

El método de los 4 pasos – 3M



1. Identificar el riesgo
2. Evaluar el grado de riesgo
3. Seleccionar el equipo de protección adecuado
4. Entrenar en el correcto uso y cuidado del equipo



3M OH&ES/V&IS

PASO 1 – Identificar el riesgo

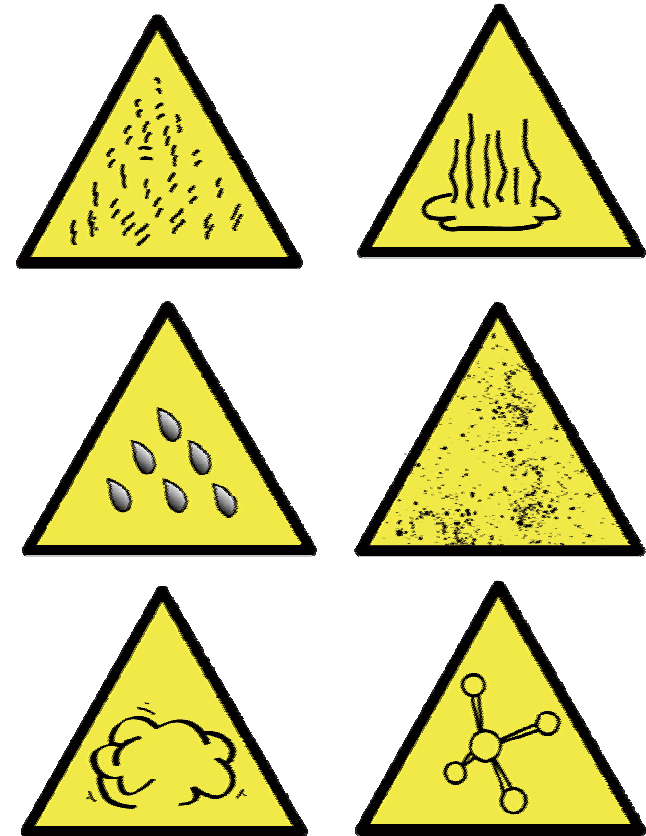
3M 4-Pasos Criterios de selección de protección respiratoria



3M

PASO 1 – Identificar el riesgo

- Partículas
 - *Polvo*
 - *Nieblas*
 - *Humos*
 - *Microorganismos*
- Gases y vapores



PASO 1 – Identificar el riesgo

POLVO

- Se genera cuando un material sólido se fracciona en partes más pequeñas, por ejemplo, en operaciones de lijado, triturado o esmerilado
- Cuanto más pequeña es la partícula, más tiempo permanece suspendida en el aire y más fácil será de inhalar



PASO 1 – Identificar el riesgo

NIEBLA

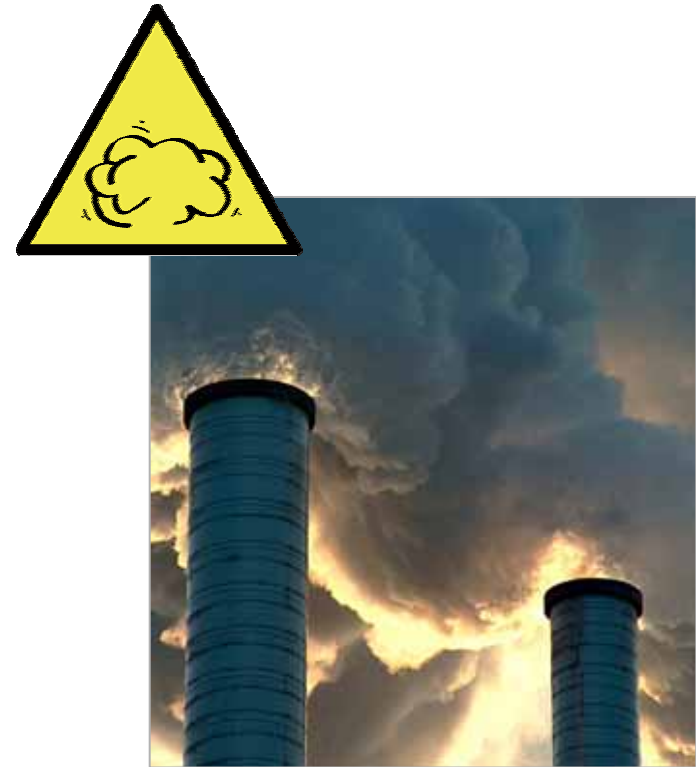
- Las nieblas son finas gotas de líquido formadas en procesos de atomización o de condensación



PASO 1 – Identificar el riesgo

HUMOS

- Se forman cuando un metal o un plástico se calienta hasta fundirse y se vaporiza rápidamente. Éste se enfría en contacto con el aire y forma partículas sólidas muy finas que quedan suspendidas en el aire.



PASO 1 – Identificar el riesgo

Riesgos biológicos

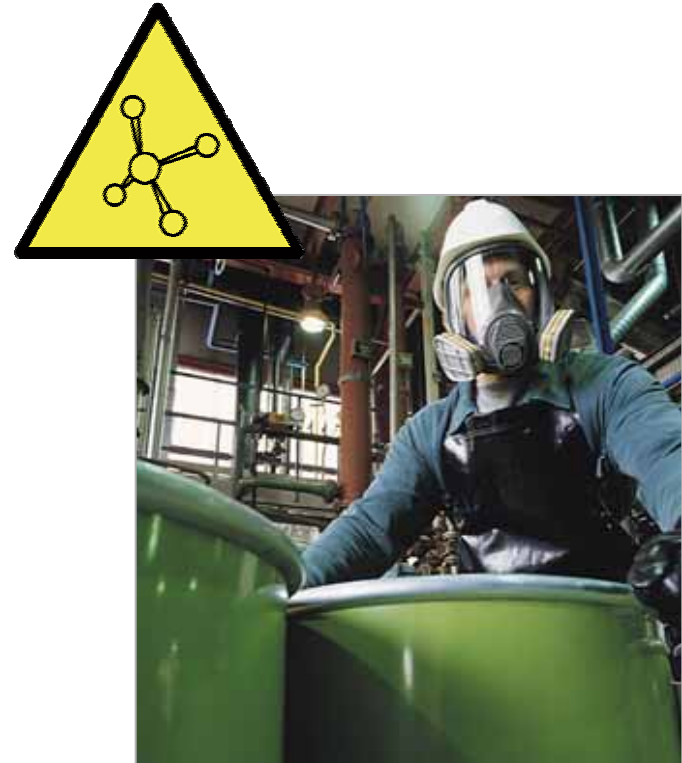
- Los microorganismos son virus y bacterias con tamaño de partícula entre 0,01 – 13 μm como Hepatitis or Tuberculosis, invisibles al ojo humano. Los microorganismos están presentes en todas las partes de la biosfera, desde el agua hasta la atmósfera.



PASO 1 – Identificar el riesgo

GASES

- Sustancias en ese estado que se expanden hasta ocupar todo el recipiente que las contiene (como el aire)
- Algunos ejemplos son el oxígeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, nitrógeno, helio, etc...



PASO 1 – Identificar el riesgo

VAPORES

- Sustancias en estado gaseoso que son sólidas o líquidas a temperatura
- Se forman por evaporación del sólido o el líquido
- Algunos ejemplos, petróleo, componentes de la pintura, disolventes, etc...



3M OH&ES/V&IS

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

3M 4-Pasos Criterios de selección de protección respiratoria



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Evaluar el grado de riesgo

- Tiempo de exposición
- Concentración
- Ritmo respiratorio
- Toxicidad
- Sensibilidad individual



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Evaluar el grado de riesgo

- Tipo de sustancia peligrosa
- Proceso de generación del riesgo
- Información del riesgo
- Concentración del contaminante y límite de exposición
- Características del puesto del trabajo y tiempo de exposición
- Efectos sobre la salud – efectos agudos y efectos crónicos

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

MSDS (Material Safety Data Sheets) – Hojas de datos de seguridad

- Incluye detalles sobre:
 - *Nombre y dirección del fabricante*
 - *Composición química / Ingredientes*
 - *Parametros físicos*
 - *Controles de exposición y equipos de protección*
 - *Información sobre extinción de incendios*
 - *Consejos de primeros auxilios*

3M
Material Safety Data Sheet

Copyright, 2008, 3M Company. All rights reserved. Copying and/or downloading of this information for the purpose of properly utilizing 3M products is allowed provided that (1) the information is copied or filed with no changes unless prior written agreement is obtained from 3M, and (2) neither the copy nor the original is resold or otherwise distributed with the intention of selling a profit thereon.

This material safety data sheet (MSDS) is provided as a courtesy in response to a customer request. This product is not regulated under a MSDS and is not required by the product. The MSDS Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1201) requires, when used in accordance with the product's recommended conditions of use, that the user should not present a health and safety hazard. However, use or processing of the product not in accordance with the product's recommended conditions of use may present a health and safety hazard.

SECTION 1: PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT NAME: Scotch-Bond Multipurpose Plus
MANUFACTURER: 3M
DIVISION: Chemical Division
ADDRESS: 3M Center
St. Paul, MN 55144-0001

Emergency: 1-800-438-2642 or 1-800-438-2643 (Toll Free)

Issue Date: 08/01/2008
Supersedes Date: 08/01/2008
Document Group: 15-0001-0

Product Use: General Use
Hazardous Use: Chemical reactions

SECTION 2: INGREDIENTS

Ingredient	C.A.S. No.	% by Weight
1,1,1-Trichloroethane	7083	10-15

SECTION 3: HAZARDS IDENTIFICATION

3.1 EMERGENCY OVERVIEW

Specific Physical Data: Boil-off Type: Other, Color, Odor: Other type: Minimal to no odor
General Physical Data: 3M
Hazardous, health, physical, and environmental hazards: The environmental properties of this product present a low environmental hazard. This product, when used under recommended conditions and in accordance with the 3M literature for use, should not present a health hazard. However, use or processing of the product not in accordance with the product's literature for use may present a health hazard.

Page 1 of 6

Flammable Limits - VLE: Not Applicable

3.2 EXTINGUISHING MEDIA
Use fire extinguishers with class B extinguishing agents (e.g., dry chemical, carbon dioxide).

Page 2 of 6

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Toxicidad del contaminante

- Clasificación de sustancias – frases R:
 - R1 – *explosivo en seco*
 - R26 – *muy tóxico por inhalación*
 - R35 – *causa quemaduras severas*
 - R42 – *puede causar sensibilización por inhalación*
 - R43 – *puede causar sensibilización por contacto dérmico*
 - R49 – *puede causar cáncer por inhalación*

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

VLA (Valor Límite Ambiental)

- Muchas sustancias tiene asignado una concentración máxima por debajo de la cual se puede trabajar con seguridad
 - *Esta concentración máxima se llama 'Valor Límite Ambiental'*
- ¿La exposición personal es superior al valor límite de exposición?
 - *Si no se sabe, debe realizarse una medición de la exposición.*
 - *Si se excede el límite de exposición, deben tomarse las medidas oportunas*



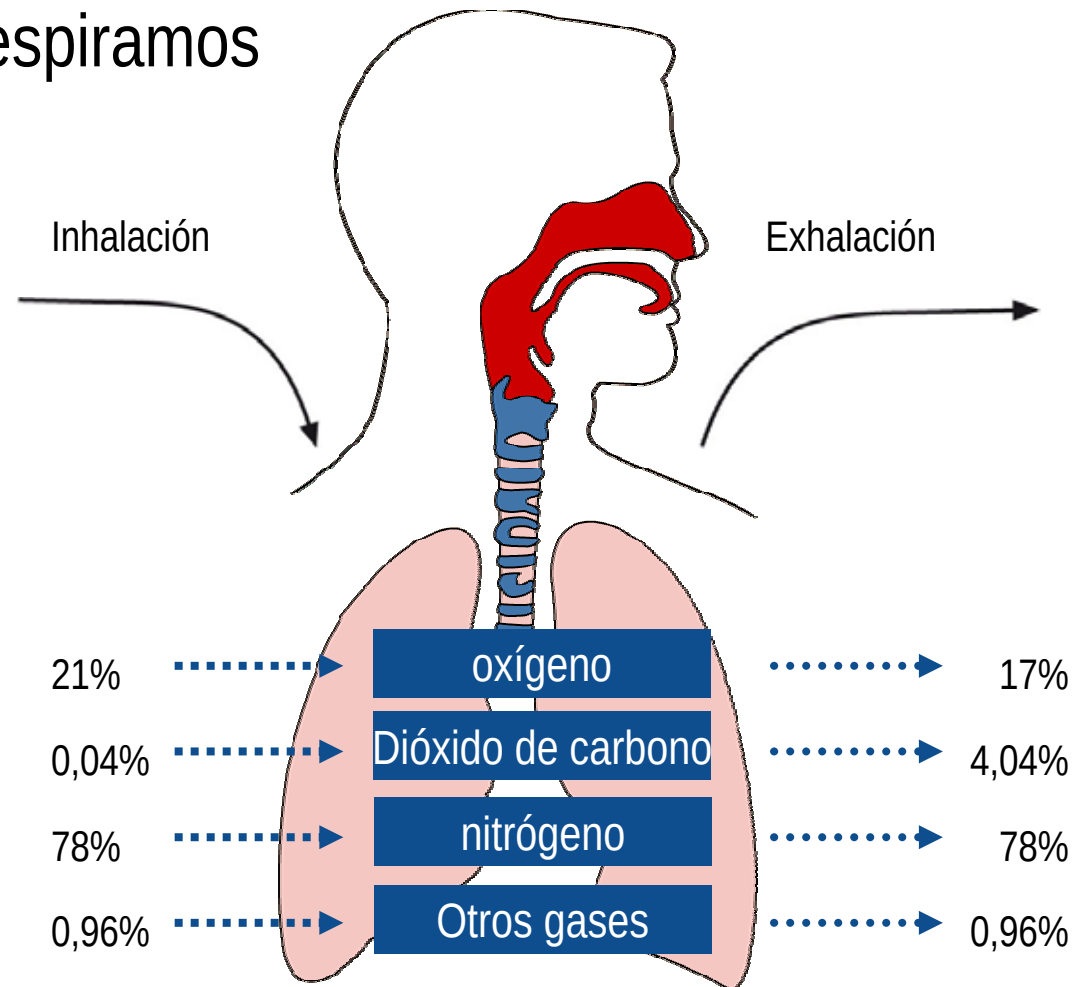
PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Entender los efectos sobre la salud – efectos agudos y efectos crónicos

- Deficiencia de oxígeno
- El sistema respiratorio humano
- Rutas potenciales de exposición
- Tamaño de partícula
- Gases y vapores
- Efectos sobre la salud

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

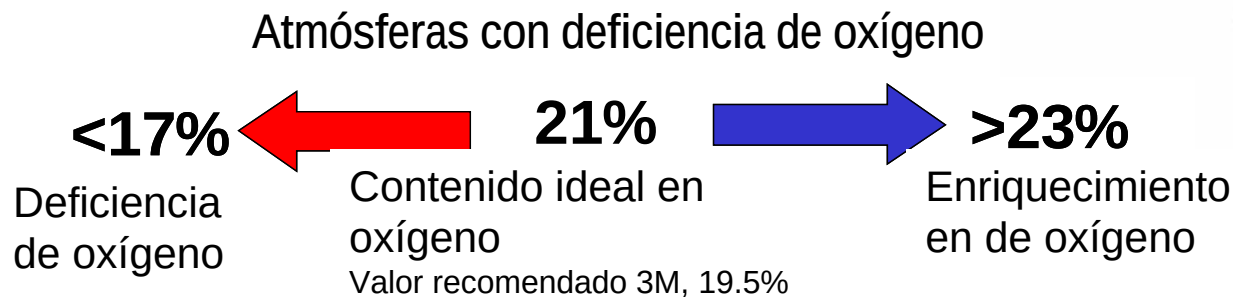
El aire que respiramos



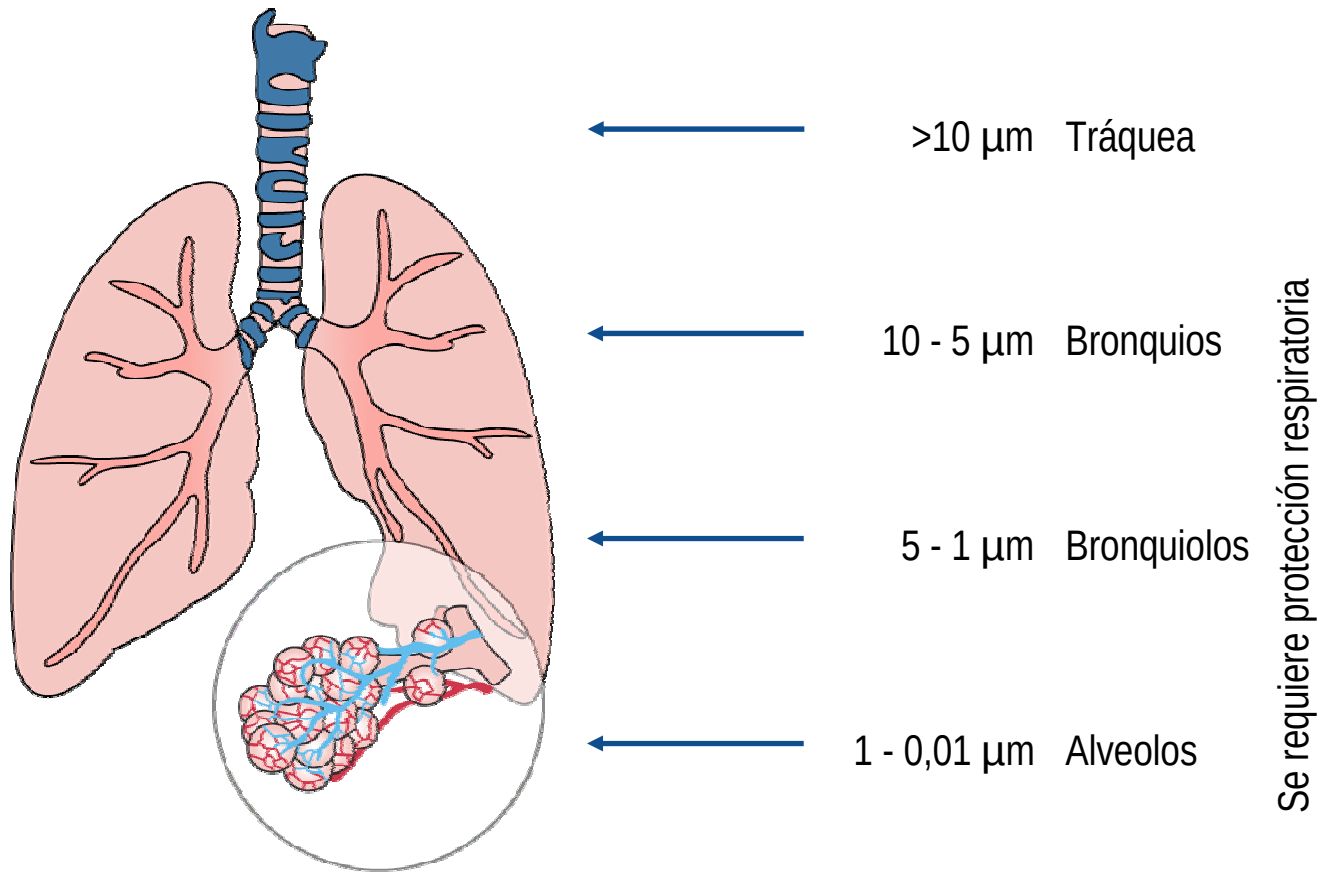
PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

¿Cuáles son las causas más comunes de atmósferas con deficiencia de oxígeno?

- Desplazamiento del aire por otro gas
- Dilución del aire en otro gas
- Consumición del oxígeno por un proceso de combustión
- Espacio cerrado y sin renovación de aire



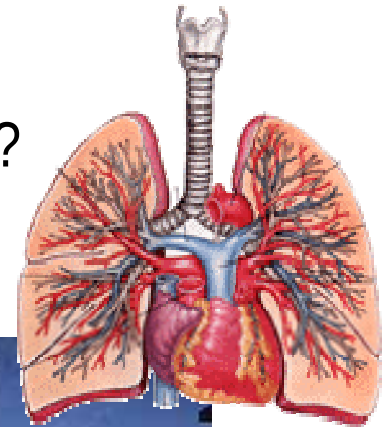
El sistema respiratorio humano



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

El sistema respiratorio humano

- ¿Tienen los pulmones humanos una gran superficie ?
- ¿A qué equivaldría?
- A una pista de tenis.



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Las defensas naturales



Cilios



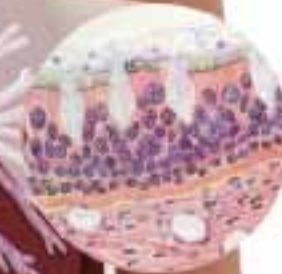
Reflejo
de
toser



Vellosidad nasal



Mucosa



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Tamaño de partícula visible

- 1 Micra = $\frac{1}{1000}$ mm
 - *Con buena iluminación, es posible distinguir una partícula de 50 micras de diámetro a una distancia de 25cm*
 - *Las partículas de tamaño inferior a 5 micras puede llegar a los alveolos*
 - *Las partículas de ese tamaño son invisibles al ojo humano*

¡Es muy difícil convencer a alguien para que se proteja frente a algo que no puede ver !

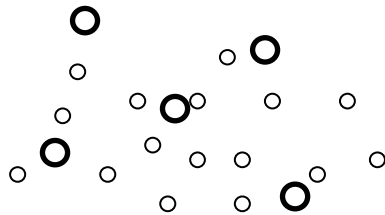


PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Definición según tamaño de partículas:

- Inhalable vs Respirable

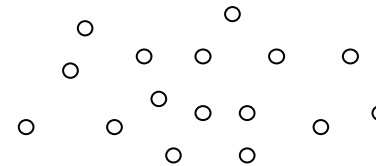
Inhalable



Todas las partículas que pueden inhalarse por la nariz y la boca

Generalmente, son aquellas de tamaño de 100 micras o inferior

Respirable



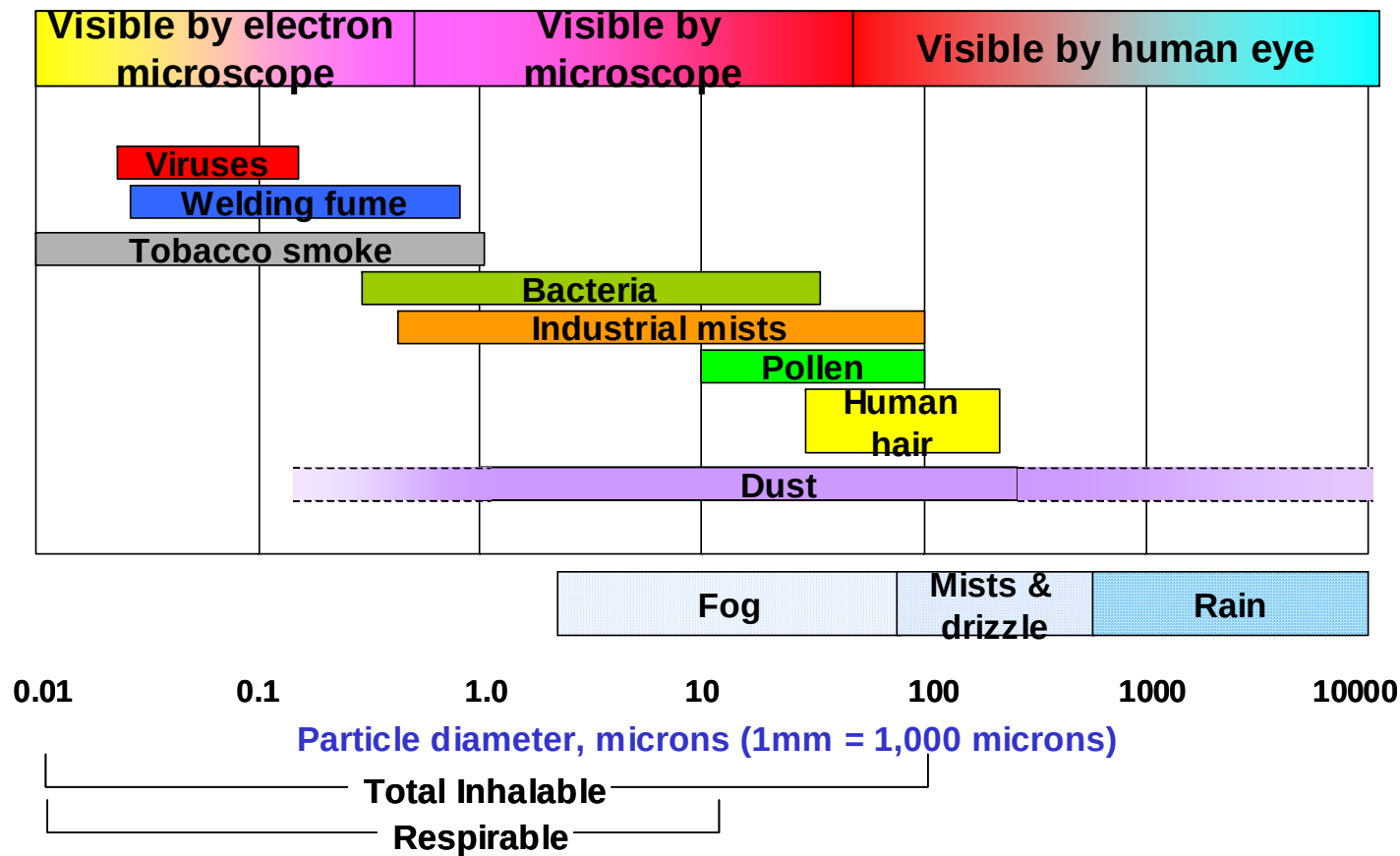
Tamaño específico de partículas que pueden llegar a la zona de los alveolos donde se produce el intercambio gaseoso con la sangre

Generalmente, son aquellas de tamaño de 10 micras o inferior



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Tamaño de partículas comunes



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Detección de gases peligrosos...

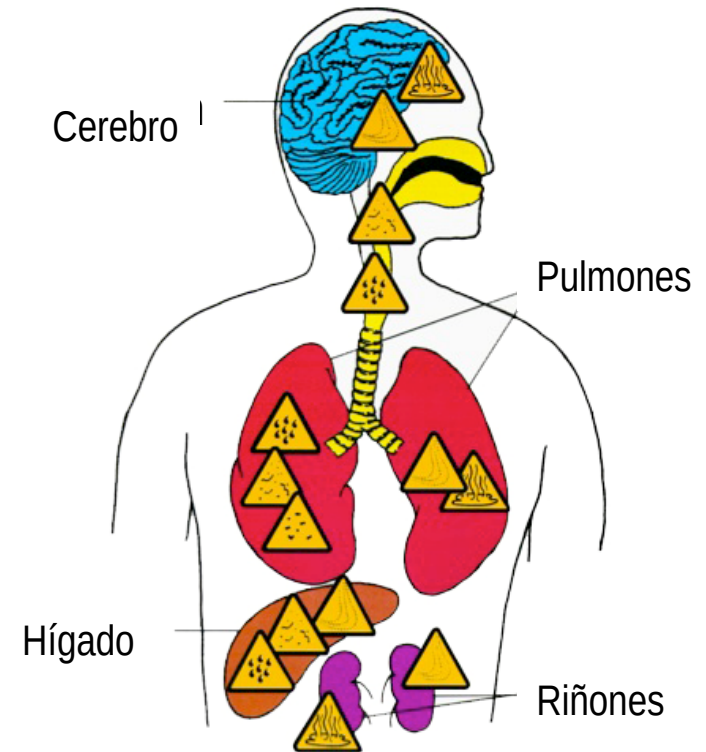
- Buenas propiedades de aviso
 - *¿Puede el gas o vapor detectarse por olor o sabor en niveles inferiores al VLA?*
- Capacidad de retención del carbón activo
 - *¿La sustancia se absorbe en carbón activo?*

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Rutas de exposición

- Ingestión
 - *Menor importancia debido a las restricciones actuales de comer o beber en la zona de trabajo*
- Absorción cutánea
- Inhalación
 - *Entrada a través de los pulmones*

Partículas muy pequeñas y moléculas de gases y vapores pueden moverse por el organismo a través del torrente sanguíneo



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

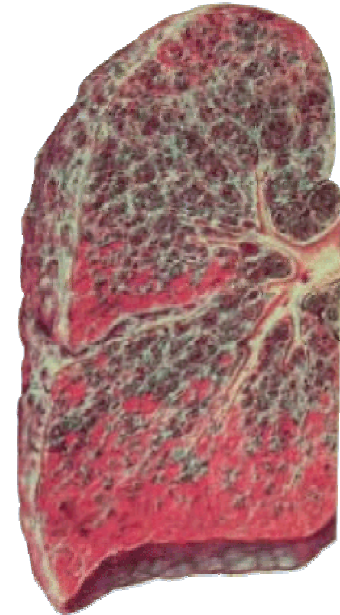
Efectos sobre la salud

- Agudos
 - *Ejemplo: Irritación ocular, tos y estornudos debidos a la presencia de polvo*
- Crónicos
 - *Ejemplo: Neumoconiosis, cancer de pulmón, leucemia, etc... Como consecuencia de la exposición repetida a ciertas sustancias.*

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Efectos tóxicos de partículas

- Silicosis
 - *Enfermedad respiratoria irreversible derivada de la exposición a sílice cristalina utilizada en la fabricación de vidrio, cerámicas, moldes de fundiciones, etc..*
- Mesotelioma:
 - *Cáncer de pulmón derivado de la exposición a amianto*
 - *El amianto se utiliza en industrias que fabrican diferentes tipos de aislantes*



Silicosis



Mesothelioma



PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Efectos tóxicos de vapores

Los disolventes orgánicos se categorizan en tres grupos según el órgano que afectan:

- Venenos del sistema nervioso central
 - *Narcóticos: actúan deprimiendo la actividad del sistema nervioso central*
 - *Pueden provocar pérdida de coordinación y euforia.*
 - *Ejemplos: Hidrocarburos, disulfuro de carbono*
- Venenos de riñones e hígado
 - *Problemas con los disolventes orgánicos capaces de actuar sobre grasas*
 - *Pueden provocar problemas importantes en hígado y riñones*
 - *Ejemplo: tetracloruro de carbono*
- Venenos de la sangre
 - *Efectos adversos sobre el sistema circulatorio*
 - *Pueden provocar leucemia*
 - *Ejemplos: Benceno, aminas aromáticas*

PASO 2 – Evaluar el grado de riesgo

Efectos tóxicos de gases

- Asfixiantes simples

- *Helio, Nitrógeno, CO₂*
- *Desplazan el oxígeno del aire*
- *Efectos: dificultad para respirar, respiración muy rápida, dolor de cabeza, sudores.*

- Asfixiantes químicos

- *CO, H₂S*
- *Interferencias en el mecanismo de transporte de oxígeno en la sangre*
- *Efectos: dolor de cabeza, vómitos, confusión, mareos*

- Gases irritantes

- *NH₃*
- *Irritación ocular y de las vías respiratorias.*

3M OH&ES/V&IS

PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

3M 4-Pasos Criterios de selección de protección respiratoria



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Factores a tener en cuenta:

- Tipo: (según el tipo de riesgo)
 - *Tipo de riesgo*
 - *Factor de protección*
- Características del usuario
- Características del lugar de trabajo
- Mantenimiento
- Costes



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Equipo filtrante

- Presión negativa
- Equipo motorizado



Suministro de aire

- Equipo de aire comprimido
- Respiración autónoma (ERA)



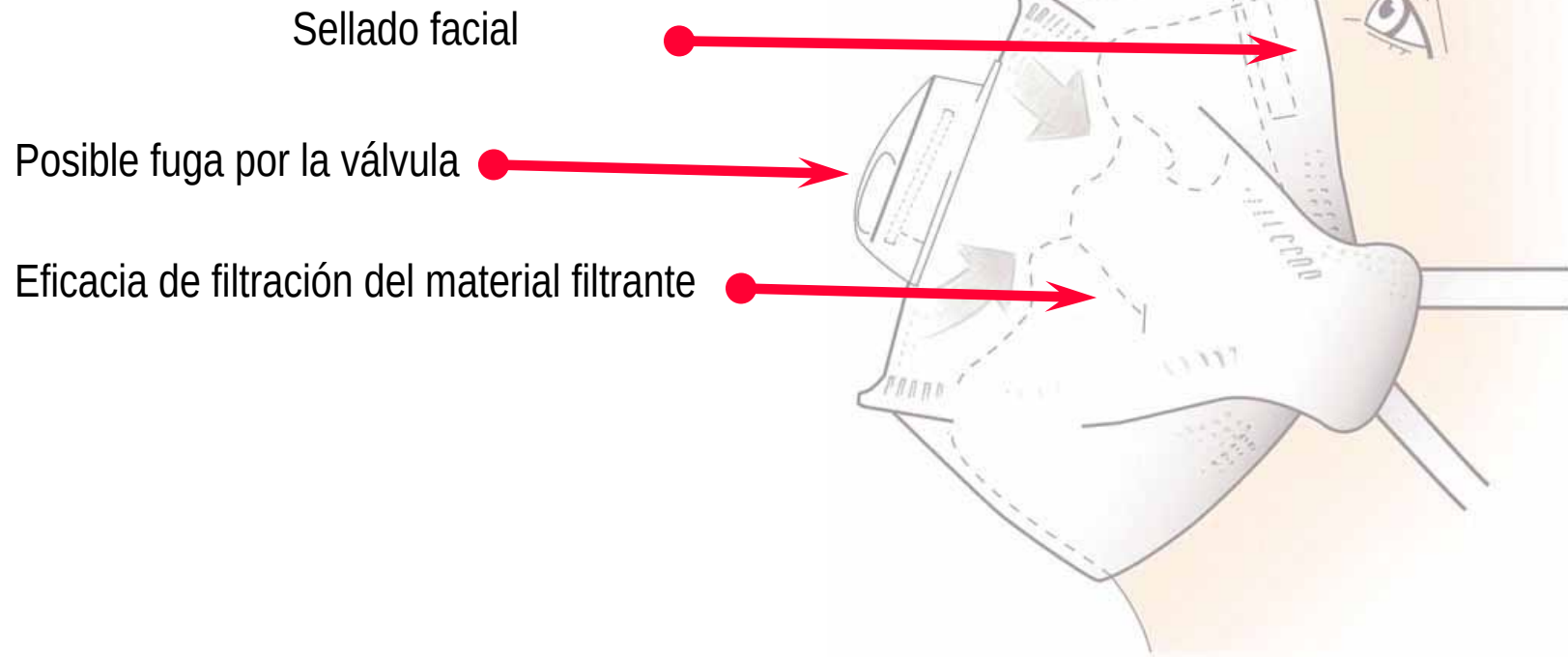
PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Factor de protección de los equipos de protección respiratoria

- Derivado de las normas europeas de aplicación. Se calcula a partir del valor de fuga total hacia el interior que se mide en los ensayos marcados por las normas.
- El valor más extendido es el Factor de Protección Nominal (FPN)
 - *El FPN se calcula dividiendo 100 entre el % de fuga total hacia el interior.*
- Algunos países utilizan el Factor de Protección Asignado. Este valor supone una reducción del FPN y trata de reflejar el factor de protección conseguido en condiciones reales en el lugar de trabajo y del usuario.

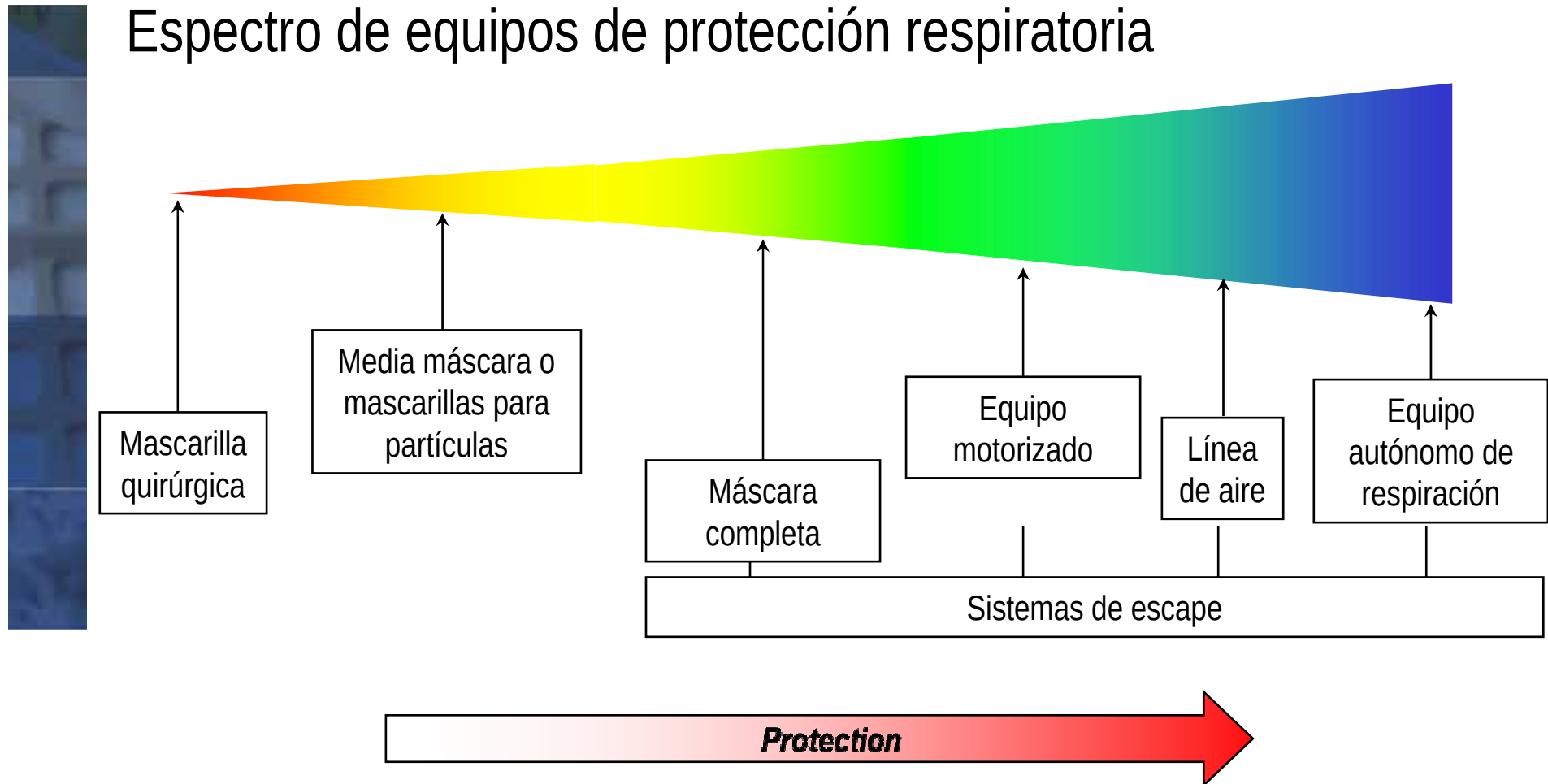
PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Eficacia total de un equipo de protección respiratoria:



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Espectro de equipos de protección respiratoria



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Algunos ejemplos



FFP3 Mascarilla
FPN = 50
FPA = 20



Traje con SA
FPN = 2000
FPA = 200



Máscara completa +P3
FPN = 1000
FPA = 40



Visor con SA
FPN = 200
FPA = 40

PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Equipos filtrantes



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

■ Mascarillas desechables:

- *Todo el material de la máscara es filtrante.*
- *Norma – EN149 : 2001 (+A1:2009)*
- *3 clases: FFP1, FFP2 y FFP3*



■ Filtros reutilizables

- *Los filtros se colocan en una pieza facial*
- *La máscara puede ser media o completa*
- *Norma – EN 143 : 2001 (A1:2006)*
- *3 Clases P1R, P2R y P3R*
- *R: Reutilizable – NR: No Reutilizable.*



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Equipos filtrantes: Elegir el filtro adecuado

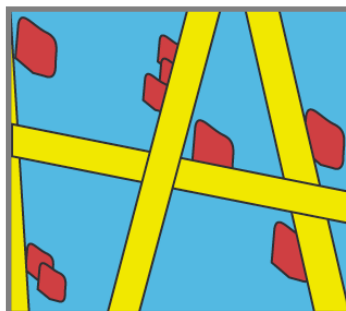
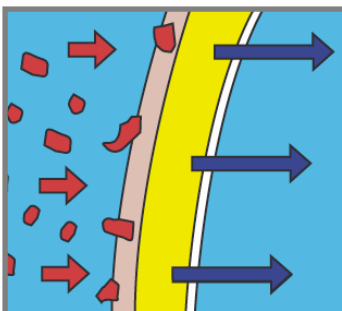
- Buscar el filtro según tipo de contaminante
 - *Filtros para partículas*
 - *Filtros para gases y vapores*
 - *Filtros combinados*
- Seleccionar según FPN necesario



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

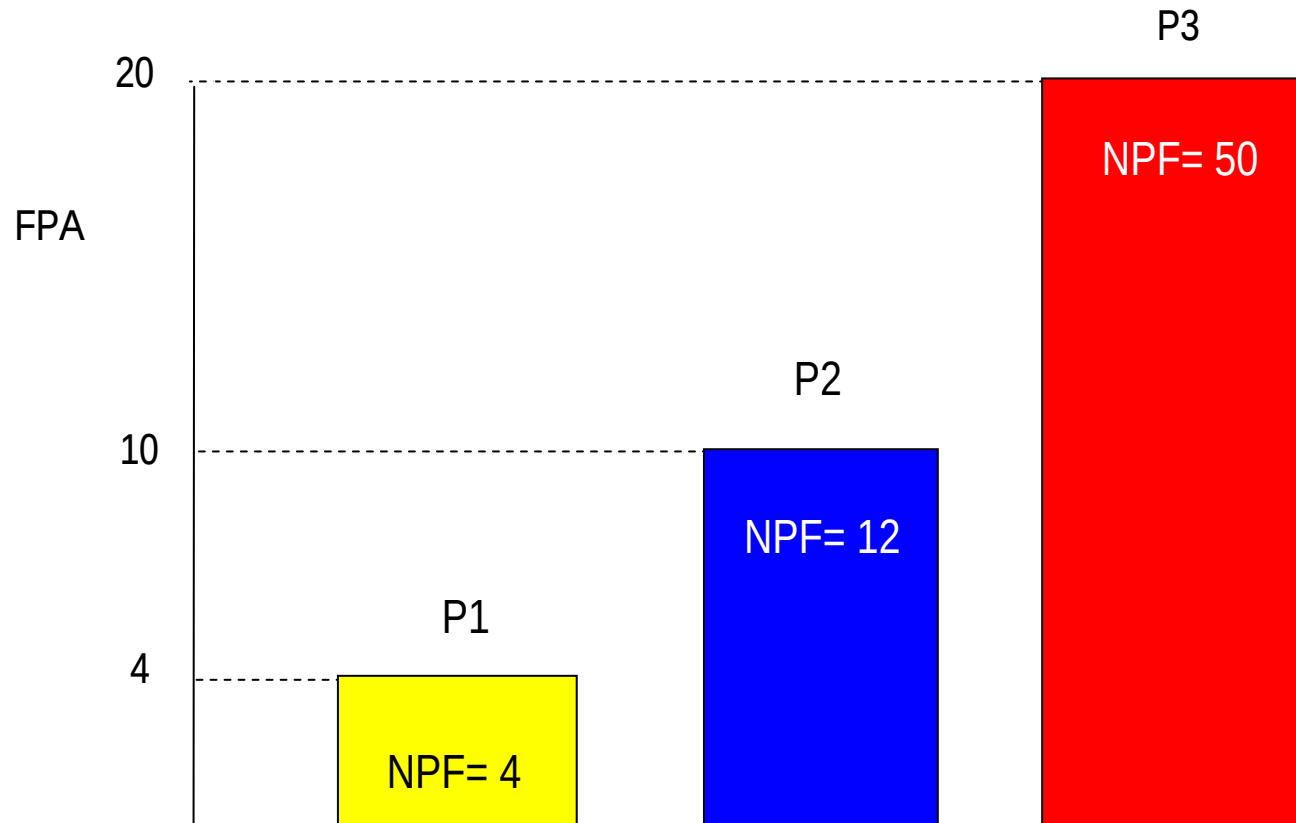
Filtros para partículas

Funcionamiento de un filtro de partículas



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

- Filtros para partículas. Factor de protección



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

■ Ejemplo de selección según FPN

- *La exposición diaria de un carpintero a polvo de madera (blanda) es de 55 mg/m³*
- *VLA -ED polvo de maderas blandas = 5 mg/m³*
- *Nivel de protección respiratoria = $\frac{55 \text{ mg/m}^3}{5 \text{ mg/m}^3}$
= 11*

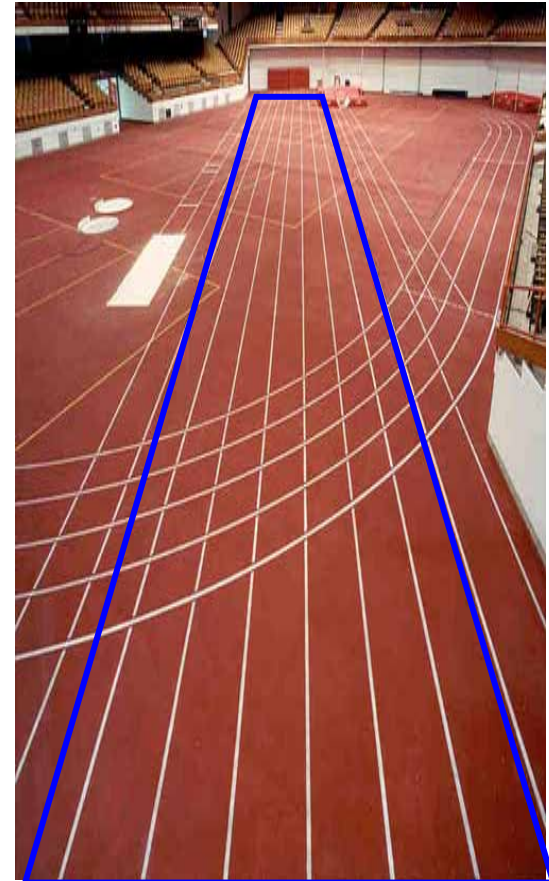
Entonces, se selecciona FFP2 o P2 o superior (P2 = 12xVLA)

PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

¿Qué superficie ofrece el carbón activo ?

- El área equivalente a 1 g de carbón 

Una pista de atletismos
para 100 m lisos.
(900 m²)



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Equipos filtrantes – Filtros para gases y vapores

- Filtros de gases y vapores para equipos reutilizables y motorizados.
- Los filtros para gases y vapores y los combinados con filtros de partículas se certifican según la norma EN 14387



	A =	Vapores orgánicos (P. ebullición > 65°C)
	B =	Gases inorgánicos
	E =	Gases ácidos
	K =	Amoníaco y derivados
	AX =	Vapores orgánicos (P. ebullición < 65°C)

Clase 1: Filtros de baja capacidad – Concentración máxima de uso 1000 ppm

Clase 2: Filtros de capacidad media – Concentración máxima de uso 5000 ppm

Clase 3: Filtros de capacidad alta – Concentración máxima de uso 10000 ppm



¿Cuándo usar Equipos Motorizados?

- Altos niveles de protección
- Mayor comodidad para trabajos de larga duración
- Combinación de diferentes protecciones
- Usuarios con barba o problemas de ajuste facial
- Personas incapacitadas para llevar un equipo de presión negativa



Equipos Motorizados

EN 12941:1998

**Equipos filtrantes de ventilación
asistida con capuchas, cascos**



	Max. % Fuga	FPN
TH1	10	10
TH2	2	50
TH3	0,2	500

PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Suministro de aire

- Equipos de suministro de aire
 - *El aire proviene de una fuente independiente*
 - *La fuente independiente puede ser*
 - Bala o compresor–
- 2 tipos de equipos de suministro de aire
 - *SCBA (Self Contained Breathing Apparatus), ERA*
 - *Equipo con aire comprimido*



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

¿Otros factores a tener en cuenta?

Condiciones en el lugar de trabajo



Usuario



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Condiciones en el lugar de trabajo:

- Ritmo de trabajo
- Tiempo de uso
- Movilidad
- Temperatura
- Humedad
- Stress térmico
- Contaminación
- Compatibilidad con otros EPI



PASO 3: Seleccionar el equipo de protección adecuado

Usuario:

- Forma y tamaño de la cara
- Sellado facial
- Características faciales (vello facial, cicatrices, etc..))
- Condición médica
- Sensibilidad al riesgo
- Capacidad para detectar olor



Paso 4: Entrenar en el correcto uso y cuidado del equipo

3M 4-Pasos Criterios de selección de protección respiratoria



Paso 4: Entrenar en el correcto uso y cuidado del equipo

INSPECCIÓN DEL EQUIPO

- El equipo debe inspeccionarse antes de cada uso:
 - *Comprobar que el equipo no tiene grietas o roturas*
 - *Comprobar que el ajuste facial no está distorsionado*
 - *Examinar las válvulas de exhalación (distorsiones, grietas, roturas)*
 - *Comprobar el buen estado de las bandas de ajuste*
 - *Comprobar que las juntas están correctamente asentadas*
 - *Levantar la cubierta de la válvula de exhalación y comprobar que ésta está en buen estado.*



Paso 4: Entrenar en el correcto uso y cuidado del equipo

Comprobación del ajuste facial

- Comprobar el ajuste antes de cada uso
- Equipos sin válvula
 - *Cubrir la mascarilla con las dos manos*
 - *Exhalar con fuerza – se percibirá una sobrepresión en el interior*
- Equipos con válvula
 - *Cubrir la máscara con las dos manos*
 - *Inhalar con fuerza – se sentirá una depresión en el interior*

Paso 4: Entrenar en el correcto uso y cuidado del equipo

Comprobación del ajuste facial



Paso 4: Entrenar en el correcto uso y cuidado del equipo

Limpieza y almacenamiento

- Limpiar después de cada uso
- Limpiar la pieza facial (sin filtros) con una toallita desinfectante (como 3M 105) o sumergir en agua templada ($<50^{\circ}\text{C}$) con un detergente neutro
- Guardar fuera del área contaminada



Prueba de Ajuste - Fit Test



¿Qué son las Pruebas de Ajuste?

- Pruebas para determinar que el usuario logre un ajuste facial adecuado con el adaptador facial
- Función formativa
- Las pruebas de ajuste pueden ser:
 - *Cualitativas*
 - *Cuantitativas*

¿Dónde tienen su origen?

- OSHA (Incluido legislación americana CFR 29)
- UK Asbestos Regulation.
- Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (Incluido en legislación Reino Unido).

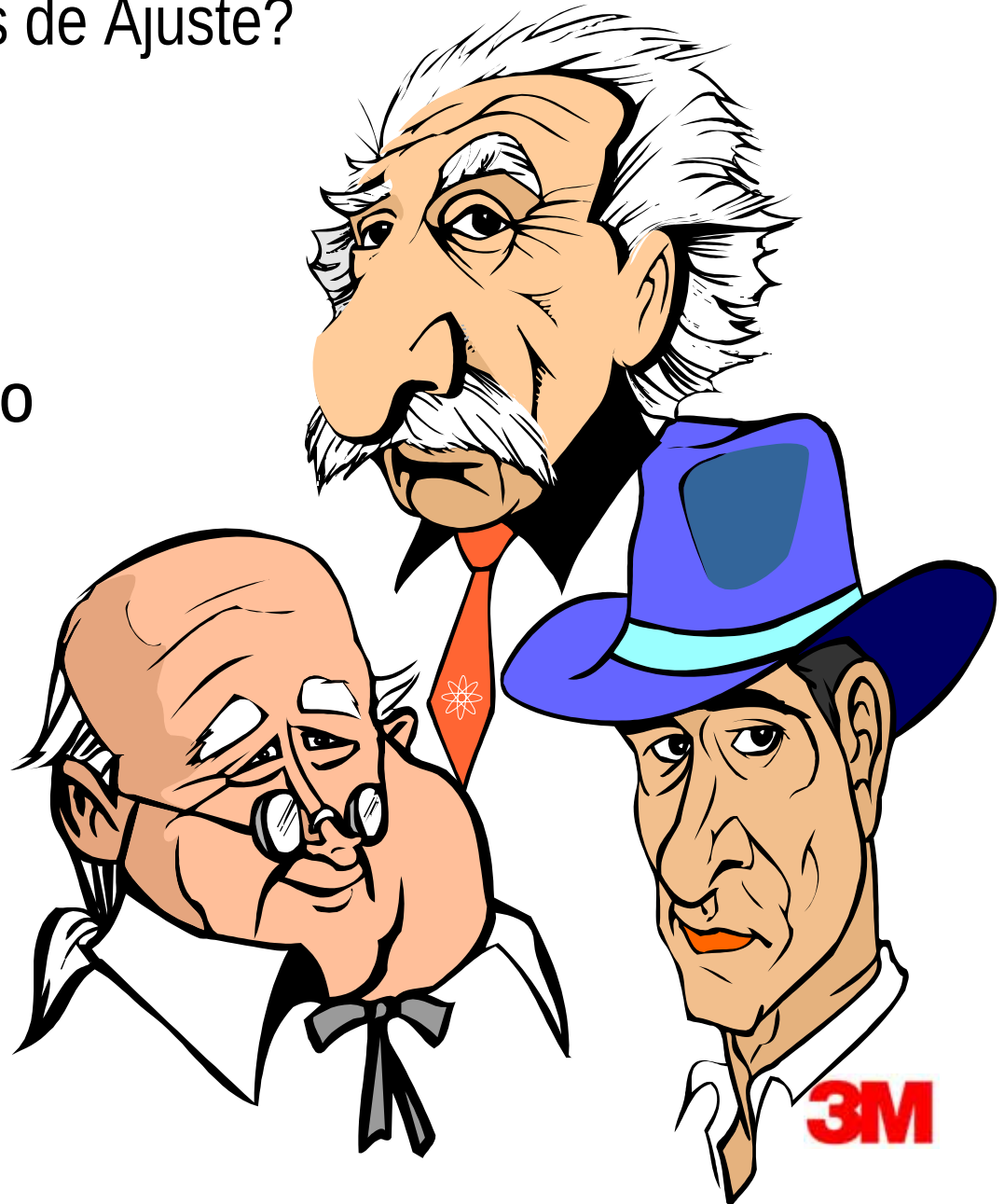
¿Por qué realizar pruebas de ajuste?

- Los efectos del mal ajuste de un equipo de protección respiratoria:
 - *Merma del factor de protección debido a la insuficiente formación del usuario.*
 - *Factor de protección nominal vs Factor de protección Asignado*
- Formación del usuario en la utilización del equipo.
- Buena práctica de higiene industrial.

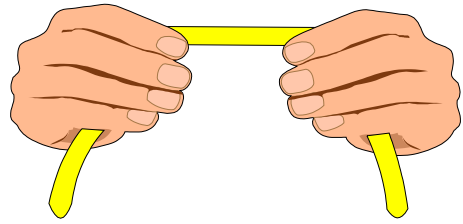
¿Por qué realizar Pruebas de Ajuste?

Porque cada usuario es único

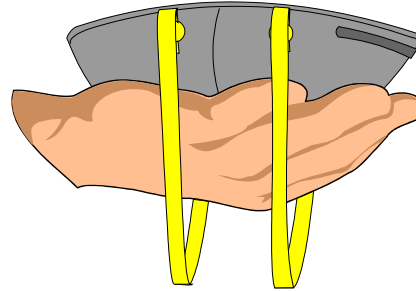
- *Tamaño de cara*
 - *Ancho*
 - *Largo*



Instrucciones de Colocación



3M 8710 Sólomente



(2)



(3)



(4)

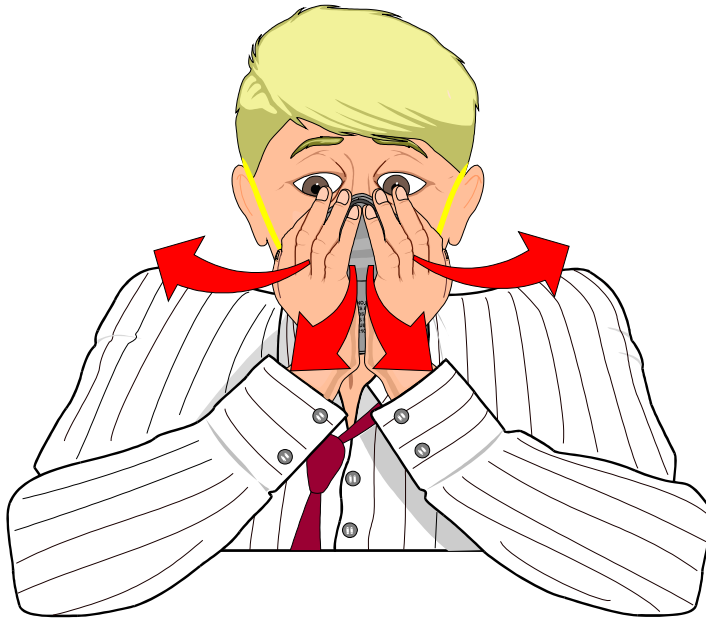


(5)

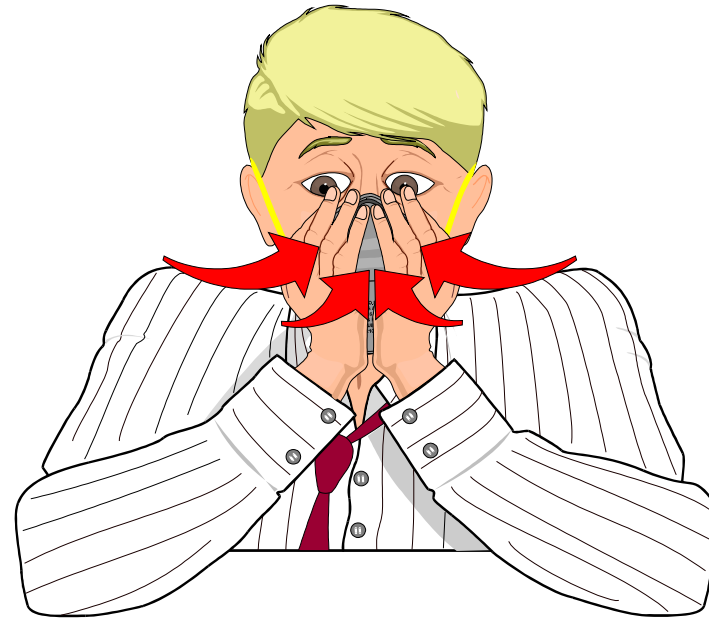


(6)

Comprobación del Ajuste



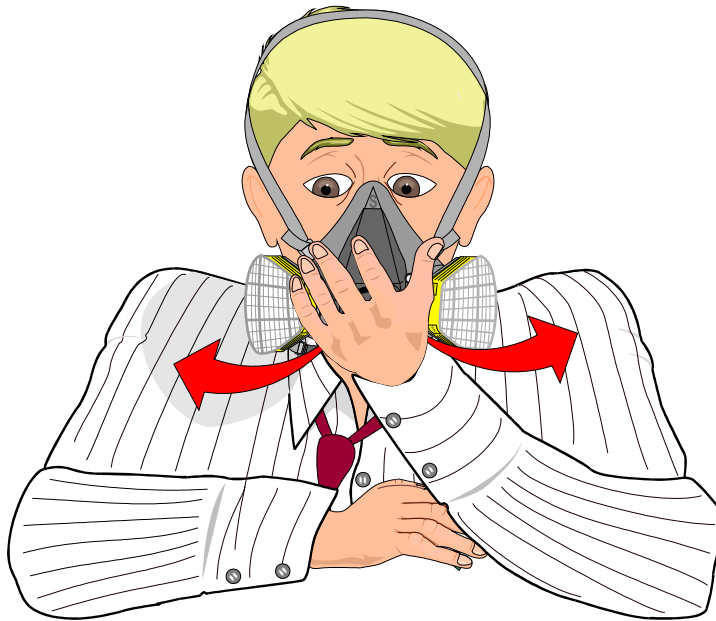
Presión Positiva



Presión Negativa

¡ Se hace antes de entrar en el area contaminada !

Comprobación del Ajuste



Presión Positiva



Presión Negativa

¡ Se hace antes de entrar en el area contaminada !

Definiciones

■ Quantitativo (QNFT)

- *Medida instrumental de fuga hacia el interior*
 - *El resultado es un factor de ajuste (C_o/C_i)*
 - *PortaCount con aerosol ambiental o generado*



■ Qualitativo (QLFT)

- *Respuesta sensorial que indica si hay fuga o no*
 - *El resultado es "Pasa-No Pasa"*
 - *Sacarina, Bitrex*



¿Preguntas?



Ascensión González

E - mail: agonzalez4@3M.com

Tel: 91 321 63 27 • 699 467 285

