

LOS CONTAMINANTES BIOLÓGICOS EN INTERIORES INCLUYEN LOS AEROSOLES BIOLÓGICOS, y son, entre otros :

- Las partículas aéreas de origen biológico bacteria, hongos, polen, virus y otros subproductos
- endotoxinas y micotoxinas y otros fragmentos
- excreciones o partes de insectos, escamas de piel, pelo

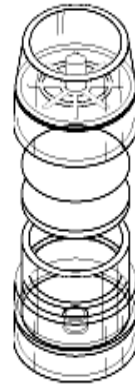
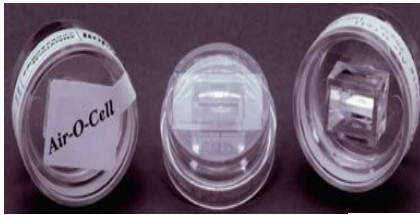
**CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA** según la ACGIH se refiere a

- aerosoles, gases y vapores de origen biológico del tipo y concentración que puede causar enfermedades o predisponer a la gente a efectos nocivos a su salud.
- niveles inapropiados de bioaerosoles en interiores del tipo que usualmente se encuentran aire libre.
- crecimiento biológico de partículas que pueden transportarse en forma aérea y causar efectos nocivos en individuos expuestos.

Presencia de Hongos en edificios :

- El principal contaminante biológico implicado en quejas de aire en interiores
- Incluyen moho y hongos
- La exposición masiva a esporas de hongos puede ocurrir en granjas o en el manejo de comida; el aire en interiores puede contener esporas de hongos del exterior o de crecimiento de hongos en interiores.
- También puede producir químicos tóxicos llamados **micotoxinas**.

# Aparatos para muestreo de Bioaerosoles y partículas



## MUESTRARIOS DE SELECCIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULAS



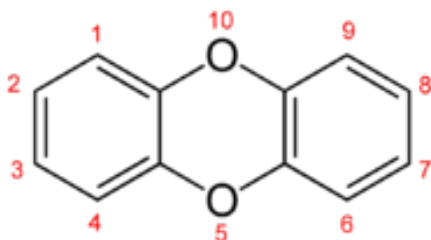
- Para el muestreo microbiano no destructivo en cavidades de paredes
  - Saca una muestra de aire de atrás de la pared usando una bomba externa
  - Usado con Air-O-Cell Cassette
  - La muestra puede ser analizada usando métodos microbianos de rutina.
- 
- Algunas bacterias del ambiente, tales como **Legionella** que crecen en sistemas de agua templada, atacan a los individuos
  - Otra bacteria llamada **Actinomicetes** que se encuentra en el suelo puede causar neumonitis de hipersensibilidad o problemas con la calidad del aire en interiores en edificios donde se acumula humedad en los sistemas de ventilación.

## ANTECEDENTES TECNICOS DE LA FORMACION DE DIOXINAS.

Las Dioxinas y Furanos son nombres de compuestos, usualmente asociados a dibenzo policloronados-p-dioxinas (PCDD), y a dibenzofuranos policlorados (PCDF). Los estudios desarrollados al respecto indican que la exposición de personas y seres vivos a dioxinas y furanos pueden provocar efectos en un período de hasta dos décadas. Ello dado el carácter tóxico de dichas sustancias y su efecto acumulativo.

Las dioxinas son compuestos químicos obtenidos a partir de procesos de combustión que implican al cloro. Son estables químicamente, poco biodegradables y muy solubles en las grasas, tendiendo a acumularse en suelos, sedimentos y tejidos orgánicos, pudiendo penetrar en la cadena alimentaria.

Una simple dosis de 6 millonésimas de gramo de la dioxina más letal, la 2,3,7,8-TCDD, puede matar a una rata. Su conformación puede representarse por la forma de anillo siguiente :



Se ha propuesto un mecanismo de su formación en fase gaseosa que transcurre mediante una serie de reacciones radicalarias:

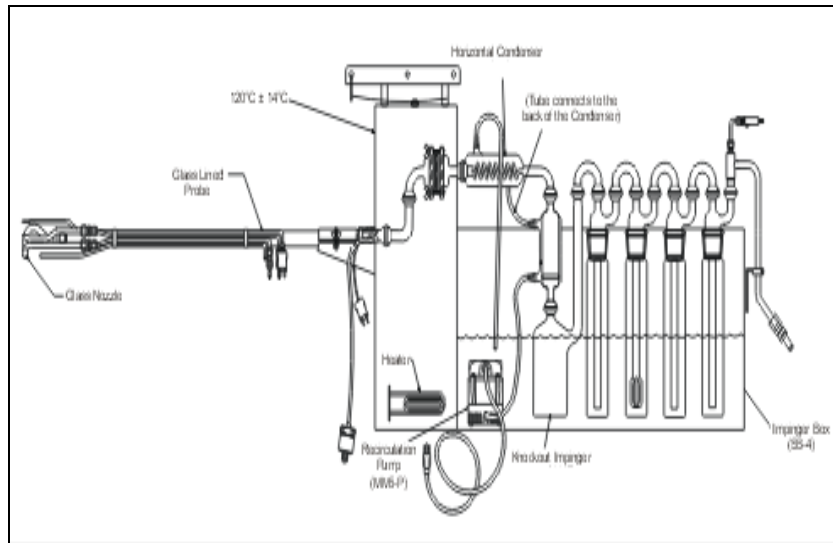
1.  $P \rightarrow P\cdot + H$
2.  $P + OH \rightarrow P\cdot + H_2O$
3.  $P\cdot \rightarrow Pr$
4.  $P + P\cdot \rightarrow PD + Cl$
5.  $PD \rightarrow D + HCl$
6.  $PD + OH \rightarrow D + H_2O$
7.  $P\cdot + R \rightarrow P + R\cdot$
8.  $P\cdot + OH \rightarrow Pr$
9.  $D \rightarrow Pr$
10.  $D + OH \rightarrow Pr$
11.  $P\cdot + O_2 \rightarrow Pr$
12.  $R + OH \rightarrow R\cdot + H_2O$
13.  $R \rightarrow Pr$

Donde P son fenoles policlorados,  $P\cdot$  son radicales fenoxi policlorados, PD son 2-fenoxifenoles policlorados (precursores de las dioxinas), D son PCDDs, R es algún componente del combustible orgánico,  $R\cdot$  es una molécula del combustible sin un átomo de hidrógeno y Pr son productos sin especificar.

Por lo tanto, una tarea fundamental de la campaña es la determinar la presencia de alguno de estos compuestos, y de su nivel cuantitativo.

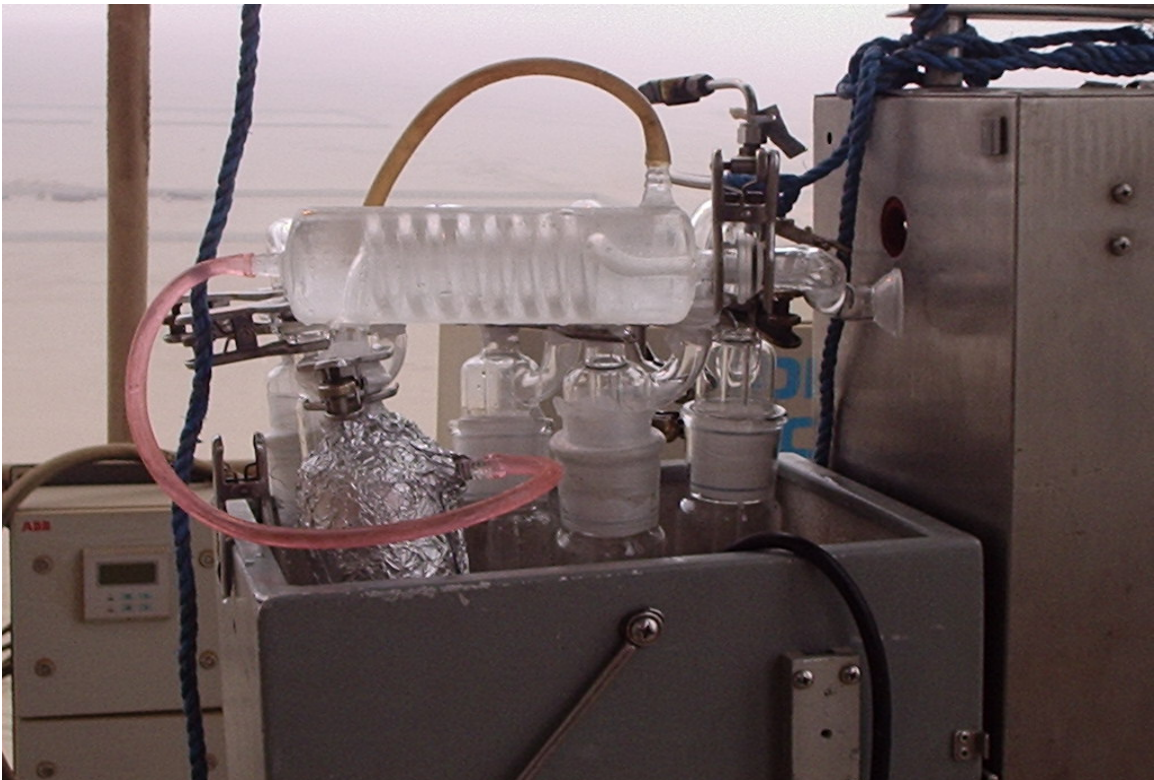
### **PREPARACION PREVIA AL DESARROLLO DE LAS PRUEBAS.**

Previo al desarrollo de las pruebas, y de conformidad a lo exigido por el método se hace necesario la implementación y acondicionamiento del respectivo tren de muestreo (basado en el método EPA5). El muestreo de Dioxinas y Furanos en emisiones gaseosas se realiza isocinéticamente, con el equipamiento y método similar a EPA 5, con algunas variaciones respecto al diseño del equipo de muestreo, que están especificadas en la norma EPA 23, cuyo diagrama se adjunta a continuación.





**Despliegue Total de Tren de Muestreo para Dioxinas**





**Preparación de materiales con Hexano**



**Materiales lavados protegidos de contaminación.**

## **Muestreo de Aguas Subterráneas**

Los métodos de toma existentes son numerosos. El principal condicionante que debe imponerse al método elegido es que altere lo menos posible las características físico-químicas del agua.

Estas alteraciones se deben fundamentalmente a tres causas:

- ***La aireación***
- ***la desgasificación***
- ***y la mezcla de aguas correspondientes a diversos niveles.***

En general, las limitaciones respecto a la elección de un sistema u otro se refieren a consideraciones relativas al caudal mínimo necesario y al tamaño del equipo. A la hora de seleccionar un equipo u otro debe tenerse en consideración:

- Construcción a base de componentes inertes, de fácil desmontaje y limpieza, es decir los equipos deberán: No adsorber contaminantes ni lixiviar sustancias hacia las muestras. + No alterar las condiciones redox y pH de la muestra.
- Ser capaces de preservar los compuestos orgánicos volátiles existentes en la muestra, evitando su aireación, desgasificación y cambios de presión.

Los materiales que cumplen estas condiciones más frecuentemente utilizados son el Teflón, propileno y cloruro de polivinilo (PVC) entre los sintéticos y el acero inoxidable entre los metálicos. Una vez extraída la muestra, deberá almacenarse en recipientes que garanticen la preservación de los requisitos mencionados.

- Sondeos equipados: cuando el sondeo ya esté equipado con una bomba, lo normal será emplearla, aunque en ocasiones, conviene extraer el agua a profundidad conocida mediante botellas toma-muestras.
- Diámetro de la captación: las bombas sumergibles que se emplean normalmente requieren un sondeo con un diámetro mínimo de 100 mm.



Aunque existen dispositivos con un diámetro muy reducido (menos de 2') su capacidad de bombeo es limitada y funcionan satisfactoriamente sólo a pequeña profundidad.

- Capacidad de tomar muestras a una profundidad concreta, sin que se produzca contaminación con otros niveles, ni alterar sus características químicas ni físicas, tanto en el acto de la recogida como en la extracción de la misma hasta la superficie. Las bombas de succión no pueden funcionar a profundidades mayores de 7 a 10 metros. A grandes profundidades, las elevadas presiones dificultan seriamente la extracción de muestras con equipos portátiles.
- Representatividad de la muestra. El sistema de muestreo debe ser capaz de suministrar una muestra representativa de la formación, sin modificación de equilibrios químicos, evitando bruscas alteraciones de la presión y turbulencias.
- Coste inicial: si el precio de los equipos es reducido, permitirá emplear un mayor número de muestreadores, lo que reduce la posibilidad de contaminación cruzada.
- Portabilidad y capacidad de adaptarse a sondeos de cualquier diámetro y profundidad. La necesidad de una fuente de alimentación externa (motogenerador en las bombas sumergibles, botellas de gas en las bombas impulsadas por gas, etc.) pueden hacer inviable el muestreo en lugares inaccesibles o hacer demasiado lento el traslado e instalación del equipo. Además constituyen componentes con sus gastos de mantenimiento y reparación propios.
- Volumen de muestra. No sólo debe tomarse una cantidad de muestra suficiente para el análisis, sino también para las necesarias operaciones de enjuague de muestreadores y contenedores.

**Como norma general los envases se llenarán hasta el borde procurando no dejar una cámara de aire entre el agua y el tapón de cierre. Sin embargo en los envases que contengan muestras para el análisis microbiológico deberá dejarse una cámara de aire suficiente para poder agitar y homogenizar la muestra evitando contaminaciones accidentales.**

### Muestreo de Aguas Subterráneas

Por medio de una válvula de purga inmediatamente en el conducto de salida del pozo, antes de que el agua sea tratada químicamente (cloración, fluoración, etc.) con el objeto de purgar el

agua que ha estado en contacto con la tubería de la cual extrae algunos metales que constituyen una contaminación de la muestra.

Como paso previo se abre la válvula de purga por un tiempo que permita evacuar toda el agua dentro de la tubería, para lo cual deberá determinar el volumen dentro de la tubería y, conociendo el flujo máximo de la bomba, se podrá determinar el tiempo efectivo de purga. Una vez determinado este volumen, se purga 3 veces dicho volumen.

En segundo lugar, se ajusta el flujo del agua, y se ambientan las botellas o envases de toma de muestra y tapa, lavándola con el agua de la válvula. Los envases deben ser llenados y tapados. Finalmente se cierra la válvula del pozo.

