

“Acreditado ISO 17025”



www.envirolabonline.com



LE No. 019



**LABORATORIO AMBIENTAL  
Y DE HIGIENE OCUPACIONAL**

Dedicados a proveer servicios de  
Ensayo para la Medición y Evaluación  
de parámetros Ambientales y de  
Higiene Ocupacional



# CONTAMINANTES QUIMICOS



# Definición de sustancia química peligrosa

Toda sustancia química que pueda causar daños físicos o a la salud de una persona.



# Actualidad

- **5.000.000 de sustancias químicas naturales y sintéticas**
- **60.000 de uso cotidiano**
- **1000 nuevas aparecen en el mercado por año**
- **Miles de nombres comerciales cambian cada año**
- **Formulaciones y presentaciones en constante renovación**

# Los 5 pasos en el muestreo a corto plazo de aire para sustancias químicas

Determinar:

1. Los objetivos del muestreo.
2. Los tiempos de muestreo.
3. El tipo de muestra.
4. Número de muestras.
5. El método a utilizar y tipo de muestreo.





# SELECCIONAR EL METODO DE MUESTREO Y ANALITICO

## MANUALES

Para muestreo en los centros de trabajo:

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)
- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA)



# SITIOS WEB

PARA METODOS DE AGENCIAS DEL GOBIERNO

- Métodos NIOSH

<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/>

- Métodos OSHA

<http://www.osha.gov/dts/sltc/methods/toc.html>



# MUESTREO ACTIVO

La colección de contaminantes del aire con el empleo de un dispositivo mecánico tal como una bomba para dirigir la mezcla aire/contaminante dentro o a través de un dispositivo de muestreo tal como un tubo adsorbente, filtro o bolsa de muestreo.



# TRES COMPONENTES CLAVE PARA TODO MUESTREO ACTIVO

- **Una bomba de muestreo**

Algo para succionar o empujar aire

- **Un calibrador (flujómetro)**

Algo que indica cuanto aire ha sido succionado o empujado

- **El medio de captura**

Algo a través de lo que se succione o empuje el aire para su análisis





# BOMBAS DE MUESTREO: OPCIONES DE RANGO DE FLUJO

- **GASES Y VAPORES** son muestreados a rango de flujo bajos (ml/min) para permitir que la adsorción efectiva ocurra dentro del material sorbente.
- **PARTICULAS** son muestreadas a rangos de flujo altos (L/min), de esa manera las partículas pueden atraparse de forma efectiva dentro del material filtrante.

# BOMBA DE FLUJO BAJO: POCKET PUMP



Rango de Flujo  
de  
20-225 ml/min

# BOMBA DE ALTO FLUJO

## CON CAPACIDAD PARA BAJO FLUJO



SKC Airchek XR5000

Rango de flujo  
de 5 L/min y  
para bajo  
hasta  
5 ml/min con  
el uso del kit  
adaptador de  
flujo bajo.

# CALIBRADORES PARA BOMBAS



- Empleado para definir y verificar el rango de flujo de la bomba que es requerido en el método de muestreo
- Debe hacerse antes y después de cada muestra
- El promedio de los rangos de flujo antes y después es utilizado para calcular el volumen de aire



# AJUSTE DE CAMPO

El rango de flujo es usado para calcular el volume total de aire.

$$\text{RANGO DE FLUJO (ml/min o L/min)} \times \text{TIEMPO DE MUESTREO (min)} \\ = \text{VOLUMEN DE AIRE (ml o L)}$$

# TIPOS DE CALIBRADORES

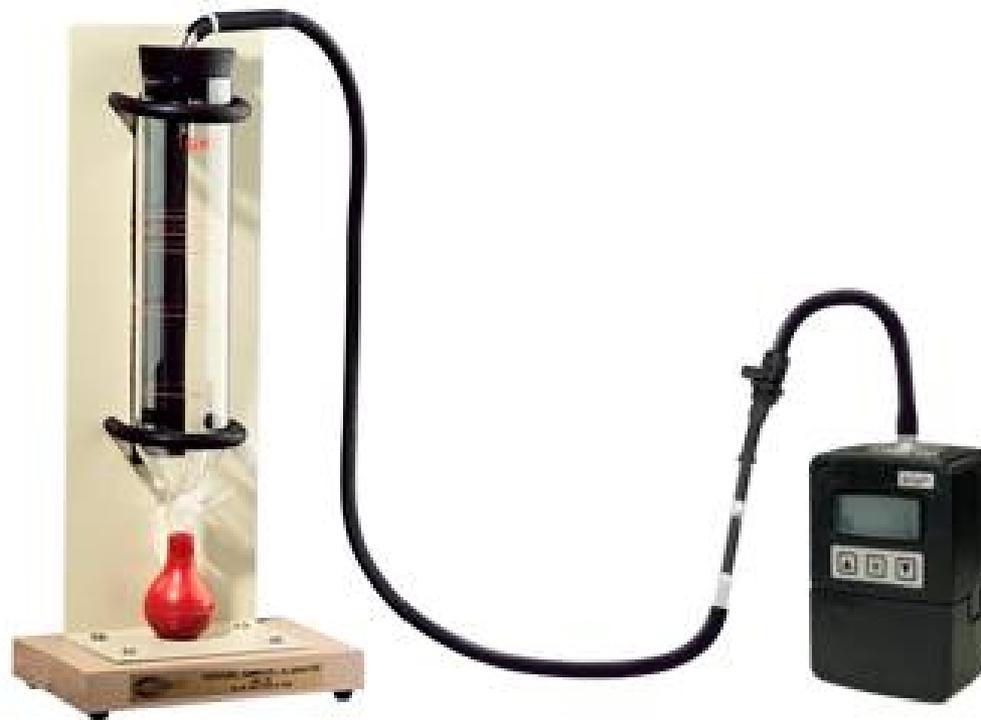
## **ESTANDARES PRIMARIOS**

Concierne a la medición directa del volumen en base a las dimensiones físicas de un espacio cerrado el cual no cambiará con el tiempo.

## **ESTANDARES SECUNDARIOS**

Traza su calibración a estándares primarios  
Y demuestra mantener su precisión con cuidado y manejo razonable en la operación.

# TREN DE MUESTREO PARA TUBO ADSORBENTE



"Acreditado ISO 17025"

# UN AJUSTE ADECUADO

## ASEGURA LA PRECISION

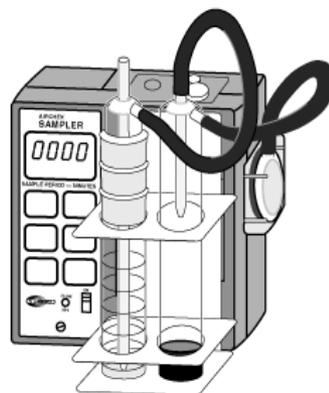
- Volúmenes de Aire
- Medición de los niveles de exposición

Rango de flujo X Tiempo = Volumen de Aire

Masa del contaminante / Volumen de aire =

**Concentración en Aire**

# MEDIOS DE CAPTURA: MUESTREO ACTIVO DE GASES VAPORES



"Acreditado ISO 17025"

EnviroLAB

# SORBENTES SOLIDOS

- Los medios de captura más ampliamente usados para gases/vapores
- Consisten de pequeños gránulos o cuentas
- **Ad**sorben el contaminante en su superficie
- Están empacados en tubos para coleccionar varias cantidades y tipos de químicos



# TIPOS DE MATERIAL SORBENTE:

## SORBENTES BASADOS EN CARBON

- **Carbón Activado**-El sorbente sólido más ampliamente empleado adecuado para colección de compuestos orgánicos *no*-polares incluyendo benceno, tolueno, y xilene.
- **Anasorb<sup>®</sup> 747**-Cuentas de carbón, material que puede coleccionar una variedad de ambos compuestos orgánicos polares y no polares.
- **Carbotrap<sup>®</sup> y Carbosieve<sup>®</sup>** -Área de alta superficie; útil para compuestos muy volátiles.

# TIPOS DE MATERIAL SORBENTE:

## SORBENTES INORGANICOS

- **Sílica gel**-Usado para coleccionar compuestos orgánicos *polares* tales como alcoholes, aminas, y fenoles. La Sílica gel es comúnmente usada como desecante ya que adsorbe el vapor de agua.
- **Alumina**-No ampliamente usada en este momento. Especificada en un método de OSHA para aminas parcialmente validado.

# TIPOS DE MATERIAL SORBENTE:

## POLIMEROS ORGANICOS

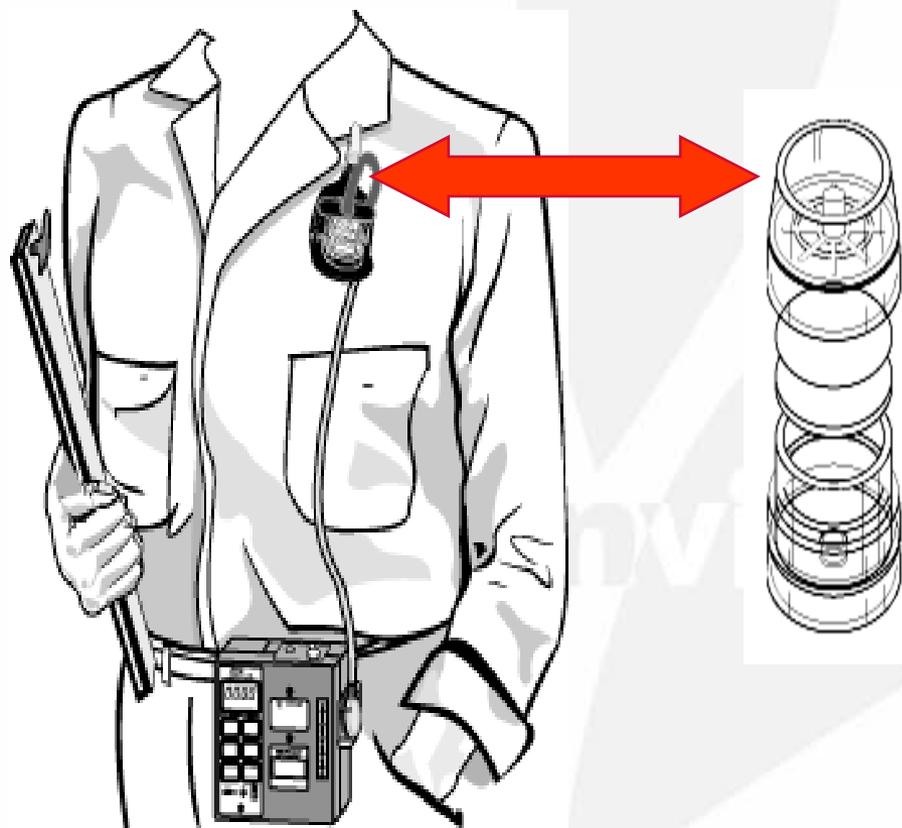
- Poropaks<sup>®</sup>, Chromosorbs<sup>®</sup>, resinas XAD y Tenax<sup>®</sup>.
- Estos sorbentes son usados para coleccionar una variedad de compuestos de la especialidad. Chromosorbs y XAD-2 están especificados en los métodos para pesticidas de NIOSH y OSHA.
- Tenax está especificado en los métodos de desorción térmica para muestreo de VOC a niveles (sub)ppb.

# BURBUJEADORES

Los burbujeadores son frascos de vidrio especialmente diseñados, que se llenan con un líquido de colección especificado en el método de muestreo y análisis.



# COLECCION DE MUESTRA CON FILTROS CUBIERTOS



# MEDIOS DE COLECCION Y MUESTREADORES: PARA PARTICULAS



# DEFINIENDO PARTICULAS

## Materia sólida y líquida tal como:

- **Polvos**-partículas aerotransportadas producidas durante el triturado o molido de material como la roca
- **Humos**-partículas sólidas aerotransportadas que se forman arriba del metal fundido
- **Neblinas**-Gotitas aerotransportadas producidas por burbujeo, hervido, rociado o salpicado
- **Humos**-partículas resultantes de la combustión incompleta de materia orgánica.

# EL RIESGO POTENCIAL

## DE LAS PARTICULAS AEROTRANSPORTADAS

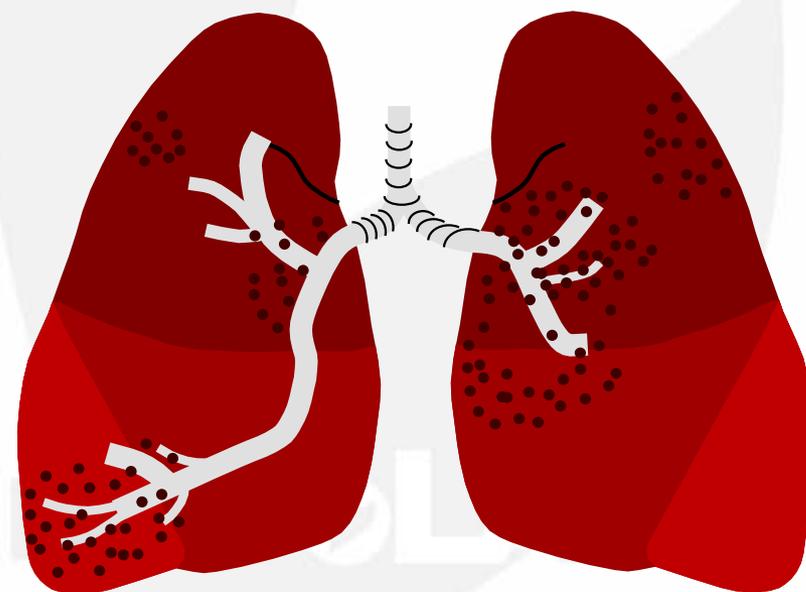
### Determinado por:

- Composición química
- Concentración de la Masa
- Características del tamaño



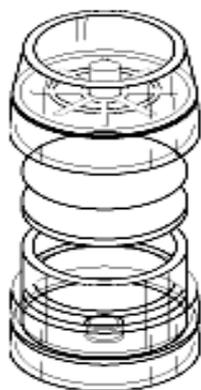
# CARACTERISTICAS DE TAMAÑO DE PARTICULAS AEROTRANSPORTADAS

Determina el sitio de depósito en el tracto respiratorio. Partículas más pequeñas tenderán a depositarse en lo profundo de la región de intercambio de gas del pulmón.

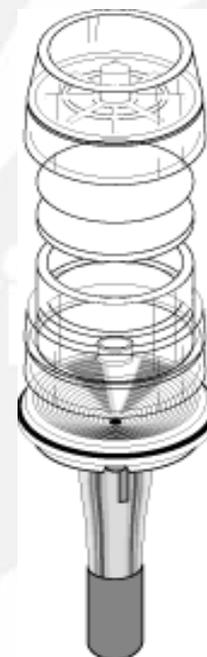


# CRITERIO TRADICIONAL PARA SELECCION DE TAMAÑO DE PARTICULA

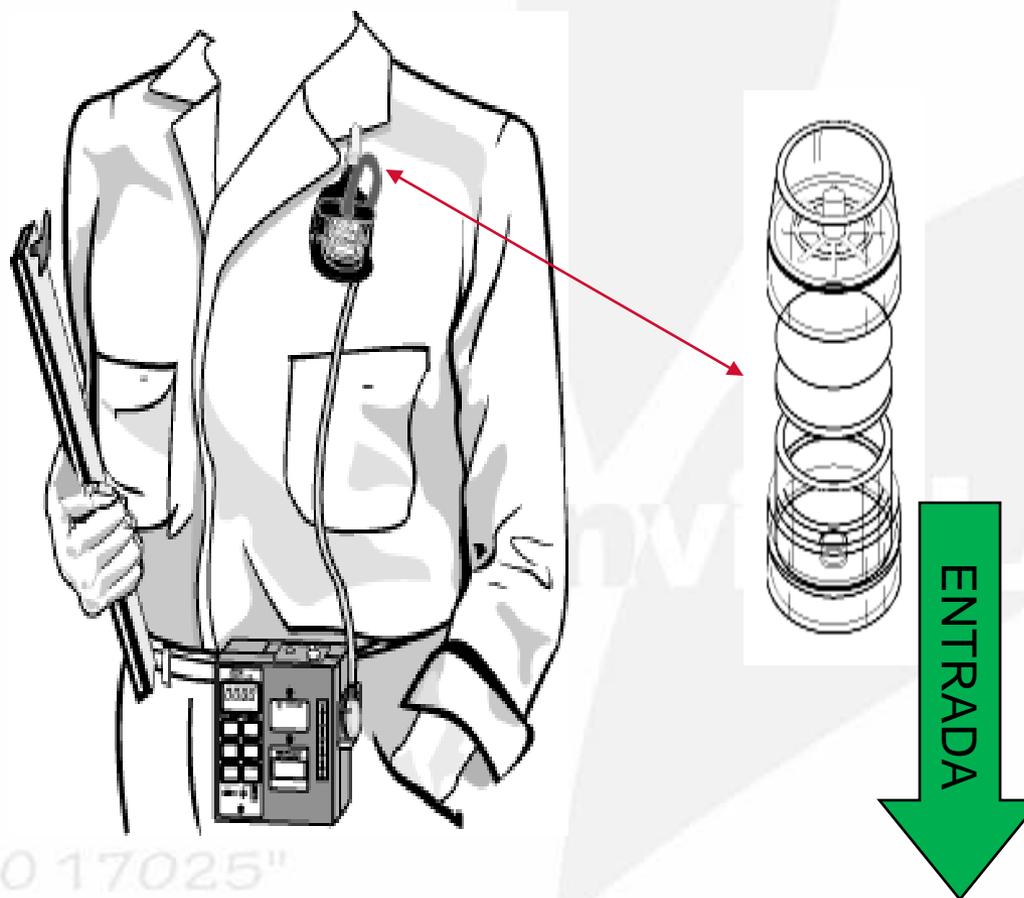
- Polvo Total



- Polvo Respirable



# MUESTREO DE POLVO TOTAL EN LA ZONA DE LA RESPIRACION



# DIFERENTES OPCIONES DE CICLONES



- No todos los ciclones son iguales!
- Cada ciclón tiene diferentes especificaciones de operación y criterios de cumplimiento.
- Asegúrese de conocer el rango de flujo específico para alcanzar el punto de corte deseado antes de usar el ciclón.

# NUEVOS MUESTREADORES DE POLVO RESPIRABLE DE SKC

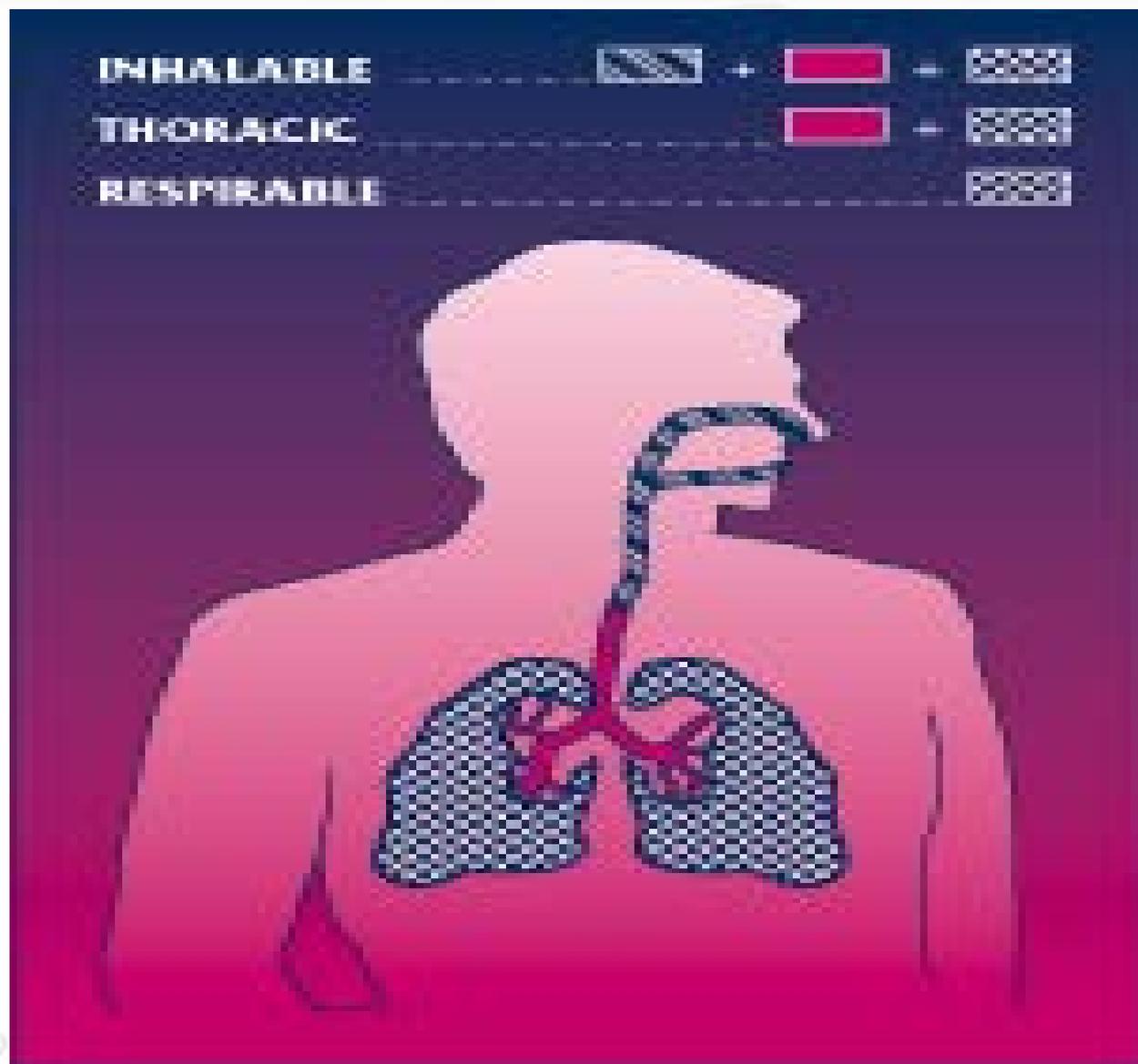


- SKC ha desarrollado un impactor basado en el muestreador respirable, llamado Impactor Paralelo de Partículas **PPI**.
- Es desechable de uso único, hay modelos disponibles de PPI para ser usados a cualquiera de los siguiente flujos 2, 4, u 8 L/min.

# NUEVO CRITERIO DE SELECCION DE TAMAÑO DE PARTICULA

Adoptado por muchas Agencias  
Globales de Higiene incluyendo  
ACGIH:

- Masa de Partículas Inhalables
- Masa de Partículas Torácicas
- Masa de Partículas respirables



# PARTICULAS INHALABLES

- **Inhalable es el reemplazo del viejo término “polvo total”**. Definido como material particulado que es peligroso cuando es depositado en cualquier lugar del sistema respiratorio.
- Esto incluye a las partículas más grandes que entran en la nariz y boca.
- También incluye materiales que pueden producir toxicidad sistémica por su depósito en cualquier sitio del sistema respiratorio.

# MUESTREADORES INHALABLES

- Se define que tienen **un punto de corte de 50% para 100 microns.**
- Los casetes para filtro tradicionales **no** capturan de manera efectiva a la materia particulada ***inhalable***, desde que su eficiencia de colección cae a cerca de Cero para 30 microns.



# MUESTREADORES INHALABLES

## MUESTREADOR IOM

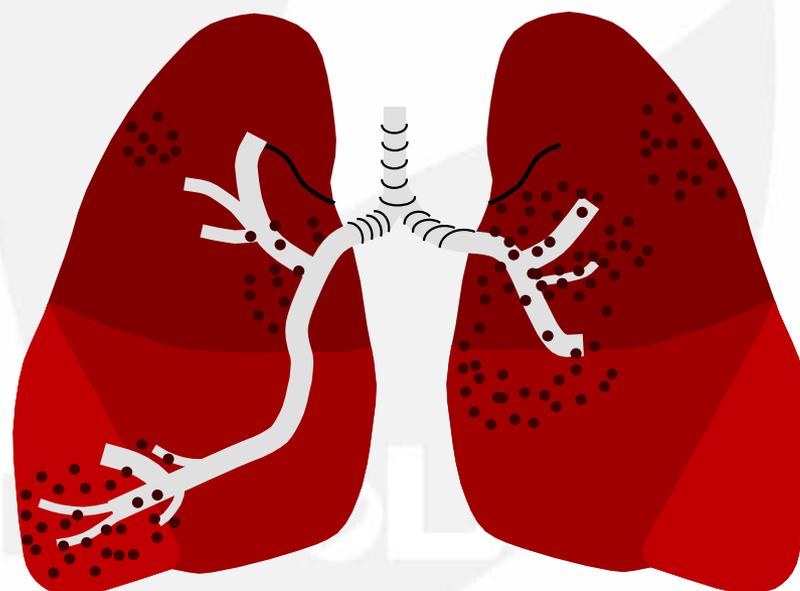


Vista esquemática

# PARTICULAS TORACICAS

## NUEVA FRACCION DE POLVO DEFINICION

- Los materiales que son peligrosos cuando se depositan en cualquier sitio del camino de aire hacia el pulmón o en la región de intercambio de gas.
- Los muestreadores Torácicos tienen **un punto de corte de 50% para 10  $\mu\text{m}$ .**



# TLVs PARA TORACICOS

## Desde el 2014

### Acido Sulfúrico

- TLV de 0.2 mg/m<sup>3</sup>

### Polvo de algodón

- TLV de 0.1 mg/m<sup>3</sup>

# DISPOSITIVOS PARA MUESTREO TORACICO



**BGI  
CICLON  
TORACICO**



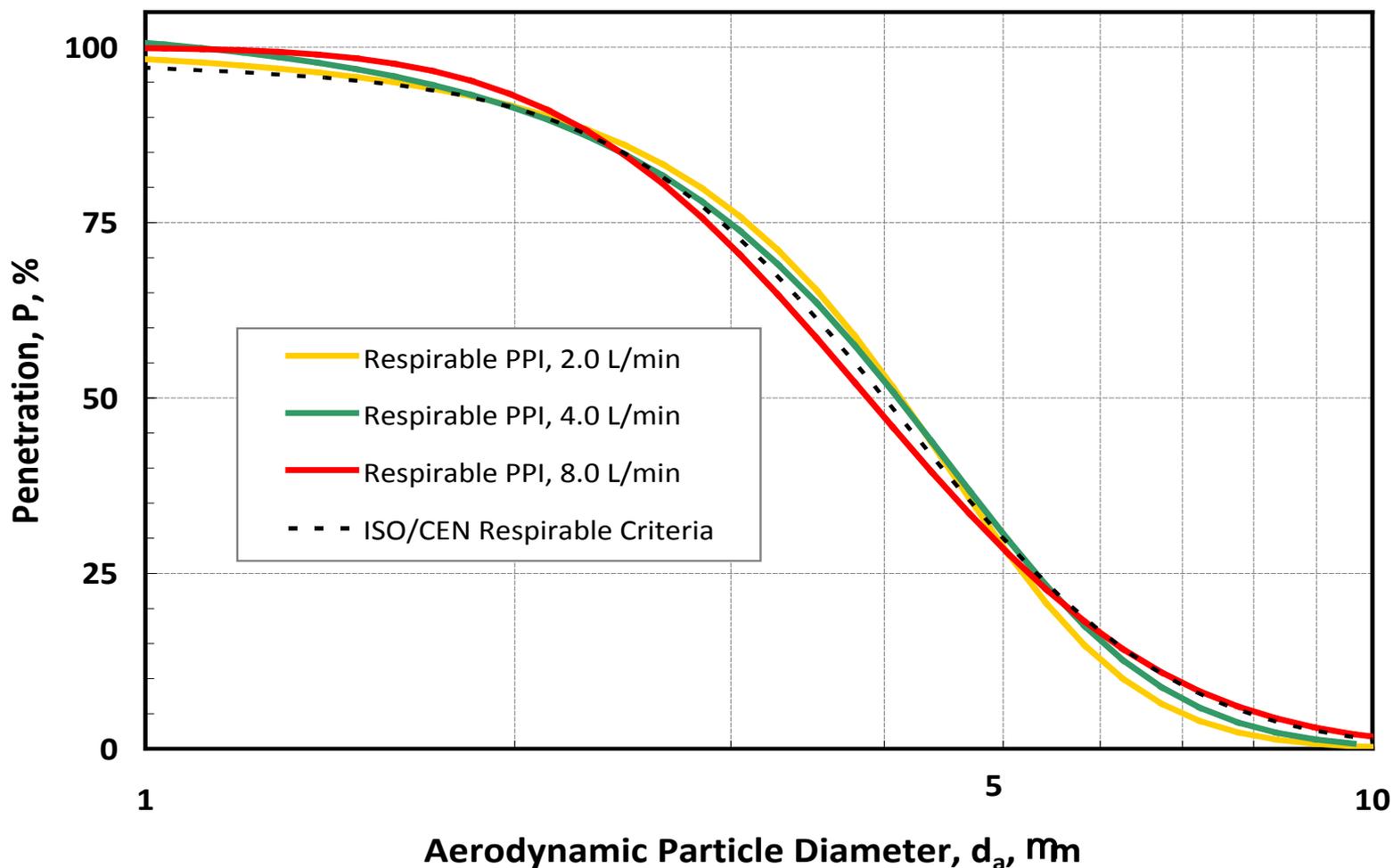
**SKC PPI  
Torácico**

# MUESTREADORES RESPIRABLES DE SKC PPI

Diseñados específicamente para cumplir con el criterio especificado en el estándar ISO 7708 para muestreadores respirables, que es seguido por la mayoría de las organizaciones de higiene ocupacional alrededor del globo.



# DESEMPEÑO DEL MUESTREADOR PPI COMPARADO CON EL CRITERIO



# CICLONES ENLISTADOS EN LOS METODOS ACTUALES DE NIOSH

- **Nylon**

a 1.7 L/min



- **Higgins-Dewell**

a 2.2 L/min



# CICLONES ENLISTADOS EN LOS METODOS ACTUALES DE NIOSH

- **SKC de Aluminio**  
at 2.5 L/min



- Cada ciclón tiene diferentes especificaciones de operación y criterio de desempeño.
- Asegúrese de que conoce el rango de flujo especificado para alcanzar el punto de corte deseado antes de usar un ciclón.

# ¿Dónde esta la pintura a base de plomo?

- En hogares o edificios construidos antes de 1978.
- Se encuentra comúnmente en los marcos, ventanas, puertas, tablas de zócalo, despensas de la cocina y superficies de metal.

# ¿Dónde está el asbesto?

- Calderas
- Edificios públicos
- Mas de 3,000 productos tienen asbesto en uso



## ¿Dónde esta la sílice?

En la tierra, el concreto, arena, tabla roca, arenisca, granito, y muchos otros materiales comunes.

¿Es peligrosa la arena? NO...

Pero cuando la sílice cristalina se tritura (corta, muele, estrella), el polvo que se genera es astillado y puede irritar los tejidos del pulmón y empezar la cicatrización y los tumores.



### **¿Cuáles son algunos disolventes?**

Pinturas y tineres.  
Adhesivos.  
Pegamentos.  
Recubiertas.  
Desgrasadores y sustancias limpiadoras.  
Sustancias removedoras.  
Combustibles.





