

# **LA EVALUACION CUALITATIVA DE LA EXPOSICIÓN A SÍLICE ES UNA HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA PARA DETERMINAR LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE CONTROL**

Christian Albornoz V., Juan Alcaíno L., Pedro Quintanilla B., Rolando Vilasau D. Instituto de Salud Pública de Chile.

## **Introducción**

En el marco del Plan Nacional de Erradicación de la Silicosis, profesionales de la sección riesgos químicos del Instituto de Salud Pública de Chile, realizaron evaluaciones cuantitativas en cinco puestos de trabajo en la construcción de edificios en altura, con el fin de evaluar la eficacia de las medidas de control. Es así, que durante el desarrollo del estudio, se pudo constatar en terreno que las empresas constructoras no contaban con evaluaciones cuantitativas de los puestos de trabajo seleccionados. Según la información entregada por los prevencionistas de riesgos de las empresas, esto se debía principalmente a los resultados obtenidos en las evaluaciones cualitativas, que determinaron que las medidas de control (sistemas de extracción y humectación) implementadas en las obras, disminuían significativamente el material particulado visible.

Para el Instituto de Salud Pública de Chile, ha sido de gran importancia realizar un estudio en esta actividad, considerando la escasa información que existe en nuestro país respecto de la eficiencia de las medidas de control (Ingenieriles, Administrativas y Elementos de Protección Personal), utilizadas en la construcción de edificios en altura para disminuir la exposición a sílice libre cristalizada.

Producto de lo anterior, se determinaron las concentraciones de sílice libre cristalizada presente en las tareas de desbaste, picado de muro (interior y exterior), aseo y supervisión, las cuales se compararon con el Límite Permissible Ponderado (LPP) para cuarzo y cristobalita, establecidos en el Decreto

Supremo N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, “Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”.

## 1. Selección Puestos de Trabajo

Los puestos de trabajo fueron seleccionados a través del criterio de grupos de exposición similar, es decir grupos de trabajadores que realizan una misma tarea, usando las mismas materias primas, herramientas y durante el mismo tiempo de trabajo, de manera que su exposición a sílice sea equivalente durante la jornada de trabajo.

**1.1 Desbaste con Esmeril Angular:** El esmeril angular es una herramienta eléctrica de gran uso en las faenas en construcción. Se emplea para cortar o desbastar distintos tipos de materiales, por medio de la rotación de un disco abrasivo a altas revoluciones. Entre los trabajos que se pueden realizar están: el corte de cerámicos, baldosas y el pulido de hormigón.

Al utilizar esta herramienta durante el proceso de desbaste de muros de hormigón, se produce una gran proyección de partículas.



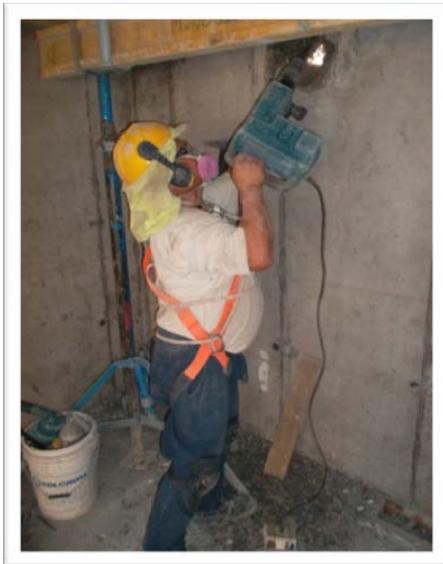
### Medida de Control

El esmeril angular cuenta con un sistema de extracción conectado al disco, lo que permite captar las partículas desde la fuente durante el desbaste de muros de hormigón.

A través de esta medida, se reduce significativamente la proyección de partículas.

**1.2 Picado de Muro con Martillo Neumático:** El martillo neumático es una herramienta eléctrica usada para picar, perforar o demoler elementos de hormigón, asfalto o similares. Trabaja sobre superficies horizontales o verticales.

Al trabajar el picado, perforación o demolición sobre hormigón u otras superficies sólidas, las partículas son proyectadas en forma constante.



#### Medida de Control

Como medida de control el operario humedece la zona donde realizará las labores de perforación o picado. Esta humectación se debe realizar con una frecuencia constante.

**1.3 Jornal de Aseo:** Entre alguna de sus funciones al interior de una obra de construcción, se encuentra la limpieza y remoción de material. Durante la actividad de aseo en espacios cerrados o abiertos, se acumula gran cantidad de polvo, que debe ser removido a través del barrido manual.



#### Medida de Control

Como medida de control, el trabajador antes de iniciar el barrido, humedece la zona con abundante agua.

**1.4 Supervisor de Terreno:** Supervisa los trabajos que realiza el personal en distintas áreas de la obra, transitando por todos los pisos y áreas del edificio en construcción.

Según estudio, su exposición a sílice es baja, considerando que no se encuentra fijo en un lugar determinado, debido a la movilidad que debe realizar durante la supervisión.

## 2. Procedimiento de Muestreo

Para definir las concentraciones ambientales existentes en los lugares de trabajo, se tomaron muestras de aire de tipo personal, de acuerdo al Protocolo para la Toma de Muestra de Sílice Libre Cristalina y Polvo No Clasificado Total (Instituto de Salud Pública, 2012), ambos en su Fracción Respirable. Para ello los trenes de muestreo utilizados estaban constituidos por:

- a) Bomba portátil.
- b) Filtro de PVC de 37 mm de diámetro y 5 micrómetros de tamaño de poro.
- c) Ciclón Dörr Oliver.
- d) Manguera de conexión.



Tren de muestreo

El estudio consideró muestras de tipo personal para determinar sílice libre cristalizada en su fracción respirable. Todas las muestras cubrieron, al menos, el 70% de la jornada diaria de cada uno de los trabajadores evaluados.

### 3. Técnica Analítica

Todas las muestras obtenidas durante el estudio, fueron analizadas por el Laboratorio de Toxicología Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, mediante el método analítico de Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier (FT-IR), NMAM 7602 NIOSH Modificado.

### 4. Presentación de Resultados

Puestos de trabajo (Grupos de Exposición Similar)	Media Geométrica Sílice Cristalina en Fracción Respirable		Media Geométrica Polvo Total no Clasificado en Fracción Respirable
	Cuarzo	Cristobalita	
Picador de Muro usando martillo demoledor (exterior)	0,0223 mg/m <sup>3</sup>	0,0202 mg/m <sup>3</sup>	0,2457 mg/m <sup>3</sup>
Picador de Muro usando martillo demoledor (interior)	0,0270 mg/m <sup>3</sup>	0,0190 mg/m <sup>3</sup>	0,5564 mg/m <sup>3</sup>
Desbastador esmeril angular	0,0212 mg/m <sup>3</sup>	0,0198 mg/m <sup>3</sup>	1,0071 mg/m <sup>3</sup>
Supervisor de Terreno	0,0194 mg/m <sup>3</sup>	0,0194 mg/m <sup>3</sup>	0,3596 mg/m <sup>3</sup>
Jornal de Aseo	0,0197 mg/m <sup>3</sup>	0,0197 mg/m <sup>3</sup>	0,2318 mg/m <sup>3</sup>

### 5. Conclusiones

- Este estudio ha podido determinar que la mejor herramienta para comprobar la eficacia de las medidas de control implementadas por las empresas, es la evaluación cuantitativa, puesto que las partículas de sílice libre en fracción respirable, no son visibles para el ser humano y

flotan en el aire formando una suspensión de la que decantan lentamente<sup>1</sup>, situación que no es factible de verificar a través de una evaluación cualitativa.

- Todos los promedios de las concentraciones obtenidas se encuentran bajo el Límite Permisible Ponderado (LPP), lo que demuestra que la implementación de medidas de control eficientes en las actividades de la construcción, fuera de disminuir significativamente los niveles de exposición de los trabajadores, permiten desarrollar con normalidad las actividades del rubro.
- Respecto de los equipos de protección respiratoria, se pudo constatar que estos no se seleccionan, utilizan, ni mantienen según las recomendaciones señaladas en la guía de “Selección, Uso y Control de Protección Respiratoria” del Instituto de Salud Pública de Chile.

## **6. BIBLIOGRAFIA.**

6.1 Ministerio de Salud (1999). Decreto Supremo N° 594/99. Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

6.2 Instituto de Salud Pública (1997). “Manual Básico Sobre Mediciones y Toma de Muestras Ambientales y Biológicas en Salud Ocupacional”.

6.3 Instituto de Salud Pública (2012). “Protocolo para la Toma de Muestra de Sílice Libre en su Fracción Respirable y de Polvo No Clasificado Total y Fracción Respirable”.

6.4 Ministerio de Salud. (2007). Manual Sobre Normas Mínimas para el Desarrollo de Programas de Vigilancia de la Silicosis.

6.5 Fernández, J. (1979). El Control de Partículas en Ambientes Laborales. Madrid, España: Mapfre.

---

<sup>1</sup> Propiedades de las partículas. “El Control de las Partículas en Ambientes Laborales” Jose G. Fernández.