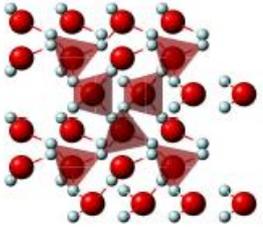


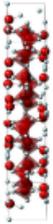
REPERCUSIÓN DE LA NUEVA CONSIDERACIÓN LEGAL DE LA SÍLICE LIBRE CRISTALINA

EXISTE EN DIFERENTES FORMAS:

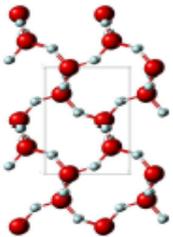
- CRISTALINA (CUARZO, CRISTOBALITA O TRIDIMITA)
- AMORFA



Cuarzo



Tridimita



Cristobalita



CRISTALINA (SC)⁽¹⁾

Cuarzo
Cristobalita
Tridimita
Trípoli
Coesita
Estisovita

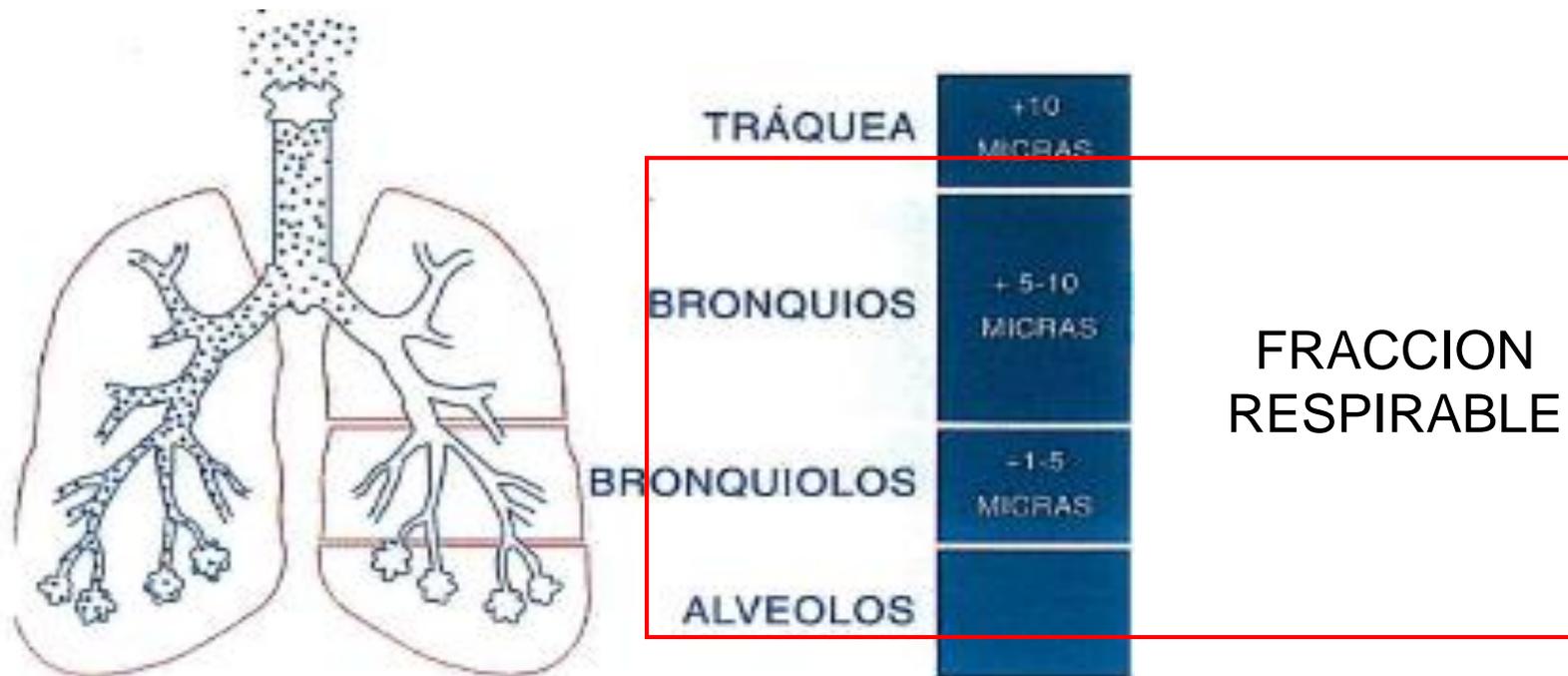
AMORFA

Ópalo
Vítrea
Biogénica
Fundida
Pirogénica
Coloidal
Gel de Sílice



(1) SC: Sílice Cristalina

La inhalación de polvo hace que las partículas se depositen en el pulmón. La peligrosidad varía según el tamaño de las mismas, siendo las más peligrosas las de menor tamaño (0,5 y 5 micras)



PUESTOS SUSCEPTIBLES DE ANÁLISIS HIGIÉNICO

Ejemplo del Sector Cerámico



PRINCIPALES FASES DEL PROCESO DE FABRICACIÓN AFECTADAS:

- INDUSTRIA CERÁMICA (FABRICANTES BALDOSAS).

- Recepción de tierras.
- Prensas.
- Molturación de Esmaltes.
- Limpieza de fábrica.

- INDUSTRIA ATOMIZADORES (TRATAMIENTO TIERRAS).

- Molinos Barbotina.
- Tamices.
- Atomizador.
- Carga Camiones.
- Acopio Tierras (Eras).
- Limpieza



NÚMERO DE MUESTRAS Y PUESTOS ANALIZADOS DEL ESTUDIO HIGIÉNICO REALIZADO EN EL SECTOR CERÁMICO



Alcance:

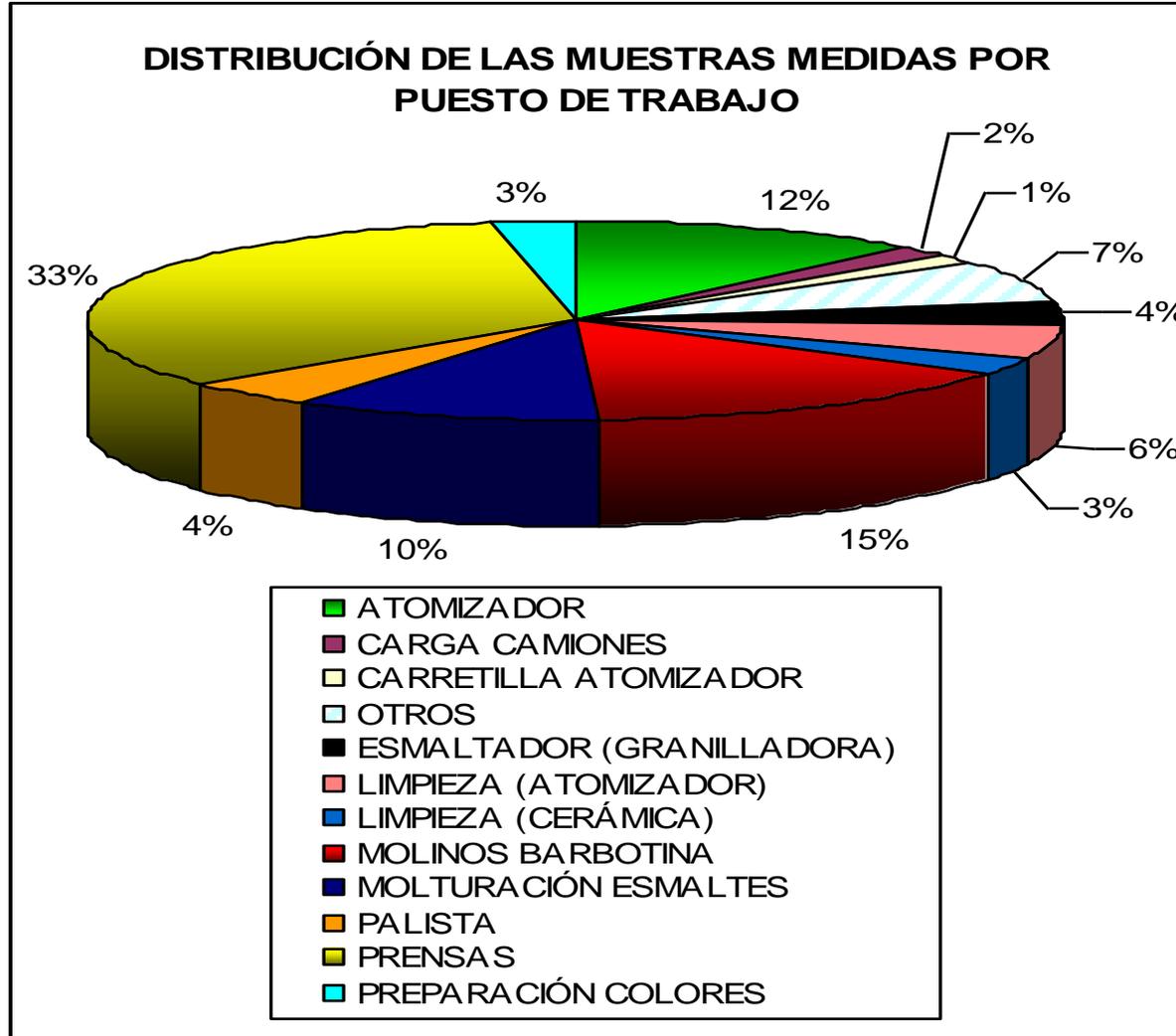
Estudio realizado en empresas de producción cerámica y atomizadores.

Estudio de la sílice respecto los resultados de mediciones higiénicas realizadas entre los años 2005-2013.

Engloba el estudio un total de 713 mediciones de sílice, realizadas en un total de aproximadamente 100 empresas de diferentes tamaños del sector cerámico.



Estudio Sílice Sector Cerámico



RESULTADOS DEL ESTUDIO HIGIÉNICO REALIZADO EN EL SECTOR CERÁMICO



Resultados de los puestos de trabajo analizados:

RANGO	Nº DE VALORES	% VALORES
<10% VLA-ED:	224	31%
10%<VLA-ED<50%	260	37%
50%<VLA-ED<100%	141	20%
>100% VLA-ED	88	12%
TOTAL MUESTRAS:	713	100 %

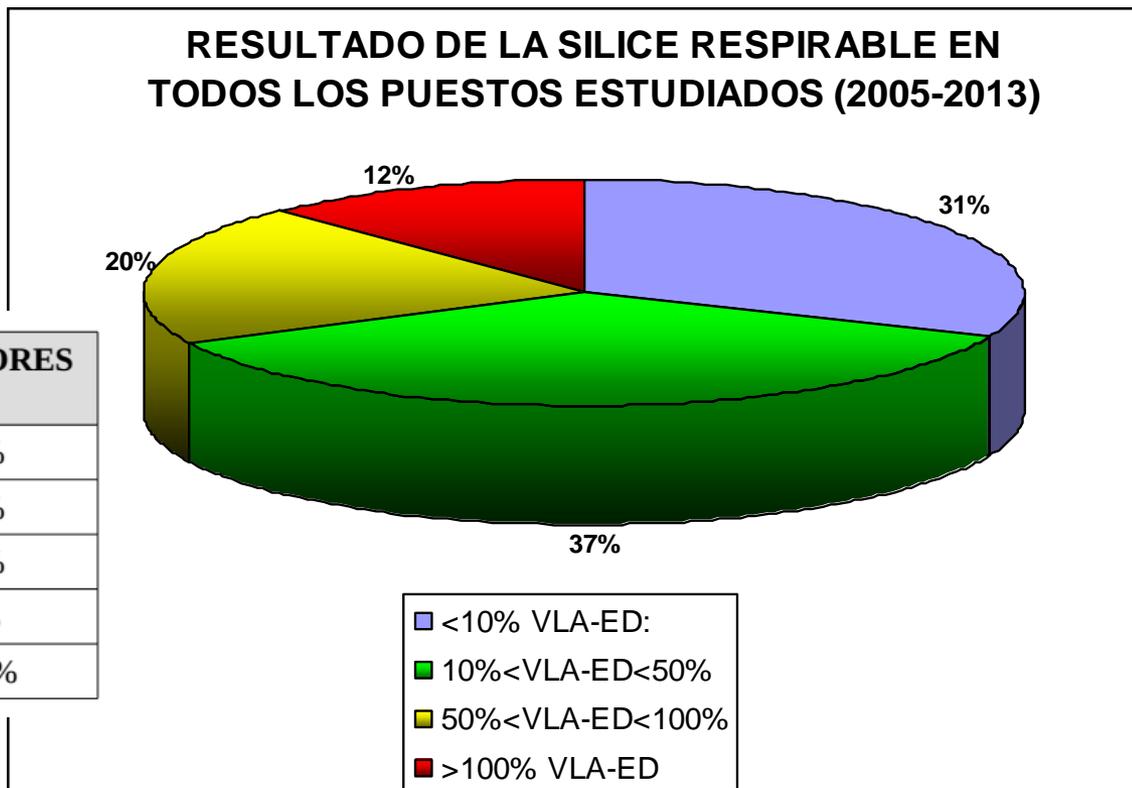


Gráfico 4: Resultados de mediciones de sílice obtenidos por rango de EDr Durante los años 2005-2013.

CONCLUSIONES PRINCIPALES DEL ESTUDIO:

- La tendencia del sector muestra una disminución progresiva de la concentración media de sílice (< 0,5 EDr).
- Los puestos de trabajo vinculados a la Industria de los Atomizadores tienen mayor riesgo higiénico de exposición a sílice libre cristalina.
- Los resultados del estudio respecto los puestos de trabajo vinculados a la Industria de Fabricación de Pavimentos y Revestimientos Cerámicos, con una mayor representación en cuanto al número de trabajadores totales afectados, son los puestos de trabajo donde menos concentración a sílice se detecta en los últimos años.
- Si se disminuye el VLA-ED de la sílice libre cristalina en 0,05 mg/m³, prácticamente el 32 % de los valores obtenidos estarían en una franja con riesgo higiénico.

CAMBIO NORMATIVO RESPECTO EL VLA DE LA SÍLICE



CAMBIO RESPECTO SU VLA-ED:

- VLA-ED: 0,1 mg/m³ ANTES DEL AÑO 2015 (INSHT)
- VLA-ED: 0,05 mg/m³ AÑO 2015- ACTUALIDAD (INSBBT)

CAMBIO EN CUANTO SU NORMATIVA DE REFERENCIA:

- RD 374/2001 CONTAMINANTES QUÍMICOS (ANTES DEL AÑO 2018)
- RD 665/1997 CONTAMINANTES CANCERÍGENOS AÑO 2018 (CUADRO EEPP)



CONSECUENCIAS PRINCIPALES:

1) AUMENTO DE LA PERIODICIDAD DE LAS MEDICIONES HIGIÉNICAS EN LOS PUESTOS DE RIESGO.

2) MEDICIONES HIGIÉNICAS EN PUESTOS DE CONTAMINACIÓN INDIRECTA QUE NO SE MEDIAN HASTA AHORA.



EVALUACIÓN DE LAS MEDICIONES HIGIÉNICAS EN LOS PUESTOS DE RIESGO



Evaluación de la exposición laboral a sílice.

Indice de exposición (EDr) = exposición diaria / valor límite

a) EDr $\leq 0,1$ exposición aceptable

b) EDr > 1 exposición inaceptable

c) $0,1 < \text{EDr} \leq 1$ debe muestrearse dos veces más.

Las semanas de separación de las mediciones en este último caso están delimitadas según el valor del primer valor de EDr obtenido.

1) EDr $\leq 0,25 \cdot \text{VLA-ED} = 64$ semanas.

2) EDr $0,25 \cdot \text{VLA-ED} < \text{ED} \leq 0,5 \cdot \text{VLA-ED} = 32$ semanas.

3) EDr $0,5 \cdot \text{VLA-ED} < \text{ED} \leq \text{VLA-ED} = 16$ semanas.



TIPOS DE MUESTREADORES A EMPLEAR MEDICIONES HIGIÉNICAS EN LOS PUESTOS DE RIESGO



TIPOS DE CAPTADORES A EMPLEAR PARA LAS MEDICIONES HIGIÉNICAS DE SÍLICE

En ambos casos filtros PVC prepesados (<5 micras).



Dorr-
Oliver
Cyclone



Ciclón SKC con ciclón Higgins- Dewell.



TIPOS DE MUESTREADORES PARA LA SÍLICE

TIPO DE MUESTREADOR	CAUDAL DE MUESTREO l/min	ELEMENTO DE RETENCIÓN
IOM Multidust	2	Filtro de 25 mm en portafiltro
GK 2,69	4,2	Filtro de 37 mm
SIMPEDS	2,2	Filtro de 25 mm
Ciclón polvo respirable	2,2	Filtro de 25 mm
Ciclón aluminio	2,5	Filtro de 25 o 37 mm
Ciclón plástico conductor	2,2	Filtro de 25 o 37 mm
PGP-FSP 2	2	Filtro de 25 mm
PGP-FSP 10	10	Filtro de 25 mm
Ciclón de nylon 10mm	1,7	Filtro de 25 mm
IOM Multidust	2	Espuma y filtro de 25 mm en portafiltro

- **GK 2.69**: 4,2 l/min.
- **Ciclón plástico SKC**: 2,2 l/min.
- **Ciclón Nylon 10 mm**: 1,7 l/min, actualmente a 1,9 l/min.



Metodología de toma de muestras:

MEDICIÓN PERSONAL: mínimo de 480l.

Posibilidades:

A) Empleo de ciclón nylonn 10mm, Dorr Oliver. Capacidad de retener partículas de 5 a 0,8 microgramos de tamaño de poro. Caudal de muestreo de 1,9 l/min. Muestreos mínimos de 4,25h.

B) Empleo filtro SCK (Minas). Caudal a 2,2 l/min. 3,75 h muestreo.

NOTA: Es conveniente que, junto con las muestras ambientales, se proporcione información de las características de las materias primas presentes en el lugar de trabajo en el que se ha realizado el muestreo.

MEDICIÓN AMBIENTAL: DURACIÓN DE 24 HORAS.



Metodología de toma de muestras:

LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN Y DETECCIÓN.

- LC= 5 microgramos de sílice.
- LD=3 microgramos de sílice.

No disponemos de metodologías que nos confirmen la no presencia absoluta de sílice en la muestra.

Nota: De acuerdo a la norma UNE-EN 689, cuando el resultado de un análisis no llegue al límite de detección, se tomará como valor la mitad de dicho límite.



EJEMPLO DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS LABORATORIO



1) Medición por gravimetría. Polvo total.

2) Medición por Difracción de rayos X. (Silice)

TÉCNICA DE ANÁLISIS: Espectrofotometría Infrarroja

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: PEE/LHIA/14 + UNE 81550 (2003)

REFERENCIA	VOLUMEN # (L)	PESO MUESTRA (mg)	CONCENTRACIÓN # (mg/m ³)	COMPUESTOS ELEMENTOS	CANTIDAD (µg)	CONCENTRACIÓN # (mg/m ³)
UMTONCA07617	548,7	0,83	1,51	SÍLICE CRISTALINA.	12	0,022
UMTONCA07717	526,3	0,45	0,86	SÍLICE CRISTALINA.	6	0,011

Límites de cuantificación: 0,1 mg (gravimetría); 5 µg (sílice)



Valores inferiores al LC y al LD del método del laboratorio.

Aplicación para el calculo de la concentración a sílice, la mitad del LC o del LD, según la norma UNE-EN 689.

TÉCNICA DE ANÁLISIS: Espectrofotometría Infrarroja

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: PEE/LHIA/14 + UNE 81550 (2003)

REFERENCIA	VOLUMEN # (L)	PESO MUESTRA (mg)	CONCENTRACIÓN # (mg/m ³)	COMPUESTOS ELEMENTOS	CANTIDAD (µg)	CONCENTRACIÓN # (mg/m ³)
UMTONCA00816 (*)	526,8	0,31	0,59	SÍLICE CRISTALINA	< 5	< 0,009

Límites de cuantificación: 0,1 mg (gravimetría); 5 µg (sílice) (*) No se ha detectado sílice cristalina en la muestra
(Límite de detección: 3 µg)



PRINCIPALES CONCLUSIONES OBTENIDAS DE ESTUDIOS HIGIÉNICOS REALIZADOS



CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS HIGIÉNICOS REALIZADOS

- Se deberá aumentar en la medida de las posibilidades el tiempo de muestreo para asegurar que en caso de valores inferiores al L.D. o L.C. el valor de concentración de referencia es $< 0,1$ EDr.
- Se tendrán que realizar mediciones higiénicas en puestos de exposición indirecta, siempre y cuando los puestos adyacentes detecten una exposición directa de sílice por encima del 10% VLA-ED.
- Los puestos de trabajo vinculados a la Industria de manipulación y transformación de la materia prima tienen mayor riesgo higiénico de exposición a sílice libre cristalina.
- Se debe empezar a realizar mediciones de corta duración combinadas con las de larga duración para detectar los puntos críticos de riesgo de la sección.
(VLA-EC= VLA-ED x 3)
- Realizar mediciones higiénicas de seguimiento en puestos de trabajo ocupados por trabajadores sensibles al polvo de sílice.

CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS HIGIÉNICOS REALIZADOS

- Si la exposición es muy inferior al valor límite y esto se repite varias veces. No es necesario realizar mediciones periódicas mientras no cambien las condiciones de trabajo.
- Si el valor de las mediciones esta comprendido entre el 0,1 y el 1 ED_r hay que hacer mediciones periódicas
- Cuando se obtienen valores muy próximos a los valores límite y por lo tanto es probable que se superen en un momento determinado, se debe considerar la situación como no aceptable.
- Es necesario evaluar todas las tareas en las que exista exposición a contaminantes químicos.
- Aprobación previa por parte del Comité de Seguridad y Salud.

PLAN DE ACCIÓN CONJUNTO



- Realización de estudios higiénicos por Sectores.
- Realizar estudios higiénicos concretos por puesto de trabajo donde haya un análisis económico-preventivo de las mejoras realizadas para estudiar la viabilidad de las mismas.
- Realización de un estudio epidemiológico de los últimos años por Sectores y análisis global de la situación.
- Crear un banco de soluciones y buenas practicas preventivas que podamos aprovechar todos los sectores afectados.

