

La existencia y/o generación en múltiples procesos laborales de contaminantes ambientales clasificados como agresivos (en forma de gases, vapores, humos, líquidos o sólidos), supone, para el trabajador expuesto, la aparición de riesgos que deben ser controlados mediante la implantación de medidas preventivas de actuación.

Al igual que se ha comentado en los anteriores boletines, para combatir los riesgos existentes en el puesto de trabajo, primero se debe realizar acciones sobre el foco emisor del contaminante (químico, físico o biológico), o sobre el medio de transmisión (adoptar métodos de extracción localizada o general), y en último momento se deberán realizar las acciones sobre el individuo, es decir, dotar de equipos de protección respiratoria.

Dada la importancia de este tipo de equipos de protección individual se ha decidido realizar un boletín específico, con información relativa a la materia.



### ¿QUE EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA EXISTEN?

Las vías respiratorias son la entrada más rápida y directa de los contaminantes, debido a la gran relación con el sistema circulatorio y a la constante necesidad de oxígeno por parte del organismo. Por tal motivo los equipos de protección respiratoria poseen la misión de facilitar al hombre la cantidad de aire en forma y condiciones para su supervivencia en medios contaminados (con tóxicos en él o con deficiencias de oxígeno). Por tanto, la protección contra los contaminantes se obtendrá reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

Los equipos de protección respiratoria son clasificados sobre la base de la cobertura de entrada que proporciona y el procedimiento mediante el cual protegen al usuario. Podemos clasificar los equipos de protección respiratoria en los siguientes dos grupos:

## 1. Equipos Filtrantes.- (dependientes del Medio Ambiente)

Son equipos que utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado por el usuario.

A su vez se subdividen en:

a. Equipos filtrantes de presión negativa: son aquellos en los que, al inhalar, el usuario crea una depresión en el interior de la pieza facial que hace pasar el aire a través del filtro. A su vez se subdividen en:

- ✓ Equipos filtrantes sin mantenimiento: también llamados autofiltrantes. Son aquellos que se desechan en su totalidad cuando han llegado al final de su vida útil o capacidad de filtración. No necesitan recambios ni mantenimiento especial, puesto que la práctica totalidad de su superficie es filtrante. Pueden llevar o no válvulas



de exhalación e inhalación, y cubren nariz, boca y barbilla.

- ✓ Equipos con filtros recambiables: a diferencia de los anteriores, se componen de una pieza facial que lleva incorporados uno o dos filtros que se desechan al final de su vida útil. Dado que la pieza facial es reutilizable, en este tipo de equipos es necesario realizar una limpieza y mantenimiento periódicos. Las piezas faciales pueden ser de media máscara, o completas



b. Equipos filtrantes de ventilación asistida, también llamados motorizados: Son aquellos que disponen de un moto-ventilador que impulsa el aire a través de un filtro y lo aporta a la zona de respiración del usuario. Pueden utilizar diferentes tipos de adaptadores faciales: máscaras, cascos, capuchas, etc.



## 2. Equipos Aislantes.- (independientes del Medio Ambiente)

Son equipos que aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno). Existen dos tipos:

## EQUIPOS DE PROTECCION RESPIRATORIA: ¡NECESITO RESPIRAR!

Boletín N° 3

a. Equipos no autónomos: aportan aire respirable a través de una manguera, requieren un sistema de filtración y acondicionamiento del aire para proporcionar calidad respirable. Las principales ventajas de estos equipos son la comodidad para el usuario y la cantidad prácticamente ilimitada de aire disponible.

Pueden dividirse a su vez en:

- ✓ De aire fresco, y pueden ser a su vez:
  - No asistidos
  - De asistencia manual
  - De asistencia a motor
- ✓ De línea de aire comprimido. Los cuales pueden a su vez ser:
  - De flujo continuo
  - De demanda de vacío
  - De demanda de presión positiva



b. Equipos autónomos, que llevan incorporada la fuente de aire respirable, aportan el aire respirable desde unas botellas de aire comprimido que se llevan a la espalda. Los de Presión Positiva son los que ofrecen un mayor nivel de protección. Se utilizan principalmente para situaciones de emergencia, cuando existe o se presupone que hay deficiencia de oxígeno, muy altas concentraciones de contaminantes o condiciones inmediatamente peligrosas para la salud o la vida.

Los equipos autónomos pueden ser a su vez:

- ✓ De circuito abierto: de aire comprimido, de aire comprimido a demanda con presión positiva.
- ✓ De circuito cerrado: de oxígeno comprimido, de oxígeno líquido, de generación de oxígeno.



## ¿QUE FILTROS PARA EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA FILTRANTE EXISTEN?

Para poder seleccionar un equipo, se debe tener en cuenta el tipo de elemento contaminante y como se encuentra en el lugar de exposición (puesto de trabajo).

En el caso de que no haya suficiente oxígeno en el ambiente, y/o haya temperaturas extremas, será cuando se utilicen los equipos aislantes.

El uso de equipos de protección respiratoria filtrante, va a venir condicionado por el tipo de filtro que se va a necesitar en relación al contaminante existente. Tenemos pues, que para el uso de estos equipos, habrá que comprobar las siguientes circunstancias, previamente:

- ¿Hay suficiente nivel de oxígeno?
- ¿Qué contaminante hay en el ambiente?
- ¿Los contaminantes son gases, vapores, partículas, combinación de ellos, etc?
- ¿Tienen los contaminantes propiedades de aviso (por ejemplo olor, color, etc.)?
- Es necesario llevar otro equipo de protección adicional al equipo de protección respiratoria (por ejemplo, gafas, casco, etc.)?

Será necesario contestar a todas las preguntas anteriores para determinar el factor de protección necesario (siendo éste la relación entre la concentración de un agente nocivo en el aire y la concentración en el aire respirado por el usuario de un equipo de protección.) Por tanto, cuanto mayor sea el factor de protección mayor va a ser la protección respiratoria conseguida.

El folleto informativo del fabricante de cada equipo de protección nos va a dar información sobre el grado de protección del equipo. Habrá que prestarle atención, además de dejarse asesorar por expertos en la materia, a la hora de seleccionar un equipo.

Si partimos de la base de que los contaminantes aerotransportados se dividen en dos grupos, partículas (polvos, nieblas o humos), y gases y vapores, tendremos los siguientes grupos de filtros:

- filtros contra partículas y aerosoles
- filtros contra gases y vapores
- filtros contra partículas, gases y vapores.



## ■ Contra partículas y aerosoles:

El material filtrante está constituido por un entramado de fibras el cual retiene al contaminante. Son los filtros tipo P y se clasifican en función de su eficacia filtrante. Tenemos:

- ✓ **P1:** Filtros de baja eficacia
- ✓ **P2:** Filtros de eficacia media
- ✓ **P3:** Filtros de alta eficacia

## ■ Contra gases y vapores

El material filtrante es carbón activo al que se le somete a distinto tratamiento en función del contaminante a retener. Tendremos los siguientes tipos de filtros:

- ✓ **A:** Contra gases y vapores orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C
- ✓ **AX:** Contra gases y vapores orgánicos con punto de ebullición menor a 65 °C
- ✓ **B:** Contra gases y vapores inorgánicos
- ✓ **E:** Contra dióxido de azufre y vapores ácidos
- ✓ **K:** Contra amoniaco y derivados orgánicos del amoniaco
- ✓ **SX:** Contra gases y vapores específicos

Existen también filtros múltiples contra gases y vapores, que son una combinación de dos o más de los filtros anteriores, excluyendo los filtros tipo SX, y que cumplen los requisitos de cada tipo por separado.

Todos estos tipos de filtros, excluyendo los de los tipos AX y SX, se clasifican según su capacidad, en tres clases:

- ✓ **Clase 1:** Filtros de baja capacidad
- ✓ **Clase 2:** Filtros de media capacidad
- ✓ **Clase 3:** Filtros de alta capacidad

## ■ Contra partículas, gases y vapores

Se les denominan combinados. La parte filtrante resulta de la suma de los dos casos anteriores. Propios de este grupo son los filtros especiales:

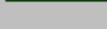
Tipo **NO-P3:** Contra óxidos de nitrógeno

Tipo **Hg-P3:** Contra mercurio

Estos dos tipos de filtro no se clasifican según su capacidad.

Los filtros están codificados por colores para facilitar la identificación de contra qué tipo de agente químico protegen. Tenemos:

**CODIGO DE COLORES DE LOS FILTROS RESPIRATORIOS SEGÚN EN 141/143/371**

Código de color	Tipo de filtro	Campo de aplicación principal
	AX	Gases e bafos de compuestos orgánicos con puntos de ebulición $\leq$ 65°C
	A	Gases e compuestos de bafos orgánicos con punto de ebulición $\geq$ 65°C
	B	Gases e bafos inorgánicos, p.ex.: cloro, sulfuro de hidrógeno, cianuro de hidrógeno
	E	Dióxido de sulfuro, cloruro de hidrógeno
	K	Amoníaco
	O	Monóxido de carbono
	Hg	Bafo de mercurio
	No	Gases nitrosos incluyendo o monóxido de nitrógeno
	Reactor	Iodo radioactivo incluyendo yoduro de metilo radioactivo
	P	Partículas

*Notas:*

- Los filtros AX solo pueden utilizarse tal y como se suministran de fábrica. No se pueden usar ni reutilizar contra compuestos de gas.
- Los filtros de CO son solo para un uso. Deben desecharse después del uso.
- Los filtros Hg solo pueden utilizarse durante un máximo de 50 horas según EN 14387.
- Los filtros NO son solo para un uso. Deben desecharse después del uso.
- La combinación de colores en el filtro indica la protección para varios tipos de compuestos.
- SX: Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas frente a los que el filtro ofrece protección

**¡RECOMENDACIONES PARA LA ELECCIÓN!**

El uso incorrecto de los equipos de protección respiratoria puede resultar en una sobreexposición al contaminante y causar un accidente o enfermedad profesional. Por ello, para conseguir una protección adecuada es necesario seleccionar correctamente el equipo, los filtros y formar al usuario en su correcta utilización y mantenimiento.

La elección de un protector debe ser realizada por personal capacitado, con la participación y colaboración del trabajador y requerirá un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. En el caso de uso continuo y trabajo pesado, sería preferible utilizar un equipo de protección respiratoria de peso ligero.

El folleto informativo debe contener al menos en español, todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.

También las especificaciones de los filtros dan información útil. Al menos deben disponer de: Identificación del fabricante, suministrador o importador, el número y la fecha de la norma, el marcado CE que aprueba el uso, la frase “ver información del fabricante”, el año y mes de caducidad, condiciones de almacenamiento, el tipo y clase de filtro que es, el código de color y particularidades de acuerdo con la tabla anterior.

A título de ejemplo, el siguiente filtro presenta un marcado de un filtro A2B2E2K2.



		EN - 14387:04	Marrón
		EN - 143:01	Gris
IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE	FILTRO COMBINADO	A2B2E2K2	Amarillo
		CE 0099	Verde
		2008/06	

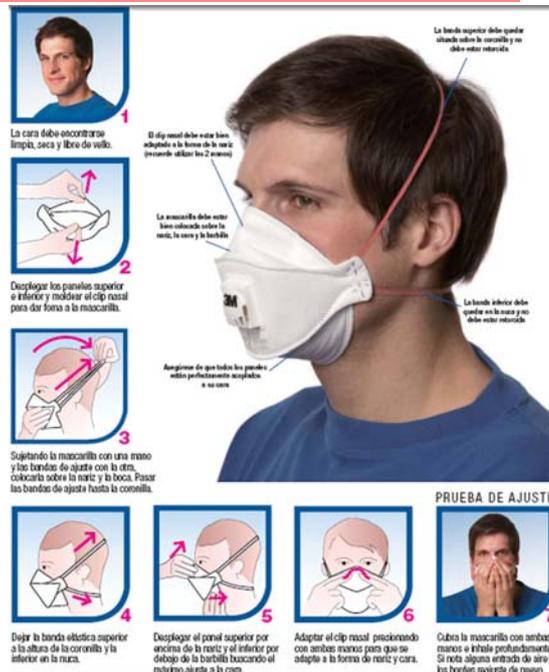
En general, es también muy importante el tener en cuenta el aspecto ergonómico para elegir el equipo que mejor se adapte a las características personales del usuario. Sería más que adecuado que el trabajador participara en esta decisión.

Algunas características a tener en cuenta son:

- ✓ Será mejor el de menor peso.
- ✓ Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
- ✓ El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.
- ✓ El Filtro debe ajustarse perfectamente y las dimensiones no deben impedir campo visual ni auditivo.
- ✓ El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.
- ✓ El equipo debe posibilitar el uso de gafas y ser compatible con la necesidad de utilizar otros protectores simultáneamente.
- ✓ Se ha de tener en cuenta las características del trabajador, de forma que no afecten a problemas de salud individual (circulatorios, respiratorios, embarazo, claustrofobia, etc.) y no aumenten el efecto del agente nocivo por toma de medicamentos,

**¡ADVERTENCIAS!**

- ⚠ No existe un equipo ideal para todos los tipos de contaminantes.
  - ⚠ Es esencial formar al usuario en el correcto ajuste y uso de los equipos respiratorios proporcionados. Es también muy importante hacer demostraciones prácticas de la colocación y de los métodos de comprobación de ajuste facial, para que el trabajador esté adecuadamente protegido.
- No seguir todas las instrucciones y limitaciones de uso del equipo y/o no llevarlo puesto correctamente durante todo el tiempo de exposición al contaminante, puede reducir su eficacia y resultar en enfermedad o incapacidad.



## EQUIPOS DE PROTECCION RESPIRATORIA: ¡NECESITO RESPIRAR!

Boletín Nº 3

Tenemos por ejemplo que tener en cuenta:

- Abandonar inmediatamente el área contaminada si sientes irritación, mareo, vértigos, angustia u otro malestar, si el equipo se daña, si la respiración se hace difícil, o si notas el olor o sabor de los contaminantes.
  - Comprobar la fecha de caducidad del filtro antes de utilizarlo y su perfecto estado de conservación.
  - Es aconsejable que el empresario precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
  - En equipos de presión negativa, los filtros de partículas deben desecharse cuando se note un aumento de la resistencia a la respiración.
  - En equipos motorizados, la saturación del filtro de partículas se detecta porque el equipo no alcanza el caudal mínimo de diseño.
  - Los filtros de gases y vapores deben cambiarse cuando se detecte olor o sabor del contaminante en el interior de la máscara o adaptador facial.
  - Los equipos de protección respiratoria filtrantes no proporcionan oxígeno y no deben utilizarse en atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19,5% en volumen. No se deben utilizar en áreas de ventilación insuficiente o espacios confinados (depósitos, túneles, barcos, etc), tampoco se deben utilizar si las concentraciones de contaminantes son inmediatamente peligrosas para la salud o la vida, cuando dichas concentraciones sean desconocidas o excedan los niveles máximos establecidos por los organismos legislativos.
  - Los equipos de presión negativa o cualquier tipo de equipo con pieza facial ajustable a la cara no serán efectivos si tienes barba, patillas o características faciales que puedan impedir el contacto directo entre la cara y la pieza facial. Evítalo!!
- ▲ Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas, a no ser que sean equipos livianos.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA: ¡NECESITO RESPIRAR!

Boletín N° 3

- ▲ Se deben establecer programas de mantenimiento y limpieza. Las mascarillas respiratorias utilizadas regularmente deben limpiarse y desinfectarse tantas veces como sea necesario. Después de sustituir las partes esenciales que influyen en la permeabilidad, es esencial realizar una comprobación completa. Ejemplo:

OPERACIÓN A REALIZAR	FECHA TOPE					
	Durante la puesta a punto	Antes del uso	Después del primer uso	6 meses	Cada 2 años	Cada 6 años
Limpieza y desinfección			1)	2)		
Funcionalidad e impermeabilidad	1)			2)	1)	
Cambio válvula					1)	1)
Cambio membrana de comunicación					1)	1)
Cambio junta					1)	1)
Comprobación de la rosca						1)
Control por el usuario	1)					

1) para equipos de reserva

2) sólo comprobaciones aleatorias para equipos empaquetados

- ▲ El usuario siempre debe revisar el embalaje y el folleto de instrucciones con atención para procesar toda la información que se especifica.
- ▲ Debe establecerse unas pautas de almacenamiento: Es necesario velar sobre todo porque los equipos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos.