

MUTUAL
0019

D 1 6 6

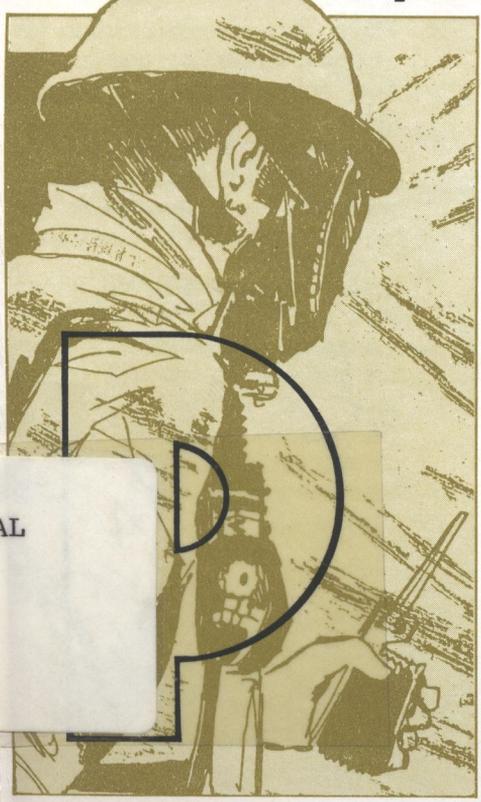
guía técnica de seguridad

GERENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
Marzo de 1990



Serie PROTECCION PERSONAL

Protección Respiratoria



1.- INTRODUCCION

En el control de las enfermedades profesionales causadas por aire contaminado con sustancias tóxicas, en cualquiera de los tres estados de la materia, como polvos, humos, rocíos, nieblas, gases o vapores, el principal objetivo, siempre debe ser, evitar, que estos contaminantes sean lanzados al aire del ambiente de trabajo, utilizando para ello, los métodos más eficaces de control ingenieril.

No obstante, siempre habrán circunstancias en las cuales, por una razón u otra, los métodos ingenieriles resultan antieconómicos, inaplicables, poco prácticos o inefectivos, siendo necesario proteger al trabajador de los ambientes contaminados o de aquellos con insuficiencia de oxígeno mediante el uso de protección respiratoria.

El uso de dispositivos de protección respiratoria, (en adelante "respiradores"), es también justificable en las siguientes situaciones :

- Durante la implementación de control ingenieril u otro método de control.
- En operaciones específicas, que implican exposiciones con altas concentraciones intermitentes.
- Como complemento a otras medidas de control.
- En emergencias.

CAMARA CHILENA DE
LA CONSTRUCCION
Centro Documentación

ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
SEGURIDAD
- 2042 -

MUTUAL
019

MEN 918

2.- CONDICIONES MEDICAS QUE LIMITAN EL USO DE RESPIRADORES

Las personas que se encuentren afectadas por alguna de las condiciones médicas que se enumeran a continuación deberán contar con una autorización expresa del médico para utilizar respiradores. De lo contrario no deberán usarlos.

- a) Enfisema
- b) Obstrucción pulmonar crónica
- c) Función pulmonar disminuída
- d) Asma bronquial
- e) Enfermedad a las arterias coronarias o a los vasos sanguíneos cerebrales.
- f) Hipertensión severa o progresiva
- g) Epilepsia, grand mal o petit mal
- h) Tímpano perforado
- i) Anemia
- j) Diabetes
- k) Signos de ansiedad o dificultad respiratoria (ahogo) al usar respirador
- l) Evidencia radiológica de neumociosis

3.- TIPOS DE RESPIRADORES

Los dispositivos de protección respiratoria se clasifican en tres grupos:

3.1.- Respiradores purificadores de aire, que pueden ser:

- 3.1.1.- Con filtro mecánico
- 3.1.2.- Con cartucho (filtro) químico
- 3.1.3.- Combinación de cartucho químico y filtro mecánico
- 3.1.4.- Máscara antigases

3.2.- Respiradores con suministro de aire, que pueden ser:

- 3.2.1.- Respiradores con línea de aire, de flujo constante o a demanda
- 3.2.2.- Máscara con tubo, con o sin soplador
- 3.3.- Equipos respiratorios autocontenidos

DESCRIPCION DE LOS TIPOS DE RESPIRADORES

3.1.- PURIFICADORES DE AIRE

(Figuras 1,2 y 3)

Estos dispositivos extraen los contaminantes de una atmósfera contaminada y la tornan respirable. No suplen la deficiencia de oxígeno, por lo que, nunca deben usarse en atmósferas consideradas oxígeno-deficientes (Ver Apéndice).

Este punto no debe ser nunca olvidado. Consisten esencialmente en un dispositivo flexible para el rostro que puede tener la forma de cuarto de máscara (cubre nariz y boca por encima del mentón) media máscara (cubre el mentón) o de máscara completa.

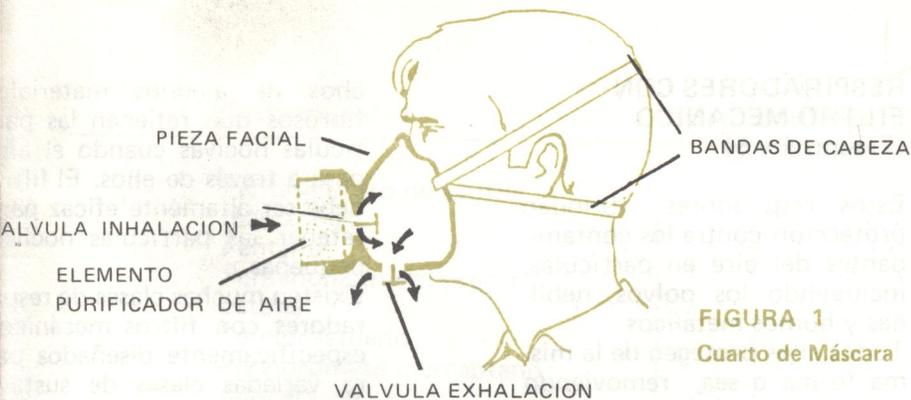


FIGURA 1

Cuarto de Máscara

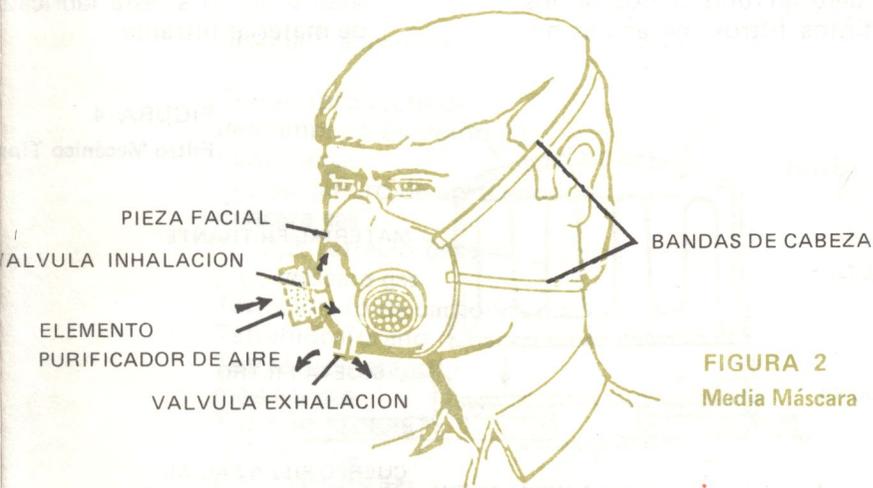


FIGURA 2

Media Máscara

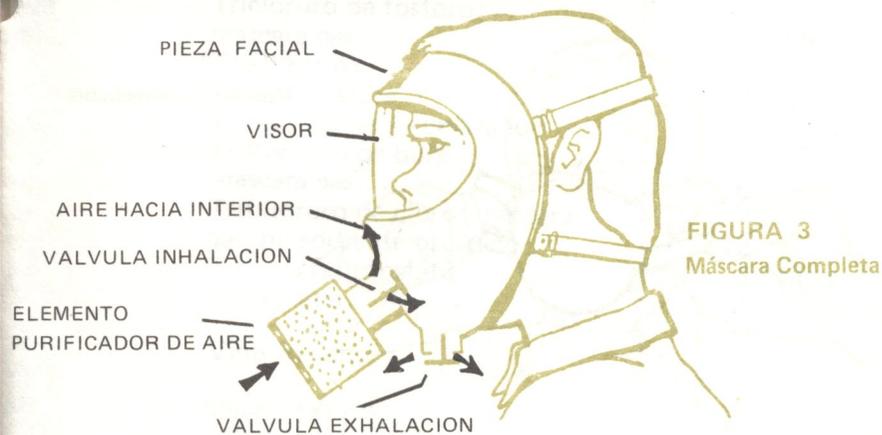


FIGURA 3

Máscara Completa

3.1.1.- RESPIRADORES CON FILTRO MECANICO (Figuras 4 y 5)

Estos respiradores brindan protección contra los contaminantes del aire en partículas, incluyendo los polvos, neblinas y humos metálicos.

Todos ellos protegen de la misma forma o sea, removiendo y reteniendo las partículas de aire antes de ser inhaladas. Conectado a la máscara se encuentran uno o dos de los distintos filtros mecánicos he-

chos de algunos materiales fibrosos que retienen las partículas nocivas cuando el aire pasa a través de ellos. El filtro debe ser altamente eficaz para retener las partículas nocivas pequeñas.

Existen muchas clases de respiradores con filtros mecánicos específicamente diseñados para variadas clases de sustancias en forma de partículas, incluyéndose las mascarillas desechables, en las cuales la mascarilla en sí esta fabricada de material filtrante.

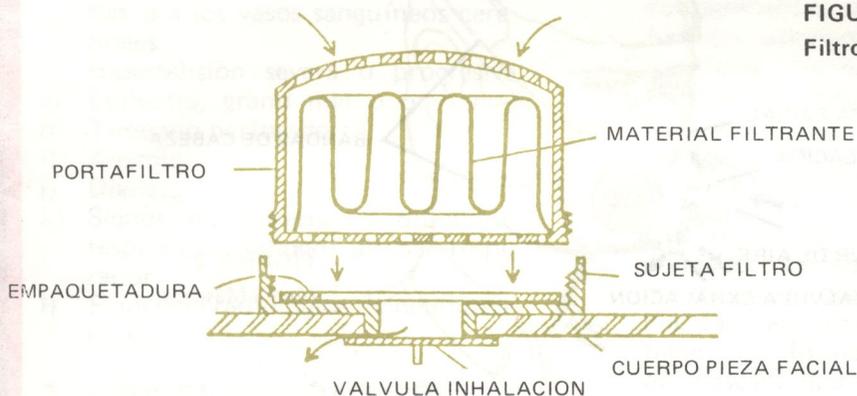


FIGURA 4
Filtro Mecánico Típico



FIGURA 5
Mascarilla Desechable

3.1.2.- RESPIRADORES CON CARTUCHO QUIMICO (Figura 6)

Estos respiradores brindan protección contra concentraciones bajas, (0,05% a 0,1% en volumen o 500 p.p.m., a 1.000 p.p.m. dependiendo del contaminante), de gases y vapores de sustancias específicas como por ejemplo: amoníaco, vapores de mercurio, etc., o clases de sustancias como vapores orgánicos, gases ácidos, etc.

Los cartuchos químicos actúan removiendo las molé-

Existen comercialmente una gran variedad de respiradores con cartucho químico para satisfacer las demandas de la industria, debiendo siempre tenerse presente las cuatro contraindicaciones principales para el uso de estos dispositivos:

- a) No deberán usarse respiradores con cartucho químico para protección contra sustancias gaseosas extremadamente tóxicas en bajas concentraciones, como ser ácido cianhídrico.
- b) No usarse para exposiciones



FIGURA 6 Cartucho Químico Típico

culas de los gases y vapores contaminantes por la interacción de ellos con un material granular y poroso comúnmente llamado sorbente Ejs.: carbón activado, alúmina activada, silica gel, etc., (Ver apéndice B).

a gases nocivos que no son fácilmente detectables por el olfato. Ejemplo: cloruro de metilo e hidrógeno sulfurado. El primero es inodoro, el segundo, aunque de mal olor, paraliza los nervios olfativos de manera que la detección por el olor no es confiable.

c) No deben ser usados como protección contra sustancias gaseosas con concentraciones que resulten muy irritantes para los ojos, sin llevar una protección ocular satisfactoria, y

d) No pueden ser empleados como protección contra sustancias gaseosas que, independientemente de su concentración, no sean interceptadas por completo por los sorben-

tes químicos usados (Ver apéndice B).

Ej.: el monóxido de carbono.

A continuación se entrega una lista parcial de sustancias gaseosas para las cuales no se recomienda, independientemente de la concentración ambiental y tiempo de exposición, el uso de respiradores con cartuchos químicos como protección respiratoria:

- Acido cianhídrico
- Acroleína
- Acido fluorhídrico
- Acrilonitrilo
- Anilina
- Arsina
- Bisulfuro de carbono
- Bromina
- Bromuro de metilo
- Cloruro de metilo
- Cloro sulfuroso
- Cloruro de vinilo
- Dimetilanilina
- Dimetilsulfato

- Estibina
- Fosfina
- Fosgeno
- Hidrógeno Sulfurado
- Niquel carbonilo
- Nitro compuestos :
 - Nitrobencono
 - Oxidos de nitrógeno
 - Nitroglicerina
 - Nitrometano
- Ozono
- Tricloruro fosforoso
- T.D.I.

3.1.3.- COMBINACION DE CARTUCHO QUIMICO Y FILTRO MECANICO (Fig. 7)

Los respiradores con filtro combinado mecánico-químico emplean filtros para atrapar los polvos, neblinas y humos metálicos y un cartucho químico para extraer gases y vapores en los casos en que se desea una protección dual múltiple.

Son preferibles los respiradores que tienen el filtro mecánico independientemente re-

emplazable, ya que éste se colma antes que el filtro químico se agote.

Existe un respirador en que los filtros van ubicados en la espalda del usuario, especialmente adaptado para aquellos trabajos en que el contaminante se concentra frente al trabajador, como, pintar a pistola, soldadura y otros.

Se encuentran también en el mercado respiradores con filtro combinado, para prevenir la exposición a los productos químicos en la agricultura, como los pesticidas.

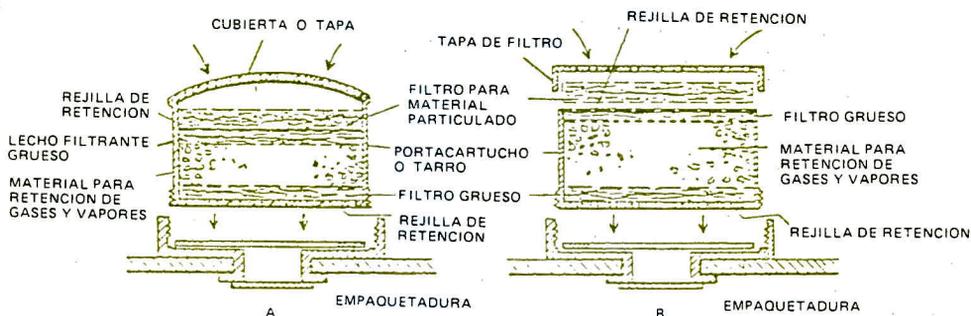


FIGURA 7

Combinación de filtro mecánico y cartucho químico.

3.1.4.- MASCARAS ANTIGASES (Fig. 8)

Estos equipos de protección respiratoria utilizan normalmente máscara completa y filtro del tipo "CANISTER".

Las máscaras para gases son dispositivos purificadores diseñados solamente para eliminar contaminantes específicos del aire (ver apéndice B), por lo tanto no pueden usarse en atmósferas con deficiencia de oxígeno (ver apéndice A), ni con concentraciones, generalmente, superiores a un 2% de gases y vapores tóxicos por volumen.

En las distintas máscaras para gases que utilizan "canisters" de tamaño convencional o "super", éste va sujeto en el abdomen o en la espalda del usuario. Los "canisters" son aprobados para protección respiratoria contra gases y vapores específicos en concentraciones de hasta un 2% en volumen (3% para amoníaco), o de conformidad con lo especificado en el rótulo que lleva el "canister". Cada "canister" se encuentra específicamente rotulado y **codificado por color** para indicar el tipo de protección que ofrece.

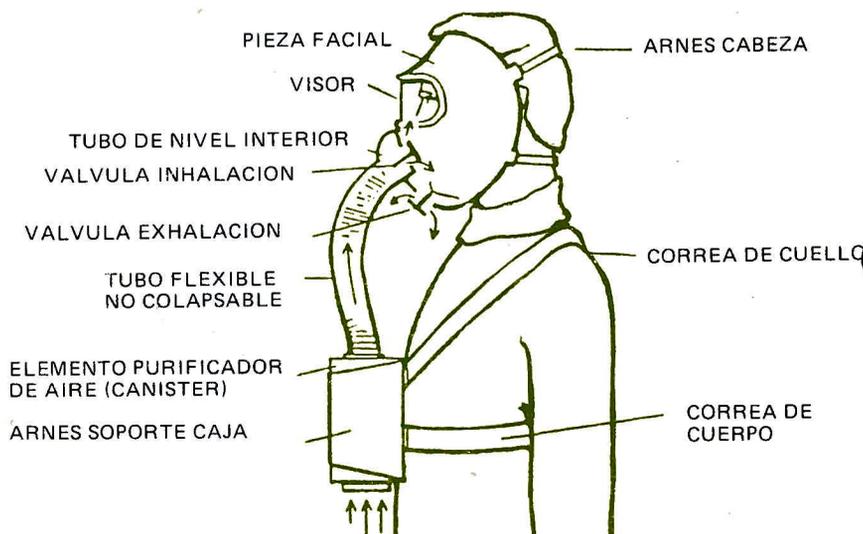


FIGURA 8

Canister para sujetar en el abdomen o espalda.

Existen máscaras con tipos de "canisters" que van ubicados debajo del mentón que debido a su tamaño reducido se encuentran normalmente limitados a concentraciones que no exceden el 0,5% en volumen.

La mayoría de los "canisters" contienen un filtro mecánico para la retención de polvos y otras partículas lo cual es indicado por una franja pintada alrededor del mismo.

VIDA UTIL:

La vida útil de un dispositivo purificador de aire depende de los siguientes factores principalmente:

- Su diseño, incluyendo la calidad y cantidad del relleno

químico, y la uniformidad y densidad de su contenido.

- Las condiciones de exposición en el aire, ritmo respiratorio del usuario, temperatura y humedad.

Como las condiciones de exposición están sujetas a una variación muy amplia, resulta difícil estimar la vida útil de un "canister" de máscara para gas, aún manteniéndose constantes los otros factores. Sin embargo, y con propósito de orientación, se han estipulado los requisitos mínimos siguientes, para un ritmo respiratorio de 25 litros por minuto y concentraciones del 2% para la mayoría de los gases y vapores y 3% para el amoníaco:

CANISTER DE TAMAÑO INDUSTRIAL

30 minutos

CANISTER TIPO N:

GASES ACIDOS	15 minutos
VAPORES ORGANICOS	25 minutos
AMONIACO	15 minutos
MONOXIDO DE CARBONO	30 minutos

Los "canisters" para máscaras adaptadas al mentón, dado su tamaño pequeño, deben ser usados para concentraciones

que no exceden el 0,5% el volumen, para las cuales la vida útil podría alcanzar hasta 10 minutos.

REEMPLAZO DEL "CANISTER"

En general se recomienda que los "canisters" de máscaras para gas que hayan sido empleados para emergencias, sean reemplazados después de cada uso. Los "canisters" deben también ser cambiados cuando se presente alguna de las siguientes situaciones:

- Si en los canisters con indicador visual se notan los cambios de color especificados.
- Si se detecta alguna pérdida, ya sea por el olfato, el gusto o por irritación a los ojos, nariz o garganta.
- Si se nota alta resistencia a la respiración y
- Si se ha excedido la vida del "canister" sin usar

Cuando una persona está usando un "canister" que debe ser reemplazado, debe retornar al aire fresco tan pronto como sea posible.

Existen, además situaciones bajo las cuales resulta imperativo volver a un ambiente de aire fresco:

Calor molesto en el aire que se inhala (un canister que funciona bien se calentará al ser expuesto a ciertos gases y va-

pores, pero cuando lo hace extremadamente, indica que se han alcanzado concentraciones mayores que las indicadas como límite); y

Una sensación de náuseas, mareos o malestar.

3.2.- RESPIRADORES CON SUMINISTRO DE AIRE

Estos aparatos proporcionan aire respirable mediante una manguera conectada a la pieza facial del portador. El aire suministrado proviene generalmente de una fuente de aire comprimido, en forma continua o intermitente y en volumen suficiente para satisfacer la necesidad respiratoria.

Para tener garantías que el aire posee una presión y una calidad adecuada para la respiración, será necesario usar accesorios para el equipo tal como: reguladores de presión, válvulas de alivio de presión y filtros para el aire.

Los respiradores pueden estar equipados con medias máscaras, máscara completa, capuchas o caretas.

Existe una amplia variedad de respiradores de línea de aire, aunque los tipos básicos son tres: de flujo constante, de flujo a demanda y flujo con demanda de presión.

3.2.1.- LOS RESPIRADORES DE FLUJO CONSTANTE

Son normalmente usados don-

de haya un abundante caudal de aire, tal como la que se obtiene de un compresor. (Fig. 9).

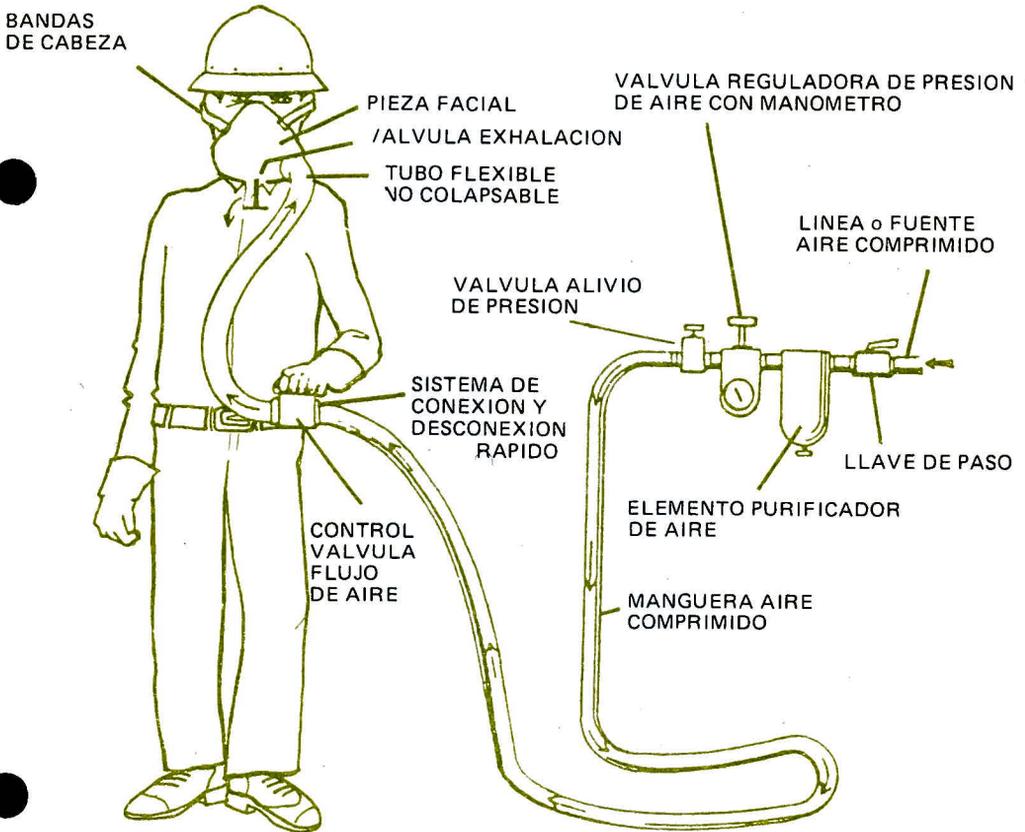


FIGURA 9

Respirador con línea de aire de flujo constante

Estos equipos deben reunir los siguientes requisitos:

- La máxima longitud de la manguera aprobada es de 91,5 metros.
- La presión de entrada máxima permitida es 863 KPa.

El ámbito de presión aprobado figura, para cada dispositivo, en la certificación de prueba o en las instrucciones que acompañan al mismo.

- Con una manguera de 91,5 m. instalada en el respirador y la presión más baja provista

por el tubo que suministra aire, las unidades de flujo constante deben proporcionar por lo menos 115 litros por minuto medidos en la pieza facial.

- Cuando se emplean caretas o capuchas, se deben llenar los mismos requisitos, excepto que el flujo tendrá que ser por lo menos de 170 lts/min. Para ambos tipos de dispositivos de flujo constante y de demanda de flujo, con la máxima presión de admisión y la manguera más corta, el flujo máximo no debe exceder los 430 lts/min.

3.2.2.- **LOS RESPIRADORES DE FLUJO A DEMANDA**, provistos de media máscara o máscara facial completa entregan un flujo de aire solamente durante la inhalación. La exhalación es expedita hacia la atmósfera. Estos respiradores son normalmente usados cuando la fuente de aire está constituida solo por cilindros o botellas de aire comprimido a alta presión. Este respirador requiere un regulador de presión a fin de tener la seguridad que el aire se mantendrá a una adecuada presión para ser respirado (Fig. 10).

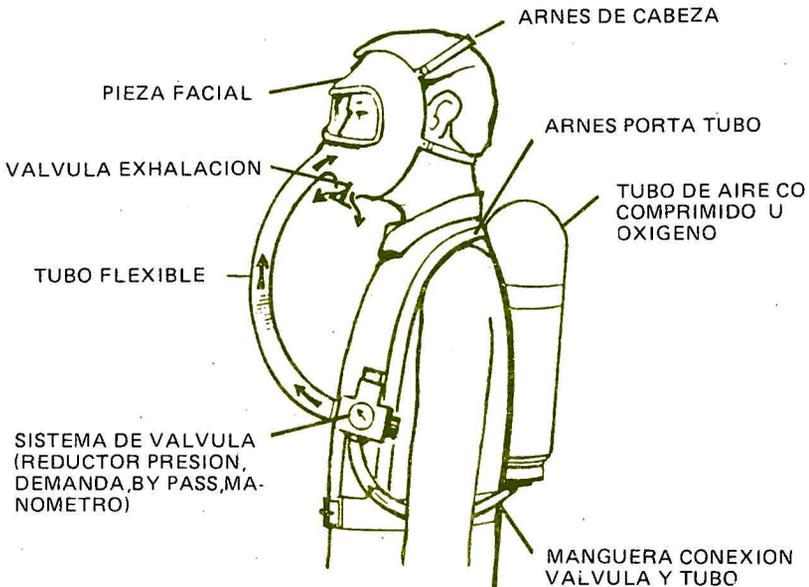


FIGURA 10

Respirador de flujo a demanda

Serán inaceptables las condiciones donde existan posibilidades de "pérdidas hacia adentro", causadas por la presión negativa durante una inhalación, situación que se suele presentar en los sistemas a demanda. En el caso que ésta condición exista y que no sea posible usar un equipo de flujo constante, debido a una limitación en el uso del aire, la solución puede estar en la utilización de un respirador con demanda de presión.

3.2.3.- FLUJO CON DEMANDA DE PRESION

Este sistema brinda una presión positiva tanto en la inhalación como en la exhalación y debe proporcionar una corriente de por lo menos 115 lts/min.

El aire suministrado para todos los respiradores de línea de aire debe reunir mínimo los siguientes requisitos:

- Cantidad de oxígeno normal.
- No más de 5 mg/m³ de contaminación por hidrocarburos condensados.
- No más de 20 p.p.m. de monóxido de carbono.
- Carencia de olor pronunciado y
- Un máximo de 1.000 ppm. de dióxido de carbono.

En los compresores del tipo pistón lubricado internamente,

el sobre-calentamiento puede producir monóxido de carbono; por lo consiguiente debe instalarse ya sea un analizador de control permanente o una alarma de calentamiento, con una dosificación frecuente de ese contaminante en el aire efluente.

Algunos compresores de aire se fabrican específicamente para proporcionar aire respirable. Para suministrar el aire, estos aparatos emplean líquidos selladores (tales como el agua) o diafragmas.

3.3.- EQUIPOS RESPIRATORIOS AUTOCONTENIDOS

Los equipos de respiración autocontenidos brindan una protección respiratoria completa para gases tóxicos o atmosféricas donde haya una insuficiencia de oxígeno. Con ellos el usuario posee una total independencia con respecto a la atmósfera que lo circunda, en razón que está respirando el aire contenido dentro del mismo sistema y que éste es suficiente para satisfacer sus necesidades.

Existen cuatro tipos básicos de aparatos respiratorios autocontenidos:

- a) Con cilindro de oxígeno y uso de aire;
- b) Por demanda;
- c) Por demanda de presión y
- d) Autogenerador.

3.3.1.- CON CILINDRO DE OXIGENO Y REUSO DE AIRE (Fig. 11)

Este equipo es del tipo "comandado por los pulmones", el cual automáticamente se regula a las cambiantes demandas del usuario. Consiste en un cilindro de oxígeno comprimido, relativamente pequeño, válvulas reductora y regu-

ladora, una bolsa respiratoria, una pieza facial y un recipiente con relleno químico destinado a retener el dióxido de carbono del aire exhalado. Los aparatos de esta clase fabricados en la actualidad son aprobados para distintos tiempos de duración, existiendo de hasta 4 horas y todos funcionan con el mismo principio básico.

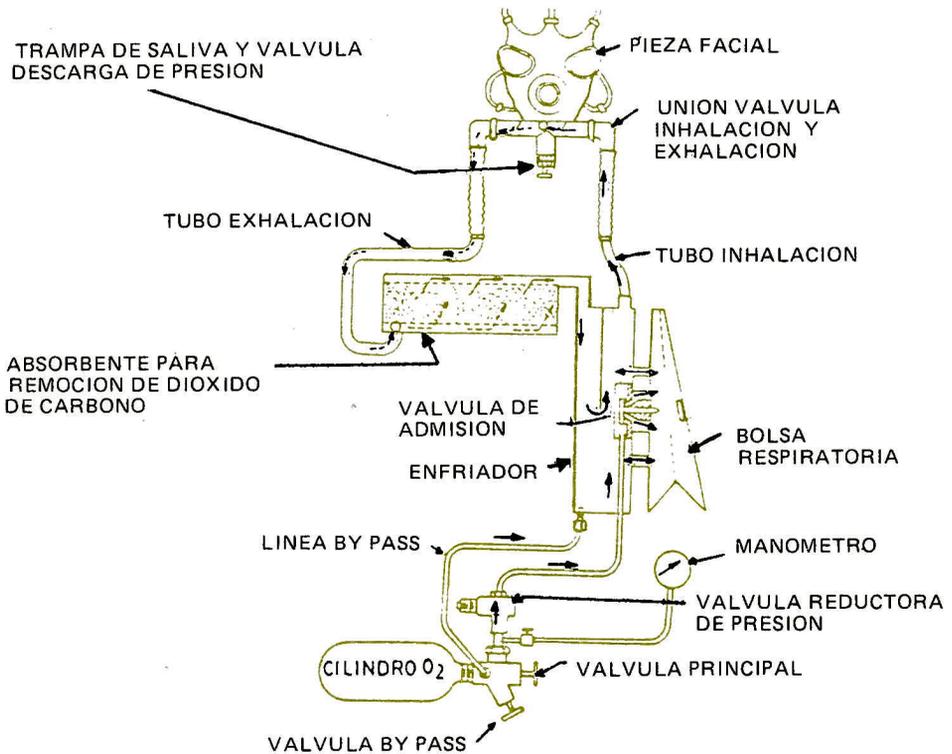


FIGURA 11

Respirador con cilindro de oxígeno y reuso de aire

El oxígeno a alta presión proveniente del cilindro es reducido a una presión respirable por medio de las válvulas reductoras y reguladora. Algunas unidades tienen una pequeña válvula de flujo constante más una válvula comandada por los pulmones que eleva el flujo a cualquier cantidad de aire adicional requerido. Otros modelos sólo tienen una válvula de admisión que entrega el oxígeno desde la bolsa respiratoria a la cara del usuario.

La respiración exhalada baja a través de otro tubo al recipiente que contiene el producto químico que retiene el dióxido de carbono y luego

pasa por un enfriador. Finalmente, el aire así purificado entra en la bolsa respiratoria donde se mezcla con el oxígeno que llega desde el cilindro.

El principio de reuso permite una utilización más eficiente del oxígeno de la fuente.

El cilindro de oxígeno debe ser recargado y el absorbente de dióxido de carbono cambiado después de cada uso como ocurre con todos los equipos de protección respiratoria, el entrenamiento para su utilización y mantenimiento apropiado es esencial para su operación eficiente.

3.3.2. --POR DEMANDA (Fig. 12)

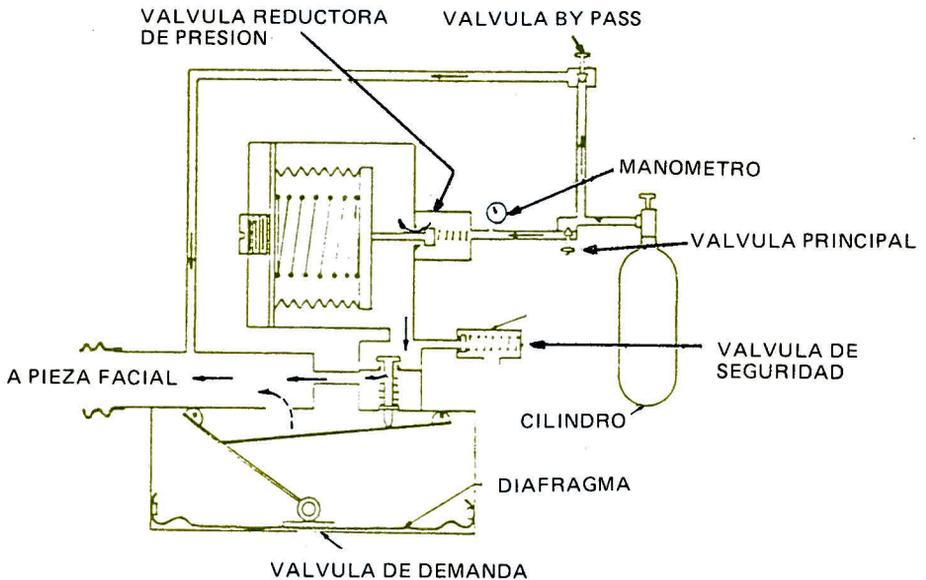


FIGURA 12

Respirador autocontenido tipo flujo por demanda

Estos respiradores a demanda se encuentran disponibles en distintos modelos para usos específicos. Todos consisten en un cilindro con aire a alta presión, un regulador por demanda conectado directamente mediante un tubo de alta presión al cilindro, una pieza facial y un conjunto de tubo con válvula o válvulas de exhalación y un sistema de sujeción para mantener el equipo sobre el cuerpo.

Para usar el equipo, el usuario, una vez puesta la máscara, abre la válvula del cilindro e inhala el aire a presión de respiración. El aire exhalado pasa por una válvula de la pieza facial a la atmósfera exterior.

La expresión, " **regulador a demanda**" significa que el flujo de aire se produce por demanda de la inhalación, regulándose automáticamente al nivel variable requerido por el usuario.

Toda la seguridad de los equipos por demanda depende de la observación de un manómetro que indica cuando el suministro de aire ha descendido a un punto en el cual el usuario debe retornar a la zona de aire puro. Cuentan con un dispositivo de alarma automática que debe activarse cuando se llega al 20 ó 25% de la presión del cilindro lleno para alertar al portador que tiene que

dejar rápidamente la atmósfera contaminada.

Estos equipos son aprobados para diferentes tiempos de duración llegando hasta equipos para 30 minutos.

3.3.3.—POR DEMANDA DE PRESION

Estos equipos aplican el mismo principio que los respiradores con línea de aire y demanda de presión, y son aprobados para ser usados cuando la toxicidad es tal que no puede ser admitida una probable pérdida en la pieza facial de un aparato por demanda.

Deben disponer del mismo dispositivo de alarma que el equipo anterior.

3.3.4.—RESPIRADOR AUTOGENERADOR DE OXIGENO (Fig. 13)

Este aparato difiere del tipo convencional con cilindro y reuso del aire en que tienen un "canister" químico que desprende oxígeno y retiene el dióxido de carbono exhalado de acuerdo a los requerimientos de la respiración. De esta manera se eliminan los cilindros de alta presión, las válvulas reguladoras y otros componentes mecánicos.

Las características más importantes de este tipo de equipo son su simplicidad en la construcción, su fácil uso, y la poca necesidad de mantenimiento cuando se lo compara con los aparatos de alta presión. Normalmente son aprobados para una hora de duración.

se encontrarán expuestos. La consideración de las interrogantes siguientes, servirá de ayuda a la elección del equipo correcto:

- a) ¿Cuál es la concentración ambiental del contaminante en el lugar en que se usará respiradores?

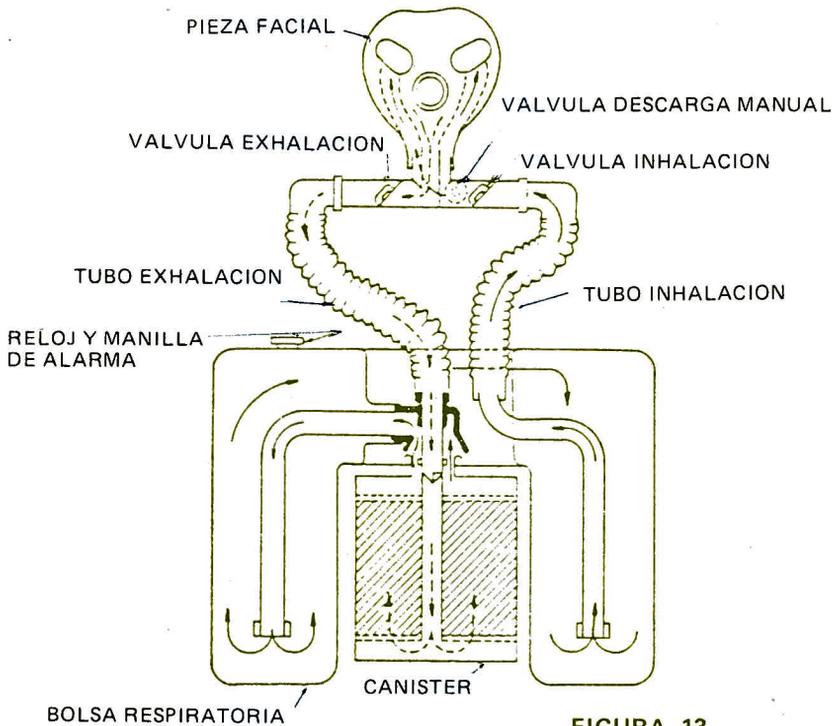


FIGURA 13

Respirador autogenerador de oxígeno

4. SELECCION DE RESPIRADORES

Los respiradores deben ser seleccionados en base a los peligros a que los usuarios

- b) ¿Cuál es la Concentración Ambiental Máxima Permissible (C.A.M.P.) del contaminante?
- c) ¿Qué clase de contaminante es (gas o vapor, polvo, niebla, humos metálicos).

- d) ¿Es la concentración del contaminante peligrosa para la vida o la salud?
- e) ¿Posee el contaminante características propias de advertencia como, olor, gusto o sabor, que sean perceptibles cuando su concentración se encuentre en la C.A.M.P. o bajo ésta?
- f) ¿Es el contaminante irritante para los ojos a la concentración existente?
- g) ¿Puede el contaminante penetrar al organismo a través de la piel?
- h) ¿Cuál es el tamaño del dispositivo facial que mejor se ajusta al usuario?
(La mayoría de los modelos de respiradores se ofrecen en dos o tres tamaños).
- i) ¿qué tipo de respiradores otorgan la máxima concentración de uso (MCU)?
La MCU es una medida del grado de protección que da un respirador al usuario.

Ella se deduce de considerar las limitaciones del respirador y la habilidad del usuario

para lograr un buen sellado (ajuste) de la pieza facial. Al multiplicar la C.A.M.P. por el factor de protección asignado al respirador se obtiene la MCU de la sustancia peligrosa para la cual el respirador puede ser usado.

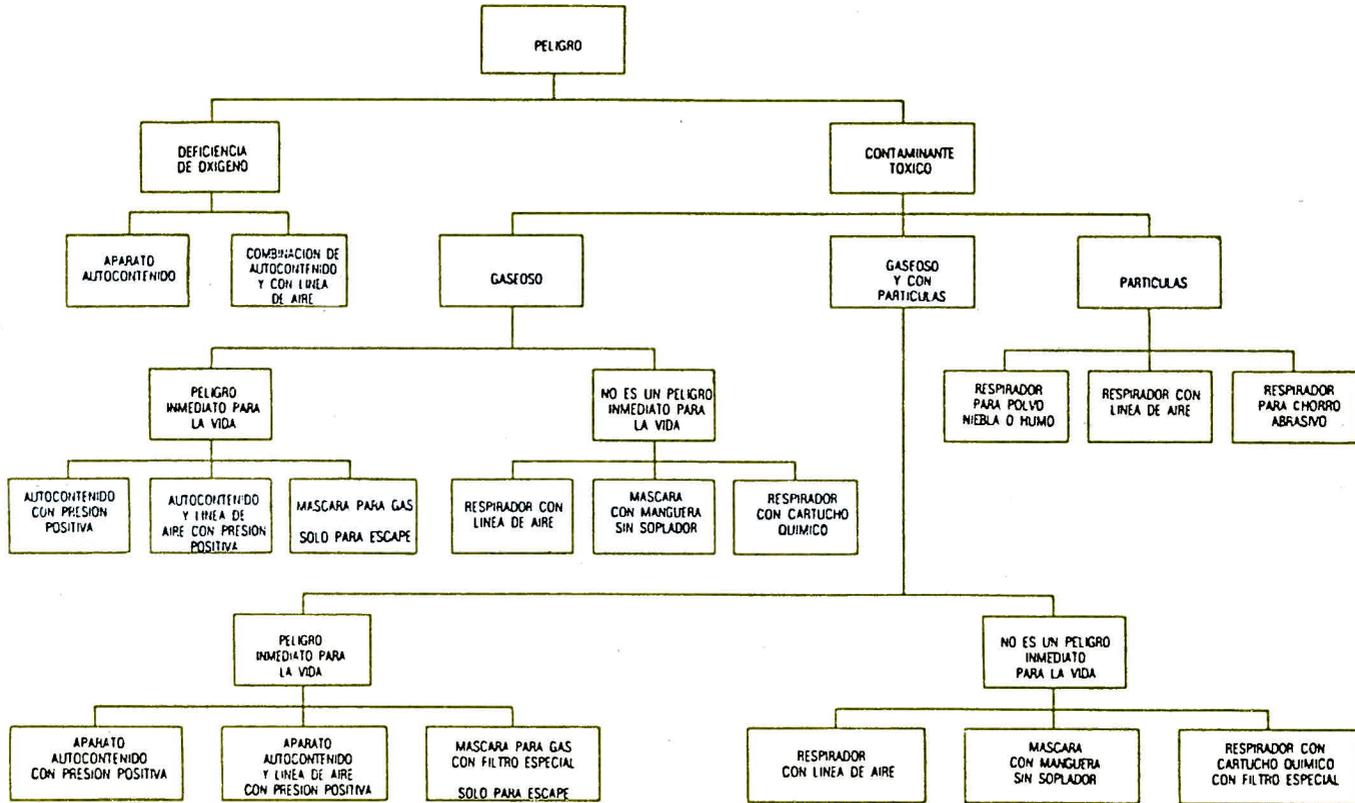
$$\text{MCU} = \text{C.A.M.P.} \times \text{Factor de protección}$$

Una vez respondidas estas interrogantes, se puede utilizar el "Esquema para elegir los dispositivos de protección respiratoria" que se adjunta. (Pág. 21)

5.—FACTORES DE PROTECCION (FP)

La total protección proporcionada por un respirador puede definirse en términos del FP. El FP, es una medida del grado de protección proporcionado por un respirador, definido como la razón entre la concentración en el aire ambiental y la concentración en el aire que está dentro de la pieza facial, bajo condiciones de uso.

ESQUEMA PARA ELEGIR DISPOSITIVOS DE PROTECCION RESPIRATORIA



TIPO DE RESPIRADOR	PRESION EN LA PIEZA FACIAL	FP
5.1.— PURIFICADOR DE AIRE		
5.1.A) POR ELIMINACION DE PARTICULAS		
— Uso simple (desechables), polvo	(-)	5
— Cuarto de máscara, polvo	(-)	5
— Media máscara, polvo	(-)	10
— Media o cuarto de máscara, humos	(-)	10
— Media o cuarto de máscara, alta eficiencia	(-)	10
— Pieza facial entera, alta eficiencia	(-)	50
— Motorizada, alta eficiencia, todos los tipos	(+)	1.000
— Motorizada, polvo o humos, todos los tipos	(+)	X (*)
5.1.B) POR ELIMINACION DE GASES O VAPORES		
— Media máscara	(-)	10
— Pieza facial entera	(-)	50
5.2.A) CON SUMINISTRO DE AIRE		
— Por demanda, media máscara	(-)	10
— Por demanda, pieza facial completa	(-)	50
— Máscara con manguera sin soplador, pieza facial entera	(-)	50
— Por demanda de presión, media máscara	(+)	1.000
— Por demanda de presión, pieza facial entera	(+)	2.000
— Máscara con manguera con soplador, pieza facial entera	(-)	50
— De flujo continuo, media máscara	(+)	1.000
— De flujo continuo, pieza facial entera	(+)	2.000
— De flujo continuo, capucha, careta o traje	(+)	2.000
5.2.B) APARATO AUTOCONTENIDO		
— De circuito abierto, por demanda, pieza facial entera	(-)	50
— De circuito abierto, por demanda de presión, pieza facial entera.	(+)	10.000
— De circuito cerrado, tanque de oxígeno, pieza facial entera	(-)	50
5.3.— RESPIRADOR COMBINADO		
5.3.A)— Cualquier combinación de aire y suministro de atmósfera.		Aplicar el FP menor de los arriba indicados para cada tipo y modo de operación.
5.3.B)— Cualquier combinación de respirador con suministro de aire y autocontenido		

6.-CODIGO DE COLORES PARA CARTUCHOS Y CANISTER MAS COMUNES (NORMA ANSI)

CONTAMINANTES	COLOR
– Gases ácidos	Blanco
– Vapores orgánicos	Negro.
– Gas de amoníaco	Verde
– Monóxido de carbono	Azul
– Gases ácidos y vapores orgánicos	Amarillo
– Gases ácidos, amoníaco y vapores orgánicos	Marrón
– Gases ácidos, amoníaco, monóxido de carbono y vapores orgánicos.	Rojo
– Otros gases y vapores	Verde Oliva
– Materiales radiactivos (excepto tritio y gases nobles)	Púrpura
– Polvos, humos y nieblas (no radiactivos)	Anaranjado

6.1. NOTAS:

- 6.1.1. Se empleará una banda púrpura para identificar los materiales radiactivos en combinación con cualquier vapor o gas.
- 6.1.2. Se empleará una banda anaranjada para identificar polvos, humos o nieblas en combinación con cualquier vapor o gas.
- 6.1.3. Cuando solamente el rótulo esté coloreado, de acuerdo a este código, el canister o el cuerpo del cartucho será de color gris o conservará su color metálico natural.
- 6.1.4. El usuario tomará como referencia la leyenda del rótulo para determinar el tipo y el grado de protección que el accesorio puede brindar.

7.- MANTENIMIENTO

La inspección, el mantenimiento y la reparación apropiada del equipo de protección, son esenciales para asegurar el éxito de cualquier programa de protección respiratoria. La naturaleza exacta de tal programa variará mucho de acuerdo con factores tales como el tamaño de la planta y el equipo en cuestión.

Todo el equipo debe ser inspeccionado periódicamente antes y después de cada uso. Para el equipo que se emplea solamente en casos de emergencias, el período entre inspecciones puede ser fijado arbitrariamente, pero no debe extenderse más allá de un mes. Hay que mantener un registro de todas las inspecciones indicando las fechas y los resultados tabulados.

El mantenimiento debe ser realizado regularmente de acuerdo con un programa que asegure a cada persona que lo necesite un equipo limpio y en buenas condiciones de operación. El mantenimiento debe incluir:

- a) Lavado, desinfección, escurrimiento y secado
- b) Inspección para detectar defectos
- c) Reemplazo de las partes gastadas o deterioradas
- d) Reparación si fuese necesario y
- e) Almacenamiento correcto, para proteger los aparatos del polvo, de sol, calor excesivo, humedad, daño químico, daño físico, etc.

El reemplazo de las partes que no sean descartables debe ser hecho por personal entrenado para asegurarse que el equipo funcionará en forma segura una vez reparado.

8.—ENTRENAMIENTO

Para poder usar con seguridad cualquier aparato de protección respiratoria, es esencial que el usuario conozca su manejo. Los supervisores, así como los trabajadores deben ser instruidos por personas competentes. Cada usuario de un respirador debe recibir un entrenamiento que incluya:

- a) Una explicación acerca del peligro respiratorio y lo que pasaría si el respirador no fuera usado correctamente.

- b) Un análisis sobre los controles de ingeniería y administrativos que se han aplicado y por qué es necesario protección respiratoria.
- c) Una explicación sobre el motivo por el cual se ha elegido un determinado tipo de respirador.
- d) Un análisis sobre la función, capacidad y limitaciones del modelo adoptado.
- e) Instrucción sobre como ponerse el respirador y probar su ajuste y operación.
- f) Instrucción sobre la manera correcta de usarlo.
- g) Instrucción sobre su mantenimiento y
- h) Instrucción sobre como reconocer las situaciones de emergencia y como proceder ante las mismas.

8.1.—CONTROL DEL USO DE LOS RESPIRADORES

El personal de supervisión debe controlar periódicamente el uso de los respiradores, para tener la seguridad que estos equipos son llevados en forma correcta.

8.2.—AJUSTE DEL RESPIRADOR

Cada persona que deba llevar un respirador, debe ser provista de un aparato que se le adapte perfectamente. A cada usuario debe pedírsele

que controle el ajuste del respirador empleando los remedios apropiados antes de entrar a una atmósfera peligrosa. Un respirador equipado con pieza facial no debe ser usado si la barba se introduce entre el cierre periférico y la cara o interfiere con el funcionamiento de la válvula. Quién lleve un respirador provisto con una máscara completa, careta, capucha o traje no debe ser autorizado a usar lentes de contacto. Algunas piezas faciales permiten llevar anteojos correctores sin interferir el ajuste.

8.3.—PRUEBAS DE AJUSTE

El trabajador debe probar el ajuste del respirador, ya que un buen ajuste es fundamental para obtener la protección adecuada.

El trabajador puede probar el ajuste por los siguientes métodos:

8.3.1.—PRUEBA DE PRESION POSITIVA

Consiste en cerrar la válvula de exhalación y exhalar suavemente en la pieza facial. El ajuste de la pieza facial se considera satisfactorio si se puede lograr una pequeña presión positiva dentro de la misma, sin ninguna evidencia de pérdida de aire hacia afuera por el cierre. En la mayoría de los respiradores este

método para probar pérdidas necesita que el usuario del aparato quite primero la cobertura de la válvula de exhalación y la vuelva a colocar con cuidado después de la prueba.

8.3.2.—PRUEBA DE PRESION NEGATIVA

Consiste en cerrar el o los orificios de admisión del cartucho o del canister tapándolos con la o las palmas de las manos o volviendo a colocar el o los cierres respectivos. Inhalar suavemente de manera que la pieza facial se colapse ligeramente y contener la respiración durante 10 segundos aproximadamente. Si la pieza facial queda en esta posición y no se detecta pérdida por entrada de aire, el ajuste del respirador se considera satisfactorio.

8.3.3.—PRUEBA CON ACETATO DE ISOAMILO (ESENCIA DE PLATANO) (FIG. N^o 14)

El método más sencillo para realizar esta prueba, consiste en empapar un algodón en el líquido y luego pasarlo cerca del borde de ajuste de la pieza facial pero sin tocar la piel.

Este método se usa con respiradores del tipo cartuchos o canister para vapores orgánicos, con los cuales, el usuario no debe percibir el olor de la esencia de plátano.

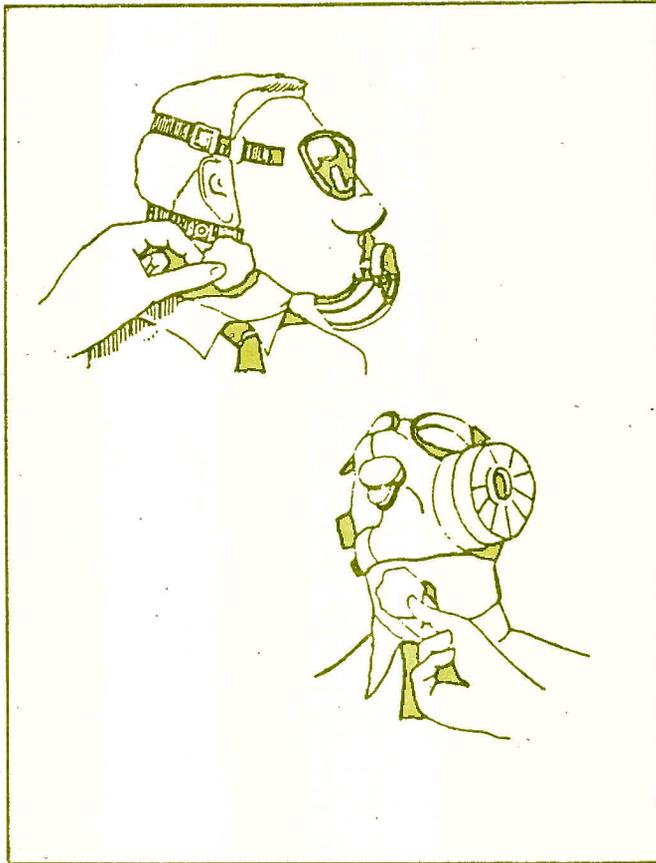


FIGURA 14

Prueba de acetato de isoamilo

9.—PROGRAMA DE PROTECCION RESPIRATORIA

El uso efectivo de los respiradores requiere un programa de protección respiratoria planeado. Los elementos básicos de un programa adecuado son:

9.1.—INVESTIGAR EL PELIGRO

9.1.1. Identificar las fuentes de generación de contaminantes, incluyendo los niveles durante las operaciones de rutina, de emergencia y de producción máxima.

9.1.2. Medición de los niveles de

exposición, incluyendo el muestreo del aire y estudios biológicos;

- 9.1.3. Evaluación del grado y extensión del peligro;
- 9.1.4. Obligaciones y trabajos que deberá hacer el trabajador que use el equipo de protección respiratoria.

9.2.—SELECCION DEL EQUIPO PARA CONTROLAR EL PELIGRO BASADO EN:

- 9.2.1.—Protección contra deficiencia de oxígeno y contaminantes en el aire;
- 9.2.2. Propiedades físicas y naturaleza de los contaminantes del aire;
- 9.2.3.—Probabilidad de absorción de los contaminantes a través de la piel.

9.3.—LA INSTRUCCION Y EL ENTRENAMIENTO EN EL USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION RESPIRATORIA DEBERA COMPRENDER:

- 9.3.1. El grado de peligro presente;
- 9.3.2. Instrucción sobre la naturaleza del peligro;
- 9.3.3. Discusión de las capacidades respiratorias y las limitaciones;
- 9.3.4. Como hacerle frente a situaciones de emergencia;
- 9.3.5. Otros entrenamientos especiales cuando sean necesarios.

9.4.—AJUSTE Y PRUEBA DE LOS DISPOSITIVOS

- 9.4.1.—Prueba de presión positiva
- 9.4.2.—Prueba de presión negativa
- 9.4.3.—Prueba de la pieza facial ajustada bajo condiciones de trabajo.

9.5.—SUPERVISION DEL PROGRAMA

- 9.5.1.—Uso del dispositivo adecuado.
- 9.5.2.—Equipo de seguridad suplementario cuando sea requerido

9.6.—MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS

- 9.6.1.—Limpieza
- 9.6.2.—Desinfección
- 9.6.3.—Inspección
- 9.6.4.—Reparación
- 9.6.5.—Almacenamiento

Los detalles para llevar a cabo un programa de protección respiratoria podrán ser asignados, pero la responsabilidad de la política básica no puede ser delegada. Se deberá preparar una política general que establezca claramente los objetivos a lograrse, si se quiere tener la colaboración y participación de los trabajadores.

APENDICE "A"

Deficiencia de Oxígeno

ATMOSFERA NORMAL:

La atmósfera terrestre tiene una composición esencialmente fija de los siguientes gases en estado seco.

GAS	VOLUMEN %	PRESION PARCIAL (mm. de Hg. a Nivel mar)
Nitrógeno	78,09	594
Oxígeno	20,95	159
Argón	0,93	7
Dióxido de carbono	0,04	0,03

El aire normal siempre contiene pequeñas cantidades de otros gases tales como Neón, Helio, y Kriptón. El vapor de agua, un importante constituyente de la atmósfera normal, puede estar sobre el 5% del volumen total. Nótese que el porcentaje por volumen de estos gases no varía con la altitud, pero la presión parcial disminuye cuando aumenta la altitud porque la presión total disminuye.

DEFICIENCIA DE OXIGENO

Una atmósfera que no contiene el oxígeno suficiente para mantener el metabolismo por tiempo ilimitado, es llamada "deficiente de oxígeno".

La descripción exacta de una atmósfera deficiente de oxígeno es importante por razones estrictamente fisiológicas y también para una adecuada selección de un respirador. Si una atmósfera es deficiente de oxígeno, sólo pueden usarse respiradores con suministro de aire, y no los purificadores de aire. Haciendo esta distinción parecería una materia simple de explicar la descripción de una atmósfera deficiente de oxígeno. Desafortunadamente, no hay una definición (valores) aceptada universalmente. El rango de definiciones que figuran en las regulaciones gubernamentales (U.S.A.) y otros documentos pueden llevar a la incerti-

dumbre a los usuarios de un respirador. La tabla A-1 es una lista parcial de definiciones, basadas en el porcentaje en volumen (Vol. %) de oxígeno en la atmósfera a nivel del mar. Con un rango para elegir desde 16 a 19,5% (Vol. %), el camino práctico para el usuario del respirador es emplear la definición que figure en el reglamento por el cual su trabajo es regulado.

Es instructivo considerar la deficiencia de oxígeno (o, en términos médicos, anoxia y asfíxia) desde un punto de vista estrictamente fisiológico.

ANOXIA se define como una dis-

minución de la disponibilidad de oxígeno de las células del cuerpo, y ASFIXIA es la condición del cuerpo ocasionada por anoxia. La tabla A-2 registra un listado de las señales externas producidas por deficiencia de oxígeno, o asfíxia, y muestra que en atmósferas que contienen menos de 19% (Vol. %) de oxígeno, ocurren algunos efectos fisiológicos adversos pero que pasan inadvertidos. En atmósferas que contienen menos de 16 vol.% de oxígeno se pueden advertir algunos síntomas adversos. En aquellas atmósferas con menos de 6 vol.% de oxígeno, la muerte sobreviene rápidamente.



TABLA A-1

DEFINICION DE ATMOSFERAS DEFICIENTES DE OXIGENO

FUENTE	CONTENIDO DE OX. (Vol.%)	CONDICIONES PARA DETERMINACION	PRESION A NIVEL MAR (mm. Hg.)
-) ACGIH Threshold Limit Values for 1973	18,0	BAJO PRESION NORMAL	135
-) Federal Regulations . 29 CFR Part. 1915.81 (Maritime Standards)	16.5	(no especificadas)	125.4
. 29 CFR Part. 1910.94 (Ventilation Standards)	19.5	(no especificadas)	148
. 29 CFR Part. 1910.134 (Respirator Standards)	16.0	(no especificadas)	122
. 30 CFR Part. 11 (Respirator Aproval Tests)	19.5	Por volumen a nivel del mar	
-) ANSI Standards . Z 88.2 – 1969 (Respirator Practices)	16.0	aire normal	122
. Z.88.5 – 1973 (Firefighting)	19.5	Cuando la presión parcial de oxígeno es menor que 148 mm. de Hg. nivel del mar.	148

— K13.1 — 1973

(marketing of air-purifying
canisters and cartridges)

19.5

a nivel del mar

148

Obviamente, hay varias opiniones sobre lo que constituye una atmósfera deficiente de oxígeno. No obstante que nosotros no podemos cambiar las definiciones legales, podemos situarlas dentro de un contexto fisiológico. En un ambiente normal el aire a nivel del mar contiene 20.9 vol.% de oxígeno, o 160 mm. de Hg. PO₂, la cual disminuye a 110 mm. de Hg. PO₂ en el espacio alveolar. Como se muestra en la Fig. A-1, la hemoglobina está alrededor de 95% saturada de oxígeno a este último nivel de PO₂. A medida que el oxí-

geno contenido en el aire ambiente y, consecuentemente, la PO₂ alveolar se reducen, la saturación de la hemoglobina cae, pero a una PO₂ alveolar de 60 mm., la hemoglobina está todavía 90% saturada. Es en este punto que la mayoría de los fisiólogos coinciden en que los síntomas de la deficiencia de oxígeno se hacen evidentes. En la discusión siguiente, 60 mm. Hg. de PO₂ alveolar se considera como el límite fisiológico que establece una atmósfera deficiente de oxígeno.

TABLA A-2

EFFECTOS DE LA DEFICIENCIA DE OXIGENO

O ₂ Vol. % a NIVEL DEL MAR	EFFECTOS FISIOLÓGICOS
16 — 12	Aumenta el volumen respiratorio, se aceleran los latidos del corazón, empeora el juicio y la atención, empeora la coordinación.
14 — 10	Mucha falta de juicio, coordinación muscular muy pobre, el esfuerzo muscular provoca una rápida fatiga que puede causar un deterioro permanente al corazón.
10 — 6	Náusea, vómitos incapacidad de realizar movimientos vigorosos o pérdida de todo movimiento, inconsciencia seguida de muerte.
Menos que 6	Espasmos respiratorios, movimientos convulsivos, muerte en minutos.

La PO_2 es tomada como el límite fisiológico que establece una atmósfera deficiente de oxígeno.

Este límite de 60 mm. de PO_2 puede ser alcanzado por dos caminos. El primero es a través de la reducción del contenido de O_2 del aire a cualquier altura dada. A nivel del mar, esto significa que el contenido de O_2 puede caer cerca de 14.5 vol.% antes que la PO_2 en el espacio alveolar caiga a 60 mm. Hg.

El valor más bajo definido en la Tabla A-1 16% , proporciona por lo tanto un margen de seguridad.

El segundo camino para aproximar una PO_2 a 60 mm. Hg. es a través del aumento de la altitud, porque la presión atmosférica total disminuye con la altura, la PO_2 también disminuye; hasta alrededor de 10.000 pies de altura la PO_2 en el espacio alveolar está cerca de 60 mm. Hg. (Recuerde que aún a esta gran altura el aire todavía contiene 20.9% de O_2 pero este 20.9% está a una pre-

sión total mucho más baja). El significado fisiológico es que en altitudes sobre 10.000 pies existe normalmente deficiencia de oxígeno y los trabajadores teóricamente deberían tener prohibido el uso de respiradores del tipo purificadores de aire. Sin embargo, existen localidades aisladas donde este tipo de respiradores son usados cerca de los 10.000 pies aparentemente sin dificultades, por lo tanto, esta afirmación no deb tomarse como absoluta.

A medida que la altitud aumenta, la PO_2 en el espacio alveolar tiende a acercarse al nivel de los 60 mm. Hg. Por lo tanto, debe mantenerse un porcentaje de O_2 en volumen mínimo superior para que la PO_2 alveolar no caiga por debajo de los 60 mm. Hg. La figura A-2 muestra el mínimo porcentaje en volumen de O_2 en el aire que debe mantenerse. Nótese que aquí no se entrega un factor de seguridad como en el listado de definiciones de deficiencia de oxígeno de la Tabla A-1.



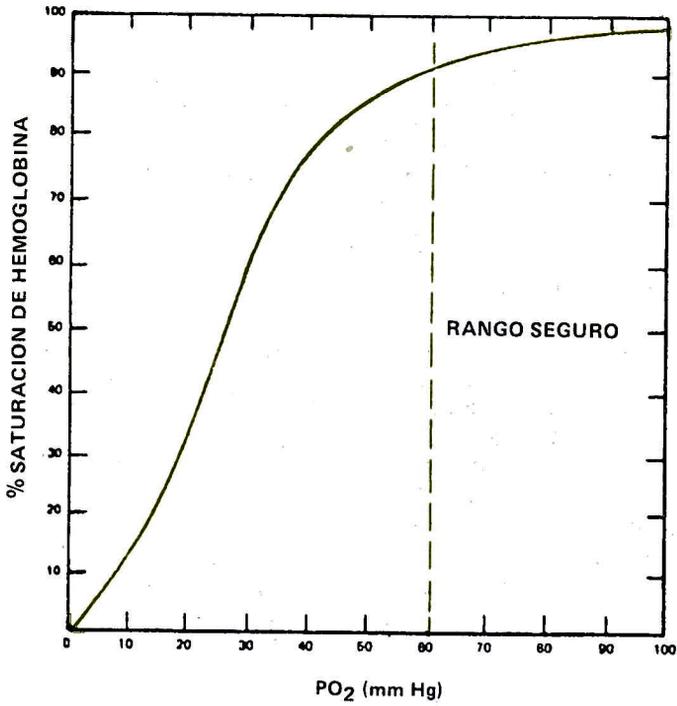


FIGURA A-1 Curva de saturación de hemoglobina

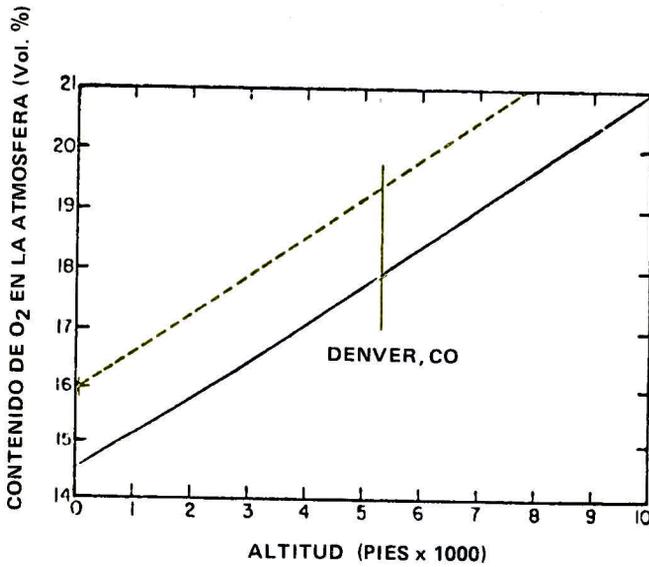


FIGURA A-2 Efecto de la altitud en la definición de atmósferas oxígeno deficientes.

Para entender la Fig. A-2, vamos a considerar una faena en Denver, Colorado, a una altura de 5280 pies. La línea continua indica que una atmósfera en Denver puede contener aproximadamente 17,9 vol.% de oxígeno sin llegar a ser oxígeno-deficiente y sin un factor de seguridad. Para calcular algún factor de seguridad como el menor entregado por la definición de deficiencia de oxígeno a nivel del mar (16 vol.%), podemos dibujar una línea segmentada, paralela a la línea continua, empezando a 16% a nivel del mar. Esta línea segmentada indica que se necesita cerca de 19,4 vol.% de O_2 , en Denver, para entregar el mismo margen de seguridad que 16% entrega a nivel del mar.

¿Qué debería hacer el usuario de un respirador con la información que aparentemente está en desacuerdo con los requerimientos legales? Lo importante es la seguridad del usua-

rio del respirador. Si la definición legal de deficiencia de oxígeno está por encima del nivel de O_2 que usted puede considerar seguro para las personas, estaría acertado en seguir la definición legal. Si el nivel de deficiencia de O_2 tal como está definido legalmente es menor que la concentración de O_2 que usted considera segura para las personas, debe considerar el subir su mínimo nivel de O_2 por sobre el límite legal. Además, aunque no infaliblemente, el límite de PO_2 de 60 mm. Hg. en el espacio alveolar debe ser considerado como el valor mínimo absoluto hasta el cual el nivel de O_2 se puede permitir caer. Esto significa que la PO_2 en el aire ambiente no podría descender por debajo de 120 mm. Hg. Este problema está bajo estudio y eventualmente "la atmósfera deficiente de oxígeno" será redefinida para eliminar las actuales discrepancias y considerar los efectos de la altura.

APENDICE B

Sorbentes para Gases y Vapores

Como hemos indicado anteriormente, la capacidad real de un sorbente frente a un determinado gas o vapor depende de numerosos factores variables. En consecuencia, la lista de sorbentes que se muestra a continuación

solamente constituye una guía para enfrentar problemas específicos, y ella debe ser interpretada por profesionales expertos en prevención de riesgos ocupacionales.

TABLA

SORBENTES PARA GASES Y VAPORES TOXICOS OCUPACIONALES

CODIGO DE SORBENTES

- 1.— Carbón Activado.
- 2.— Soda lime (Mezcla NaOH-CaO).
- 3.— Combinación Carbón y Soda Lime.
- 4.— Sílica Gel.
- 5.— Hopcalita.
- 6.— Carbón tratado para un compuesto específico; Ejemplo, carbón tratado con absorbente para amoníaco.
- 7.— Sorbentes especiales o mezclas (diferentes fabricantes pueden usar diferentes sorbentes para un mismo compuesto); ejemplo, el sorbente para amoníaco se indica en esta tabla como 7a.
- 8.— Canister Universal.

Sustancia (a)

Sorbente (b)

Acetaldehído	1
Acetato de amilo	1
Acetato de butilo (n)	1
Acetato de cellosolve	1
Acetato de propilo	1
Acetonitrilo: máscara de gas	1,3
Acetona	1
Acido acético	1 (3)
Acido bromhídrico; máscara gas	1
Acido cianhídrico: piel, máscara gas	7
Acido clorhídrico: máscara gas	2,3 filtro
Acido fluorhídrico máscara gas	2,7
Acido nítrico: máscara gas	3,8
Acido selenhídrico; máscara gas	6,8
Acido sulfhídrico; máscara gas	3,6
Acrilonitrilo : piel,máscara gas	1,3
Acroleína: máscara gas	1
Agua oxigenada 90% máscara gas	3 : filtro para niebla.
Alcohol alílico: piel	1
Alcohol amílico	1
Alcohol butílico (n)	1
Alcohol butílico (terc.)	1
Alcohol isopropílico	1
Alcohol metílico	1
Alil glicidil eter (A.G.E.)	1
Amoníaco	7a (6)
Anhídrido acético	3 (1)
Anhídrido sulfuroso	2
Anilina. máscara gas	1,7
Arsina; máscara gas	6 (8)
Benceno (benzol): piel	1
Bromo: máscara gas	3
Bromuro de metilo: piel máscara gas	1
Butadieno	1
Butil Amina	1+7
Butil Cellosolve	1

Sustancia (a)

Sorbente (b)

Butil cromato terciario (cromo CrO ₃)	6 (3)
Butil glicidil eter (B.G.E.)	1
Butil mercaptano	1
Butil tolueno (p-terc.)	1
Carbometano (Ketene): máscara gas	1
Carbonillo de níquel: máscara gas	5 filtro
Cellosolve (2-etoxi-etano)	1
Ciclohexano	1
Ciclohexanol	1
Ciclohexanona	1
Ciclohexene	1
Cloro: máscara gas	1, 3, 7
Cloroacetaldehído: máscara gas	1
Clorobenceno	1
Clorobrometano	1,3
Cloroformo	1
1-Cloro-1-nitropropano	1
Cloropicrin: máscara gas	1
Cloropreno (2-cloro-1,3-butadieno)	1
Cloruro de alilo:	1, (3)
Cloruro de benzilo: máscara gas	3, (1): Filtro
Cloruro de metileno (diclorometano)	1
Cloruro de metilo: máscara gas	1
Cloruro de vinilo (cloroetileno)	1
Cresol (Todos los isómeros): piel, máscara contra gases	1
Decaborano: piel, máscara gas	4: filtro
Diacetona alcohol (4-hidroxi-4-metil-2-pentanona)	1
Diborano: máscara gas	5,8
O-Diclorobenceno	1
p-Diclorobenceno	1
Diclorodifluorometano	1

Sustancia (a)	Sorbente (b)
1.1.Dicloroetano	1
1.2.Dicloroetano	1
1.2.Dicloroetileno	1
Dicloroetil eter	1
Dicloromonofluorometano	1
1.1.Dicloro-1-nitroetano	3
1.2.Dicloro propano (dicloruro de propileno)	1
Diclorotetrafluoroetano	1
Dietil amina: máscara gas	1,7
Difluorodibromometano	1
Diglicidil eter (D.G.E.)	1
Diisobutilcetona	1
Diisocianato de Tolueno (T.D.I.) máscara gas	1
Dimetil acetamida	1
Dimetil anilina	1
Dimetilformamida	3,8
1.1.Dimetilhidrazina (c): piel, máscara gas, relleno especial	4+6
Dimetil sulfato: piel, máscara gas	1,3
Dioxano (Dióxido Dietileno)	1
Dióxido de carbono	2
Dióxido de cloro	6
Dióxido de nitrógeno: máscara gas	8
Dipropilen glicol metil eter	1
Disulfuro de carbono: piel, máscara gas	1
Estibina: máscara gas	6,8
Estireno monómero	1
Etanol amina: máscara gas	1+7
Etil marcaptano	1
Etil acetato	1
Etil acrilato: piel	1
Etil alcohol (etanol)	1
Etil amina: máscara gas	1,7
Etil benceno	1
Etil bromuro	1
Etil cloruro	1

Sustancia (a)	Sorbente (b)
Etil eter	1
Etil formiato	1
Etil silicato	1
Etilen clorhidrin:	
piel, máscara gas	1
Etilen diamina: máscara gas	1,7
Etilen dibromuro	1
Etilen imina:	
piel máscara gas	1,7
Fenil glicidil eter (F.G.E.)	1
Fenil hidrazina:	
piel, máscara gas	1,7
Fenol: piel, máscara gas	1
Fluor (c): máscara gas	3,8
Formaldehído: máscara gas	1
Fosfina: máscara gas	6 (8)
Fosgeno (cloruro de carbonilo):	
máscara gas	3,6
Furfural: máscara gas	1
Furfuril alcohol	1
Gasolina	1
Glicidol	1
Heptano (n)	1
Hexafloruro de azufre:	
máscara gas	3
Hexano (n)	1
Hexanona (metil butil cetona)	1
Hexil acetato (sec)	1
Iódo: máscara gas	1: filtro
Isoforano	1
Isopropil amina:	
máscara gas	1+7
Isopropil eter (propil eter)	1
Isopropil glicidil eter (I.G.E.)	1
Metil acetato	1
Metil acetileno	1
Metil acrilato: piel	1

Sustancia (a)	Sorbente (b)
Metil (dimetoximetano)	1
Metil cellosolve	
(2-metoxietanol)	1
Metil cellosolve acetato	1
Metil cloroformo	
(1,1,1-tricloroetano)	1
Metil ciclohexano	1
Metil ciclohexanol	1
Metil ciclohexanona	1
Metil etil cetona	
(2-butanona)	1
-Metil estireno	1
Metil formiato	1
Metil isobutil cetona	
(hexanona)	1
Metil mercaptano	1
Metil isobutil carbinol	
(metil-amil-alcohol)	1
Monocloruro de azufre:	
máscara gas	3: filtro
Monometil anilina:	
piel, máscara gas	1+7
Monóxido de carbono:	
máscara gas	5,8
Nafta (carbón, alquitrán)	1
Nafta (petróleo)	1
p-Nitroanilina:	
piel, máscara gas	1
Nitrobenceno:	
piel, máscara gas	1
Nitroetano	1
Nitroglicerina: máscara gas	1
Nitrometano: máscara gas	1
2-Nitropropano	1
Nitrotolueno: piel	1
Octano: máscara gas	1
Oxido de etileno (c)	1
Oxido de mesitilo	1
Ozono	6
Pentaborano: máscara gas	1

Sustancia (a)	Sorbente (b)
Pentafluoruro de azufre: máscara gas	8,3
Pentano	1
Pentanona (metil propil cetona	1
Percloroetileno	1
Perclorometil mercaptano: máscara gas	1
Piridina	1
Propilen imina: piel	1
Propilen óxido	1
Stoddard solvente	1
Teflón (producto de descomposición como F): máscara gas	3 filtro
Tetrabromuro de acetileno: máscara gas	1
1,1,2,2,Tetracloroetano: piel, máscara gas	1
Tetracloruro de carbono: piel	1
Tetrahidrofurano	1
Tetranitrometano: máscara gas	3
Tolueno (Toluol)	1
O-Toluidina: piel, máscara gas	1
Tricloroetileno	1
Tricloruro de fósforo: máscara gas	3: filtro
Trietilamina	1
Trifenil fosfato	3: filtro
Trifluoromonobrometano	1
Trifluoruro de boro: máscara gas	8
Trifluoruro de cloro: máscara gas, no sorbente orgánico	2
Triortocresil fosfato	3: filtro
Turpentina	1
Vinil tolueno	1
Xileno (Xilol)	1
Xilidina: piel, máscara gas	1

La anotación "máscara gas" indica que solamente una máscara facial completa con canister debe ser usada. No utilizar respirador con cartucho químico.

Los sorbentes indicados entre paréntesis corresponden a una alternativa secundaria; cuando no se usa paréntesis, ambas alternativas son igualmente buenas. La anotación "filtro" indica que además del

sorbente se debe usar filtro.

- c) El sorbente recomendado en este caso es para concentraciones ambientales bajas o medias del compuesto. Para protección respiratoria contra concentraciones altas, tales como las que podrían ocurrir en caso de escapes, se debería usar un aparato respirador autocontenido.



Autor.: Museo de Seguridad
Título: Protección Respiratoria
Nº top.: 2042.

CONTENIDO

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- CONDICIONES MEDICAS QUE LIMITAN EL USO DE RESPIRADORES
- 3.- TIPOS DE RESPIRADORES
- 4.- SELECCION DE RESPIRADORES
- 5.- FACTORES DE PROTECCION
- 6.- CODIGO DE COLORES DE LOS CARTUCHOS Y "CANISTERS" MAS COMUNES
- 7.- MANTENIMIENTO
- 8.- ENTRENAMIENTO
- 9.- PROGRAMA DE PROTECCION RESPIRATORIA

Registro de Propiedad Intelectual
Inscripción N° 72467



BIBLIOGRAFIA

- MANUAL DE FUNDAMENTOS DE HIGIENE INDUSTRIAL
Consejo Interamericano de Seguridad
- NIOSH TECHNICAL INFORMATION
A guide to industrial respirator y protection
- RESPIRATORY PROTECTION A MANUAL AND GUIDELINE
American Industrial Hygiene Association (A.I.H.A.)
- PRACTIGUIAS N^os 2.042 A; 2.047 B y 2.049
Consejo Interamericano de Seguridad
- ENGINEERING FIELD REFERENCE MANUAL
American Industrial Hygiene Association (A.I.H.A.)

Departamento de Higiene Industrial
Luis Ferrada A. - Miguel Arana B.