

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA RIESGO QUÍMICO

A. OBJETIVO

Informar de manera general sobre las diferentes clases de elementos de protección personal que existen para el manejo de productos químicos, sus características y su normatividad.

INTRODUCCIÓN

A diario en el trabajo nos vemos expuestos a una serie de peligros provenientes de la manipulación de productos químicos. Estos peligros se han clasificado en corrosivos (ácidos), inflamables (solventes), venenosos (plaguicidas), oxidantes (peróxidos), entre otros, y pueden afectar seriamente nuestra salud y nuestra vida. Para minimizar estos efectos perjudiciales y manipular de manera segura los productos químicos deben agotarse una serie de pasos que impidan que quienes se exponen entren en contacto directo con ellos; dentro de estos pasos pueden mencionarse de manera general: la utilización de tecnología o procesos controlados, lo que se conoce como tecnologías limpias; controles de ingeniería, así se conocen a una serie de instalaciones de sistemas de ventilación general y/o ventilación localizada exhaustiva, supervisar la manera en la cual se realizan las labores, hacer inspecciones periódicas, o en los procesos que lo permitan, sustituir las sustancias por otras menos peligrosas. Como último paso se considera la implementación de los **elementos de protección personal**, para los casos en los que es imposible reducir los niveles de contaminación por las vías anteriormente mencionadas. Hay que tener en cuenta que el equipo de protección personal debe ser cómodo y fácil de usar, ya que se trata de un agente externo al que el trabajador debe adaptarse y el cual puede influir en su rendimiento laboral y en su estado anímico.

Los elementos de protección personal se escogen según las áreas del cuerpo consideradas como rutas de acceso para sustancias peligrosas: vías respiratorias, ojos, manos y piel. No obstante la importancia de favorecer las rutas mencionadas, la inhalación de sustancias químicas les facilita un rápido ingreso al torrente sanguíneo, por lo que la vía más urgente de proteger es la respiratoria.

*Es importante conocer la peligrosidad de las sustancias que se manejan, su concentración en el ambiente, la frecuencia y el tiempo de exposición, para decidir sobre los elementos de protección personal que deben usar las personas que manipulan los productos peligrosos, ya que estas características inclinan la decisión entre uno u otro elemento. **En todo caso debe recordarse, que la elección tanto del tipo como de la calidad del equipo de protección, es muy delicada teniendo en cuenta que se trata de proteger la salud y la vida del trabajador.***

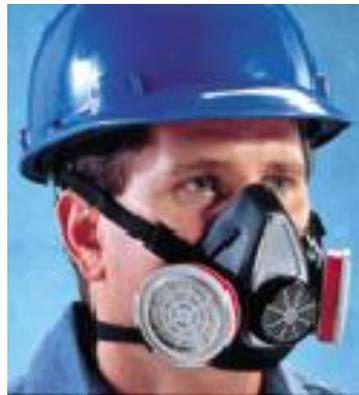
B. PROTECCION RESPIRATORIA.

Los gases, los vapores, los humos y las neblinas se pueden depositar en los pulmones causando deterioro y problemas respiratorios de tipo agudo (inmediato) o crónico (a largo plazo) a los trabajadores. Para contrarrestar estos efectos debe utilizarse la protección respiratoria la cual de manera general, se clasifica en respiradores purificadores de aire y

respiradores con suministro de aire. A continuación se resume la clasificación de los equipos de protección respiratoria:



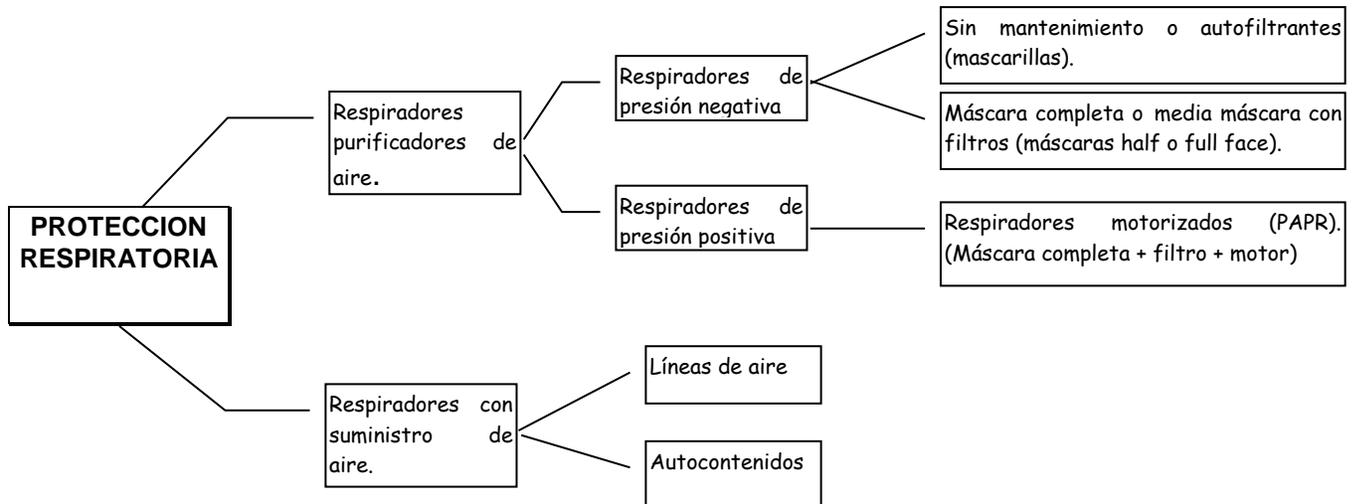
Máscara full-face con cartuchos



Máscara media cara con cartuchos



Mascarilla

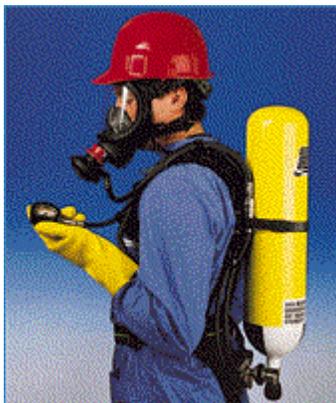


Las máscaras se encuentran de dos clases: la media máscara (half face) que como su nombre lo indica, cubre la mitad del rostro protegiendo la nariz y la boca, y la máscara completa (full face) que incluye protección a los ojos. Este tipo de máscaras por sí solas no ofrecen ninguna protección si no se acompañan de una serie de “accesorios” que son los que finalmente hacen la labor de retener los contaminantes. Dentro de este tipo de elementos podemos contar con los cartuchos, los filtros, retenedores y en fin, toda una serie de elementos que permiten ensamblar unas piezas con otras o éstas a la máscara, según el caso lo requiera. Su utilización está sujeta a una concentración de oxígeno entre el 19 - 21 % en volumen.

Los cartuchos son piezas que se elaboran para uno o un grupo de productos de su mismo género, su protección es limitada, dependiendo de los niveles máximos permisibles de cada producto, por lo que se hace imperante conocer el tipo de producto y su concentración en el ambiente, para lograr un nivel óptimo de protección. Estas piezas deben cambiarse periódicamente cada vez que se saturan.

Las mascarillas son piezas faciales menos elaboradas que las máscaras, ya que el material en el que están fabricadas, es el mismo agente retenedor, por lo cual no requieren de mantenimiento ni de otros elementos adicionales. Sin embargo, los niveles de protección son

menores. Se usan básicamente para materiales particulados (povos y neblinas). Algunas compañías han desarrollado mascarillas que adicionalmente protegen contra ciertos productos específicos y con algunas limitantes de exposición, como por ejemplo fluoruro de hidrógeno o vapores de mercurio. Sin embargo es necesario evaluar muy bien la conveniencia o no de su uso, anteponiendo la salud y la vida del trabajador a la marca y por consiguiente al precio del producto.



Autocontenido

Los PAPR o respiradores motorizados se utilizan con la intención de hacer más eficiente el trabajo de los filtros, pero para su utilización el oxígeno presente en el aire debe oscilar entre el 17 y el 19.5 % en volumen, de lo contrario se deben utilizar sistemas de suministro de aire.

Cuando los métodos mencionados anteriormente son insuficientes, bien porque la concentración de los productos en el ambiente es tan alta que los cartuchos no son capaces de retenerlos o porque el producto en sí es tan tóxico que maneja niveles permisibles muy bajos, se puede recurrir a sistemas de suministro de aire; dichos sistemas se conocen como: líneas de aire y autocontenidos.

Las primeras funcionan gracias a dos sistemas, el primero es un compresor ubicado en áreas externas el cual captura aire puro y lo conduce a través de mangueras a una máscara full face; el segundo conduce aire puro capturado de unos tanques de aire limpio dispuestos para tal fin, estos últimos son apropiados cuando se carece de un área descontaminada y cercana para instalar el compresor. El sistema de líneas de aire es útil para largas jornadas de trabajo. El autocontenido es un cilindro de aire comprimido que porta el trabajador en su espalda; el aire llega al trabajador a través de una máscara full face; este sistema es apto para utilizarlo por periodos cortos de tiempo (30 minutos), ya que la capacidad del tanque es limitada y además puede generar cansancio al trabajador, por el peso del equipo. Estos sistemas de aire son especialmente útiles para la atención de emergencias, lavado y mantenimiento de tanques y otras operaciones específicas.

Para seleccionar un respirador se deben considerar entre otros aspectos:

- Cumplimiento de las normas
- Tipo de contaminante.
- Concentración del contaminante.
- Efectos en los trabajadores
- Buen nivel de entrenamiento del trabajador o brigadista
- Comodidad
- Costos.
- Ajuste.

En cuestión de respiradores, la normatividad es común a todas las clases mencionadas anteriormente, la importancia de que un respirador cumpla con ella se refleja en la calidad del producto (cantidad de material retenido y tamaño de las partículas, calidad de los materiales utilizados para su manufactura) y por ende el tiempo de duración. Un respirador con óptimas condiciones de calidad se reconoce por contar con la **aprobación de NIOSH** (Instituto Nacional de Estados Unidos para la Salud y la Seguridad Ocupacional), Organismo Norteamericano adoptado mundialmente, la cual para otorgar su certificación verifica el cumplimiento de la

norma legal de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) en Estados Unidos, 42 CFR 84 (requisitos de certificación para respiradores). La norma técnica sobre especificaciones es la ANSI Z88.2-1992.

Los equipos de protección respiratoria se diferencian en su eficacia en aislar al usuario del entorno de trabajo. Dicha eficacia se expresa en términos de “fuga hacia el interior” del contaminante ambiental, es decir la cantidad de contaminante que pasa a la zona de respiración del usuario. Debe seleccionarse un equipo en el que la fuga hacia el interior sea lo suficientemente pequeña para no exceder el valor límite de exposición al contaminante en el aire de inhalación.

A cada equipo de protección respiratoria se le asigna un factor de protección nominal FPN resultado de los ensayos de certificación. El factor de protección nominal se deriva de los resultados de fuga total hacia el interior obtenidos en dichos ensayos.

El factor de protección nominal sirve para calcular, junto con el límite de exposición de la sustancia, hasta que concentración se esta protegido con ese equipo concreto.

Máxima concentración de uso (Valor medido de exposición diaria) = FPN x VLA-ED (TLV-TWA)

En resumen para conocer el FPN mínimo que debe ofrecer el respirador adecuado es necesario conocer:

- Límite de exposición ambiental o TLV-TWA
- Concentración del contaminante en el ambiente

$$FPN = \frac{V \text{ exposición Diaria}}{TLV - TWA}$$

Luego de que se conoce el FPN mínimo se consulta con los diferentes fabricantes o distribuidores de equipos de protección respiratoria los FPN asignado para cada equipo que se ofrece. La selección se realiza de tablas como las siguientes:

Tabla 1

Filtro	Color	Protección ^P	Clase*		
			1	2	3
Filtro tipo A	Marrón	Vapores orgánicos con puntos de ebullición superiores a 65°C y buenas propiedades de aviso.			
Filtro tipo B	Gris	Gases inorgánicos con buenas propiedades de aviso.	1000 ppm	5000 ppm	10000 ppm
Filtro tipo E	Amarillo	Gases ácidos con buenas propiedades de aviso			
Filtro tipo K	Verde	Amoniaco y sus derivados			

*Se deduce de la concentración de gas utilizada en los ensayos e indica la saturación del filtro. Puede considerarse como límite de utilización del filtro.

^P Además de los filtros listados también existen también otros filtros para gases y vapores específicos como: Formaldehído, vapores orgánicos T_{ebu} < 65°C y mercurio.

Tabla 2

Equipo filtrante para gases (Equipos de presión negativa o no asistidos) ^E	FPN ^F	Límite de utilización (ppm)
Pieza facial autofiltrante clase 1 o Media máscara con filtro clase 1	10	1000
Pieza facial autofiltrante clase 2 o Media máscara con filtro clase 2	10	5000
Pieza facial autofiltrante clase 3 o Media máscara con filtro clase 3	10	10000
Máscara completa con filtro clase 1	200 (*)	1000
Máscara completa con filtro clase 2	200 (*)	5000
Máscara completa con filtro clase 3	200 (*)	10000

^E Los equipos filtrantes son los que purifican el aire ambiente que se inhala utilizando filtros capaces de eliminar el o los contaminantes presentes en el aire.

^F Las tres clase de filtros para gases y vapores tienen los mismos valores FPN para una determinada pieza facial, la capacidad del filtro es distinta y por tanto la duración, pero el nivel de protección es el mismo.

*Factor de protección asignado por 3M.

Es necesario verificar para cada caso específico si no debe utilizarse media máscara debido a las propiedades irritantes, corrosivas o tóxicas de la sustancia.

Otras consideraciones

- Para la elección de la protección respiratoria adecuada es necesario tener en cuenta que el TLV-TWA es límite ponderado para 40 horas de trabajo a la semana, en el caso de Colombia hay que hacer la conversión para las 48 horas de trabajo legales.
- Otros parámetros importantes para la selección del respirador en cuanto a las concentraciones ambientales son los **TLV-STEL** (concentración que nunca se debe exceder por más de 15 minutos, 4 veces con intervalos de 1 hora entre exposición durante la jornada laboral de 8 horas), **TLV-C** (máxima concentración permitida) y el **IDLH** (concentración inmediatamente peligrosa para la salud o la vida). En estos casos no se recomienda el uso de equipos filtrantes si no de **equipos aislantes**; es decir de aquellos que proporcionan aire respirable o gas respirable (O₂) de una fuente no contaminada como por ejemplo equipos de **línea de aire** comprimido de caudal continuo o autónomos.
- Otras limitaciones en el uso de los equipos filtrantes son:
 - Nivel de oxígeno inferior a 19.5% en volumen.
 - Concentración desconocida del contaminante (fugas, derrames, emergencias, etc.)
 - Si el contaminante no presenta buenas propiedades de aviso es decir no se puede detectar de manera segura por olor o sabor.
 - Si el contaminante no se retiene bien en los filtros de carbón activado.

Para los casos anteriormente expuestos no se recomienda el uso de equipos filtrantes si no de **equipos aislantes**.

- **Características faciales:** el tamaño y forma de la cara varían de una persona a otra. En equipos de presión negativa (mascarillas filtrantes, medias máscaras y máscaras completas con filtros) el ajuste entre la máscara y la cara del usuario es crítico. Si no se consigue un buen ajuste, el equipo no ofrecerá el nivel teórico de protección. Es muy recomendable realizar las pruebas de ajuste de presión negativa o positiva o bien una comprobación cualitativa del ajuste (ejemplo: aerosol de sacarina) cuando se realiza la selección del equipo o en base anual durante la formación de los trabajadores. Las personas con barba tienen problemas para conseguir un buen ajuste facial. Si no es posible conseguir un buen ajuste, el trabajador tendrá que utilizar otros equipos de protección que no dependan del ajuste facial como por ejemplo los equipos de ventilación asistida o motorizados.
- **Ritmo de trabajo:** Debe evaluarse la opción más cómoda según el ritmo de trabajo. Un equipo adecuado para una actividad ligera no resulta necesariamente el ideal para una actividad más intensa. En una mascarilla filtrante, una válvula de exhalación que funcione de manera eficaz ayuda a que el equipo resulte más cómodo en ritmos de trabajo intensos.
- **Tiempo de uso:** Los equipos de protección respiratoria que tengan que llevarse durante toda la jornada de trabajo deben resultar lo más cómodos posible. En estos casos es más aconsejable utilizar equipos motorizados o de ventilación asistida con cascos o capuchas.
- **Ambiente de trabajo:** Si el ambiente de trabajo es caluroso y húmedo debe considerarse el uso de equipos motorizados.
- **Compatibilidad con otros equipos de protección:** Además del riesgo respiratorio, el trabajador puede estar expuesto a riesgos que requieran el uso de otros equipos de protección. Al realizar la selección debe tenerse en cuenta que todos esos equipos sean compatibles entre sí y que la protección de cada uno de ellos no se vea reducida por ninguno de los otros. Además, debe analizarse también que el uso de varios equipos a la vez no ocasione una incomodidad tal al trabajador que le motive a dejar de utilizar alguno de ellos o a llevarlo de manera incorrecta.

Recomendaciones especiales (ver el literal H para complementar):

Es muy importante seguir todas las instrucciones de uso y mantenimiento de cada respirador. Estos equipos deben adquiridos en casas distribuidoras que brinden capacitación y asesoría.

C. PROTECCION VISUAL



Las membranas mucosas que recubren los ojos pueden verse seriamente afectadas por proyecciones, salpicaduras o vapores de algunos productos químicos. Por lo anterior se debe recurrir a barreras como las gafas, los visores y la máscara full-face, que como se anotó anteriormente protege todo el rostro.

Monogafas tipo goggle El material más utilizado y recomendado por su resistencia y durabilidad es el policarbonato; los modelos y los diseños son variados, según el fabricante, sin embargo, el modelo de gafas convencional para el manejo de productos químicos es el tipo goggle, que protege la periferia de los ojos. En protección visual la norma para las gafas es la ANSI Z87.1.

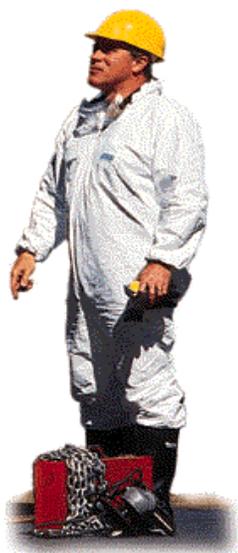
Los elementos de protección visual deben mantenerse totalmente limpios.

E. PROTECCION DE LA PIEL

Como norma general, nunca se debe trabajar con la ropa de calle, para evitar la contaminación con las sustancias químicas.

Se recomienda utilizar vestidos cómodos que aislen al trabajador del peligro y que verdaderamente sean resistentes al ataque de las sustancias que se manejan. En el mercado se encuentran trajes reutilizables o desechables, los cuales se eligen según la necesidad. En caso de ser necesario hay también materiales antiestáticos.

El modelo recomendado es el tipo overol, que cubre todas las partes del cuerpo, inclusive para trabajo de laboratorio. La variedad de textiles novedosos es muy grande y permite seleccionar el traje según el producto, el tiempo de exposición y la labor que se realice. El material más común que se utiliza para la elaboración de trajes especiales es el polipropileno el cual se teje en diferentes estilos y capas para dar origen a los trajes conocidos como: Tyvek, Tychem, Zytron, Frontline, CPF, Pro-Shield, Tempro, etc.



Overol en Tyvek®



Traje encapsulado en Responder®

Un tipo de traje más complejo es el utilizado para operaciones de limpieza o ingreso a áreas contaminadas en situaciones de emergencia, son los llamados trajes encapsulados, los cuales deben utilizarse con autocontenido.

Las normas internacionales establecidas, son aquellas que tienen relación con ensayos de las propiedades químicas y físicas que los trajes y materiales deben tener. Algunos procedimientos y normas estandarizadas son los siguientes :

Propiedades físicas: ASTM D751;
ASTM D2582.

Resistencia química. Se determina el tiempo promedio de ruptura ante diferentes baterías (grupos de sustancias químicas) según el tipo de resistencia a probar.

Normas : ASTM F-739; MIL-STD 282.

Existen cuatro niveles de protección según la probabilidad de entrar en contacto con gases y vapores o con líquidos peligrosos e involucra tanto protección respiratoria como dérmica:

Nivel A : autocontenido, traje encapsulado.

Nivel B: Autocontenido, traje semien capsulado (overol con gorro, guantes, botas)

Nivel C: Respirador, traje tipo overol sin gorro de alto calibre.

Nivel D: No requiere respirador, traje tipo overol sencillo de bajo calibre.

Los trajes desechables se deben disponer en forma ecológica (deben recibir el tratamiento o procedimientos apropiados de disposición final).

F. PROTECCIÓN DE MANOS.

Las manos son de las partes del cuerpo, las que tienen mayor probabilidad de sufrir lesiones, ya que están directamente involucradas con el manejo de productos, por lo que se deben utilizar los guantes apropiados en cualquier operación de manejo de sustancias. El material de los guantes se debe elegir dependiendo de la sustancia que se manipule, la cantidad, la concentración y el tiempo de exposición a ella, ya que cada producto presenta una resistencia distinta (existen guías de selección en las que se encuentran los materiales resistentes a cada sustancia). Algunos de estos materiales son: Caucho natural, neopreno, nitrilo, PVC natural, PVC alto grado. Es importante recordar que los guantes deben vestirse debajo del traje protector para evitar que los escurrimientos se acumulen dentro del guante.



Guante en Neopreno

Para seleccionar apropiadamente un guante deben considerarse aspectos importantes como:

EL PUÑO: Según la exposición de cada trabajador en su puesto, pueden considerarse las siguientes alternativas:

- Puño remangado: Para más protección contra gotas o escurrimientos de productos químicos y más resistencia del puño.
- Puño picado o aserrado, tiene menor duración que el puño remangado

REFUERZO: Los refuerzos son forros de tela de punto sumergida o tramada dentro del guante que le da mayor resistencia a las abrasiones, los pinchazos, los rasguños y los cortes. Según la agresividad de los productos sobre los materiales, bien vale la pena utilizar guantes reforzados.

LARGO DEL GUANTE: Escoger un guante largo o corto depende de la necesidad de sumergir el brazo en un producto químico o del riesgo de salpicaduras en el antebrazo.

Si por razón de su oficio el trabajador debe introducir el brazo en cubas electrolíticas ó se ve expuesto a salpicaduras, debe utilizarse un guante largo.

Es importante que el trabajador se sienta cómodo con el guante y que sea un producto que cumpla con los estándares de calidad establecidos.

EL MATERIAL DEL GUANTE: La selección del material del cual se fabrica el guante, debe ir íntimamente relacionado con la clase de sustancia utilizada, puesto que es necesario asegurarse de que verdaderamente cumpla su función protectora.

G. CALZADO.



Botas Hazproof para
atención de emergencias

El calzado hace parte del vestuario que el trabajador debe usar. Este debe ser resistente, antideslizante o antiestático si la labor así lo exige. También debe considerarse, si las tareas se desarrollan de pie o sentado. Los materiales utilizados para el calzado puede ser: caucho butil, neopreno, caucho nitrilo ó PVC, entre otros.

Cuando el trabajador está expuesto a recibir golpes en los pies, puede adicionarse a las botas punteras metálicas que amortigüen el golpe. En general la selección del calzado apropiado variará según la labor que realice el trabajador.

H. MEDIDAS GENERALES PARA TODOS LOS EPP

Los elementos que protegen contra riesgo químico necesitan cuidados muy especiales. Las siguientes son algunas normas indispensables para el buen uso de elementos de protección:

- Los trabajadores que usen elementos de protección deben conocer los procedimientos apropiados de uso, cuidado y mantenimiento.
- Algunos EPP tienen instrucciones especiales para colocárselos y quitárselos. El fabricante debe asesorar al usuario en este aspecto.
- Revise siempre los EPP después de quitárselos para verificar que no hayan sufrido ningún daño ni deterioro.
- Limpie los EPP antes de guardarlos.
- Disponga los elementos desechables o dañados en forma apropiada.
- Guárdelos cuidadosamente en su lugar asignado. Evite condiciones como calor, luz, humedad, etc., que pueden dañar los EPP.
- Al quitarse la indumentaria de protección, tenga cuidado de no contaminar su cuerpo, el de otras personas ni las áreas limpias del lugar de trabajo.
- Quítese primero la prenda más contaminada.
- Quítese una pieza a la vez preferiblemente empezando por arriba para evitar que se contamine alguna parte del cuerpo ya descubierta.
- Use unos segundos guantes encima de los primeros para quitarse toda la ropa de protección y obtenga ayuda de un compañero para quitarse los primeros. No toque ningún elemento de protección con las manos.
- Coloque los EPP contaminados en un lugar seguro para limpiarlos o desecharlos según el caso.
- La limpieza de los EPP debe ser realizada solamente por personal autorizado, capacitado y con la protección apropiada.
- Siempre que haya nuevos contaminantes o condiciones en el área de trabajo, todos los trabajadores deben recibir el entrenamiento apropiado sobre selección, uso y mantenimiento de los nuevos EPP requeridos.

Duración de los respiradores: hay muchos factores que influyen al determinar la peligrosidad de un contaminante. Estos mismos factores afectarán de igual manera la duración de un respirador: cuanta más concentración, más tiempo de exposición, más frecuencia respiratoria, etc., la duración del mismo será menor.

Respiradores o filtros para partículas: deben cambiarse cuando se note un aumento en la resistencia a la respiración. Esto es debido a que la malla que conforma el filtro se va ocluyendo con las partículas atrapadas y llega un momento en que todos los huecos quedan tapados. Entonces, el filtro pierde sus cualidades porque no puede albergar más partículas.

Respiradores o filtros para gases y vapores: deberán cambiarse en el momento en que se detecte el contaminante, bien sea por su olor, su sabor o porque se note irritación en la boca o vías respiratorias. Esto ocurre porque los poros del carbón activo están ya saturados de contaminante y el proceso de adsorción no puede seguir realizándose, por lo que no existen barreras que paren el contaminante y éste pasa a través del filtro.

Mantenimiento: existen en el mercado respiradores con y sin mantenimiento. En respiradores sin mantenimiento, cuando el filtro ha perdido sus propiedades el respirador se repone por uno nuevo en su totalidad; en respiradores con mantenimiento, cuando esto ocurre, se recambian los filtros por otros nuevos. Sin embargo, aunque ésta sea en sí misma una operación sencilla, este tipo de respiradores necesitan además una serie de cuidados que incluyen limpieza, almacenaje, inspección y recambio de partes.

Un mantenimiento efectivo del equipo de protección es esencial para asegurar que el equipo continua aportando el grado de protección para el que fue diseñado, así como otras características propias del equipo como baja resistencia a la respiración.

En general, los equipos de protección respiratoria deben ser examinados antes de cada uso por el trabajador, prestando particular atención a las partes más vulnerables, tales como la limpieza facial, las válvulas de exhalación e inhalación, el arnés de la cabeza y visor si lo hubiera, procediendo a reemplazar las partes dañadas.

Las piezas faciales deben limpiarse con agua tibia y jabón siguiendo las especificaciones del fabricante de acuerdo con el material de que se trate.

Un mantenimiento simple como es el cambio de filtros puede realizarlo el trabajador; sin embargo, reparaciones más complicadas las debería realizar personal especialmente entrenado. Siempre se deben utilizar los recambios adecuados para cada equipo, ya que el uso de piezas diferentes de las originales podría dejar el producto fuera de homologación.

Cuando los equipos no están siendo utilizados deben guardarse en lugares fuera del área contaminada y en el caso de **filtros químicos**, en recipientes herméticos, a fin de no darles una innecesaria exposición al contaminante y alargar su tiempo de duración.

Es necesario que el área de trabajo este dotada de ducha de emergencia, lavajos, cabinas de extracción, protección contra incendios (Sistemas manuales, sistemas automáticos), y botiquín completo de primeros auxilios.

De igual modo las personas deben adquirir hábitos de higiene y de seguridad como:

- No comer, beber ni fumar en las áreas de trabajo
- Señalizar adecuadamente los productos químicos y las áreas donde se manipulen y almacenen.
- Utilizar adecuadamente los elementos de protección personal.
- Mantener despejadas las áreas de tránsito.

- Disponer de las Hojas de Seguridad de los productos químicos utilizados.

FUENTES CONSULTADAS

1. Merck. EL ABC DE LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO. Cámara de la Industria Farmacéutica. 1996.
2. Manual 3M para la protección respiratoria
3. FORSBERG, Krister y Otro. Quick selection guide to chemical protective clothing. Quinta edición 2008.

"Nota: La información anterior se presenta de manera práctica, sencilla y orientadora, no es exhaustiva ni producto de nuestra propia investigación; intenta resumir temas específicos y está basada en fuentes consideradas veraces. Sin embargo, debido a la rapidez con que fluye la información, el lector no está eximido de obtener información suplementaria mas avanzada y acatarla o no, depende exclusivamente del usuario. El autor no se hace responsable por las consecuencias derivadas de la aplicación de estas recomendaciones."

Fecha de emisión: 10/04/2015

Elaborado por:

CISTEMA – ARL SURA