



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

SITUACIONES DE TRABAJO PELIGROSAS



en colaboración con las Comunidades Autónomas

2011

BASEQUIM 002

SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

La base **SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS BASEQUIM** del portal SITUACIONES DE TRABAJO PELIGROSAS, está dedicado a situaciones de trabajo con exposición potencial a agentes químicos peligrosos. Está orientado a ofrecer información útil desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales que facilite la definición de las medidas preventivas adecuadas. Con este fin, para cada situación de trabajo descrita, se proporciona información sobre los agentes químicos que pueden estar presentes en la realización de la tarea, los daños para la salud derivados de la exposición a los agentes químicos considerados, los factores de riesgo y las medidas preventivas.

En la información preventiva que se proporciona para cada situación de trabajo, se tienen en cuenta únicamente los riesgos por exposición a agentes químicos peligrosos y por tanto las medidas preventivas que se indican sólo se refieren a estos riesgos.

Asimismo debe tenerse en cuenta que, dependiendo de la actividad que se desarrolle en el lugar de trabajo, de su organización y de la distribución del local, la realización de tareas iguales o similares a las que se describen, puede comportar riesgos de exposición a otros agentes químicos con origen en otras tareas diferentes que se realicen en el mismo local por el mismo u otro trabajador o del propio lugar de trabajo y sus instalaciones.

En el caso de que un puesto de trabajo involucre (o comporte) la realización de otras tareas que podrían dar lugar a otras situaciones de trabajo peligrosas, este hecho se tendrá en cuenta en la evaluación de los riesgos y la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

La información contenida en esta página proviene de diversas fuentes. Un grupo de expertos en Prevención de Riesgos Laborales la ha seleccionado y ha considerado de utilidad su divulgación. Ni el INSHT ni los autores de los contenidos pueden asumir ninguna responsabilidad derivada de la utilización que terceras personas puedan dar a la información aquí presentada.

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

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

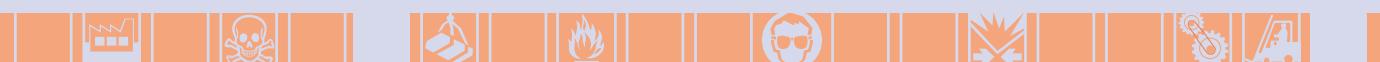
participan:



Instituto Cántabro
DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



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



SITUACIONES DE EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS

002. Corte de granito con cortadoras de disco: exposición a sílice cristalina

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

Esta ficha es aplicable al **corte de los bloques, planchas o tableros de granito a las dimensiones finales requeridas en obra, mediante cortadora de disco** similares a las que se presentan en las fotografías.

El disco consta de alma metálica con los bordes hechos de una concreción, habitualmente de diamante. En algunas de estas máquinas, el disco giratorio permanece en posición fija siendo la plancha de granito la que montada sobre una cinta transportadora o un banco pasa por debajo de él durante el serrado. Pero además de este modelo de cortadora existen otros tipos con distintas variaciones:

- sierras dobles o múltiples, con dos o más discos colocados paralelamente a distancias graduables y con los que se obtienen cortes paralelos
- sierras puente en las que es el disco el que se desliza sobre la plancha colocada en un banco que permanece fijo
- sierras dotadas de un cabezal con eje móvil que posibilita cortes oblicuos con los discos pivotando sobre planos no verticales

Estas máquinas, dentro del sector de la roca ornamental son las que han facilitado una mayor incorporación de la electrónica, especialmente para la memorización de las distintas posiciones de los discos y del corte de figuras preprogramadas.



Cortadoras de disco



Cortadoras de disco

Durante la mecanización del granito, éste se disgrega liberándose al ambiente polvo que contiene **sílice cristalina**. Una parte importante de este polvo es muy fino, no visible a simple vista, formado por partículas de tamaños que corresponden a lo que se denomina “fracción respirable”. Esta fracción respirable del polvo es la que penetra hasta la zona más profunda de los pulmones (alvéolos pulmonares) y da lugar a la situación más peligrosa de exposición a sílice libre cristalina que puede causar daños muy graves en el sistema respiratorio.

AGENTES QUÍMICOS

El agente químico de mayor interés toxicológico, contenido en el polvo que se desprende en esta tarea es:

Sílice cristalina (dióxido de silicio cristalizado): SiO₂.

La forma cristalina de sílice que se encuentra en el granito es el cuarzo.

DAÑOS PARA LA SALUD

Aunque la torre de mecanizado del granito puede comportar otros riesgos, aquí sólo se tratarán los derivados de la exposición a agentes químicos.

La vía de entrada más importante de la sílice libre cristalina en el organismo es la vía inhalatoria.

En el sistema respiratorio

La inhalación de sílice libre cristalina puede producir:

- **Silicosis**

La silicosis es una enfermedad respiratoria grave, progresiva e irreversible que causa un deterioro permanente que puede provocar no solo la incapacidad laboral sino incluso la muerte. El síntoma más característico es la dificultad para respirar, sobre todo asociada a la realización de un esfuerzo físico. A veces también se presenta tos repentina y dolor torácico.

La enfermedad puede cursar sin síntomas que alerten de su evolución.

La silicosis diagnosticada a una persona que ha realizado trabajos con exposición a la inhalación de polvo de sílice libre tiene la consideración legal de **enfermedad profesional**.

- **Tuberculosis**
- **Cáncer de pulmón.** La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifica la sílice cristalina en forma de cuarzo como “cancerígeno para los humanos”. No obstante, esta clasificación no ha sido adoptada por la Unión Europea: en la actualidad el cuarzo no está incluida en la normativa vigente en materia de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas peligrosas , ni tampoco figura en la lista de cancerígenos de la normativa específica de prevención de riesgos laborales relativa a agentes cancerígenos.
- **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**

La tuberculosis, el cáncer de pulmón y la EPUC, pueden desarrollarse con más probabilidad por quienes ya están enfermos de silicosis.

No obstante, las anteriores patologías pueden manifestarse como consecuencia de la exposición a sílice cristalina sin que al trabajador desarrolle silicosis.

Daños en la piel y ojos

El contacto con el polvo de sílice libre cristalina puede provocar **irritación** en ojos y piel.

FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

Los factores de riesgo más importantes que aumentan la probabilidad de que se materialicen los daños para la salud derivados de la exposición a sílice cristalina son:

- **La composición del granito que se mecaniza:** El contenido en sílice cristalina del granito variará en función de la procedencia de éste, oscilando entre el 15 y el 35%.
- **La ausencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.**
 - Ineficacia del método de supresión del polvo asociado a los equipos de trabajo (aporte de agua)
 - Ausencia de aspiraciones localizadas o deficiencias en el diseño y funcionamiento de las mismas.
 - Incorrecta o insuficiente ventilación general.
 - Equipos de protección respiratoria inadecuados, contaminados con polvo por su parte interior o con el filtro colmatado.
- **La carga de trabajo y el tiempo que el trabajador permanece en las inmediaciones del foco de generación del polvo** que influyen en la cantidad de polvo generado y en el tiempo de exposición del trabajador al mismo.
- **Procedimientos de trabajo y limpieza inadecuados**

Otros factores a considerar son:

- El hábito de fumar
- La susceptibilidad individual y patologías previas del trabajador

MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez identificados los factores de riesgo se deben adoptar medidas preventivas dirigidas, en primer lugar, a eliminar los riesgos. Cuando ello no sea posible habrá que implantar medidas preventivas y de protección del trabajador para reducir el nivel de riesgo.

MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO

1. Utilización de sistemas de corte por vía húmeda

La mayoría de estos equipos trabajan con aporte de agua a los discos y de no ser así se sustituirán o adaptarán para el trabajo en húmedo.

El suministro de agua será el adecuado y se mantendrá en buen estado. Para discos de corte entre 400 mm y 700 mm de diámetro se ha observado que un caudal entre 20 l/min y 30 l/min permite minimizar la generación de polvo. Ahora bien, dado que la cantidad de agua a aportar puede variar en función del tipo equipo y operación, se deberán seguir las indicaciones del fabricante del equipo recogidas en su manual de instrucciones en lo relativo a caudales recomendados para supresión del polvo.

El uso de agua para la reducción del polvo genera un aerosol acusoso que contiene partículas finas de polvo. Este aerosol se confinará en la medida de lo posible, y el trabajador evitará permanecer en las inmediaciones de la cortadora lo que se consigue ubicando los mandos de control alejados del equipo o utilizando equipos automatizados.

2. Cuando tras la adopción de la medida anterior, la evaluación de la exposición muestre que el riesgo no está suficientemente controlado, será necesario tomar **medidas adicionales de control de las emisiones de polvo**, tales como la instalación de sistemas de extracción localizada para captar el aerosol generado.

3. Los locales de trabajo dispondrán de **ventilación general**.

Dado que el método de captación de polvo por vía húmeda apuntado no es un sistema de control cerrado, va a ser inevitable que algo de polvo procedente del corte del granito pase al ambiente, por lo que siempre va a existir un nivel de fondo de sílice cristalina en el ambiente que mediante ventilación general se conseguirá reducir por dilución.

En el caso de que fuese preciso instalar un sistema de extracción localizada, la ventilación general tendrá además el objetivo de compensar el aire retirado por aquella.

Si de un local se extrae un determinado caudal de aire, es necesario introducir la misma cantidad de aire en el mismo ya que de no ser así la extracción no será efectiva y sólo se extraerá la cantidad que se pueda compensar por entrada de aire a través de puertas, ventanas o resquicios.

4. Limpieza periódica y eficaz del polvo depositado.

Las superficies se limpiarán mediante aspiración o por vía húmeda (nunca por barrido ni por soplando). Los aspiradores industriales deberán estar equipados con filtros de alta eficacia frente a partículas (filtro HEPA). Los pisos deben tener una inclinación gradual hacia zanjas de drenaje para facilitar la retirada del polvo mediante mangueras.

Se establecerá un programa periódico de limpieza para salvaguardar una adecuada descontaminación.

5. Diseñar y ejecutar un programa de **mantenimiento** periódico de los equipos de trabajo (sistema de supresión del polvo con agua de la cortadora, unidades de aspiración localizada, equipos de limpieza) con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de los mismos y reducir la probabilidad de averías o desgastes que puedan generar escapes accidentales de polvo a la atmósfera de trabajo.

6. Respetar las instrucciones del fabricante respecto al uso, mantenimiento y limpieza de los equipos de trabajo. En base a estas instrucciones se redactará un procedimiento de buenas prácticas para reducir la exposición a polvo.

7. En la zona de trabajo se colocará señalización que alerte del peligro que supone para la salud de los trabajadores respirar polvo de sílice.

Medidas de higiene personal

Se debe acondicionar un área de **aseo para los trabajadores**, con duchas, lavabos y taquillas en los que puedan guardar de manera separada la ropa limpia de uso personal de su ropa de trabajo.

Los trabajadores se deben asear las manos y la cara antes de comer, beber y fumar.

Los trabajadores deben ducharse y cambiarse de ropa antes de abandonar el centro de trabajo. Es aconsejable que los trabajadores dispongan, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes del final de su jornada de trabajo.

La **ropa de trabajo** será de tejidos que permitan una fácil limpieza, evitando aquellos que acumulen polvo.

La limpieza de la ropa de trabajo no debe realizarse mediante soplado con aire a presión; para este fin se usarán métodos por aspiración. La empresa se encargará del lavado de la ropa de trabajo.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Utilización de equipos de protección individual (EPI)

En los centros de trabajo se colocarán señales indicando la obligación de utilizar los equipos de protección individual, cuando sean necesarios.

Protección respiratoria

Si pese a utilizar las mejores medidas técnicas y organizativas de control disponibles, no fuera posible conseguir que la exposición de los trabajadores estuviera por debajo del valor límite, la utilización de protección individual respiratoria será obligatoria. Otras situaciones en las que puede estar indicado el empleo de esta protección son las siguientes:

- Provisionalmente, mientras se adoptan o mejoran las medidas de protección colectiva necesarias.
- Como complemento, voluntario para los trabajadores, de medidas de control suficientes, cuando los daños posibles sean especialmente graves como ocurre en el caso de exposición a sílice libre cristalina.

Los **equipos de protección individual respiratoria** a utilizar deben ser de alta eficacia frente a partículas sólidas y aerosoles líquidos. Pueden utilizarse mascarillas autofiltrantes FFP3 o semimáscaras o máscaras con filtros P3. Estos EPI se enmarcan dentro de la categoría III por estar destinados a proteger al usuario de un peligro que puede dañar gravemente y de forma irreversible su salud. Deben disponer de marcado CE que garantiza el cumplimiento de las exigencias técnicas requeridas y de folleto informativo en el que se dan las instrucciones de uso y mantenimiento e información sobre los riesgos de los que protege y el nivel de protección.

Recomendaciones sobre el uso de equipos de protección individual respiratoria:

- En ningún caso se utilizarán como única medida para reducir la exposición a sílice cristalina.
- Se respetarán las instrucciones del fabricante sobre el uso, limpieza y mantenimiento de los EPI, en especial en lo referente a las pautas para su sustitución.
- Los trabajadores dispondrán de lugares adecuados para la conservación de los EPI. No se dejarán nunca sobre superficies y en posiciones en las que puedan recoger polvo en su interior.

Otros equipos de protección individual

Para la protección frente a otros riesgos diferentes a la exposición a sílice cristalina, durante la realización de la tarea pueden ser necesarios otros EPI tales como gafas de protección, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y protección auditiva.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

- Una vez implantadas las medidas preventivas se debe llevar a cabo una evaluación de la exposición a agentes químicos mediante mediciones que permitan la comparación de la exposición personal con el **valor límite ambiental de la exposición diaria (VLA-ED)**. Esta evaluación puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas.
- La toma de muestras y el análisis de la fracción respirable de sílice cristalina se realizará preferentemente utilizando alguno de los **métodos** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o, en su defecto, de **otras instituciones** de reconocido prestigio.

- La estrategia de medición incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición tendrá en cuenta lo dispuesto en la **Guía Técnica** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos.
- Cuando, de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición, sea necesario establecer un programa de mediciones periódicas de control, éstas se realizarán de forma que puedan ser comparables y permitan establecer tendencias y evaluar la eficacia de las medidas de control. Para ello se fijarán los parámetros de la tarea concreta que se está realizando (p.e material que se usa, tipo de herramienta, medios de control, etc) y otras variables como tipo de medición (personal o ambiental).

FORMACIÓN E INFORMACIÓN

1. El empresario debe **informar** y proporcionar a los trabajadores instrucciones y documentación sobre los siguientes aspectos:
 - Los daños para la salud por inhalación del polvo de sílice cristalina
 - Las evaluaciones de riesgos, las medidas preventivas implantadas, la eficacia de las mismas y las conclusiones de las mediciones realizadas.
 - Las actuaciones que los trabajadores han de poner en práctica para protegerse a sí mismos y a las demás personas situadas en su entorno.
 - Instrucciones para comunicar con celeridad cualquier deficiencia que agrave los riesgos por exposición a polvo de sílice y otros agentes químicos, así como sugerencias para la mejora en el control de estos riesgos.
2. El empresario formará a los trabajadores para adiestrarlos en la utilización correcta de la cortadora, los sistemas de ventilación y los equipos de captación de polvo y limpieza, así como en los procesos de trabajo y mantenimiento de los EPI.
3. Para facilitar las actividades de información y formación, se recomienda que el empresario solicite a los fabricantes o suministradores de los equipos de trabajo y EPI que sus técnicos entrenen a los encargados u otros trabajadores indicaciones sobre cómo trabajar con seguridad y cómo ejecutar las operaciones de mantenimiento de dichos equipos en buenas condiciones de seguridad.
4. El empresario consultará a los trabajadores y sus representantes sobre la implantación y desarrollo de medidas preventivas para reducir y controlar la exposición a polvo de sílice cristalina.
5. El empresario proporcionará información a los trabajadores sobre medidas de actuación frente a emergencias y para solicitar ayuda exterior (Tel. emergencias: 112, Tel. del Instituto Nacional de Toxicología: 91 56 20 420).

VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario está obligado a garantizar la vigilancia de la salud de los trabajadores que se realizará de acuerdo con el protocolo específico del Ministerio de Sanidad y Consumo “**Silicosis y otras neumoconiosis**”

Para que el programa de vigilancia de la salud se ajuste a los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, el empresario debe facilitar a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud información de los trabajadores expuestos a polvo de sílice y las fichas de datos de seguridad de los productos utilizados

Anexo 1. Tareas en los talleres de elaboración de granito

[volver](#)

La elaboración de granito en los talleres comprende todas las operaciones necesarias para transformar los bloques obtenidos en las canteras, en planchas y piezas que tengan la forma, medida y acabado que se precisa para su puesta en obra.

A continuación se relacionan, agrupadas en tres niveles, las distintas tareas que normalmente se realizan en estos talleres.

PRECORTE

Los bloques muy disformes precisan de un perfilado previo por aserrado:

- Corte con telar monolama
- Corte con hilo

CORTE PRIMARIO

Corte del bloque en planchas de diferentes grosores:

- Corte en telares
- Cortabloques con discos diamantados

ELABORACIÓN DE LAS PLANCHAS

Las planchas en bruto han de someterse a una serie de procesos para la obtención de baldosas, zócalos, rodapiés, losetas para fachadas,....:

- Pulido
- **Corte longitudinal y transversal con sierras de disco**
- Biselado
- Abujardado
- Tratamiento térmico (flameado)
- Perforado/fresado/taladrado

ELABORACIONES ESPECIALES

- Corte con contorneadoras
- Corte con equipos de hilo y control numérico
- Corte con chorro de agua
- Trabajos con equipos puente con multi-útil y control numérico
- Tornos

En todas las tareas, el granito se disgrega liberándose al ambiente polvo que contiene sílice cristalina. Las medidas preventivas indicadas para la tarea **Corte de granito con cortadoras de disco** pueden ser utilidad para su aplicación a las demás tareas (o a todas las tareas que se desarrollan en los talleres de elaboración de granito).

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

Anexo 2. Agentes químicos más importantes en el corte de granito

NOTA Los VLA y VLB están tomados del documento Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2011

Agente químico	Nº CAS	VLA-ED (mg/m ³)	VLA-EC (mg/m ³)	Notas de los LEP ⁽¹⁾	Indicador biológico y VLB	Frases H ⁽²⁾	Estado físico ⁽³⁾ Forma de presentación	Propiedades físicas ⁽⁴⁾
Sílice cristalina. Cuarzo <i>Sinónimos</i> -Cuarzo -Dióxido de silicio -Óxido de silicio -SiO ₂	14808-60-7	Fracción respirable 0,1		d, y			Sólido Polvo cristalino	P.e.: 2230 °C P.f.: 1610 °C D.r.: 2,635 Insoluble en agua. Soluble en ácido fluorhídrico

(1) d: Véase UNE EN 481: Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles.

y: Reclasificado, por la International Agency for Research on Cancer (IARC) del grupo 2A (probablemente carcinogénico en humanos) a grupo 1 (carcinogénicos en humanos).

(2) La sílice cristalina-cuarzo no figura en el listado de sustancias peligrosas del Reglamento CE 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, motivo por el que esta normativa no contempla los indicadores de peligro H para dicha sustancia.

(3) A temperatura ambiente

(4) P.e.: Punto de ebullición. P.f.: Punto de fusión. D.r.: Densidad relativa (agua = 1).