emanados de fundiciones y nieblas de aspersores pueden causar enfermedades pulmonares, entre ellas el asma.</p>	<p>Introducción</p> <p>La arena para fundición, los rebabados o desbastados y los revestimientos de hornos contienen sílice y, cuando están secos, producen un tipo de polvo de sílice conocido como sílice cristalina respirable. La sílice cristalina respirable es también conocida como cuarzo-α respirable, cristobalita o “sílice libre”.</p> <p><i>Sustancias peligrosas en materiales comunes</i></p> <p>Arena hasta 100% de sílice cristalina</p> <p>barbotina para moldeado por inversión puede contener harina de sílice</p> <p>cera para moldeado por inversión puede contener colofonia modificada (resina)</p> <p>recubrimiento por aspersion puede contener cromatos, compuestos de epoxi, los isocianatos y otras sustancias peligrosas; consulte la hoja de datos de seguridad</p> <p>Los riesgos</p> <p>La inhalación de sílice cristalina respirable puede causar silicosis. La silicosis es una enfermedad pulmonar grave que causa discapacidades permanentes y muerte temprana y empeora con el consumo de cigarrillo.</p> <p>Toda la sílice cristalina respirable es peligrosa. “Respirable” significa que el polvo fino es invisible y puede llegar a las partes más profundas de los pulmones.</p> <p>Los vapores de las fundiciones ferrosas pueden causar cáncer.</p> <p>Los vapores generados por el ensamblaje de moldes y las nieblas de los aspersores pueden causar enfermedades pulmonares, entre ellas el asma.</p> <p><i>Este documento es parte de una serie de guías informativas dirigidas a quienes trabajan en fundiciones.</i></p> <p>Hojas relacionadas con la sílice</p> <p>FD4 Plantas de arena</p> <p>FD5 Fabricación del alma y moldeado del cuerpo (a pequeña escala)</p> <p>FD6 Separación de molde y arena por golpeteo, sacudido, etc.</p>
---	---

	<p>FD7 Desbastado o rebabado de piezas fundidas pequeñas</p> <p>FD8 Desbastado o rebabado de piezas fundidas grandes</p> <p>FD9 Granallado abrasivo de piezas fundidas pequeñas en una cabina</p> <p>FD10 Ranurado por arco de aire</p> <p>FD14 Revestimiento de hornos</p> <p>Otras hojas informativas</p> <p>FD1 Vapores: ventilación general</p> <p>FD2 Vapores de metal fundido: derretido</p> <p>FD3 Vapores de metal fundido: colada y moldeo</p> <p>FD11 Ensamblaje de moldes (moldeado por inversión)</p> <p>FD12 Recubrimiento por aspersión de un molde grande (taller abierto)</p> <p>FD13 Limpieza de recolectores de polvo</p>
--	--

Acción

Usted tiene que averiguar a qué riesgos están expuestos sus trabajadores. Si no está seguro, debe disponer que se haga una medición de la exposición. Consulte la hoja G409.

Luego, debe reducir la cantidad de materiales peligrosos que están siendo inhalados por su personal y esto se hace, a través de la reducción de polvo y vapores en el aire. Es importante prestar atención a las medidas de control que van a ser utilizadas, pues algunas son más prácticas y son más rentables para cada situación que otras.

Antes de actuar, asegúrese de que las recomendaciones realmente se ajustan a su situación específica. El seguimiento de las recomendaciones descritas en estas hojas informativas asume que usted cumplirá normalmente con los límites de exposición en el lugar de trabajo (LET). Lea las recomendaciones de cada una de las hojas que consulte. Compárelas con lo que usted está haciendo en estos momentos en su empresa.

Es posible que ya tenga las medidas de control correctas, pero ¿están funcionando adecuadamente? ¿Cuándo fue la última vez que fueron revisadas? ¿Siempre se utilizan cuando se necesitan? ¿Está controlada la exposición a la sílice cristalina respirable?

Se necesitan mantener las medidas de control en buenas condiciones de uso. Esto hace referencia a los controles mecánicos (ej. extracción, respiradores), los controles administrativos (ej. supervisión, vigilancia de la salud) y el comportamiento del operador (seguimiento de instrucciones). Fíjese en todos los aspectos de las recomendaciones.

No escoja solo algunos puntos; todos funcionan en conjunto para suministrar un “control adecuado”. Vea la hoja G406 para consultar recomendaciones sobre los controles de ingeniería.

Demuestre que los controles se han mantenido – tenga buenos registros. Es necesario tener un programa de vigilancia de la salud para los trabajadores (vea las hojas G401, G402 o G404) y tomar mediciones de la exposición (vea hoja G409).

Si tiene dudas, busque a un experto. Recuerde, el hecho de que estas recomendaciones impliquen cambiar sus prácticas de trabajo tradicionales o gastar dinero para poner en marcha nuevas medidas de control, no significa que no sean adecuadas. Decida cuál es la mejor forma de implementar estos cambios necesarios a nivel general.

Si realmente necesita la ayuda de un experto, no desista en su búsqueda. Consulte la asociación de profesionales de su industria, el sindicato de su ramo industrial o www.bohs.org.

Instalaciones

Suministre instalaciones limpias: un cuarto para lavarse, duchas, un lugar para guardar la ropa limpia y otro para la ropa contaminada y un área para refrescarse.

Procedimientos

Necesita citar la lista de procedimientos de las otras hojas informativas tal como se hizo con SLO, etc.

Información, capacitación y supervisión

Dígalas a los trabajadores que:

- el polvo proveniente de la arena, los rebabados o desbastados y los revestimientos de hornos pueden causar silicosis, una enfermedad que causa incapacidad permanente y muerte temprana;
- los vapores de las fundiciones ferrosas pueden causar cáncer y otros vapores de las fundiciones pueden causar enfermedades pulmonares;
- existe un riesgo de sufrir asma debido a las actividades de moldeado por inversión o recubrimiento por aspersión;
 - eviten respirar donde haya polvo, vapores o vaporización;
 - realicen el trabajo de manera adecuada y reduzcan al mínimo las nubes de polvo;
 - utilicen siempre el equipo de supresión y de extracción de manera adecuada;
 - mantengan este equipo limpio y funcionando adecuadamente;
 - avisen si el equipo no está funcionando adecuadamente;
 - mantengan sus equipos de protección limpios y los utilicen en forma apropiada;
 - mantengan las superficies limpias ya que esto previene que el polvo vuelva nuevamente al aire;
 - deben lavarse el polvo de la piel;
- eviten el uso de ropa de algodón o tejida; y limpien con aspiradora y no barran.

Capacite y supervise a los trabajadores – usted tiene que asegurarse de que ellos estén realizando el trabajo en forma correcta y utilizando las medidas de control adecuadamente para reducir su exposición. Involucre a los supervisores y gerentes en la capacitación de salud y seguridad.

La capacitación debería consistir de:

cómo utilizar las medidas de control y cómo verificar que las mismas estén funcionando;

cómo mantener y limpiar los equipos de manera segura;

cómo utilizar y cuidar los equipos de protección personal (PPE); y

qué hacer si algo sale mal.

Recuérdelos a los trabajadores que la ropa de trabajo de algodón o tejido retiene polvo que puede ser inhalado después.

Supervisión significa vigilar que los trabajadores:

utilicen los controles suministrados;

sigan la metodología de trabajo correcta;

participen en el programa de vigilancia de la salud; y

sigan las reglas de higiene personal.

Los contratistas también necesitan supervisión. Averigüe si están trayendo sustancias peligrosas al lugar, y como están protegiendo a los trabajadores de las mismas.

Guías ambientales

Las emisiones y los desechos deben estar regulados en el marco de normas de prevención y control de la contaminación. Usted debe consultar a sus autoridades locales o a la agencia de protección ambiental.