

## Ejercicio 1

Evaluación de NIOSH de un sistema de ventilación por aspiración usado en una operación de limpieza de moldes para fundición.

Investigador: Michael G. Gressel, NIOSH Division of Applied Research and Technology (DART)

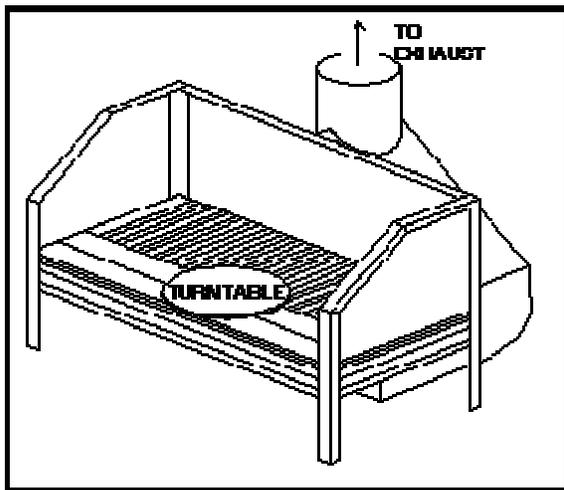
**Lo que NIOSH realizó:** evaluó la efectividad de un sistema de extracción localizado cuando un trabajador efectuaba un proceso de limpieza de moldes de hierro con cuatro herramientas de mano para cincelar y esmerilar.

**Dónde:** en una empresa de fundición de hierro en los EE.UU. que fabrica pequeños moldes.

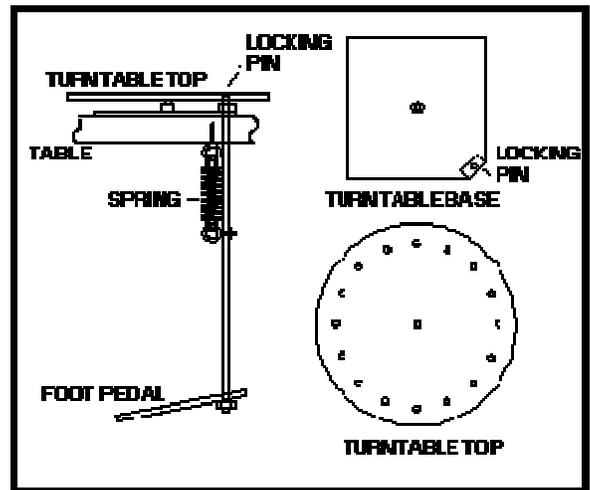
**Número de trabajadores:** 32 empleados de la fundición, y un trabajador muestreado.

**Elemento de Protección Personal:** los trabajadores que limpiaron los moldes usaron respiradores con purificadores de aire aprobados por NIOSH con filtro de partículas de alta eficacia, cascos, caretas, zapatos de seguridad y lentes de seguridad.

Nueva tecnología de control instalada y evaluada: una cabina con ventilación descendente y con una mesa giratoria:



**Downdraft ventilated casting-cleaning workstation.**



**Casting-cleaning turntable.**

†U.S. Patent 5569074. Para cualquier duda al respecto o de otro particular, comuníquese con el Technology Transfer Coordinator de NIOSH (513/841-4321) Fuente:

**Métodos:** un instrumento de lectura directa (monitor de aerosol) midió la concentración del polvo respirable a la que estuvo expuesto el trabajador durante un solo día, antes y después de que fuera instalada la estación de trabajo. El mismo trabajador fue utilizado para la muestra del estudio en ambas ocasiones y sus actividades fueron grabadas en un vídeo.

Suposiciones en relación a la muestra:

1) que el polvo respirable contenía sílice cristalina, porque en una evaluación de riesgos realizada por NIOSH en 1992 se descubrieron elevadas concentraciones de sílice respirable para los trabajadores en varias áreas de esta fundición, incluyendo las operaciones de limpieza de moldes para fundición.

2) que el porcentaje de la concentración de sílice y la distribución del tamaño de las partículas se mantuvo casi constante durante toda la muestra.

**Resultados:** se tomaron más de 8.500 medidas durante la limpieza de los moldes para fundición antes de que fueran instaladas las nuevas terminales de trabajo. Se realizaron más de 3.100 medidas durante el período posterior a la intervención. Se hizo un promedio de las medidas de la exposición en cada una de las herramientas para cada uno de los moldes limpiados; se redujo el grupo inicial de datos a 49 medidas antes y 15 medidas después de la instalación. Los datos fueron puestos en un diagrama y se determinaron la media geométrica y la desviación estándar geométrica para todas las exposiciones y para cada herramienta. Estos resultados se muestran en la Tabla 1.

**Análisis estadístico:** el análisis multivariable de los datos (ANOVA) determinó si las diferencias entre las medias geométricas eran estadísticamente significativas.

#### Referencias

1. Gressel MG [1997]. Evaluación de NIOSH de un sistema de ventilación por succión usado en una operación de limpieza de moldes para fundición. American Industrial Hygiene Association Journal 58(5):354-358.
2. NIOSH [1997]. Hazard Controls HC23: Controlling Silica Dust from Foundry Casting-Cleaning Operations. DHHS (NIOSH) Publication No. 98-106.  
<http://www.cdc.gov/niosh/pdfs/hc23.pdf>

**Tabla 1. Medias geométricas y desviaciones estándares geométricas para las exposiciones relativas previas y posteriores a la intervención**

	<u>Previas a la intervención</u>			<u>Posterior a la intervención</u>			% de reducción Comparación entre previa y posterior
	n <sup>A</sup>	MG <sup>B</sup>	DEG <sup>C</sup>	n	MG	DEG	
Esmeriladoras en general	49	0.14	3.04	15	0.039	4.77	72%
Esmeril en copa o taza	21	0.23	2.34	3	0.052	1.20	%
Esmeril en cono	21	0.066	1.71	5	0.027	1.38	%
Rueda para cortar	5	0.78	2.12	3	0.20	1.72	%
Cinzel neumático	2	0.027	1.60	4	0.015	13.6	%

<sup>A</sup>n = número de medidas tomadas

<sup>B</sup>MG = media geométrica

<sup>C</sup>DEG = desviación estándar geométrica

## Su tarea

- 1) Vea los datos de la Tabla 1. No haga ningún cálculo. ¿Parecería que la intervención redujo la media de concentración de polvo en general y para cada una de las herramientas en uso?
- 2) Calcule el porcentaje de reducción del polvo para cada una de las cuatro herramientas y llene la última columna en la Tabla 1. Sus cálculos deben comparar la media de la concentración del polvo antes de la intervención con la media de la concentración del polvo después de la intervención. Por favor redondee sus respuestas al porcentaje más cercano en números enteros.
- 3) ¿Este estudio confirma que este control reduce la exposición al polvo de sílice?

### Preguntas de opción múltiple

1. Este estudio no puede medir el efecto de:

A.- Las diferencias entre el manejo y el uso de las herramientas por diferentes trabajadores.

B.- La variación entre los días en los que se tomaron las muestras.

C.- Las diferencias en la exposición al polvo causada por cada herramienta usada.

D.- A y B.

2. Los resultados que aparecen en la Tabla 1 no nos dicen:

A.- la concentración de polvo de sílice respirable.

B.- si la diferencia entre "antes" y "después" fue estadísticamente significativa.

C.- la media geométrica de la concentración de polvo *antes* de que la intervención fuera instalada.

D.- la media geométrica de las exposiciones de polvo para cada una de las herramientas usadas.

E.- A y B.

F.- A, B, C, D, y E.

3. Si no tiene los datos sobre las diferencias entre cada trabajador a la hora de realizar sus tareas y las diferencias en el desempeño del trabajo por cada día de la semana, puede tomar en cuenta el impacto de estas omisiones si:

A.- Revisa estudios anteriores de investigación en los cuales se han evaluado los efectos de estas diferencias en situaciones similares.

B.- Revisa los datos de la planta sobre el uso de los respiradores.

C.- Observa a otros trabajadores en esta fundición cuando usan estas herramientas.

D.- A y C.

E.- Hacer nada. Estas omisiones no son importantes porque todos los trabajadores hacen estas tareas de la misma manera todos los días.

Respuestas de la tarea:

1. Sí.

2. Fórmula para el % estimado de la reducción:

$$100 \times [1 - ((\text{media con control})/(\text{media sin control}))]$$

Esmeril en copa o taza: Reducción del polvo luego de la intervención = 77%

$$\text{Cálculo: } 100 \times [1 - (0,052/0,23)] = 77\%$$

Esmeril en cono: Reducción del 59%

$$\text{Cálculo: } 100 \times [1 - (0,027/0,066)] = 59\%$$

Rueda para cortar: 74%\* reducción

$$\text{Cálculo: } 100 \times [1 - (0,20/0,78)] = 77\%$$

$$100 \times [1 - (0,256/0,23)] = 74\%$$

\*75% en el documento original, probablemente debido al análisis estadístico.

Cinzel neumático: Reducción del 46%

$$\text{Cálculo: } 100 \times [1 - (0,015/0,027)] = 100 \times [1 - 0,556] = 44\%$$

3. No. El autor indicó que "el muestreo de aire estándar integrado y a largo plazo debe realizarse para poder confirmar las reducciones en el TWA de la exposición al sílice".

(TWA = time-weighted average o promedio ponderado de tiempo ).

Respuesta a las opciones múltiples:

1. D 2. E 3. D

---