



$$W_x = \frac{M \cdot \omega^2}{2}$$

Entornos invisibles

(de la ciencia y la tecnología)

Seguridad en obras de construcción

Capítulo 11

Guía didáctica

Autor | Marcelo Díaz

Autoridades

Presidente de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Educación

Dr. Alberto E. Sileoni

Secretaria de Educación

Prof. María Inés Abrile de Vollmer

Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Educación Tecnológica

Lic. María Rosa Almandoz

Director Nacional del Centro Nacional de Educación Tecnológica

Lic. Juan Manuel Kirschenbaum

Director Nacional de Educación Técnico Profesional y Ocupacional

Ing. Roberto Díaz

Ministerio de Educación.

Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Saavedra 789. C1229ACE.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

República Argentina.

2011

Director de la Colección:

Lic. Juan Manuel Kirschenbaum

Coordinadora general de la Colección:

Claudia Crowe

Diseño didáctico y corrección de estilo:

Lic. María Inés Narvaja

Ing. Alejandra Santos

Coordinación y producción gráfica:

Augusto Bastons

Diseño gráfico:

María Victoria Bardini

Augusto Bastons

Martín Alejandro González

Federico Timerman

Ilustraciones:

Diego Gonzalo Ferreyro

Martín Alejandro González

Federico Timerman

Administración:

Cristina Caratozzolo

Néstor Hergenrether

Colaboración:

Jorgelina Lemmi

Psic. Soc. Cecilia L. Vázquez

Dra. Stella Maris Quiroga

“Colección Encuentro Inet”.

Director de la Colección: Juan Manuel Kirschenbaum.

Coordinadora general de la Colección: Claudia Crowe.

Queda hecho el depósito que previene la ley N° 11.723. © Todos los derechos reservados por el Ministerio de Educación - Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Reproducción autorizada haciendo mención de la fuente.

Industria Argentina

ADVERTENCIA

La habilitación de las direcciones electrónicas y dominios de la web asociados, citados en este libro, debe ser considerada vigente para su acceso, a la fecha de edición de la presente publicación. Los eventuales cambios, en razón de la caducidad, transferencia de dominio, modificaciones y/o alteraciones de contenidos y su uso para otros propósitos, queda fuera de las previsiones de la presente edición -Por lo tanto, las direcciones electrónicas mencionadas en este libro, deben ser descartadas o consideradas, en este contexto-.

Colección Encuentro Inet

Esta colección contiene las siguientes series (coproducidas junto con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica - INET):

- La técnica
- Aula-taller
- Máquinas y herramientas
- Entornos invisibles de la ciencia y la tecnología

DVD 4 | Aula-taller

Capítulo 1
Biodigestor

Capítulo 2
Quemador de biomasa

Capítulo 3
Planta potabilizadora

Capítulo 4
Probador de inyecciones

DVD 5 | Aula-taller

Capítulo 5
Planta de tratamiento de aguas residuales

Capítulo 6
Tren de aterrizaje

Capítulo 7
Banco de trabajo

Capítulo 8
Invernadero automatizado

DVD 6 | Máquinas y herramientas

Capítulo 1
Historia de las herramientas y
las máquinas herramientas

Capítulo 2
Diseño y uso de
Máquinas Herramientas

Capítulo 3
Diseño y uso de
Herramientas de corte

Capítulo 4
Nuevos paradigmas en el mundo
de las máquinas herramientas y
herramientas de corte

DVD 7 | Entornos invisibles (de la ciencia y la tecnología)

Capítulo 1
Parque de diversiones

Capítulo 2
Cocina

Capítulo 3
Red de energía eléctrica

Capítulo 4
Campo de deportes

DVD 8 | Entornos invisibles (de la ciencia y la tecnología)

Capítulo 5
Estadio de Rock

Capítulo 6
Estructuras

Capítulo 7
Chacra orgánica

Capítulo 8
Bar

DVD 9 | Entornos invisibles (de la ciencia y la tecnología)

Capítulo 9
Estación meteorológica

Capítulo 10
Restaurante

Capítulo 11
Seguridad en obras de construcción

Capítulo 12
Camping musical

Capítulo 13
Hospital

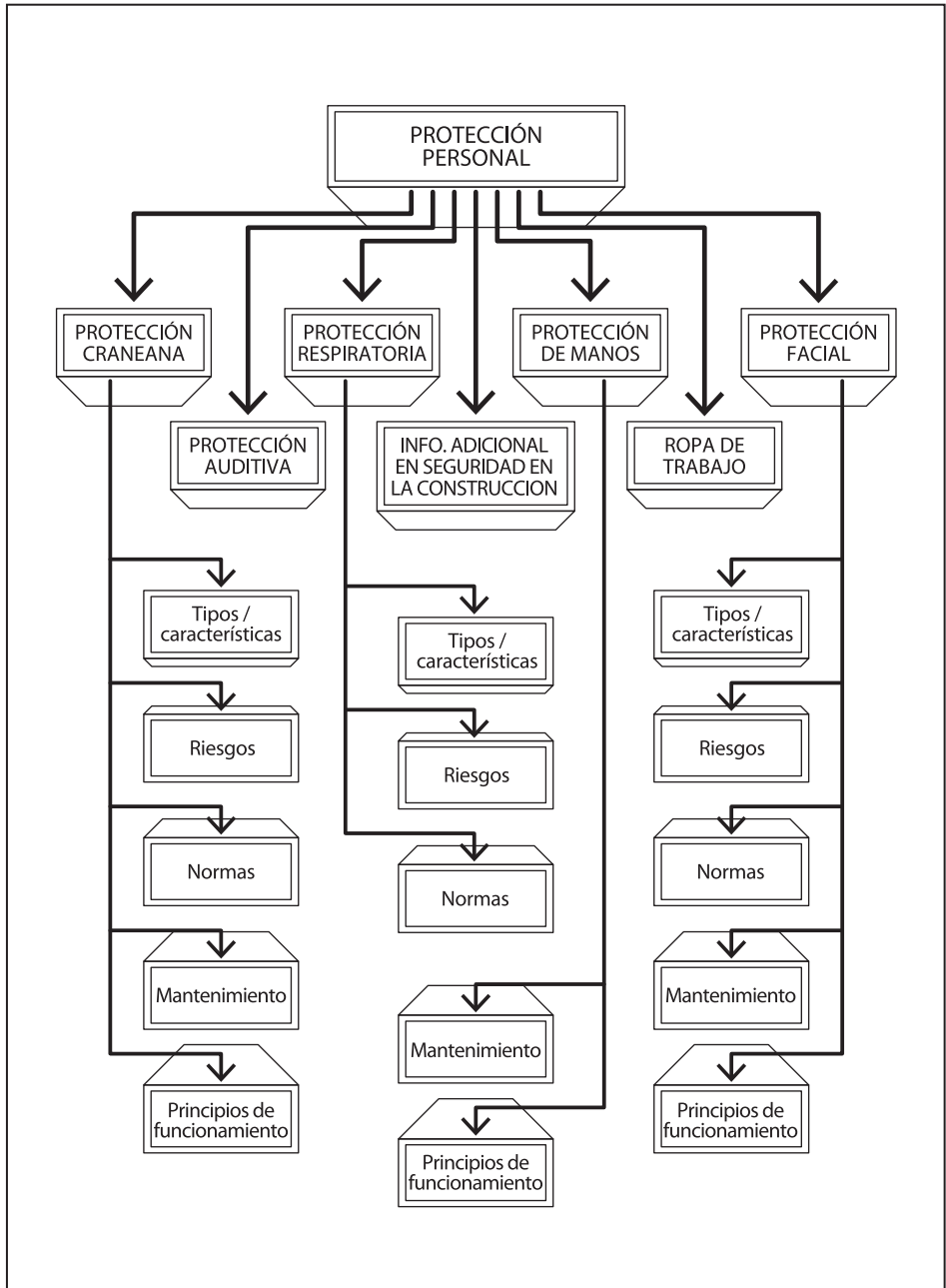
Índice | Seguridad en obras de construcción

11.1. Red conceptual	08
11.2. Elementos de protección personal	09
11.3. Protección craneana	09
♦ 11.3.1. Riesgos que previenen los cascos	09
♦ 11.3.2. Tipo y características	11
11.4. Protectores auditivos	15
♦ 11.4.1. Riesgos que previenen	15
♦ 11.4.2. Tipos y características	16
• 11.4.2.1. Insertores endoaurales	16
• 11.4.2.2. Protectores auditivos del tipo orejera o “cobertores”	18
11.5. Protección de la vista	22
♦ 11.5.1. Anteojos de seguridad	23
♦ 11.5.2. Antiparras para soldadura autógena y eléctrica	24
♦ 11.5.3. Antiparras especiales	26
11.6. Protección Facial	27
11.7. Protección respiratoria	33
11.8. Protección de pies	52
11.9. Protección de manos	58
11.10. Ropa de trabajo	62
11.11. Información adicional para la seguridad en obras	71
♦ 11.11.1. Protección de la cabeza	71
♦ 11.11.2. Protección ocular	71
♦ 11.11.3. Protección de las vías respiratorias	73
♦ 11.11.4. Protectores de manos	73
♦ 11.11.5. Protección de los pies	74
11.12. Actividades	75
11.13. Material de consulta	80

11. Seguridad en obras de construcción



11.1. Red conceptual



11.2. Elementos de protección personal

DEFINICIÓN

Cualquier equipo o conjunto de equipos destinado a ser llevado o utilizado por el trabajador para que le de garantía de protección de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, a través del grado de exposición.

11.3. Protección craneana

¿Cuándo debemos protegernos?

- cuando los riesgos no se puedan evitar o limitar por medios técnicos de protección colectiva. (Su uso será una medida de carácter EXCEPCIONAL);
- cuando se han agotado todas las vías alternativas que deben implantarse con carácter prioritario;
- como complemento de otras medidas implantadas que no garantizan un control suficiente del riesgo;
- provisionalmente, mientras se adoptan las medidas correctoras colectivas
- tareas esporádicas y de corta duración, en las que no sean viables económicamente medidas colectivas;
- siempre ante situaciones de rescate o emergencia.

Protección para la cabeza. Definición

Sombrero que cubre totalmente el cráneo; compuesto eventualmente de visera o ala; destinado a protegerlo esencialmente contra riesgos de impacto, golpes y penetración; según la clase de casco, además, contra efecto de las llamas, riesgos eléctricos y salpicaduras de sustancias químicas agresivas o de metales fundidos.

11.3.1. Riesgos que previenen los cascos

Los cascos protectores para la cabeza ayudan a evitar golpes en este órgano vital, protegiendo a los trabajadores contra lesiones serias. Amortiguan el impacto: la coraza dura resiste y desvía el golpe, y lo distribuye sobre una superficie amplia. El casco hace las veces de suspensión o de amortiguador. Además de ofrecer resistencia a los golpes, los cascos para electricistas deben reunir requisitos de pruebas sobre capacidad dieléctrica y resistencia a la humedad para proteger contra descargas eléctricas; asimismo, los cascos pueden evitar una lesión en el cuero cabelludo, la cara y el cuello, debido a derrames de ácido o líquidos calientes, e impedir la acumulación de sustancias químicas irritantes en el cabello.

La capacidad protectora de un casco se basa, principalmente, en el espacio amortiguador de golpes que se mantiene entre la coraza y la suspensión de ésta. Para no restarles resistencia a roturas y para que el casco evite lesiones, este espacio debe quedar libre. Por consiguiente, nunca debe usarse un casco sobre una gorra o una boina común, especialmente, si es necesario sacarle la suspensión. Pueden adquirirse forros especiales para inviernos muy fríos. Los cascos protectores no interfieren con el uso de otros equipos de protección.



Normas PARA CONSULTAR:

IRAM 3.620-Casco de seguridad para uso industrial

Esta norma comprende dos tipos de acuerdo con el diseño; tres clases de acuerdo con el riesgo, y cinco designaciones IRAM de acuerdo con el tamaño, siendo su detalle el siguiente:

- **Tipo 1:** compuestos, fundamentalmente, por la copa combinada con visera, arnés y accesorios, según el caso.
- **Tipo 2:** compuestos, fundamentalmente, por la copa combinada con ala, arnés y accesorios, según el caso.
- **Clase A:** deberán ser resistentes a la acción del agua, las salpicaduras de sustancias químicas, ácidas o alcalinas, al metal fundido, el calor radiante y las llamas. Además, darán protección contra riesgo eléctrico de tensión no mayor que 600 V.
- **Clase B:** deberán asegurar igual protección que los de clase A, pero darán protección para riesgos eléctricos de hasta 13.200 V.
- **Clase C:** deberán asegurar protección contra riesgos de impacto y/o penetración.

Las designaciones IRAM 50, 53, 56, 58 y 61 corresponden al perímetro de la cabeza medido en centímetros.

Los accesorios, tales como protectores facial y visual, soportes de conductores para lámpara de iluminación, etc., no deberán ser motivo de riesgo, y en todos los casos estarán adecuados a la tarea, al tipo y a la clase de casco.

DESCRIPCIÓN RELACIONADA CON LOS CASCOS Y SUS COMPONENTES:

Casco: protector rígido que brinda protección para la cabeza y que se coloca en ésta mediante una suspensión adecuada.

Coraza o cáscara: casco sin suspensión ni accesorios.

Ala: parte integrante de la cáscara, que sobresale alrededor de toda la circunferencia de la misma y que protege la cara, el cuello y los hombros.

Visera: parte integrante de la cáscara, que sobresale solamente por sobre los ojos.

Suspensión: arnés interno del casco, constituido por la banda de transpiración y las bandas para la coronilla.

Banda para la coronilla: parte de la suspensión que pasa por sobre la cabeza.

Banda de transpiración: parte de la suspensión que circunda la cabeza.

Barbijo: banda ajustable que va unida, directa o indirectamente, a la cáscara y que se ajusta por debajo del mentón para fijar el casco a la cabeza.

Banda para la nuca: banda ajustable que está unida, directa o indirectamente, a la cáscara y que pasa por detrás de la cabeza para fijar el casco a ésta.

Pasamontañas: especie de gorra que cubre la cabeza, el cuello y las orejas, para protegerlos contra el frío.

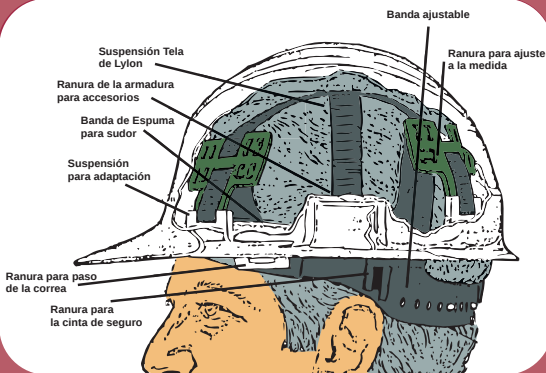


Imagen 11.1. Los cascos y sus componentes

11.3.2. Tipo y características

Hay dos modelos básicos de cascos:

- a) Forma de sombrero (minero)
- b) Forma de gorra (jockey)

El casco de forma de sombrero tiene un ala que rodea totalmente a la coraza o cáscara.

El casco de forma de gorra carece de ala, y solamente tiene una visera.

Cuando un trabajador realiza tareas en lugares muy estrechos, el ala de un casco de forma de sombrero puede engancharse o golpearse, haciendo que se ladee la cabeza. En este caso, es preferible usar el casco de forma de gorra.

Hay una tercera clase de protección para la cabeza, que es la gorra anti-golpes, la cual es un protector que carece de ala y de suspensión, que se ajusta bien a la cabeza y que, solamente, sirve para realizar tareas en lugares de trabajo muy reducidos; se utiliza para proteger al trabajador de golpes debidos a objetos salientes, por ejemplo, los que podría encontrar un mecánico cuando trabaja debajo de un automóvil.

Los cascos de seguridad de forma de sombrero o gorra se pueden modificar para adaptarlos a muchos usos.

Algunos modelos tienen soportes para pantallas de soldadores, protectores faciales, gafas, orejeras o lámparas para marineros. Algunos tienen protectores para los ojos, de plástico con bisagras, los cuales pueden golpearse hacia arriba cuando no se los usa.

Hay protectores faciales de diferentes espesores y tintes, como también de malla metálica, que se pueden adosar al casco de distintas maneras. Algunos cascos están dotados de orejeras para brindar protección auditiva.

A todos los cascos se les pueden adosar un barbijo, una banda para la nuca, o ambas cosas, los cuales evitan que el casco se pueda salir, debido a un golpe o a una ráfaga de viento.

a) Forma de sombrero (minero)



b) Forma de gorra (jockey)



Imagen 11.2. Los cascos y sus componentes

Los fabricantes de cascos de seguridad suministran distintas clases de suspensiones, cuyo ajuste es limitado, de modo que no se pueda reducir el espacio interno que debe haber entre la coronilla y la cáscara.

Hay dos modelos básicos de suspensión. Uno tiene un juego de bandas que no se puede ajustar y que tiene un espacio fijo para la coronilla. El otro tiene dos juegos de bandas: uno es fijo y el otro es ajustable, para brindar mayor comodidad al usuario. Las bandas de transpiración de estas suspensiones son de cuero o de materiales sintéticos; las mismas se pueden ajustar a las distintas medidas de la cabeza.

Toda suspensión se puede reemplazar. La misma debe cambiarse cuando se empieza a deteriorar o cuando el casco pasa de una persona a otra.

Según su construcción pueden ser:

1. Termoplásticos

Se moldean a alta presión, son resistentes a los impactos y a la penetración de objetos que caen y resistentes al agua, a los aceites y a la mayoría de los ácidos. Además, las cáscaras de termoplásticos son resistentes a la electricidad debido a sus características dieléctricas.

2. Fibras de vidrio impregnadas con resinas de poliéster

Estas cáscaras se moldean a presión, tienen una resistencia excelente a los impactos y a la penetración de objetos que caen, oponen resistencia dieléctrica y son resistentes al agua, al aceite y a la mayoría de los ácidos.

3. Aluminio

Estas cáscaras, de una aleación especial, son resistentes a los impactos y a la humedad; sin embargo, como son conductores de electricidad, no deben usarse donde existen peligros eléctricos. Para los trabajos que se realizan en túneles, minas, y para tareas nocturnas, pueden conseguirse cascos que contienen pigmentos fosforescentes, los cuales resplandecen en la oscuridad. En la parte de atrás o en los costados de los cascos protectores que usan los trabajadores que realizan tareas a la intemperie, se pueden adherir cintas refractantes. Estas cintas permiten distinguir rápidamente a la persona por la noche si les incide una luz.

Principio de funcionamiento

Se debería estimular a todo trabajador a que “use su cabeza para absorber conocimientos, y no golpes”. Debe suministrarse protección para la cabeza a aquellos hombres que están expuestos a sufrir accidentes en esta parte del cuerpo. Las tareas particularmente peligrosas son: el podado de árboles, los trabajos de construcción y montaje, la explotación de buques y minas, la construcción y el mantenimiento de líneas aéreas, los trabajos con metales básicos (acero-aluminio) y los de la industria química, etc.

MANTENIMIENTO

Antes de usarlos, se deberían inspeccionar los cascos para asegurarse de que no tienen fisuras, señales de impacto o de malos tratos, como también de desgaste, lo que podría reducir su capacidad protectora original. No se deberían guardar o transportar los cascos en el estante de la ventanilla posterior de un vehículo, ya que los rayos del sol y el calor pueden afectar su capacidad protectora. Otra buena razón para no hacer esto reside en que los cascos pueden convertirse en proyectiles, en caso de una frenada de emergencia o de un accidente. Debe desecharse un casco, una vez dañado. Cualquier clase de alteración produce un menoscabado sobre el rendimiento de los protectores para la cabeza.

Cada 30 días, por lo menos, se deberían lavar los cascos (principalmente, la banda de exudación y la suspensión) con agua jabonosa tibia o con una solución de detergentes adecuados, y luego enjuagarlos totalmente.

Antes de volver a entregar cascos usados a otros trabajadores, aquéllos deberían ser higienizados y desinfectados. Hay disponibles soluciones y polvos que tienen propiedades limpiadoras, a la vez que desinfectantes. Los cascos deberían ser enjuagados totalmente con agua limpia y, luego, secados. Se deben mantener la solución limpiadora y el agua de enjuague a una temperatura de aproximadamente 60 °C. No debe usarse vapor, salvo que se trate de cascos de aluminio. La eliminación de alquitrán, aceite y otros materiales puede requerir el uso de un disolvente. Debido a que algunos disolventes pueden dañar la cáscara, deberá consultarse al fabricante con respecto al disolvente que deberá usarse.

Debe ponerse especial atención sobre el estado de la suspensión, ya que ésta desempeña un papel importante en amortiguar la sacudida de un golpe. Debe inspeccionarse la suspensión para asegurarse de que no tiene bandas sueltas ni rotas, líneas de costura descosidas, botones sueltos, agarraderas defectuosas ni otros defectos. Las bandas de exudación se pueden reemplazar con facilidad. Hay disponibles forros desechables, hechos de plástico o de papel, para cascos de uso común.

REQUISITOS BÁSICOS DE LA IDONEIDAD DEL CASCO

- **Absorción de impacto** (preparación y acondicionamiento de muestras)
- **Preparación:** Previo a los ensayos de absorción de impacto y resistencia a la penetración, se ajustan los tafiletes de las muestras a la medida de la horma. Luego se somete cada muestra a alguno de los acondicionamientos siguientes:
- **Acondicionamiento para ensayos**
- **Gabinete de acondicionamiento:** Será lo suficientemente grande para asegurar que los cascos puedan ser posicionados de forma que no se toquen unos con otros o sus laterales. Estará equipado con un ventilador que le provea una circulación de aire efectiva.
- **Preacondicionado:** Antes de la aplicación de los tratamientos de acondicionado individuales siguientes, todos los cascos serán preacondicionados por un mínimo de 7 días, a una temperatura de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y una humedad relativa de $65 \pm 5\%$.
- **Baja temperatura:** El casco se expondrá a una temperatura de $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, por no menos de 4 horas. Cuando se requiera especialmente, la temperatura se reducirá a $-20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
- **Alta temperatura:** El casco se expondrá a una temperatura de $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, por un período no menor de 4 horas.

- **Lluvia:** El casco será rociado exteriormente con lluvia de agua a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, a un caudal de un litro por minuto, durante un período no menor de 4 horas. Después de estos ensayos, se someten los cascos a los ensayos de impacto y penetración.

- **Fundamento:** La absorción de impacto se mide por medio del registro de la fuerza máxima transmitida a una horma con casco, montada rígidamente, o por medio de la medición de la desaceleración máxima del móvil de impacto.

- **Aparatos:** La base del aparato será monolítica y suficientemente grande para ofrecer una resistencia completa al efecto del golpe. Tendrá una masa no menor de 500 Kg y estará instalada en forma adecuada para evitar el retorno de la onda de compresión. La horma estará montada rígidamente sobre la base en posición vertical (ver figura).

El móvil de impacto tendrá una masa de $5,0 \pm 0,1\text{ Kg}$ y una superficie de impacto semiesférico de 48 m de radio. Será posicionado sobre la horma, de manera que su eje coincida con el eje vertical de ésta; de esta forma, se produce una caída guiada con un mínimo de retardo por parte de las guías.

La fuerza de impacto se medirá a través de un transductor de fuerza no inercial, fijado a la base, o de un acelerómetro fijado firmemente al móvil de impacto. Este se ubicará de tal forma que el eje sea coaxial con la trayectoria del móvil de impacto. El sistema de medición utilizado será apto para medir sin distorsión fuerzas de hasta 40 KN y tendrá una frecuencia de respuesta plana dentro del 5%, entre los 5 y los 1.000 HZ. Cumplirá con la norma IRAM correspondiente.

- **Procedimiento:** Cada uno de los cascos de muestra requeridos se debe acondicionar apropiadamente. Dentro del minuto de haberlo quitado de la atmósfera de acondicionamiento se lo ubica firmemente y se ajusta en forma segura sobre la horma adecuada, a su máxima altura de uso y con una luz total de aproximadamente 10 mm entre el tafilete y la horma, medida a través de la inserción de una varilla de 10 mm de diámetro. Se deja caer el móvil de impacto sobre el centro de la corona del casco, con una energía de 50 joules, obtenida por el móvil en su caída desde una altura de $1.000 \pm 5\text{ mm}$. La altura de caída se mide desde el punto de impacto sobre la cáscara del casco hasta la parte inferior móvil. Se debe efectuar un registro que permita la determinación de la fuerza máxima transmitida o la desaceleración máxima del móvil de impacto.

- **Resistencia a la penetración:** Se deja caer un penetrador en caída libre sobre un casco sujetado adecuadamente a su horma. La superficie de la horma que se espera que estará en contacto con la punta del penetrador será de un metal que permita la fácil determinación de si hubo o no contacto; debe poder ser restaurada luego del mismo, en caso de ser necesario. El penetrador tendrá las características siguientes:

Masa: $3,0 \pm 0,05\text{ Kg}$

Ángulo de la punta: 60°

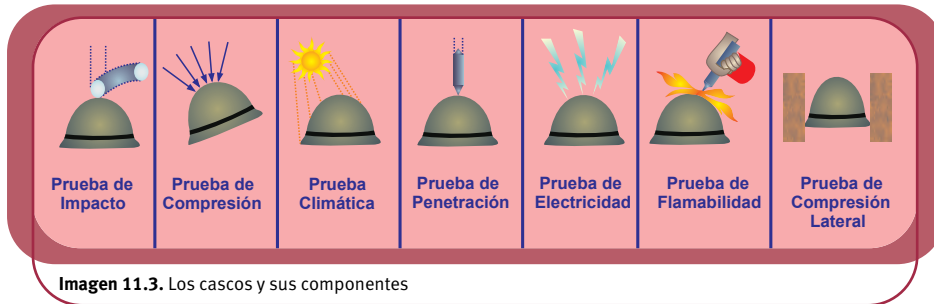
Radio de la punta: 0,5 mm

Altura del cono, mínima: 40 mm

Dureza de la punta: entre 45 y 50 HRC

- **Procedimiento:** Se acondiciona el casco de forma que dé los peores resultados en el ensayo de absorción de impacto. Dentro del minuto de haber sido retirado de la atmósfera de acondicionamiento, se lo ubica y se lo ajusta de manera segura sobre la horma adecuada, a su má-

xima altura de uso posible y con una luz total de aproximadamente 10 mm entre el tafilete y la horma, medida a través de la inserción de una varilla de 10 mm de diámetro. Se deja caer el penetrador sobre la parte superior del casco, dentro de un área circular de 1.000 ± 5 mm, medidos desde la parte superior del casco hasta la punta del penetrador. El penetrador debe ser dejado caer libremente o en forma guiada. En este último caso, la velocidad del penetrador será igual a la de la caída libre. Se debe notar si hay o no contacto entre el penetrador y la horma. El contacto puede verificarse eléctricamente, pero debe efectuarse sobre la superficie de contacto con una comprobación física. En caso de ser necesario, antes de un ensayo subsecuente, la superficie será restaurada.



11.4. Protectores auditivos

DEFINICIÓN

Son dispositivos que bloquean el paso de las ondas sonoras hacia los oídos, aislando acústicamente al individuo; por lo tanto, se los emplea para reducir el efecto del ruido ambiente en el sistema auditivo.

Donde se ha comprobado que los recursos técnicos y de ingeniería no se pueden aplicar como método de aislamiento permanente, se aceptan estos dispositivos de protección personal para el control del ruido.

11.4.1. Riesgos que previenen

Previenen de los riesgos que presentan los niveles sonoros elevados, cuyo efecto más perjudicial es la pérdida de la audición; esto es, la destrucción de las células cloqueales, que son irreversibles: no se regeneran. En síntesis, la pérdida de la audición causada por el ruido es permanente e irreversible; de allí, la importancia de su control.



Normas PARA CONSULTAR: Pruebas

Internacionales ISO (International Organization for Standardization)
ASA (American Standards Association)

Nacional Norma IRAM 4.060 (Acústica. Método de medición de la atenuación real en el umbral de audición de protectores auditivos)

Norma IRAM 4.060

Esta norma tiene como objetivo:

- Establecer el método de ensayo para medición de la atenuación real en el umbral de audición de cualquier dispositivo diseñado para ser usado como protector auditivo, para el caso de ruidos continuos.

Los ensayos descriptos en esta norma sólo permiten medir la atenuación real en el umbral de audición.

La calidad de un protector auditivo no puede decidirse únicamente sobre la base de estos ensayos, pues deben ser tomados en cuenta otros factores, tales como la toxicidad de los materiales usados, la calidad sanitaria, la confortabilidad (aceptabilidad por parte del usuario) y la capacidad para mantener una atenuación efectiva durante su vida útil.

Ensayo

El local de prueba debe ser preferiblemente una cámara anecoica; también puede usarse un local en el que el nivel sonoro, en los oídos del oyente, no varíe significativamente con los inevitables movimientos de la cabeza.

Durante la medición no debe existir ruido ambiente audible en el local de prueba.

- Instrumental: el equipo de prueba consiste en un generador de ruido, filtro de 1/3 de octava, atenuadores calibrados, interruptor, amplificador de potencia y altoparlantes.

- Resultado: el oyente debe permanecer sentado enfrentando al altoparlante. Este ensayo consiste en experimentos de desplazamiento del umbral auditivo de sujetos humanos: primero con el protector colocado, y luego, sin el protector. La diferencia entre estos dos umbrales constituye la atenuación que proporciona el protector.

Esta prueba emplea tonos puros, presentados desde una incidencia frontal en un ambiente anecoico.

11.4.2. Tipos y características

Existen básicamente tres tipos diferentes de protectores auditivos individuales:

1. *Insertores endoaurales (insertados en la parte externa del conducto auditivo)*
2. *Protectores auditivos del tipo orejera o “cobertores”*
3. *Protectores auditivos del tipo casco o yelmo*

11.4.2.1. Insertores endoaurales

Son los que mantienen contacto directo con el conducto auditivo externo; se dividen en:

- a) Endoaurales permanentes
- b) Endoaurales desechables

Rango de atenuación

- Amortiguación de ruido promedio = 15 - 25 dB (A).
- Área de aplicación: en lugares donde el nivel sonoro no sobrepase los 110 dB (A).

a) Endoaurales permanentes

Estos protectores están, generalmente, contruidos con material plástico o goma. Se les confieren diversas formas adaptables al conducto auditivo del usuario.

Hay del tipo premoldeado (de un material especie de masilla o de caucho de silicona). Estos se ajustan en forma exacta al oído. Hay insertores conformados al oído humano (del usuario), a los que se hace con un material blando de fraguado rápido. A veces, esta impresión es llevada a un laboratorio, donde se la usa para moldear una matriz que luego es utilizada para confeccionar el tapón final. Otras veces, la impresión original se endurece en el canal auditivo, convirtiéndose en el producto terminado.

Como los canales varían en tamaño, estos dispositivos vienen en medidas distintas.



Resorte



Insertor del tipo válvula

Una pequeña válvula obtura el conducto auditivo cuando se produce el impacto.

Se entienden por insertores permanentes aquellos que permiten ser usados por más de una jornada de trabajo.



Otro modelo

Modelo conectado con una cuerda



Insertores endoaurales para ruidos de impactos

b) Endoaurales desechables

Son aquellos que, por lo menos, duran una jornada completa de trabajo. Luego de usados, se tiran. Son diversos los materiales con que se fabrican: lana, algodón, masilla, cera o impregnados con ella.



Hay cilindros, como lo muestra la figura, de un material sintético (polímero suave y esponjoso), que tienen la cualidad de expansión diferida y permiten un gran confort y un mejor rendimiento. Son muy populares los insertores fabricados básicamente con lana antirruido, compuesta con



microscópicas fibras minerales (fibra acústica especial muy fina). El extremo del tapón que se inserta en el oído está cubierto por una delgada película plástica que mantiene las fibras juntas. No se necesita modelarlos con los dedos.

La película plástica tiene perforaciones diminutas que permiten su respiración; es decir, que el aire y la humedad pasen a través del tapón.

También hay tapones de cera que se moldean a mano.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
- los insertores endoaurales tienen a su favor su poco peso, que les otorga mayor comodidad de uso, y su bajo costo con relación a los de otros tipos; - en el caso de los insertores desechables, no hay ningún peligro de transmitir suciedad de los dedos al sensible conducto auditivo (se toman directamente de la banda de papel); - los protectores auditivos hechos a medida del usuario, de caucho de silicona, si son premoldeados correctamente son muy cómodos y brindan una protección más confiable, debido a que el método de moldeo permite una buena conformación con respecto a la anatomía básica del canal auditivo externo; - los insertores fabricados con material plástico blando son más cómodos que los duros y conservan mejor la forma que los de caucho. En ambientes muy calurosos, se adaptan con mayor eficacia.	- si la colocación de los insertores no es perfecta, éstos pierden eficacia, desapareciendo así la protección; - en los insertores endoaurales existe la posibilidad de una irritación del conducto auditivo; - el nivel de atenuación que brindan es más limitado con respecto a otros; N.A. = 15 - 25 dB (A); - algunos protectores de este tipo (de cera, de algodón, de papel, de ciertas espumas celulares) tienden a perder su efectividad durante un día de trabajo. Esto es debido a que los movimientos de la mandíbula cambian la forma del canal auditivo, rompiendo el sello acústico entre el oído y el dispositivo de inserción; - al ser sólidos, también obstruyen el paso del aire y la transpiración, lo que puede causar una sensación de presión en el oído u otras molestias; - en lugares sucios, los protectores de cera pueden ser objetables desde el punto de vista higiénico, ya que deben ser moldeados a mano; - debido a que los insertores son difíciles de ver, a la supervisión le resulta problemático comprobar quiénes los están usando y quiénes no.

11.4.2.2. Protectores auditivos del tipo orejera o “cobertores”

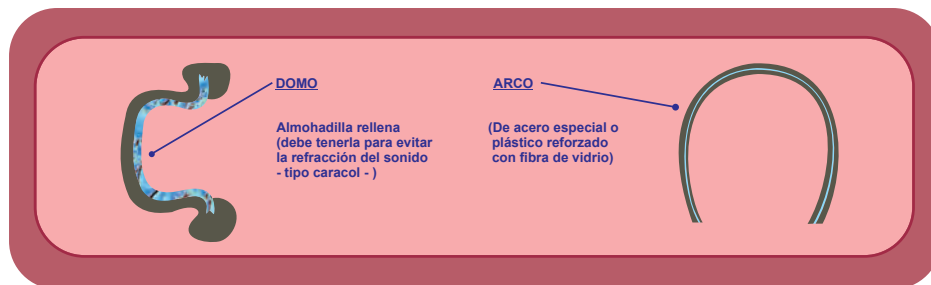
Estos protectores, también llamados del tipo auricular, consisten en dos dispositivos en forma de copa o de cúpula, que se asientan sobre toda la oreja y se sellan a los costados de la ca-

beza. Las copas están usualmente sostenidas mediante una suspensión o arco para la cabeza, y se encuentran forradas por un material de espuma sintética. Por un lado, disminuyen en el conducto auditivo el paso de sonidos transmitidos por el aire y, por el otro, el paso de sonido corpóreo por el hueso craneal.

Amortiguamiento promedio: 30 - 40 dB (A).

Área de atenuación: hasta 135 dB (A).

Normalmente, hay de dos tipos: común y con nuquera.



Detalle

Son protectores auditivos que se adaptan sobre el pabellón del oído, habitualmente con un aro blando destinado a ajustar el dispositivo a los costados de la cabeza.

Generalmente, la banda o arco que cubre la cabeza tiene dos graduaciones de presión. Son características de bienestar que permiten que, una vez que se ha conseguido un buen ajuste, la presión ceda hasta llegar a un nivel cómodo.

También son detalles de confort el simple cambio de altura y la autoalineación de las orejeras a la cabeza. Muchos fabricantes los construyen totalmente dieléctricos.

La atenuación que proporcionan las orejeras varía, debido a las diferencias de tamaño, forma, material sellador, armazón y clase de suspensión.

La clase o tipo de almohadilla usada entre la copa de la orejera y la cabeza tiene gran importancia, con la eficiencia de la atenuación.





Orejas antirruido comunes

Modelo con almohadilla rellena de espuma plástica (poliuretano).

Banda o arco de fibra de vidrio o de acero.

Peso: no excede los 170 g.

Color: azul.

Orejas antirruido con almohadillas de relleno líquido

Modelo con almohadillas supermullidas con relleno líquido, que distribuyen de la manera más conveniente la presión de la banda que cubre la cabeza, adaptándose a obstáculos tales como patillas de anteojos y otros.

Peso: llega hasta los 250 g.

Color: amarillo.



Orejas antirruido con nuquera

Modelo que consta de almohadillas rellenas de espuma plástica (poliuretano), nuquera de plástico reforzado con fibra de vidrio o de acero, y vincha muy suave de velcro, ajustable. Las orejas suelen estar rebajadas para facilitar el uso de cascos, caretas u otros elementos.

Peso: 170 g.

Color: verde.

Orejas antirruido para cascos

Modelo que consta de orejas separadas con relleno de espuma de plástico, para usar sobre cascos de seguridad. Las orejas se colocan y se sacan muy fácilmente; pueden girar hacia arriba del casco cuando no están en uso. Un tornillo de ajuste permite modificar la presión con las orejas en posición de uso.



Repuestos de recambio

Conjunto de reemplazo, formado por almohadillas y láminas de cierre interno de espuma plástica o almohadillas con relleno líquido.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
- tienen mayor poder de atenuación que los insertores, lo cual los hace muy útiles en locales muy ruidosos; - no producen irritación en el conducto auditivo; - permiten observar mejor si el operario utiliza o no el protector auditivo.	- ocasionan una gran molestia en ambientes calurosos; al envolver totalmente el pabellón de la oreja, ésta transpira, provocando incomodidad; - suelen resultar molestos por su peso y por la presión que ejercen sobre el pabellón auditivo; - en el caso de las orejeras con las almohadillas rellenas de líquido, éstas suelen perder, ocasionando los consabidos inconvenientes.

RECOMENDACIONES

Es importante instruir correctamente al operario sobre la necesidad del uso del protector, como también sobre el peligro que significa el no usarlo. De igual manera, se lo deberá instruir acerca de la forma correcta de colocación y de la higiene que hay que observar durante su uso. Esto es, más que nada, fundamental tratándose de insertores. Un protector mal colocado no protege. Un tapón sucio puede provocar infecciones del conducto auditivo externo.

Es necesario controlar su correcta aplicación, e inclusive, su uso. Todo esto debe ser acompañado por un adecuado programa de conservación auditiva.

Hay países cuyas leyes exigen pruebas audiométricas para los trabajadores que están expuestos a ruidos excesivos (en nuestro país, la Ley 19.587 y el Decreto 351/79, capítulo 3, artículo 24, incisos 1 y 8). Por ello, se recomienda iniciar y mantener un programa de pruebas audiométricas para los trabajadores que están expuestos a niveles de ruido que excedan los 90 dB (A).

Se cree que un adecuado programa de pruebas audiométricas permitirá establecer si los dispositivos de protección auditiva que usan los trabajadores están realmente protegiendo sus oídos contra lesiones producidas por ruidos.

Es importante que los tapones auditivos sean probados individualmente por personal idóneo.

Los tapones deben encajar correctamente y permanecer debidamente en su sitio (asiento), ya que una pequeña pérdida de hermetismo puede disminuir la atenuación hasta 15 dB (A), en algunas frecuencias.

El especialista en seguridad debe desalentar a los trabajadores para que no improvisen dispositivos de inserción de clase alguna y para que se usen solamente los aprobados.

Finalmente, hay que considerar, antes de decidirse por el uso de protectores personales, que si bien el costo inicial puede ser bajo, el gasto que ocasiona su frecuente reemplazo involucra un costo a tener en cuenta. Hay que compararlo con la gran inversión inicial que significa la implementación de un sistema que elimine el factor contaminante desde el origen.

CONCLUSIONES

Partiendo de la base de que el protector auditivo se trata de un elemento externo, ajeno al hombre, su uso involucra, forzosamente, alguna incomodidad, sobre todo, a lo largo de una jornada de 8 horas de trabajo.

Las consideraciones que hay que tomar en cuenta son: la presión de las copas en el caso de los cobertores, que no debe ser excesiva; el peso, que no debe sobrepasar los 5 g para los tapones y los 200 g para los cobertores; la temperatura del local, factor muy adverso para el uso de los cascos o los cobertores; el tiempo de uso, pues hay protectores cuyo uso, durante tiempos extensos, puede resultar intolerable; el fácil lavado, sobre todo, en el caso de los tapones, y, finalmente, la facilidad de colocación. Resumiendo, uno de los factores más importantes para la elección de un protector es la comodidad que pueda brindar al operario, o, mejor dicho, la molestia que le pueda ocasionar.

A pesar de lo eficiente que pueda ser un protector auditivo, el que se lo acepte o no depende fundamentalmente de lo cómodo que resulte. Hay personas que no pueden usar insertores, por diferentes motivos, mientras que a otras no les es posible usar orejeras. Por ello, en todo programa de conservación auditiva, se incluirán diversos tipos de dispositivos de protección, permitiéndole al trabajador la posibilidad de elegir el más aceptable o conveniente.

Como corolario, mencionaremos la cita del especialista norteamericano A. Gloring, quien al respecto dice: “El mejor protector es el que se utiliza”; o sea, el que a las condiciones acústicas necesarias se les asocia el confort.

11.5. Protección de la vista

Es sabido que la vista está expuesta a riesgos en los lugares de trabajo industriales, mineros y agrícolas, los cuales podrían y tendrían que controlarse en su origen por medio del encierro de los procesos o suministrando pantallas o defensas en el equipo; y, en los casos donde lo permita, cambiar o modificar el método de trabajo. Sin embargo, muchas veces las lesiones de los ojos son causadas por partículas volantes de polvo, como basuras, partículas desprendidas por algún tipo de proceso, etc., que se levantan por medio del viento o corriente de aire en ocupaciones consideradas como no peligrosas.

A pesar de que el ojo ha sido provisto de una defensa natural (que en los últimos estudios científicos se comprobó que la misma es 70 veces más potencial) y que, en muchos procesos y operaciones, debido al riesgo que presentan, es obligatorio el uso de protectores para la vista, las estadísticas siguen demostrando que los accidentes de ojos representan más del 5 % del total de todos los accidentes con pérdidas de días. Aun más, se puede llegar a afirmar que las lesiones en los ojos pueden resultar un grado mayor de incapacidad y que en la mayoría de los casos ocasionan desfiguramiento.

Las partículas volantes, las salpicaduras de líquidos corrosivos, ácidos, metal fundido, polvos y rayos son los causantes más comunes de accidentes en los ojos. Todos estos accidentes son prácticamente prevenibles por medios conocidos y relativamente de bajo costo.

Tipos de protectores oculares

11.3.1. Anteojos de seguridad.

11.3.2. Antiparras para soldadura autógena y eléctrica.

11.3.3. Antiparras especiales.

11.5.1. Anteojos de seguridad

Partes componentes

Protección lateral (características a tener en cuenta para su construcción):

- fijas y móviles;
- natural y con color;
- con o sin ventilación;
- de material no inflamable;
- flexible para el ajuste de la cara;
- puente de contacto alisado (evita lesión);
- agujero para ventilación de diámetro pequeño (evita introducción de partículas).



Lente (características a tener en cuenta para su construcción):

- resistente al impacto y abrasión;
- no astillable (en caso de rotura);
- libre de estrías, burbujas de aire, etc. (visión clara);
- caras lisas y paralelas;
- medida dirección vertical (no menor de 28 mm).
- medida dirección horizontal (44,5 mm);
- diámetro uniforme de 50 mm para lentes circulares (no graduados para corrección visual);
- cristal laminado: finas capas de cristal cementado (no exponerlos a altas temperaturas ni fuertes golpes);
- cristal endurecido: especial para fuertes golpes;
- policarbonato y plástico (acrílico): muy sensibles a fuertes golpes, rayaduras y altas temperaturas.

Detalle técnico: ¿Qué es el policarbonato? Ver especificación

Especificación: El policarbonato es una molécula orgánica de alto peso molecular que, convertido en polímero, tiende a formar una serie de anillos de resortes intermedios, ofreciendo como resultado un material claro, capaz de absorber grandes cantidades de energía cinética en intervalos de tiempo muy cortos. Esta propiedad es el motivo por el cual el policarbonato es el material óptico más resistente al impacto creado por el hombre. Virtualmente irrompible e inastillable.

A principios de 1970, investigaciones en nuevos vidrios, como polímero silicona/órgano, llevan a desarrollar una capa líquida, la cual, al ser aplicada bajo condiciones controladas rígidamente, puede formar duras películas altamente compactas.

La dureza de estas películas, combinada con policarbonato, produce un material para lentes que se compara bien con el vidrio en su durabilidad y vida útil, teniendo, al mismo tiempo, cerca de 10 veces más resistencia al impacto.



Armazón: todas las partes en contacto con la piel no la lesionarán.

Fabricación: (Acetato de celulosa)
(Plástico ignífugo)
(Metálicos) En algunas excepciones.

Las siguientes son algunas construcciones (modernas y clásicas):

11.5.2. Antiparras para soldadura autógena y eléctrica

En algunas operaciones industriales, se requiere el uso de filtros para reducir la intensidad del alumbramiento. Estos filtros se seleccionan siguiendo las especificaciones de la tabla (1). Los filtros para proteger los ojos contra las radiaciones pueden usarse tanto en los anteojos como en las antiparras y caretas de soldador, pero en los primeros, estos filtros son de baja graduación. Estos filtros deben estar protegidos por una cubierta de cristal transparente, endurecido, que los protege de impactos, de partículas, chispas y escorias propias de las soldaduras, debido a que los filtros no son lentes de seguridad.

En algunos trabajos, como el vaciado de metales de bajo punto o alto punto de fusión, es recomendable proveer al operario de un protector facial de pantalla filtrante, a efectos de brindar protección de los rayos infrarrojos y de las posibles salpicaduras de metal fundido.

Filtros para radiaciones nocivas

Cuando los ojos están expuestos a las radiaciones provenientes de una fuente luminosa interna, deben protegerse con anteojos, antiparras o caretas especiales.

Toda fuente intensa, como por ejemplo la soldadura, emite tres tipos diferentes de radiaciones:

- **infrarroja:** es invisible, perjudica a la vista, tiene una longitud de onda superior a 0,8 micrones;
- **luminosa:** es la parte visible de la radiación total, tiene una longitud de onda de entre 0,8 y 0,4 micrones;
- **ultravioleta:** es también invisible y muy peligrosa para los ojos. Su longitud de onda es inferior a 0,4 micrones;

Equivalencia: 1 mm = 1.000 micrones.

Afección a los ojos del operario

La radiación ultravioleta, aun a una breve exposición a una fuente luminosa intensa, puede ocasionar una dolorosa y tal vez una peligrosa irritación de los ojos, conocida comúnmente como golpe de arco, que se produce entre 4 y 8 horas de la exposición; es acompañada de lagrimeo, inflamación de las conjuntivas y de una sensación de tener arena en los ojos, que soportan con dificultad la luz. Por lo general, este mal es benigno y se cura entre 24 y 48 horas. Los rayos infrarrojos no provocan accidentes oculares inmediatos; sin embargo, debido a una exposición constante en el tiempo, pueden ser causa de cataratas.

Se debe partir de la base de que todo cristal protector de soldadura tiene que cumplir dos funciones:

- **permitir al soldador ver su trabajo con comodidad;**
- **proteger sus ojos de las radiaciones nocivas.**

En las siguientes figuras, veremos algunos modelos utilizados:



Elección del filtro protector

Siempre deben utilizarse lentes de color verde con graduación (tinte), según normas internacionales.

En virtud de que los filtros se eligen en la práctica por su propiedad de reducir la luz de las soldaduras a una intensidad cómoda, se las clasifica de acuerdo a su densidad visual.

Así es que a cada grado de dicha intensidad se le adjudica un número de tinte.

- **Soldadura oxiacetilénica:** tinte del 3 al 7, inclusive, cristales redondos.
- **Soldadura eléctrica:** tinte del 8 al 14, inclusive, cristales rectangulares.
 - A los efectos de determinar el número de tinte que debe usarse, son de tener en cuenta la iluminación general y la adaptación de los ojos del soldador, prefiriéndose los tonos claros para lugares o talleres con mala iluminación, y los tonos oscuros para lugares o talleres con buena iluminación.
 - Por razones de seguridad, las personas próximas a las radiaciones deben protegerse con elementos de este tipo, pero de tinte 3 ó 4.
 - Debemos tener en cuenta que para reemplazar un cristal, no es conveniente hacerlo por otros cuya suma de tonos sea igual al tono del cristal necesitado, sino por otros cuya suma de densidades sea igual o superior a la densidad del cristal a reemplazar.

TONO O TINTE	DENSIDAD
2	0,4
3	0,8
4	1,2
5	1,7
6	2,4
7	2,6
8	3,0
9	3,4

TONO O TINTE	DENSIDAD
10	3,8
11	4,2
12	4,9
13	5,2
14	5,5
15	
16	
17	
18	

TABLA 1. El presente trabajo tiene como finalidad ofrecer una tabla orientadora para el reemplazo de los cristales de cierto tinte, por otros de menor tinte.

Ejemplo válido

TONOS	SUMA DE DENSIDADES	TOTAL
2-9	0,4 + 3,4	3,8
3-8	0,8 + 3,0	3,8
4-7	1,2 + 2,6	3,8
5-6	1,7 + 2,4	4,1

11.5.3. Antiparras especiales

Este tipo de elemento de protección personal abarca muchos modelos, los cuales están fabricados en plástico y acrílico. Estos elementos están indicados, entre otros usos, según la característica de cada antiparra para distintas tareas, como por ejemplo:

- amolado;
- pulido de materiales metálicos;
- lijado y pulido de materiales plásticos;
- tareas de carpintería en general;
- picapedreros (agregando malla metálica en el vidrio);
- sopleteo;
- partículas en suspensión;
- salpicaduras de sustancias ácidas;
- salpicaduras de productos químicos;
- uso deportivo (alpinismo, esquí, motociclismo, natación).

Brindando protección especialmente contra:

- Impacto, polvos, humos, gases, reflejos, salpicaduras de sustancias ácidas y de sustancias químicas.

Los siguientes son algunos modelos utilizados:



11.6. Protección Facial

DEFINICIÓN

Denominamos protección facial a aquella que se realiza mediante un elemento adecuado que proteja la cara y ojos de cualquier riesgo que el operario pueda correr en el trabajo que realice, ya sea por salpicaduras, rayos o partículas a alta velocidad.

Requisitos principales que deben reunir los protectores:

- a) deben suministrar la adecuada protección contra los riesgos a los cuales va a ser expuesto el trabajador;
- b) deben proporcionar el máximo de confort posible, y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección. El peso del equipo debe ser soportado por la parte más adecuada del cuerpo;
- c) no deben restringir los movimientos del trabajador, o los motivos o etapas de la tarea que ejecuta dicho trabajador;
- d) deben ser durables y permitir que pueda hacerse el mantenimiento de los mismos en la propia empresa;
- e) deben ser contruidos de acuerdo con las normas IRAM respectivas, y en ausencia de ellas, con las normas internacionales que IRAM determine;

f) deben tener apariencia atractiva y dar la impresión de confianza al que los usa.

Hay tres tipos de protectores faciales:

- 1. para soldaduras;**
- 2. para salpicaduras;**
- 3. para riesgos especiales.**

Para soldaduras

Tenemos Caretas	a) Fibra vulcanizada
Pantallas	b) Polipropileno
	c) Poliéster reforzado

Caretas

a) Fibra vulcanizada

Compuesta por un visor de metal o plástico adosado a un armazón de fibra vulcanizada, que puede tener protección frontal o protección frontal-mentón.

En su parte interior, contiene un fleje de acero o plástico (que sujeta las placas protectoras de la vista) y un arnés regulable de acuerdo a la cabeza del operario y a la posición en que quiera ubicar la careta, mediante un dispositivo que se encuentra en su articulación.

La ventaja que ofrece es el bajo costo de su material, en comparación con otros, y el menor peso que tiene.

La desventaja es su vulnerabilidad a la humedad, a pesar de ser hidrorrepelente, comparándola con otros cartones que no contienen esos aditamentos en su composición. Es por eso que al estar almacenada en pilas durante tiempo prolongado, presenta deformaciones en su estructura.

Otra desventaja es la gran mano de obra que demanda su construcción, cuando está formada por dos o más piezas. Las mismas están unidas entre sí por remaches u otros cierres, y en su construcción debe tenerse el cuidado de que no quede ningún orificio por donde puedan filtrarse los rayos provenientes de la soldadura.

Cuando el operario debe dar rápidos vistazos a su trabajo y le es engorroso levantar el casco, tiene la opción de usar un visor levadizo que resulta de gran practicidad.

Las caretas de fibra vulcanizada hidrorrepelente son de color negro, el cual absorbe los rayos ultravioletas.

La figura muestra una careta de fibra vulcanizada hidrorrepelente, compuesta por tres piezas y visor fijo.

Puede notarse en ella la unión de las piezas por medio de remaches que en este caso son de aluminio.

La fabricación de estos elementos difiere según el fabricante, no sólo en forma, sino también en métodos.

b) Polipropileno

La careta de este material está conformada en una sola pieza con un visor del mismo material, según el caso.

Contiene en su interior una sujeta placa de plástico o metal, un arnés regulable y un dispositivo

que regula la altura de la careta con respecto al rostro.

Su aspecto es similar a las de fibra y a las de poliéster, y tiene la opción de utilizarse con visor levadizo.

La ventaja que ofrece es su bajo costo y su alta producción por el método por inyección, mediante el cual se puede obtener la más variada gama de colores.

La desventaja es su alta transparencia, vulnerabilidad y deformación al calor, lo que indica que no cumple con las normas correspondientes.

c) Poliéster reforzado

Las máscaras de este material están hechas en una sola pieza y contienen en su interior una sujeta placa de plástico o metal, y un arnés regulable de acuerdo al gusto del operario. También contienen en su articulación un dispositivo que regula la altura de la careta con respecto al rostro.

Tienen la opción de utilizarse con visor levadizo. Los cascos contruidos con este material reúnen las condiciones óptimas de trabajo. Existen diversos tipos de métodos para su fabricación, pero en los métodos de prensado o inyección se consiguen los niveles más elevados de producción; también se puede obtener una amplia gama de colores.



Son resistentes a la humedad y a diversos tipos de impacto, son ideales para trabajos al aire libre y no ofrecen vulnerabilidad al agua.

Los cascos de color blanco reflejan un 70% del calor radiante, y en su interior tienen una capa negra no reflectora; el visor puede estar pulido para reflejar el calor y dar mayor frescura al operario.

En realidad, el poliéster es un plástico reforzado, generalmente, con fibras de vidrio, que no ofrece deformaciones con el calor.

La figura anterior muestra una careta de poliéster con visor fijo; pueden verse en un costado el fleje sujeta placa y la corredera del arnés.

Otra vez la misma careta, pero vista desde otro ángulo puede observarse parte del arnés.

Visor levadizo

Este visor permite vistazos rápidos de la operación, mediante la elevación de una ventana rebatible.

Dicha ventana contiene dos vidrios, uno de color y otro incoloro, mientras que la parte fija dispone de uno incoloro únicamente, el cual detiene las posibles partículas que puedan llegar a los ojos del operario mientras el mismo limpia la soldadura.

Este visor debe estar construido en un plástico resistente al calor de las soldaduras intensas; también los hay de metal.



Están fabricadas en la misma forma que las caretas, pero con la diferencia de que, en lugar de tener arnés regulable, tienen un mango que puede ser interno (para la protección de la mano) o externo. En estos casos, el visor levadizo no se utiliza; la pantalla es un protector para tareas de exposición rápida (puntadas, inspecciones, etc.).

Puede notarse sobre el visor un agregado de fibra que sirve para apoyar la pantalla en el piso sin que la ventana toque al mismo.

Aquí vemos otro tipo de pantalla de mango interno, pero esta vez, construida en plástico reforzado con fibra de vidrio.

En un costado se puede apreciar el mango curvo, en este caso, de madera, que normalmente lleva en su interior.

El agregado de fibra evita que el visor tome contacto con el piso.

Este tipo de pantalla es ideal para trabajos al aire libre. Puede caer de altura considerable sin romperse, ser apoyada sobre superficies mojadas sin alterarse y, también, soportar el peso de ciertos objetos que pudieran caer sobre ella.

Para salpicaduras

Tenemos protectores faciales de distintos tipos:

- protector facial de acrílico;
- protector facial de acetato;
- protector facial de policarbonato;
- protector facial de alambre.

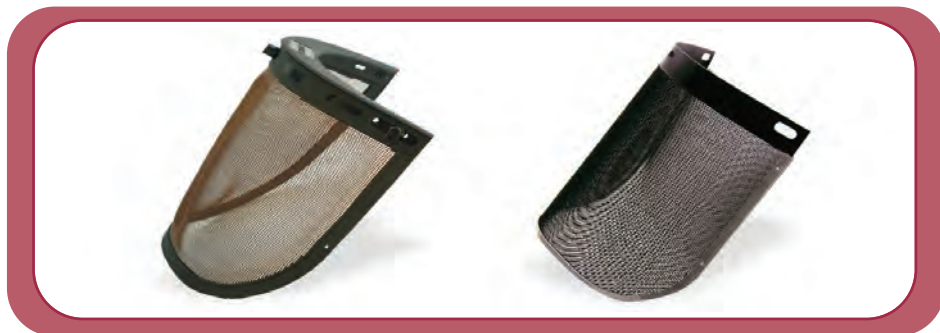
Protector facial de acrílico

Este protector facial consta de un visor de acrílico que puede ser de color o incoloro, un protector frontal y un arnés regulable que permite subir o bajar el visor.

Estos protectores faciales se fabrican de distintas medidas; las más usuales son las de 150, 200 y 250 mm.

Es el protector facial que más se usa, pues el material con que se construye se consigue sin problemas en el país.

La figura muestra un protector facial de acrílico incoloro.



En este caso, vemos al mismo protector facial, pero con visor de color.

Estos protectores faciales se utilizan en lugares donde se necesita una amplia visión del trabajo y, a su vez, protegen el rostro de posibles salpicaduras o partículas que puedan dañarlo. Cuando se los utiliza de color, protegen la vista de reflejos intensos.

En comparación con las antiparras o anteojos, estos visores no marcan el rostro, y la distancia que existe entre el mismo y el acrílico permite el pasaje de cualquier flujo de aire refrescante.

Protector facial de acetato

El protector facial de acetato es muy similar al protector anterior, pero tiene la diferencia de ser más blando el visor.

En algunos casos, se utilizan varias películas de acetato de poco espesor, que se van quitando del protector a medida que se van deteriorando.

Las medidas van en diferente escala, de acuerdo al fabricante y al uso que se dé al protector.

Protector facial de policarbonato

Este protector es el que reuniría las condiciones óptimas para realizar diversas tareas, por su resistencia, calidad, final transparencia, peso.

Es un protector idéntico a los anteriores, que difiere en la composición de su visor.

Puede venir aluminizado, lo que reduce las radiaciones caloríficas en un 80%. Es recomendable para fundiciones, prensado en caliente, laminación (prensas hidráulicas), trabajos en hornos, etc.

Protector facial de alambre

Consta de una malla de alambre, adosada a un protector frontal y a un arnés regulable que se adapta al gusto del operario.

El protector facial de alambre puede constar de un visor plástico intercambiable, en su parte media, que puede ser de color o incoloro.

Su uso es apropiado en el campo, en el bosque y en otros trabajos, para proteger los ojos contra las ramas o partículas de madera. También se le dan otros usos, como para trabajos en plantas embotelladoras.

Es recomendable para trabajos calurosos o húmedos, donde se necesitan visibilidad y ventilación.

El pulido de la malla metálica hace que el visor rechace un 70% del calor radiante.

La figura muestra un protector facial de alambre con visor de acrílico incoloro.



Para riesgos especiales

Estos protectores son de fabricación extraordinaria, y se realizan por encargo del usuario.

Debemos tener en cuenta que los riesgos que corren los operarios son infinitos, así como los trabajos que se realizan dentro de un país; es por eso que el fabricante no puede producir protectores para riesgos especiales en forma continua o seriada.

Para ciertos trabajos, existen caretas con visor panorámico de acrílico y armazón de plástico



reforzado, que llevan una gran pechera que protege el torso del operario.

A los protectores faciales contra salpicaduras también suele agregarse una pechera.

La construcción de elementos de seguridad varía según el fabricante, ya sea en forma o en calidad.

Las combinaciones que se pue-

den hacer son muy variadas, desde caretas con protector auditivo adosado hasta caretas adosadas a cascos jockey, protectores faciales adosados a cascos jockey, etc.

La figura muestra una careta de poliéster reforzada con visor panorámico de acrílico.

En este caso, podemos ver los dispositivos en uno de sus lados, que se utilizan para adosar a cascos jockey.

Arnés regulable

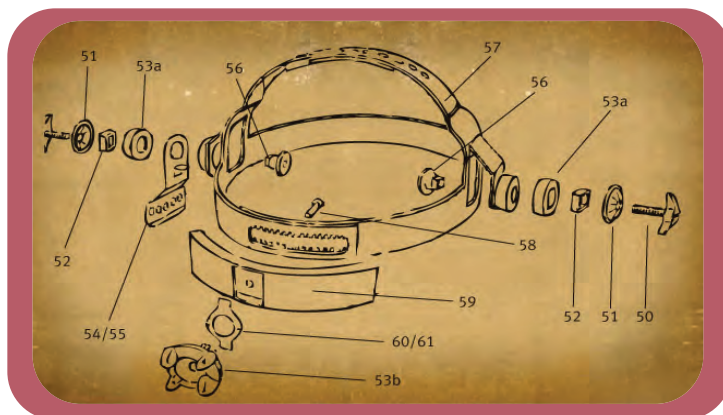
El arnés es un elemento indispensable en el protector de seguridad.

Puede estar fabricado con diversos materiales, pero comúnmente se lo encuentra de fibra vulcanizada o plástico.

El fabricante es el que se encarga de estudiar todos los detalles que hagan a la utilidad y al confort del elemento; es por eso que se encuentran arneses de distinto tipo y calidad.

Los arneses pueden tener regulador de nuca a cremallera, o fijo, y por ser un elemento, en algunos casos, íntegramente de plástico, se obtienen de diversos colores.

La figura muestra un arnés completo, con regulador de nuca a cremallera y dispositivo en un costado, que permite subir o bajar en distintas escalas el protector facial.



Puede notarse en la banda que va sobre la cabeza una escala graduada que permite achicar o agrandar su tamaño.

Nº	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
50	Tornillo de zamac c/cabeza mariposa	2
51	Arandela elástica de presión lateral	2
52	Arandela cuadrada	2
53a	Arandela separadora de plástico	2
53b	Perilla de cremallera	1
54/55	Fijador de posición de casco	1
56	Buje de zamac	2
57	Cuerpo de arnés	1
58	Remache tubular perilla-cremallera	1
59	Tubo media caña de plástico	1
60/61	Arandela elástica	1

La figura muestra un protector y sus partes; debe notarse el sistema a cremallera.

11.7. Protección respiratoria

Equipos de protección respiratoria

Se calcula que el 75% de las sustancias que se utilizan en la industria se incorporan al organismo por vía inhalatoria, dañando las vías respiratorias. Por este motivo se han implementado programas de protección respiratoria; para que estos programas tengan éxito, se deben tener en cuenta ocho elementos básicos:

- conocimiento de los peligros respiratorios;
- evaluación de los peligros respiratorios;
- selección del equipo de protección respiratoria apropiado;
- entrenamiento;
- control de los peligros respiratorios;
- administración;
- inspección, mantenimiento y reparación apropiados;
- supervisión médica.

Teniendo en cuenta el riesgo que significa que una persona esté expuesta en un ambiente contaminado con tóxicos, es necesario confinar o ventilar el lugar, con el fin de eliminar o reducir los riesgos; en el caso de que esto no fuese posible, se debe dotar de equipos respiratorios a las personas expuestas.

Es importante un buen control técnico, el cual debe ser efectivo. Por ninguna circunstancia, esto debe ser reemplazado por un equipo de protección personal; éste sólo debe ser considerado como último recurso o como protección transitoria.

El control de los riesgos debe ser tenido en cuenta desde los niveles de diseño del proceso de equipos y planta; esto es, cuando los efluentes pueden ser controlados de forma más efectiva. Deben considerarse la encapsulación o el aislamiento del proceso, el empleo de materiales menos tóxicos, la ventilación por extracción adecuada, los filtros y los lavadores, para controlar los efluentes.

Riesgos respiratorios

Los peligros respiratorios son los siguientes:

- deficiencia de oxígeno;
- contaminantes gaseosos o en forma de vapor; éstos pueden ocasionar peligros en forma inmediata o a largo plazo para la salud;
- contaminantes contruidos por partículas;
- combinación de contaminantes gaseosos en forma de vapor y de partículas.

Teniendo en cuenta los riesgos a los cuales está expuesto el trabajador, los aparatos de protección respiratoria se clasifican en:

1. Respiradores dependientes del medio ambiente: son aquellos que retienen al agresor, purificando de esta manera el aire del medio ambiente y dejándolo en condiciones de ser respirado por el trabajador.
2. Respiradores independientes del medio ambiente: son aquellos que no necesitan de la atmósfera para ser utilizados; estos equipos suministran el aire para la respiración humana, mediante sistemas o circuitos.

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE

Estos elementos de protección se clasifican de acuerdo al tipo de material con el cual fueron confeccionados; los mismos son:

- a) **barbijos;**
- b) **semimáscaras o respiradores;**
- c) **máscaras.**

a) Barbijos

Estos elementos de protección cubren la nariz y la boca; están constituidos por una pequeña bolsa que va ajustada a la cabeza por medio de bandas especiales. Podemos clasificarlos en:

- *Barbijos de tela simple*: están contruidos en tela simple de algodón, brin o frisa. Poseen un filtro, el cual va alojado en un bolsillo interno. Se usan en ambientes con polvos gruesos en suspensión y son descartables.
- *Barbijos de fibra celulósica*: se diferencian de los de tela simple por el material del elemento filtrante. También son descartables.
- *Barbijos semirígidos o respiradores livianos*: están compuestos por un respirador liviano de PVC o caucho con banda de sujeción. Poseen un filtro, el cual se recambia cada vez que es necesario; la humedad del medio ambiente, como la producida por la respiración, afecta al filtro, saturándolo más rápido. La limpieza se realiza con agua jabonosa y cepillo.

b) Semimáscaras o respiradores

Estos elementos de protección cubren la nariz y la boca; las semimáscaras están compuestas por:

- cuerpo de caucho modelado o PVC; debe ser flexible, anatómico, fácilmente higienizable, y es importante que no produzca alergias;
- bandas de sujeción, elásticas o de caucho; son reguladas por medio de hebillas correderas;
- válvula inhaladora; ésta evita que el aire exhalado pase a través del filtro, humedeciéndolo;
- válvula exhaladora; es la salida del aire exhalado;
- filtro; éste purifica el aire proveniente del medio ambiente. Está sujeto por un portafiltro, el cual puede contener uno o dos filtros.

c) Máscaras

Estos elementos de protección sirven para proteger las vías respiratorias y la vista; las máscaras están compuestas por:

- cuerpo de caucho natural sintético o PVC; soporta el visor y las válvulas, debe ser resistente y no debe degradarse al ser expuesto a los agresores;
- superficie; debe ser suave, para asegurar un contacto hermético y cómodo para el rostro;
- visor; debe estar construido con material inastillable, con cierta resistencia a los impactos y al ataque de agresores químicos. No debe distorsionar la visión y se construye con acetato de celulosa, acrílico o policarbonato;
- marco de sujeción; debe estar construido con material metálico o plástico. Sujeta el o los visores a la máscara, por medio de un tornillo y una tuerca;
- válvula exhaladora; es la salida obligatoria del aire exhalado;
- válvula inhaladora; evita que el aire exhalado pase a través del filtro, humedeciéndolo;
- arnés, por medio del cual se fija la máscara a la cabeza del operario; es construido con caucho moldeado o sintético;
- deflector, dispositivo que direcciona el aire exhalado hacia la válvula correspondiente, para evitar el empañamiento del visor;
- válvula fónica; es una membrana elástica que permite comunicarse con el exterior;
- conexión, por medio de una rosca;

Filtro

Es un elemento que purifica el aire proveniente del medio ambiente; el tipo de filtro a utilizar va a depender del medio ambiente en el cual va a ser usado. Está compuesto por cartuchos plásticos o metálicos, con drogas en su interior que retienen los tóxicos por adsorción.

Se clasifica en tres tipos:

- a) De retención mecánica: se utiliza para retener material particulado.
- b) De retención química: se utiliza para retener gases.
- c) De retención combinada: se utiliza para retener aerosoles.

Cuando la capacidad de los filtros es superior a los 500 cc, se sujetan al cuello por medio de un arnés y se conectan a la máscara por medio de una manga de caucho corrugado.

Los filtros de gran volumen tienen detectores por uso o por saturación; deben tener un rótulo en el cual se indiquen: fecha de fabricación, fecha de vencimiento (sin uso), concentración máxima.

Elección del respirador apropiado

Debe basarse en:

- la naturaleza de la operación o del proceso peligroso;
- la clase del peligro respiratorio (incluye propiedades físicas y químicas, efectos psicológicos sobre el organismo, etc.);
- la ubicación del área de peligro con respecto a aquellas áreas que tengan aire respirable;
- el período durante el cual será necesario contar con protección respiratoria;
- las actividades de los operarios en el área de peligro;
- el funcionamiento y las características físicas de los distintos tipos de respiradores.

Respiradores con filtro mecánico

Ofrecen protección contra las sustancias presentes en el aire en forma de partículas, incluyendo polvos, nieblas, humos metálicos y carbonosos. No ofrecen protección contra gases, vapores o deficiencia de oxígeno.

Existen muchas clases de respiradores con filtro mecánico, especialmente diseñados para brindar protección contra distintos tipos de sustancias en forma de partículas; en realidad, podría fabricarse un solo respirador, que ofreciera una protección efectiva contra toda clase de partículas, pero resultaría muy costoso y, quizá, demasiado molesto para la mayor parte de los usuarios. Es por eso que existen muchos tipos de respiradores, cada uno de ellos para un agente especial; esto se hace con el objeto de proporcionar la protección necesaria, pero de una manera más económica y eficiente.

Respiradores con cartucho químico

Ofrecen protección contra concentraciones de ciertos gases y vapores (10 a 100 p/m en volumen de contaminante). Difieren de los respiradores de filtro mecánico, en los que llevan cartuchos conteniendo sustancias químicas que retienen los gases y vapores contaminantes.

Existen cinco contraindicaciones para el uso de los cartuchos químicos; ellas son:

- no usarlos para protección contra materiales gaseosos que sean extremadamente tóxicos;
- no usarlos para exposiciones a sustancias gaseosas que no puedan ser detectadas claramente por su olor;
- no usarlos contra ningún material gaseoso en concentraciones que resulten muy irritantes para los ojos, sin llevar una protección ocular adecuada;
- no pueden ser empleados para la protección contra sustancias gaseosas que no sean interceptadas por los rellenos químicos usados (independientemente de su concentración);
- no usarlos cuando sea bajo el porcentaje de oxígeno en el ambiente.

Respiradores con combinación de filtro mecánico/químico

Son aparatos que utilizan filtros para polvos, nieblas y humos, junto con un cartucho químico para exposiciones duales o múltiples. Dentro de esta categoría se usan respiradores con filtros mecánicos independientemente reemplazables, puesto que, normalmente, el filtro de polvo se tapa antes de que se agote el filtro químico.

DURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FILTRANTES

Polvos

Todo elemento filtrante es desechable, ya sea un barbijo o un filtro. Cuanto más se satura uno de estos elementos, menor es el tamaño de partículas que se filtran. No obstante, la saturación se produce con cierto grado de humedad, y esto hace que se apelmace el polvo con las fibras del filtro, dificultando de ese modo la respiración; es en este momento cuando el elemento filtrante debe ser cambiado.

Gases

La duración de estos filtros depende de varios factores, que son:

- tipo del agresor;
- concentración del agresor;
- humedad relativa ambiente;
- temperatura ambiente.

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA INDEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE

a) Equipos autónomos

— *De circuito cerrado*

- circuito cerrado con generador de oxígeno;
- circuito cerrado o recirculación con oxígeno.

— *De circuito abierto*

- circuito abierto de un cilindro;
- circuito abierto de dos cilindros.

b) Equipos semiautónomos

- *Equipos de aire atmosférico con mangas de aspiración.*
- *Equipos de aire atmosférico con manga de flujo de aire.*
- *Equipos de aire comprimido proveniente de cilindro.*
- *Respirador con suministro de aire a distancia (compresor).*

A) EQUIPOS AUTÓNOMOS

Equipos de circuito cerrado con generador de oxígeno

Estos equipos constan de:

- máscara facial;
- manga de aspiración;
- manga de exhalación;
- bolsa respiratoria;
- conister regenerador.

FUNCIONAMIENTO

Al respirar, el trabajador llena la bolsa respiratoria; ésta tiene una capacidad de cinco litros, aproximadamente, de autonomía. En el caso de cargar excesivo aire, éste es exhalado del interior de la bolsa por medio de una válvula que lo expulsa hacia el interior del equipo. Una

vez llena la bolsa y una vez colocado el equipo en el operador, se comienza a respirar. En la aspiración, el aire pasa por la bolsa a través de la manga de exhalación; el aire exhalado penetra en el conister, que contiene drogas químicas que retienen el monóxido de carbono y la humedad, los cuales reaccionan con las drogas químicas del interior del conister, liberando el oxígeno necesario para la respiración, nuevamente aspirado por el usuario del equipo.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- son equipos de poco peso;
- tienen 45 minutos de autonomía;
- son de manejo y mantenimiento sencillos;
- no pueden usarse en ambientes con alta temperatura.

MANTENIMIENTO

El conister, una vez utilizado, se debe recambiar. Los equipos deben resguardarse en una caja protectora, y el conister en desuso debe ser destruido, pues al entrar en contacto con excesiva humedad se provoca una reacción exotérmica muy rápida, que da lugar a explosiones muy peligrosas, con graves consecuencias para quien los manipule.

Equipos de circuito cerrado o recirculación con oxígeno

Estos equipos son similares a los descritos anteriormente, pero constan de otros elementos que los superan y aseguran un mejor funcionamiento; éstos son:

- máscara facial;
- manga de aspiración;
- manga de exhalación;
- conister purificador;
- cilindro de oxígeno;
- válvula reguladora y dosificadora;
- bolsa respiradora;
- manómetro indicador de presión.

FUNCIONAMIENTO

Al abrir la válvula del cilindro de oxígeno, se llena la bolsa. Por medio de una válvula especial, a una determinada presión, se corta la entrada de oxígeno. Se coloca el equipo y se comienza a respirar; el aire aspirado pasa de la bolsa a la máscara, a través de la manga de respiración. Una vez exhalado el aire por la válvula de exhalación, el aire impuro pasa al conister, donde se retienen el monóxido de carbono y la humedad, para luego ingresar a la bolsa, enriqueciéndose con oxígeno del tubo, para comenzar nuevamente el ciclo.

MANTENIMIENTO

Una vez usados, debe recargarse el cilindro únicamente con oxígeno y cambiarse el conister cada vez que sea necesario; no hay que usar aceite ni grasa en las válvulas.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- son equipos de poco peso y gran autonomía;
- son aptos para tareas de duración no prevista;
- son de simple manejo;
- son de mantenimiento complejo;
- algunos componentes trabajan en depresión;
- no es recomendable usarlos con alta temperatura.

Equipos de circuito abierto

Se denominan así debido a que el aire exhalado es expulsado al medio ambiente; los componentes básicos de estos equipos son:

- cilindro de aire comprimido;
- válvula reguladora y de demanda;
- manómetro indicador;
- manga de aspiración;
- máscara facial antigás.

FUNCIONAMIENTO

Al abrir la válvula de cabeza del cilindro, el aire comprimido de alta presión pasa a través de la manguera de alta a la válvula automática; en ésta se produce la reducción de la presión del aire, a una de régimen.

Al efectuarse la aspiración, se acciona un diafragma en el interior de la válvula y se forma el pasaje de aire demandado; el mismo se corta al producirse la exhalación, evitándose así la pérdida de aire durante el tiempo que dura dicha exhalación. El aire aspirado pasa por la manga de aspiración y llega a la máscara; una vez exhalado, pasa al exterior a través de válvulas especiales. Al comenzar una nueva aspiración, se completa el ciclo.

El cilindro contiene en su interior aire comprimido de alta presión (150/200 kg/cm); está provisto de su correspondiente válvula de cabeza, y de acuerdo a la capacidad, varía la autonomía del equipo.

La mochila es de metal liviano, con formación anatómica; consta de correas de nylon para sujetarla a los hombros y a la cintura.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- su peso es considerable;
- su autonomía varía;
- su mantenimiento es simple;
- pueden usarse con altas temperaturas;
- no trabajan en depresión.

Equipos de circuito abierto de dos cilindros

Como alternativa de los equipos anteriores, podemos emplear equipos bicilíndricos, cuya descripción es la siguiente:

- cilindros de aire comprimido;
- válvulas reguladoras de entrada (2);
- manómetros de demanda;
- máscara facial antigás;
- silbato;
- by-pass;
- válvula de seguridad.

B) EQUIPOS SEMIAUTÓNOMOS

Equipos de aire atmosférico con mangas de aspiración

Estos equipos se componen de:

- máscara facial antigás;
- manga corrugada de aspiración (1º etapa);
- máscara de aspiración (2º etapa);
- conexión (rosa o click-on; bayoneta);
- cinturón de arrastre;
- filtro y sistema de anclaje;
- caja contenedora.

FUNCIONAMIENTO

Estos equipos están constituidos por una máscara facial y una manga de aspiración; es por intermedio de esta última que el operador puede respirar el aire atmosférico no contaminado de un lugar alejado del sitio en el cual está trabajando.

PRECAUCIONES

- evitar nudos o curvas muy cerradas en la manga de la 2º etapa, que puedan producir deformaciones del elicoide de alambre;
- comprobar periódicamente la estanqueidad de la máscara y sus componentes.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- su autonomía es por tiempo ilimitado;
- poseen una libertad de movimientos aceptable;
- tienen mantenimiento sencillo;
- es rápida la capacitación del personal afectado para su uso;
- son de fácil transporte;
- tienen escaso radio de acción;
- existe posibilidad de cortaduras y/o pinchaduras en la manga de aspiración.

Equipos de aire atmosférico con manga de flujo de aire

Estos equipos resultan semejantes a los descritos en el punto anterior; están compuestos por:

- máscara facial antigás;
- máscara corrugada de aspiración (1º etapa);
- conexión;
- cinturón de arrastre;
- máscara de aspiración (2º etapa);
- soplador o turbina;
- caja contenedora.

FUNCIONAMIENTO

Estos equipos llevan incorporados una turbina o un soplador de aire, que son accionados manualmente o por medio de un motor eléctrico, enviando aire a través de la manga. El soplador o la turbina son los encargados de abastecer de aire a la máscara; los modelos más comunes son a manivela y permiten el empleo de hasta dos máscaras. Para realizar su accionamiento manual, están provistos de manija.

Los modelos eléctricos o a batería más recientes poseen variaciones de presión y caudal, permitiendo abastecer una, dos, tres o más máscaras.

PRECAUCIONES

- colocar al mismo tiempo cinturón y máscara;
- conectar la manga de aspiración de 1º etapa a la de 2º etapa, sólo cuando el aire del soplador haya llegado a la conexión;
- para las mangas rigen las mismas pautas que en el caso del respirador de aire atmosférico simple;
- también la máscara observa las mismas precauciones.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- su autonomía respiratoria es limitada;
- se tiene amplia libertad de movimientos corporales;
- el radio de acción es mayor que en el equipo de aspiración simple;
- tienen la posibilidad de utilizar dos o más máscaras, según el tipo de soplador;
- deben ser operados siempre por dos personas para el empleo del soplador;
- su autonomía también es limitada en el caso de ser operados mediante batería;
- se debe poseer red eléctrica cercana si son operados eléctricamente;
- se deben utilizar las mismas vías de entrada para proceder a la salida del recinto.

Equipos de aire comprimido proveniente de cilindro

Estos equipos se deben usar para protección respiratoria en atmósferas con deficiencia de oxígeno, o con vapores o gases que no envenenen por absorción cutánea. En este caso, se debe proveer un vestuario adecuado.

Se componen de los siguientes elementos:

- cilindro;
- válvula del cilindro;
- válvula de seguridad;
- volante de la válvula y manguera;
- manguera de alta;
- válvula by-pass o derivación;
- manómetro;
- válvula reguladora de presión;
- válvula de demanda;
- manga inhaladora;
- máscara facial.

CONSERVACIÓN

Después de ser utilizados, los equipos deben ser examinados cuidadosamente; si no se encuentra ningún desperfecto en las unidades, debe procederse a higienizar la máscara y las mangas.

El cilindro usado debe ser reemplazado por otro totalmente cargado, debiéndose verificar tanto el estado de su válvula como la presión del aire comprimido, mediante el manómetro. Luego de esto, se debe cerrar la válvula y verificar que la aguja del manómetro quede inmóvil, para asegurar que no exista la posibilidad de pérdidas; es importante conservar la caja en forma horizontal y mantenerla en un lugar fresco y seco.

PRECAUCIONES

Estos equipos se deben usar únicamente para protección respiratoria en atmósferas con deficiencia de oxígeno, o con vapores o gases que no envenenen por absorción cutánea.

El cilindro de aire comprimido debe ser cargado por el fabricante o por envasadores de gases comprimidos, de probada responsabilidad, y cuando el porcentaje de oxígeno no sea inferior al 20,50% y el monóxido de carbono no supere el 0,005%.

Respirador con suministro de aire a distancia (semiautomático)

Este equipo se utiliza cuando se deben realizar trabajos permanentes o de gran duración en ambientes con contaminantes gaseosos, particulados o con deficiencia de oxígeno. Es preciso utilizar respiradores con suministro de aire a distancia. Este equipo se utiliza en los siguientes trabajos:

- arenado o granallado;
- cabinas de pinturas;
- limpieza y/o reparación de tanques;
- limpieza y/o reparación de grandes depósitos;
- cisternas de buques;
- tratamientos térmicos;
- reparación de hornos.

En estas tareas no es posible utilizar equipos con aire proveniente de cilindros, debido a que éstos tienen una duración limitada por su capacidad. Tampoco se pueden emplear filtros pu-

rificadores, ya que está probada su ineficacia ante estas altas concentraciones. Ante estos problemas, nos vemos obligados a utilizar los respiradores con suministro de aire a distancia proveniente del compresor; para describir con mayor exactitud este tipo de equipos, podemos dividir su totalidad de la siguiente manera:

- fuente de aire;
- sección fija;
- equipo personal;
- sistema de emergencia.

Fuente de aire

En estos casos, la fuente proveedora de aire es un compresor, que según la tarea puede ser fijo o portátil.

Los fijos se encuentran, frecuentemente, cuando los trabajos se realizan en planta; los portátiles se utilizan para efectuar trabajos fuera de planta, como, por ejemplo, tareas en buques o limpieza de tanques.

Entre los compresores más comunes se suelen emplear los eléctricos de combustión interna, rotativos o a diafragma.

Sección fija

Teniendo como fuente alimentadora un compresor de aire, existe la gran posibilidad de que dicho aire esté contaminado con agua, aceite y/o monóxido de carbono, por lo cual debemos proceder a su purificación y desodorización; este inconveniente depende del tipo de compresor, de su antigüedad y de su estado de mantenimiento.

En consecuencia, la sección fija del equipo son los componentes destinados a filtrar, desodorizar, purificar, regular, trasladar, distribuir o almacenar el aire proveniente del compresor.

Estos elementos son los que detallamos a continuación:

- Filtro mecánico

Está destinado a la retención de agua o aceite, y partículas sólidas; puede ser:

- de retención: en este caso, la retención se produce haciendo pasar el aire a través de un tamiz de características determinadas;
- ciclónico: las partículas que traen el agua y el aceite decantan, debido a la fuerza centrífuga que adquiere el aire al penetrar en dicho filtro.

- Filtro químico

Este tipo de filtro actúa por adherencia de los contaminantes, cuando pasan a través de ciertas drogas químicas. Según el tipo de contaminante, será la droga que se utilizará; la más empleada es la de carbón activado. En el caso del monóxido de carbono, debemos utilizar un fijador especial.

- Filtro especial

Está destinado a retener químicamente agresores ajenos al compresor mismo. Este filtro tiene una vida útil que depende del grado de impurezas que contenga el aire despedido por el compresor, por lo cual se requiere un mantenimiento periódico.

Con el empleo de los filtros mecánicos y químicos, se ha solucionado el problema de purificación y desodorización del aire, pero se puede presentar el caso de contaminación del aire debido a la cercanía del compresor a una zona de aire ya contaminado, por ejemplo, si la toma

del compresor se encuentra cerca de donde en algún momento pudiesen existir vapores tóxicos. Es por ese motivo que se emplea el filtro especial. Es importante recordar que los filtros mecánicos deben poseer una válvula de purga, y los filtros químicos deben servaciados y recargados cada vez que sea necesario.

- *Válvula reguladora de presión*

Generalmente, los compresores no se utilizan sólo para alimentar con aire comprimido a este tipo de equipos, sino también para la alimentación de máquinas neumáticas, arenado, cabinas de pinturas, etc.; debido a esto, es necesario colocar una válvula reguladora de presión, dado que no es conveniente que las máscaras o los capuchones sean utilizados con más de 5 a 7 kg/cm² de presión. Esta válvula debe ubicarse detrás del equipo de purificación, evitando de esa manera que a través de ellas pase aire con las impurezas del compresor; con esto se logra aumentar la vida útil de dicha válvula.

- *Sistemas de distribución de aire*

Son dos los sistemas de distribución y dependen de la cantidad de operarios que abastece el compresor; ellos son:

- *colector*: abastece a tres o más personas. Este sistema de aire consiste en tres válvulas de paso, conectadas a la salida de la cañería de aire, las cuales cuentan con sus respectivos acoples rápidos;
- *tanque de almacenamiento de aire*: es empleado como pulmón del sistema para los casos en que trabajen tres personas. Dicho tanque tendrá en su interior un compartimiento destinado a retener la humedad; contará con un manómetro indicador de la presión interna, una válvula de seguridad y otra de purga, y una serie de conexiones para mangueras de aire.

Si el compresor pertenece al sistema de aire de la planta, el traslado del aire hasta la zona donde se va a utilizar se efectuará a través de una cañería rígida (hierro galvanizado o cobre), y el conjunto de elementos que componen la sección fija estará ubicado en un lugar próximo a aquel en que va a ser utilizado el aire.

Si las dimensiones de la planta son considerables (por ejemplo, destilerías), y estos equipos deben ser utilizados en varios lugares, el sistema fijo debe ubicarse dentro de una caja o valija metálica, fácilmente transportable; en este caso, y por razones de peso y maniobrabilidad, los componentes del sistema serían filtros (mecánico, químico, especial), válvula reguladora y colector.

En cambio, si el compresor es portátil, el traslado del aire se efectuará a través de una manguera, y la sección fija estará acoplada a la salida de aire de aquél.

Equipo personal

Está constituido por todos aquellos elementos que porta el operario, que son:

- manguera;
- cinturón de arrastre;
- válvulas de cintura, que son tres:
 - de demanda;
 - de flujo;
 - tubo vórtice o acondicionador de aire de cintura.
- caño corrugado;

- semimáscara;
- máscara facial;
- capuchón.

Manguera

Es el elemento que efectúa la unión entre el tanque de almacenamiento, o colector, y la válvula de cintura del operario. Generalmente, se emplean mangueras de poco diámetro (6,5 a 10 mm), de PVC con refuerzo de nylon o de caucho con refuerzo de tela. En caso de que las mangueras puedan tener contacto con materiales con altas temperaturas, se utilizan estas mangueras, pero se las forra con amianto o con amianto aluminizado; para aquellos casos en que pueda existir peligro de obstrucción debido a grandes pesos, se emplearán mangueras malla.

Cinturón de arrastre

Es, generalmente, de fibra sintética; cumple tres funciones:

- sostiene la válvula de cintura del operario;
- efectúa el tiraje de la manguera desde la cintura, evitando que por accidente pueda desprenderse la máscara del operario;
- por medio de un dado de acero forjado, permite el enganche de una cuerda de seguridad.

Válvulas de cintura

Según el caso, se puede optar por:

- *Válvula de demanda*: ésta suministra aire cuando el operario lo solicita; cuando éste aspira, deja pasar el aire, y cuando éste exhala, corta el suministro del mismo. Estos efectos son producidos por medio de resortes, agujas y diafragmas de goma.

- *Válvula de flujo*: es una válvula que dosifica el aire que entra en la máscara o en el capuchón. Regula la entrada de aire por medio de un tornillo que obtura un orificio en el interior de la misma.

- *Tubo vórtice*: también es llamado acondicionador de aire de cintura. Cumple la función de refrigerar el aire que entra en el capuchón por medio del llamado efecto de vórtice; es utilizado únicamente con capuchones.

Todas estas válvulas poseen un acople rápido de conexión a las respectivas mangueras de aire.

Caño corrugado

Es una manguera de caucho o de caucho sintético flexible, que permite el libre movimiento de la cabeza y hace de conexión entre la válvula de cintura y la máscara o el capuchón.

Según el tipo de tarea, podemos emplear diversos tipos de protectores, como por ejemplo:

- semimáscara;
- máscara facial;
- capuchón.

SISTEMAS DE EMERGENCIA

Se emplean en el caso en que se produzca un corte de suministro de aire; pueden ser dos:

- general;
- individual o personal.

General

Consiste en un cilindro de gran capacidad (6-8 cm³) que contiene aire comprimido y que está conectado a la línea de abastecimiento proveniente del compresor.

Dicha conexión debe efectuarse después de la válvula reguladora y antes del colector o tanque de almacenamiento; entre la válvula reguladora y la conexión del cilindro, se debe colocar una válvula contra retrocesos, para evitar que el aire del cilindro se dirija hacia el compresor.

Este tipo de cilindros debe contar con los siguientes elementos:

- válvula reguladora de presión del aire del interior del cilindro;
- sistema de alarma auditiva para dar aviso a los operarios del cese de suministro de aire del compresor.

Individual o personal

Consta de un pequeño cilindro con regulador de presión y acople rápido, que está ubicado en la cintura del operario. En el caso en que se corte el suministro de aire del compresor, utilizaremos este sistema de emergencias sólo para retirar a los operarios del lugar, lo más rápido posible; bajo ningún pretexto se seguirá trabajando con éste.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- no permiten la diversificación de recorrido, en caso de trabajar varios operarios (riesgo de entrecruzar mangueras);
- no permiten el regreso por otra vía que no sea la utilizada para entrar en el ambiente contaminado;
- debe tenerse especial cuidado con los filtros purificadores;
- permiten gran facilidad de movimientos, debido a su poco peso;
- son de autonomía ilimitada (en tiempo y espacio);
- permiten pasar por lugares de difícil acceso, y son de manejo y mantenimiento sencillos.

CONTROL Y MANTENIMIENTO

- deben efectuarse el control y el mantenimiento del compresor;
- se controlará el estado de los filtros y se verificará que los mismos no estén saturados o que sus drogas no estén apelmazadas;
- debe controlarse que la válvula reguladora funcione de acuerdo a lo que indique el manómetro;
- debe verificarse periódicamente el estado de los tanques de almacenamiento;
- se debe controlar el estado de las mangueras y verificar que las mismas no estén pinchadas o cortadas;
- se debe verificar el perfecto funcionamiento de los sistemas de emergencia;
- se controlará el buen estado de las semimáscaras, las máscaras y los capuchones.

Dadas las características constructivas de estos equipos, trabajan permanentemente con presión positiva, lo cual evita que el agresor ingrese al sistema. En el caso de que se produjeran pinchaduras, cortes o desperfectos, pudiendo afectar a los operarios, aun actuando con los sistemas de emergencia, el equipo funciona con presión positiva.

Capuchones

Son aquellos dispositivos que se utilizan para proteger la cabeza, la cara y el cuello. En algunos casos, llegan hasta la cintura; están contruidos con material adecuado y con ventilación de aire por inyección.

Los capuchones más utilizados en la industria son aquellos para proteger a los trabajadores contra salpicaduras o emanaciones de sustancias corrosivas, y aquellos otros empleados en la limpieza de fundición por medio de un chorro de arena o granallado. Desde luego que la mejor protección sería el uso de aparatos que no requieran que el operario esté expuesto a partículas volantes ni a polvo. En las industrias en que se realizan este tipo de tareas, regularmente se utilizan cabinas especiales, diseñadas para que el operario no esté en contacto con estas sustancias.

Es importante, al seleccionar el equipo para un trabajo específico, prestar atención a los siguientes puntos:

- *que el trabajador se sienta cómodo respecto al peso y al equilibrio del equipo; éste debe pesar no más de 2 1/2 kg. Para lograr un buen equilibrio, se debería llevar en la parte superior del cuerpo; se requiere una igual distribución del peso entre la cabeza y los hombros. Es necesario un ajuste perfecto entre el equipo y el operario, ya que este equipo es usado, por lo general, por períodos largos y bajo grandes esfuerzos;*
- *para una buena visión, los cristales de las ventanillas deben estar protegidos contra rayaduras y otros defectos que puedan ocasionar el material y las partículas volantes.*

Capuchón para trabajar con ácido

Este se emplea cuando la manipulación o el trabajo con sustancias tóxicas se hacen en grandes cantidades, y cuando existe el peligro de que dichas salpicaduras o emanaciones puedan dañar el organismo.

Este tipo de capuchón es fabricado con material resistente a sustancias químicas; está equipado con ventanas de cristal o plástico, bien ajustadas al capuchón, para evitar la penetración de filtraciones o emanaciones.

Capuchón antiácido

Este capuchón es resistente al ácido y al ácido cáustico. Tiene una lente de plástico vinílico; tanto la lente como el respirador son independientes, de fácil reemplazo y limpieza.

Capuchón para polvo

Se utiliza para hacer trabajos de precisión y tiene una gran pantalla plástica. Se ajusta a la cabeza y posee ajuste en la cintura.

Capuchón fabricado en caucho rojo

Este capuchón tiene cierre, que está cubierto por una solapa que previene la penetración del líquido. Está fabricado en cuero o entelado, con un soporte confortable. Tiene un tipo de gorra

ajustable a la cabeza. También se fabrica en goma, cuero y tela con caucho. Posee un sistema de ventilación antiempañante por sobre la cabeza del operario.

Capuchón para arenado o granallado

Su formato es conveniente, blando y resistente al arenado y granallado. El capuchón es flexible; protege la cabeza y los hombros ante los rebotes de abrasivos, y posee pantalla perforada de fácil reposición. Se pueden encontrar capuchones de cuero y lona, con un sistema de ventana con vidrios laminados, malla fina interior y cubierta de caucho retenedora con pantalla externa.

Capuchón para polvo

Protege los ojos, la cabeza y el cuello. Está fabricado con un material plástico vinílico blando. Los filtros pueden ser reemplazados en el respirador cuando sea necesario, sin sacarse la capucha.

Capuchón plástico vinílico transparente

Esta capucha está disponible para las más azarosas áreas de trabajo. Es liviano; no obstante, está fabricado para tareas de gran duración. No se pegotea cuando se trabaja dentro de los límites de calor y frío; no tiene olor, lo cual incrementa su uso. Esta capucha es adecuada para limpiar chimeneas, calderas, hornos, etc.

Capuchón autónomo 7' autosalvamento flujo continuo

Es un respirador de uso continuo con cilindro y reducción de presión, apto para suministrar aire puro en situaciones de escape.

Un orificio limita la salida de aire; aproximadamente, 3 l/min. Está compuesto por un capuchón vinílico transparente, con mangueras; en uno de sus extremos se genera una cortina de aire descendente desde el tope frontal del capuchón, que mantiene la visión sin empañarse y escapa a través del cuello de jersey; el otro extremo va conectado al reductor. El cilindro contiene desde 225 litros de aire comprimido, a 150 kg/cm², que va acoplado manualmente al reductor; un arnés tipo sable con bandolera de fibras poliamídicas completa el equipo.

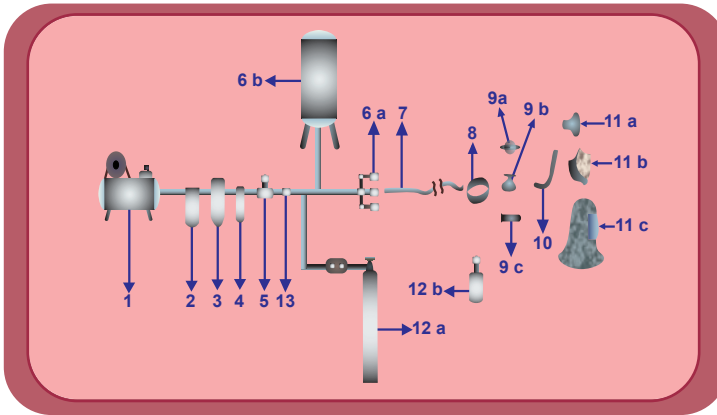
El tiempo nominal de escape es de 7' con cilindro a plena carga; este equipo se encuentra dentro de una valija metálica compacta de color amarillo.

Autoacondicionador

Para los trabajadores que realizan tareas con la protección de capuchones, se ha creado un autoacondicionador para suministrarles aire fresco en forma individual a aquellos operarios que, por el tipo de protección, sufren las consecuencias del calor, con la correspondiente falta de lucidez, menor rendimiento y propensión a los accidentes.

Este equipo funciona por medio de aire comprimido proveniente de un compresor (60 a 90 lb). Reduce la temperatura del aire suministrado al operario a 17 °C aproximadamente; no tiene desgaste ni requiere mantenimiento. Se aconseja utilizar filtros purificadores para el filtrado del aire antes de que este último se le suministre al operario. La retención de gases y de partículas tóxicas –sólidas y líquidas– puede ser perjudicial; además, éstas obstruyen el funcionamiento del autoacondicionador.

RESPIRADOR CON SUMINISTRO DE AIRE A DISTANCIA (SEMIAUTOMÁTICO)



- 1. Fuente de aire
- SECCIÓN FIJA**
 - 2. Filtro mecánico
 - De retención
 - Ciclónico
 - 3. Filtro químico
 - 4. Filtros especiales
 - 5. Válvula reguladora de presión
 - 6a. Colector
 - 6b. Tanque de almacenamiento de aire

- EQUIPO PERSONAL**
 - 7. Manguera
 - 8. Cinturón de arrastre
 - 9a. Válvula de demanda
 - 9b. Válvula de flujo
 - 9c. Tubo vórtice
 - 10. Caño corrugado
 - 11a. Semimáscara
 - 11b. Máscara facial
 - 11c. Capuchón
- SISTEMAS DE EMERGENCIA**
 - 12a. General
 - 12b. Individual o personal



Elección del protector: actividad

Una vez conocidos el tipo, las características y la concentración del agresor, lo ubicaremos en alguna de las categorías detalladas en la [tabla Nº 1](#).

Con la letra correspondiente al agresor ya clasificado, lo entraremos a la [tabla Nº 2](#), por medio de la cual determinaremos cuál es el número que corresponde, para pasar luego con ese número romano a la [tabla Nº 3](#) y obtener, de esa manera, la descripción del protector adecuado.

TABLA Nº 1

- A. Polvos molestos; tamaño de partículas: superior a 15 micrones.
- B. Polvos irritantes, fibrosos, tóxicos; tamaños de las partículas: de 5 a 10 micrones.
- C. Nieblas o neblinas (líquidos en suspensión); tamaño de las partículas: de 5 a 10 micrones.
- D. Humos de origen orgánico (excluyendo CO); tamaño de las partículas: de 0,05 a 0,5 micrones.
- E. Organismos vivos (bacterias, virus); tamaño de las partículas: hasta 15 micrones.
- F. Gases ácidos y vapores orgánicos: 0,5% por volumen; amoníaco: 1% por volumen.
- G. Gases ácidos y vapores orgánicos: 2% por volumen; amoníaco: 3% por volumen.
- H. Pinturas sintéticas (aplicación a soplete).
- I. Pinturas epóxicas.

- J. Gases ácidos y vapores orgánicos en concentración superior al 2% por volumen; amoníaco en concentración superior al 3% por volumen.
- K. Deficiencia de oxígeno.
- L. Gases letales (en cualquier concentración).
- M. Gases desconocidos o en concentraciones desconocidas.
- N. Grandes concentraciones de polvos.

TABLA Nº 2

		A G R E S O R													
P R O T E C T O R		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	I	X													
	II					X									
	III			X											
	IV	X													
	V	X													
	VI		X												
	VII			X											
	VIII				X										
	IX					X									
	X						X								
	XI							X							
	XII								X						
	XIII									X					
	XIV										X				
	XV											X			

TABLA Nº 3

- I. Barbijos de algodón, o telas simples o dobles.
- II. Barbijos de telas dobles con filtro interior.
- III. Barbijos de fibras celulósicas.
- IV. Respirador buconasal con filtros de espuma sintética.
- V. Respirador buconasal con filtros de fieltro o lana de 1 a 2 mm de espesor.
- VI. Respirador buconasal con filtros de fieltro o lana de 3 a 4 mm de espesor.
- VII. Respirador buconasal con filtro químico de 60, 75, 80, 109 o 140 cc de capacidad.
- VIII. Respirador buconasal de filtro combinado (mecánico-químico).
- IX. Máscara con filtro de 300, 350, 500, 750, 1.000 y 1.500 cc de capacidad.
- X. Equipo de aire a succión directa.
- XI. Equipo de aire a succión forzada.
- XII. Equipo de línea de aire de compresor.
- XIII. Equipo de línea de aire comprimido (cilindro).
- XIV. Equipo autónomo de circuito abierto.
- XV. Equipo autónomo de circuito cerrado.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

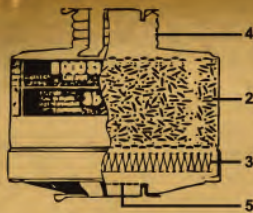


Barbijo



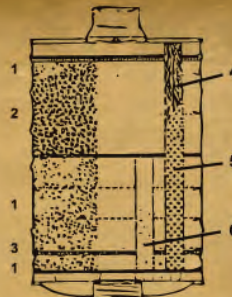
Respiradores antipolvo o antigas de uno o dos filtros

FILTROS



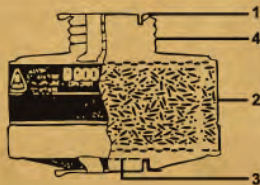
1. Tapón de cierre
2. Filtro para gases (carbón activo)
3. Filtro contra sustancias en suspensión
4. Empalme de rosca curva según DIN 3181
5. Entrada de aire

Filtro combinado



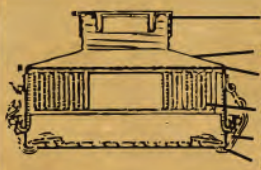
1. Agente secante
2. Catalizador
3. Alarma por resistencia
4. Bióxido de carbono
5. Monóxido de carbono
6. Vapor de agua

Filtro de CO



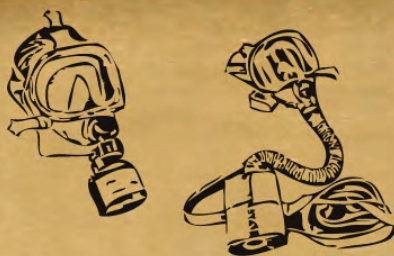
1. Tapón de cierre
2. Filtro para gases (carbón activo)
3. Entrada de aire
4. Empalme de rosca curva según DIN 3181

Filtro para gases



1. Tapa roscada
2. Cuerpo del filtro
3. Tamiz
4. Filtro contra sustancias en suspensión
5. Filtro contra polvo grueso
6. Tapa

Filtro contra sustancias en suspensión



Máscaras faciales con filtro químico



Máscara facial antigas

11.8. Protección de pies

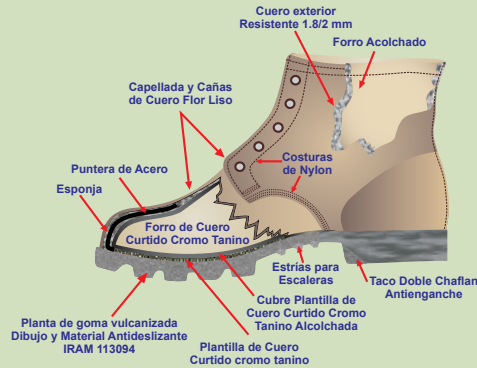
Generalmente, nos preocupamos por proteger al hombre de los riesgos a los que está sometido, sin tener en cuenta las consecuencias que para su salud puede provocar el uso de un elemento de protección personal inadecuado.

En el caso del calzado de seguridad, este problema se acentúa, dado que en su elección no se tienen en cuenta los cuatro requisitos fundamentales que debe cumplir:

- 1. seguridad:** brindar la máxima protección en el riesgo preponderante;
- 2. salud e higiene:** el forro, la plantilla de armado y el cubreplantilla deben ser de cuero curtido mixto (cromo-tanino); absorben la transpiración, evitando las conocidas dermatosis;
- 3. comodidad:** las condiciones de peso y flexibilidad son fundamentales, ya que ambos hacen más amable y llevadero su uso; esto es, porque el operario no debe ejercer esfuerzos inútiles que provocan incomodidad y desgastes energéticos, los que, luego de una jornada laboral, se reflejan en cansancio extra y merma de rendimiento;
- 4. rendimiento:** los materiales de confección del calzado de seguridad deben ser los previstos en las normas IRAM, para su mayor duración; esto compensará el respectivo costo.

ESPECIFICACIONES GENERALES

Según norma IRAM 3610. Cuero vacuno flor liso forrado con cuero vacuno curtido cromo tanino. Plantilla interior de armado de cuero curtido cromo tanino. Cubre plantilla de cuero curtido tanino acolchada. Puntera de acero IRAM 3643. Planta exterior vulcanizada con caucho acrílico nitrilo especial para aceites y temperatura. IRAM 113.094.



Clasificación de los riesgos a proteger

- Riesgos físicos.
- Riesgos químicos.
- Riesgos de salud e higiene.

Riesgos físicos

a) *Impactos*: son agresiones de objetos pesados que, en caídas de alturas suficientes, pueden provocar traumatismos de pie. Para evitar este tipo de lesiones, el calzado debe estar provisto de puntera de acero (norma IRAM 3.643).

b) *Aprisionamiento*: es una lesión provocada por rodamientos de objetos circulares, ruedas, tambores, etc. El elemento de protección debe ser de idéntica característica que el anterior.

c) *Deslizamiento*: está dado por la falta de afirmación al piso. Para la selección adecuada del elemento de seguridad para este tipo de riesgo, deberá tenerse en cuenta la norma IRAM 113.094, y para decidir qué planta exterior es la apropiada, habrá que tener presente lo siguiente:

- el dibujo: debe ser de forma tal que no permita la retención de barro o residuos que, al andar, provoquen superficies deslizantes;
- el material de planta: los compuestos de caucho reúnen las máximas condiciones (norma IRAM 113.094);
- el PVC y sus compuestos: son poco flexibles y no resisten el calor. Se tornan rígidos con el frío y funden a baja temperatura, llegando a arder, con el riesgo de provocar quemaduras.

d) *Rigidez*: el movimiento del pie debe ser realizado sin esfuerzo extra. La planta exterior, el cuero y la confección de la planta son los elementos que intervienen en la rigidez. Para evitarlo, se debería tener presente que la planta exterior fuera de caucho, y la pala, de cuero flor adecuado.

e) *Agresiones laterales*: son aquéllas producidas en el entorno del pie. El elemento de protección será seleccionado de acuerdo al riesgo, existiendo en el mercado diversos modelos, como los siguientes:

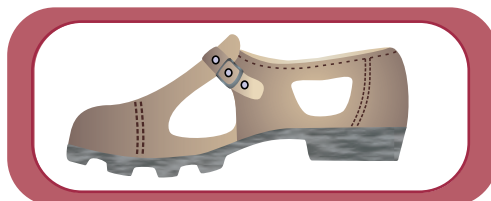
- Zapato: acordonado, cuando el riesgo es a nivel del pie.



- Botín: cuando el tobillo es la zona a proteger.



- Sandalia: cuando existe calor excesivo, pero sin elementos nocivos en superficie.



- Borceguí: cuando se desea proteger parte de la pierna.



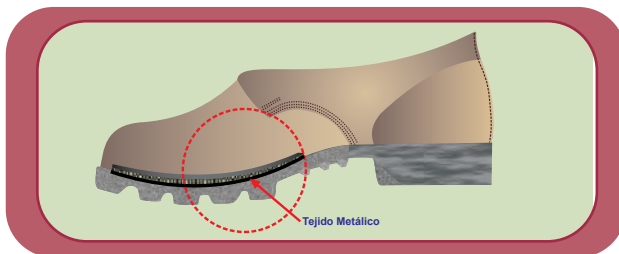
- Bota: cuando el riesgo puede afectar hasta la pierna.

- Botín fundidor: cuando se presenta la agresión, permite el descalce inmediato.

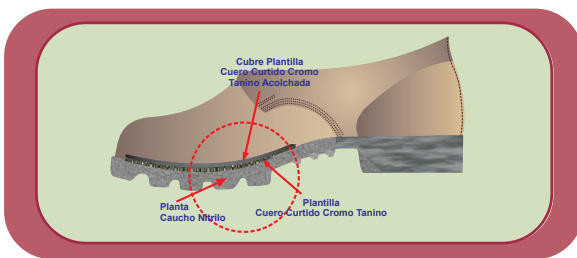


f) *Apunzonamiento en la planta*: el elemento de seguridad para este fin consiste en un calzado que contenga en toda la extensión de la planta una chapa de acero inoxidable o templado en frío, de fino espesor, o bien, la inserción de un tejido metálico en la planta, de caucho vulcanizado.

La primera alternativa tiene el inconveniente de incrementar la rigidez del calzado; la segunda mantiene esta condición fundamental.

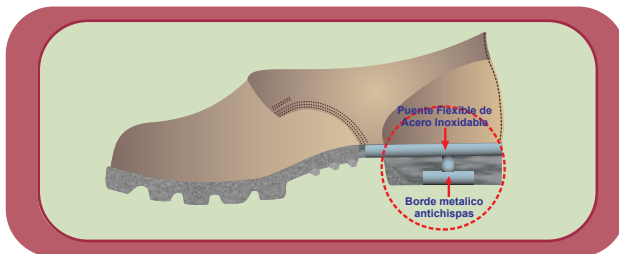


g) *Calor*: este riesgo es provocado por temperatura en la superficie. Para la protección, es necesario que el forro, la plantilla interior de armado y la plantilla cobertora sean confeccionados con cuero curtido cromo-tanino, material sumamente absorbente de la transpiración y el consecuente cambio térmico. Con respecto a la planta, el material que resulta más adecuado es el caucho nitrilo, por su alta tolerancia a la temperatura elevada.



h) *Electricidad estática*: el riesgo es por la acumulación de ésta en el cuerpo del operario, influyendo en su estado psíquico e incrementando la fatiga.

La protección consiste en un puente contacto flexible de acero inoxidable, inserto en la plantilla, produciendo la descarga a tierra mediante un borne metálico ubicado en el taco.



i) *Electricidad de media y baja tensión*: el elemento protector deberá contar con la planta exterior de caucho, la capellada confeccionada en cuero flor impermeabilizado; en el caso de contar con puntera de acero, ésta deberá aislarse (norma IRAM 3.643).

Riesgos químicos

Los riesgos químicos están representados por: ácidos cáusticos, aceites, solventes, etc.

La protección se efectúa con la finalidad de repeler o retardar su impregnación, preservando de esta manera el pie.

El elemento debe estar constituido por cuero sometido a tratamiento adecuado para cada nece-

sidad, sin que esto afecte la ventilación del pie. La planta exterior será de caucho vulcanizado.

Riesgos de salud e higiene

- *Dermatitis*: comprende todas las enfermedades del pie, como, por ejemplo, las micosis, los eczemas, etc., que son provocadas por el contacto del cuero con la piel, con la intervención de la transpiración.

- *Intoxicación por plomo*: como consecuencia de la mala calidad de los cueros curtidos, el cromo se ve incrementado entre un 12 y un 18%, excedente éste que es absorbido por la piel. Para evitar este riesgo, la norma IRAM 3.610 indica que el forro, la plantilla interior y la plantilla protectora se deben confeccionar con cuero curtido, con cromo vegetal o sintético.

- *Estrés*: el peso excesivo, la rigidez, el roce, la estrechez, la holgura excesiva son defectos de un calzado fisiológicamente mal diseñado, causando podalgias, cargas térmicas y malestares que generan situaciones inseguras y defectos en la producción, con consecuencias imprevisibles y elevación de costos.

Calzado de seguridad femenino

El ambiente laboral femenino es, en la mayoría de los casos, idéntico al masculino; por lo tanto, las características constitutivas generales son las mismas.

El cuero es de pala, de un espesor de entre 1,2 y 1,6 mm. El forro debe ser de cuero flor, de fino espesor, curtido cromo-tanino sin pintar, al igual que la plantilla protectora y la plantilla interior.

El modelo más aconsejable es el acordonado, dado que permite un mejor ajuste de calce. Existen en el mercado zapatos de seguridad femeninos con taco alto (4 cm) con base ancha, para aquellas mujeres acostumbradas a él.



Materiales utilizados en la confección de calzado de seguridad

CUERO

Según la norma IRAM 8.562, debe ser “flor”; esto significa que conserva totalmente su superficie exterior intacta, donde residen los mejores valores de elasticidad y resistencia, que son de un espesor de entre 0,3 y 0,4 mm.

En muchos casos, y con la finalidad de mejorar su aspecto comercial, se procede al lijado de la superficie; esto oculta las fallas de vista y de calidad.

Debe contener un 3% de cromo y un recurtido profundo. El recurtido al tanino puede ser sustituido por anilina; así nos encontramos con un curtido sólo al cromo y simulado al tanino. Esto es comprobable frotando la superficie con un lienzo blanco humedecido con agua; si es anilina, manchará el paño.

PUNTA DE ACERO

La norma IRAM 3.643 indica que la puntera deberá ser de acero SAE 1.050/1.055 templado, resistiendo al impacto de una carga de 23 Kg, mediante una esfera de 25 mm de diámetro, con una caída libre de 45 cm, o una carga estática de 1.140 Kg

Utilizando chispas que impacten en el calzado, se pueden comprobar el tipo de acero y su temple.

PLANTA EXTERIOR DE CAUCHO

El calzado puede confeccionarse con caucho vulcanizado pegado o cosido, según lo indica la norma IRAM 113.094.

Existen varios tipos:

- caucho resistente a temperatura elevada y aceites;
- caucho que mantiene la elasticidad a bajas temperaturas;
- caucho para uso dieléctrico;
- caucho antiestático.

A los efectos de verificar su calidad, se puede realizar el siguiente procedimiento:

Calentar una barrita de cobre y presionarla al borde de la planta a verificar.

La planta de caucho se mostrará inalterable, y, al retomarla sobre la llama, notaremos que no tiene adherencias.

Si la planta fuera de PVC, fundiría inmediatamente con gran penetración de la barra, y si trasladamos ésta a la llama, se observarán gran cantidad de adherencias, que arderán con un color azul verdoso intenso y olor cáustico.

Si el material utilizado fuera poliuretano, fundiría y ardería de forma inmediata en expansión, y luego se observarían grandes adherencias.

NORMAS IRAM

En lo que respecta a la confección de calzado de seguridad, el IRAM ha dictado normas, algunas de las cuales fueron mencionadas y a las que, a continuación, haremos referencia:

Norma 3.610 I

Menciona las condiciones fundamentales de seguridad, salud e higiene, comodidad y rendimiento, como así también, su clasificación de riesgos específicos: químicos, físicos, eléctricos, y de salud e higiene.

Norma 3.643

Se halla referida al uso de la puntera de acero y a los respectivos métodos de ensayo.

Norma 8.562

En ella se especifican las características del cuero más adecuado para el calzado de seguridad y sus métodos de ensayo.

Norma 113.094

Se refiere a la planta exterior del calzado de seguridad, a los dos tipos y los tres subtipos de caucho utilizado, y a sus métodos de ensayo.

Existen en el mercado otros elementos de fabricación de plantas exteriores (PVC, poliuretano expandido, plantillas de aglomerado de cuero, etc.), pero aún no han sido normalizadas, dado que, como resultado de los ensayos practicados, se pudo comprobar que no reúnen los requisitos básicos de seguridad y, en ciertos casos, hasta generan nuevos riesgos.

11.9. Protección de manos

Uso correcto y cuidado de los guantes

Es casi imposible pensar en algún trabajo en el cual las manos no jueguen un papel importante. Para realizar muchos trabajos se requieren guantes especiales, a fin de proteger las manos de los materiales que se están manejando.

Por ejemplo, el cirujano usará guantes de caucho muy delgado, esterilizados, mientras realiza una operación; en cambio, el trabajador que maneja chatarra de acero deberá usar guantes de acero cromado, reforzados con ganchillos de acero.

Los que trabajan con energía atómica deberán utilizar guantes de caucho que llegan hasta el hombro, a fin de proteger sus manos y brazos de las sustancias radioactivas.

El hombre que trabaja en las líneas eléctricas debe usar guantes de caucho grueso para protegerse del voltaje con que se encuentra en su tarea.

Existen guantes para los diferentes trabajos, y es muy importante que se usen los que correspondan a la tarea que se está realizando.

El uso incorrecto de guantes puede ser tan malo como no usarlos.

Los guantes que se usan corrientemente son:

- a)** Guantes de algodón o tela, para protección contra la suciedad, las astillas y las fricciones. No son lo suficientemente gruesos como para usarlos cuando se trabaja con materiales ásperos, cortantes o pesados.
- b)** Guantes de asbesto y guantes aluminizados, para protección contra quemaduras e incomodidad con el calor.
- c)** Guantes de malla metálica, para protección contra cortaduras producidas por objetos cortantes o herramientas con filo. Son ideales para aquellos que trabajan constantemente con cuchillos y cosas similares.
- d)** Guantes de caucho, probados para protección contra peligros de tipo eléctricos.
- e)** Guantes de caucho y plástico, para cuando se manejan productos químicos, materiales corrosivos y solventes.
- f)** Guantes de cuero, para protección contra chispas, calor moderado, virutas y objetos con bordes ásperos. Estos guantes se usan mucho en la industria pesada.
- g)** Guantes de cuero cromado, reforzados con ganchillos, para protección en las fundiciones y acerías.
- h)** Guantes sin pelusa, para protección en los trabajos en los que se usan maquinarias de precisión.

Además de los enumerados, hay muchos otros guantes para usos especiales. Pero, como lo dijimos anteriormente, es importante utilizar el guante adecuado para cada trabajo que se esté realizando. Un guante de algodón no protegerá contra cortaduras, y un guante de malla metálica no nos servirá para realizar trabajos con electricidad.

Hay otras tareas que requieren protección para las manos que no consista en guantes. Por ejemplo, los mitones o las almohadillas para las manos serán mucho más efectivos cuando se manejen ciertas clases de materiales.

Las almohadillas para las manos son recomendadas cuando hay que manejar vidrios. La mayoría de estos otros protectores para las manos (mitones, almohadillas, muñequeras o dedales) se encuentran disponibles en los mismos materiales que los guantes. En aquellos casos en que no se puedan usar los guantes, existen cremas protectoras que se pueden aplicar directamente sobre la piel. Estas cremas protegen contra irradiaciones en la piel y deben ser aplicadas frecuentemente para que sean efectivas. Además de reconocer cuál es el guante que debe ser utilizado para el trabajo que se realiza, hay otras cosas muy importantes que se deben recordar:

1. cuidar los guantes;
2. mantenerlos limpios y en buenas condiciones.

Por ejemplo, los guantes de caucho para los electricistas deben ser inspeccionados frecuentemente, a fin de descubrir si tienen agujeros y si se han debilitado en alguna parte. Los guantes que se usan para manejar productos químicos ácidos o corrosivos deben ser inspeccionados para evitar que puedan tener escapes. Siempre que algún guante se encuentre muy sucio o muy gastado, debe ser reemplazado. Otra cosa que es muy importante recordar es que siempre que exista el peligro de que los guantes sean atrapados con partes en movimiento, no se deben usar. Nuestras manos son muy valiosas, y las utilizamos en casi todas las cosas que hacemos diariamente. El no cuidarlas es falta de sentido común.

Diferentes tipos de guantes

DEDIL

Fragmento de cuero (o de otros materiales: tela, caucho, etc.), que, protegiendo la cara interna de la mano, se presenta, en general, en forma de rectángulo.

MANOPLA

La manopla lleva cuatro dedos reunidos y el pulgar separado.

GUANTE DE TRES DEDOS

Este guante lleva tres dedos reunidos, y pulgar e índice separados.

GUANTE DE CINCO DEDOS

Este guante tiene los cinco dedos separados.

MITÓN

El mitón lleva los cinco dedos separados. La extremidad de cada uno de los dedos se encuentra cortada.

DEDIL

Artículo confeccionado para cubrir un dedo.

Principales partes constituyentes de un guante

CARA INTERNA

Lleva la pieza constituyente de la palma y de la cara interna de los dedos en su conjunto.

PARTE INFERIOR DE LA MANO

Parte opuesta a la precedente.

FALANGE

1. Falange es una prolongación de los metacarpos.

2. Existe la falange intermedia en todos los dedos, salvo en el pulgar, donde la segunda falange es la fase terminal.
3. Existe la falange correspondiente a la extremidad de los dedos, salvo para el pulgar, donde esta falange no se verifica.

REFUERZO

Toda parte que tiene un doble, triple, etc., espesor sobre una de las partes del guante.

CAPA

Parte de la prolongación del guante, fijada al nivel del puño, cubriendo el antebrazo.

Señalización de tallas

P.T.H. - Talla pequeña de hombre.

M.T.H. - Talla mediana de hombre.

G.T.H. - Talla grande de hombre.

(Estas medidas corresponden al idioma castellano)

S - Small (pequeño).

M - Medium (mediano).

L - Large (grande).

XL - Extra large (extra grande).

(Estas medidas corresponden al idioma inglés)

Distintos tipos de guantes

- *Guantes de caucho natural (para ácidos)*

Los guantes de caucho natural están hechos de un caucho de látex de alta calidad, para asegurar el máximo de plegabilidad en una variedad de temperaturas.

- *Guantes de neoprene*

Este tipo de guantes son resistentes a determinados productos químicos y son a prueba de líquidos.

Poseen gran utilidad en equipos de buceo, donde actúan de forma tal que dejan penetrar el agua, pero no la dejan salir; de esta manera, el agua, al estar en contacto con el calor del cuerpo, se calienta, siendo de vital importancia.

Se los puede encontrar en dos medidas: 8 mm y 12 mm.

A los guantes de neoprene para la industria se los puede encontrar en colores fluorescentes, para transporte.

- *Guantes y manoplas para fundición*

Son de material térmico, como, por ejemplo, amianto, con revestimiento de cuero para su resistencia a los metales.

- *Guantes de cirugía y palpación*

Son utilizados por médicos en cirugía o palpación genital. Se hacen con látex, y son extremadamente finos, además de descartables.

- *Guantes de PVC*

Son resistentes a ácidos, solventes e hidrocarburos.

- *Guantes de PVC con adherente*

Se utilizan para el manipuleo de piezas engrasadas o en hidrocarburos.

- *Guantes de goma sintética*

Son resistentes a sustancias químicas.

- *Guantes dieléctricos*

Se los utiliza para poder trabajar con tensión. También se los fabrica reforzados para trabajos en alta tensión.

- *Guantes de vinilo*

Son muy flexibles y proveen una buena ventilación. Son repelentes de líquidos.

- *Guantes de goma*

Son resistentes a los cortes, materiales abrasivos y metales.

- *Guantes de goma natural*

Son resistentes a trabajos con elementos químicos.

- *Guantes de puro algodón*

Están hechos de algodón 100% (liviano).

- *Guantes de algodón reforzado en poliéster con palma montada en PVC*

Sus propiedades consisten en que son antideslizantes donde se requieren tacto, adherencia y flexibilidad.

Son utilizados por tractoristas, guincheros, maquinistas, etc.

- *Guantes de algodón reforzado en poliéster con palma laminada en PVC*

Sus propiedades consisten en que son resistentes a la abrasión.

En cuanto a sus usos, son recomendados para la industria petrolera, para minería y para construcción.

- *Guantes de lana mezcla*

Se utilizan como abrigo y son muy económicos.

- *Guantes de cuero*

Debe asegurarse la protección de la mano contra los diferentes riesgos de los cuales se la quiere prevenir, permitiendo realizar las manipulaciones requeridas sin molestia excesiva.

De una forma general, el guante debe asegurar al usuario, esencialmente, la solidez y el confort.

En efecto, esto es así:

- a) La solidez requiere pieles espesas y costuras ejecutadas con hilos de un cierto diámetro, y muy cerca del borde y de las piezas a unir.
- b) El confort requiere pieles flexibles, finas, de costuras con puntos muy apretados, ejecutados con hilo de lino cerca del borde.

Hace falta encontrar un óptimo en función de la importancia atribuida, para el caso especial, teniendo en cuenta la protección exigida, en que el guante deba ser llevado por el usuario bastante a menudo y durante el largo tiempo que es necesario; ésta es la razón por la cual debe ser lo menos molesto posible.

11.10. Ropa de trabajo

Introducción

Para hablar de indumentaria profesional, deberíamos retroceder en el tiempo y comenzar con la propia historia de la humanidad, que nos demuestra que la utilización del uniforme fue necesaria en casi todas las épocas. Así, podemos mencionar las túnicas de las legiones romanas, destacándose de los uniformes de los otros ejércitos; las batas empleadas por sacerdotes que se identificaban como apóstoles del Señor; los equipos utilizados por las fuerzas armadas de diversas naciones, etc. Constituyeron, de esta manera, uniformidad, imagen, disciplina, identificación, nivelación y, principalmente, protección. Entonces, el empleo del uniforme no es algo reciente; se hace notar que el hombre racional siempre necesitó de símbolos, algo que simbolizase una cierta jerarquía de las clases que componen una sociedad o grupo, no importando ideología alguna. Esto demuestra que el uniforme, entre otras cosas, representa, por efecto visual, la unión de intereses y pensamientos comunes. El desarrollo demográfico y el crecimiento de empresas manufactureras y de servicios a nivel mundial llevaron a la indumentaria profesional a un plano participativo de gran importancia; de hecho, actualmente responde a los diversos requerimientos del mercado (seguridad e higiene, confort, imagen, etc.).

Factores que determinan la adquisición de indumentaria

Seguridad: 10%	Higiene: 7%
Sectorización: 10%	Aumento de productividad: 19%
Economía (salario indirecto): 15%	Imagen: 35%

Ventajas y beneficios que confiere el empleo de indumentaria profesional

Usuario: seguridad física, economía (salario indirecto), confort, nivelamiento social.

Empresa: reducción de accidentes y control de higiene, imagen, organización, productividad, integridad del personal.

TEJIDOS/TERMINACIONES ESPECIALES

Impermeabilidad: repelencia al agua y al aceite, y resistencia al pasaje de viento.

Retardante de llamas: retarda el tiempo en tomar combustión y se autoextingue al alejarse de la fuente de ignición. Proporciona protección primaria ante la presencia del fuego.

Antimancha: retarda la penetración de manchas y acelera la liberación de las mismas en el lavado, sin recurrir a fricciones agresivas.

Antiácido (tejidos de algodón y mezclas): impide o retarda la acción agresiva de productos químicos. Proporciona protección primaria ante derrames o salpicaduras accidentales de agentes agresivos. Opone resistencia a: ácido nítrico, 65%; ácido clorhídrico, 32%; ácido sulfúrico, 24%; soda cáustica, 36°BE'.

¿QUÉ DEBEMOS TENER EN CUENTA PARA LA DEFINICIÓN DEL UNIFORME APROPIADO?

Para definir el mismo, debemos tener en cuenta los requisitos que tiene que cumplir y las posibilidades de respuesta segura o razonable del segmento proveedor. De poco sirve conformar la indumentaria apropiada, si luego no tenemos fabricantes que respondan a tales requerimientos. En esta circunstancia, entonces, nos debemos asegurar de que ambas partes se encuentren balanceadas.

Conservación de la indumentaria

Una vez definido el uniforme, es fundamental, para la duración del mismo, ajustarnos a los métodos de limpieza permitidos, indicados en las etiquetas que lleva la prenda (por ejemplo: temperatura de lavado, tipo de secado y planchado, etc.).

Ropa de protección contra el frío

El cuerpo humano sano presenta una temperatura cercana a los 36 °C; esto es un promedio, y las variantes entre individuos y zonas climáticas no hacen a la esencia. Partiendo de este acuerdo, trataremos de analizar la incidencia del frío desde dos puntos de vista: el **físico** y el **biológico**.

Sabemos que todo movimiento humano presupone un gasto de energía y que esta energía gastada debe reponerse, pero también el cuerpo humano gasta energía, independientemente de sus movimientos, debido a que se encuentra en un hábitat exigente y hostil.

Normalmente, el cuerpo humano pierde calor por conducción, por radiación, por convección y por evaporación.

Desde el punto de vista biológico, las enfermedades producidas por el frío son fácilmente detectables, pero siempre será conveniente que el operario afectado a trabajar con frío sea revisado periódicamente por personal médico. A las conocidas anomalías en las vías respiratorias, pueden agregarse, como enfermedades del frío, algunas nefritis y parálisis faciales súbitas, y todos los procesos pulmonares y de congelamiento parcial y gangrenoso. Estas características físicas y biológicas pueden ser modificadas mediante una alimentación y un entrenamiento adecuados, pero el mejor regulador y el más apropiado para lograr el equilibrio térmico, dadas las variaciones físicas y biológicas de la temperatura, consiste en la vestimenta correcta. La indumentaria es la reguladora y la protectora del cuerpo humano.

Los ambientes fríos están determinados por la naturaleza y por el hombre. El hombre ha creado cámaras frigoríficas y su aprovechamiento, tanto estático como en medios de transporte. Esta es la llamada “cadena de frío”; el hombre, creador de este ambiente, debe convivir por razones de producción con su mayor enemigo: las bajas temperaturas.

La convivencia con el frío, por razones deportivas, militares o de trabajo, determina la búsqueda de una vestimenta adecuada. Esto hace que, en la actualidad, la preparación de cualquier expedición o campaña polar esté basada en un exhaustivo análisis de la vestimenta; asimismo, en el uso de los más modernos materiales para confeccionarla. De igual forma, la ropa de los montañistas está diseñada y realizada apelando a lo más moderno.

En ambos casos, se trata de proveer a los individuos del abrigo apropiado que les permita suficiente movilidad, como para no gastar energías.

La gente que trabaja se protege contra el frío mediante recursos propios o mediante vestimenta facilitada por las empresas.

Hoy existe una gran cantidad de elementos para proteger al hombre contra el frío, basados en tres conceptos clave:

- a) comodidad en los movimientos;
- b) poco peso;
- c) que sean fácilmente higienizables.

Los desempeños laborales dentro de la cadena de frío son varios y diversos, pero puede hacerse una enumeración bastante general de los elementos que componen la indumentaria más apta.

En principio, la ropa interior debe ser de lana (camiseta de manga larga y calzoncillos largos); luego, viene la ropa exterior convencional (pantalón y camisa), y sobre ella, una tricota de abrigo de cuello alto. Para la cabeza y el cuello, un pasamontañas, fundamentalmente, en lugares de mucho viento o en cámaras frigoríficas.

Sobre este equipo básico, el operario se coloca el traje de trabajo, que puede ser de una o de dos piezas: **saco-pantalón; mameluco; anorak-pantalón; gabán-pantalón.**

Las manos deberán protegerse con guantes interiores de lana y con guantes exteriores de cuero. Los pies irán vestidos con medias de lana, o de fibra sintética y lana como segundo par, y botas exteriores aislantes, principalmente para bloquear el paso de la humedad.

De esto se desprende que un traje ignífugo es aquel que está confeccionado con telas compuestas por productos resistentes al fuego o a muy altas temperaturas, y del cual no goteará residuo fundido al estar expuesto a dichas condiciones.

El algodón tratado para resistir la llama tiene una serie de cualidades, como, por ejemplo:

- a) tiene un buen nivel de protección aislante;
- b) tiene alta durabilidad al lavado;
- c) tiene bajo calor límite a las corrientes estáticas;
- d) es de gran comodidad y adaptabilidad;
- e) los productos químicos utilizados para hacerlo resistente a la llama no presentan riesgo alguno en lo que se refiere a toxicidad aguda o crónica.

Volviendo a las telas aluminizadas, vale la pena ver cómo ellas están constituidas:

1. aluminio;
2. film protector;
3. aluminio;
4. adhesivo;
5. tela de asbesto.

El peso de estas telas es de 650 a 680 g/m².

Como otras características, puede agregarse que son flexibles, livianas, reflejan el 90% del calor radiante, y sus capuchones tienen un amplio visor.

Se utilizan para temperaturas de hasta 470 °C o más, y son muy efectivas para el acercamiento al fuego. Algunas fábricas revisten los trajes interiormente con neoprene, a fin de evitar la deshidratación del repelente a la llama, con el cual las telas están impregnadas.

Se confeccionan chaquetas con espacio para equipo autónomo, con capucha o con cuello; pantalones overalls; cascos con visores ajustables y capuchas con doble vidriado, diseñados para cubrir ampliamente la parte superior del traje.

TELA ALUMINIZADA E IGNÍFUGA

El hombre ha desarrollado diferentes materiales y telas para combatir los riesgos por calor a fuego.

El cuero, el algodón, la lana, el rayón, la fibra de vidrio, el amianto y el amianto aluminizado son algunos de los materiales que se probaron y que dieron un buen resultado, y, en otros casos, uno muy bueno.

En la planta de la Walter Kidde & Co., en tan sólo tres meses, se ahorraron 335 horas de interrupción durante las inspecciones. Los mecánicos trabajan por 45 minutos a una temperatura de 205 °C. Esto quiere decir que el uso de trajes aluminizados permite trabajar en los hornos a esa temperatura, reduciéndose el tiempo que tienen que estar fuera de servicio para reparaciones e inspecciones. Cuando, anteriormente, los reguladores requerían ajustarse, era necesario dejar enfriar el horno por dos días antes de que los mecánicos pudieran trabajar en la zona de los controles, ¡por tan sólo 30 segundos!; ahora, el procedimiento es ininterrumpido. El traje y el casco son de tela aluminizada. Los guantes resisten hasta 870 °C, y los zapatos son de asbesto. El casco recibe aire fresco distribuido por el sistema de la planta, pero que antes se hace pasar por un depurador y por una válvula de reducción.

El material que constituye esta tela, en la actualidad, es de un revestimiento especial sobre amianto, algodón ignífugo, fibra de vidrio, rayón incombustible, o sobre una combinación de tela de vidrio, algodón ignífugo y amianto. El revestimiento consiste en una resistente capa de aluminio ultradelgado, aplicado al vacío, para proporcionar un máximo de protección contra el calor y un mínimo de peso, volumen y rigidez.

Estos trajes, incluyendo un capuchón con un gran visor, pesan solamente 5 kg. Al reflejar el 90 % del calor radiante, esta tela proporciona protección completa de pies a cabeza, lo cual se torna esencial para combatir incendios a corta distancia.

La tela aluminizada tiene un sinnúmero de aplicaciones, como, por ejemplo:

- a) mantas que actúan reteniendo el calor durante ciertos trabajos que se realizan en soldadura;
- b) mantas que se pueden utilizar para extinguir pequeños focos de incendios provocados por distintos tipos de combustibles;
- c) trajes espaciales, en los que se usa para mantener la temperatura del astronauta a unos 26 °C, en el momento del ingreso a la atmósfera terrestre.

Los trajes confeccionados con tela de aluminio consisten en conjuntos separados, de saco, pantalón, guantes, botas y capuchas; otros se hacen de una sola pieza que cubre al individuo de la cabeza a los pies.

En ciertas operaciones industriales, estos trajes cuentan con suministro de aire para reducir el calor y aumentar la comodidad del operario. Los trajes aluminizados están comprendidos en dos grandes grupos: **trajes para penetración** y **trajes para aproximación**.

TRAJES PARA PENETRACIÓN

Estos trajes se usan donde la temperatura supera los 540 °C, como en hornos u hogares, o donde los hombres deben penetrar o atravesar superficies en combustión durante el combate de incendios o al efectuar rescates. Están fabricados con asbesto aluminizado o fibra de vidrio aluminizada, y un forro interno de lana.

La base para la confección de la tela aluminizada es el asbesto (amianto). Es comprensible, ya que una de las propiedades de la tela de asbesto es la de ser ignífuga.

Pero hay otros tipos de fibra que se pueden utilizar para la confección de prendas para aproximación, como, por ejemplo, el algodón tratado.

Esta tela, con tratamiento resistente a la llama, nos brinda una favorable combinación de propiedades para gente que trabaja en situaciones de riesgo de fuego.

TRAJES PARA APROXIMACIÓN

Se usan para casos de gran proximidad a altas temperaturas, como en la extracción de coque y escorias, las reparaciones de hornos con arrabio caliente y el combate de incendios donde no se necesita entrar en la zona de combustión. Estos trajes raramente son de una sola pieza. Se basan, principalmente, en las propiedades reflectantes de un revestimiento aluminizado con base de tela de asbesto, fibra de vidrio y fibra sintética.

Nunca debe usarse un traje de aproximación donde sea necesario uno de penetración.

RESISTENCIA A LA LLAMA

Es la capacidad de autoextinguirse cuando se exponen a llama un compuesto o un elemento dados; en otras palabras, en el caso puntual de las telas, son aquellas que con un cierto tratamiento no continuarán quemándose, no se encogerán y no gotearán residuo fundido. Según la aplicación, la tela con la que se confeccionan los trajes ignífugos estará compuesta por uno o varios elementos.

Para temperaturas de hasta 70 °C, se pueden utilizar telas de algodón o lana. Estos materiales se usan, especialmente, para la confección de guantes, y cuando están tratados para resistir a la llama, se utilizan en combinación con otros productos, como fibra de vidrio o amianto.

ROPA ESPECIAL DE TRABAJO

En términos generales, las prendas especiales de trabajo deben reunir ciertos requisitos:

- a) deben suministrar adecuada protección contra los riesgos a los cuales va a ser expuesto el trabajador;
- b) deben proporcionar el máximo de confort posible, y su peso debe ser el mínimo y compatible con la eficacia de la protección;
- c) no deben restringir los movimientos del trabajador en las tareas que éste ejecute;
- d) deben ser durables y permitir que pueda hacerse el mantenimiento de los mismos en la propia empresa;
- e) deben ser contruidos de acuerdo a las normas IRAM respectivas;
- f) deben tener apariencia agradable e inspirar confianza a quienes los usan.

TRAJES DE EMERGENCIA CONTRA ÁCIDOS

De acuerdo a los requerimientos del lugar de trabajo, podemos dividir a estos trajes en dos tipos:

- A.** De utilización general, a los efectos de permitir manipular líquidos corrosivos, drogas o productos que atenten contra la seguridad personal por el contacto con los mismos, pero que no produzcan emanaciones en el ambiente de trabajo que determinen concentraciones peligrosas.
- B.** Igual que en el punto anterior, pero con concentraciones ambientales peligrosas, por lo que el riesgo es por contacto y por inhalación.

Punto A

El equipo se compone de botas, delantal y guantes. En cuanto al delantal, su material es tela base tipo interlock, de algodón o similar, que soporte desgarros; está recubierto con material elastómero o plástico, con suficiente resistencia al roce. Ejemplo: PVC. Esta prenda deberá ser flexible y liviana, con espesor acorde a trabajos rudos, con la consecuente comodidad de trabajo. Debe cubrir el pecho y la parte lateral del cuerpo, con medidas de aproximadamente 800 mm de ancho por 1.200 mm de largo, de manera tal que el ruedo cubra por debajo de la rodilla y, por consiguiente, el borde de la caña de la bota. El ajuste debe ser de rápida separación del cuerpo ante una emergencia, con sistema de regulación de altura anatómica. De existir costura, será de tipo doble, con atraques, y no deberá quedar expuesta al líquido utilizado.

Punto B

Este equipo es para ser utilizado en lugares donde se manipulan ácidos activos, como el sulfúrico, el nítrico y el clorhídrico, y soluciones alcalinas y salinas corrosivas, en cuyo ambiente hay concentraciones tóxicas.

ROPA IMPERMEABLE

Existen tres tipos de materiales para la confección de esta clase de ropa; éstos son: el PVC, el neoprene y el nypol.

Estas prendas tienen un alto grado de resistencia a los productos químicos y a las soluciones corrosivas. Su almacenamiento prolongado, así como las variaciones climáticas no inciden sobre las características, esto es, que son muy duraderas, livianas y flexibles.

Poseen costuras con hilos de nylon tipo monofilamento, soldadas por fusión eléctrica al revestimiento, lo que las convierte en prendas totalmente impermeables.

PVC (cloruro de polivinilo)

El material de nylon de PVC ofrece una vestimenta más durable y a un precio más bajo.

Neoprene

El material de nylon de neoprene ofrece una vestimenta fuerte y durable. La costura es doble, de nylon a prueba de agua. Las prendas confeccionadas con neoprene son flexibles y suaves, con una resistencia excepcional al petróleo y a los productos químicos.

Nypol

La superficie externa del nylon está recubierta por poliuretano. Las costuras son dobles, con hilo de nylon a prueba de agua. Las prendas confeccionadas con nypol son livianas, con una excepcional flexibilidad al tiempo frío; resisten excelentemente a los desgarros.

TIPOS DE PRENDAS RESISTENTES AL AGUA

a) *Capa impermeable*: Posee una capucha fija, mangas ranglan, cierre a broches de presión y pasamanos.

b) *Traje impermeable*: Está compuesto por un saco con capucha, mangas ranglan, cierre a broches de presión, y un pantalón tipo pijama con cordón de ajuste en la cintura; otra alternativa es el modelo con tiradores elastizados.

c) *Ambo náutico impermeable*: Está compuesto por un anorak con capucha fija, mangas ranglan, bolsillo frontal, y un pantalón con cordón de ajuste en la cintura, con puños y botamangas elastizados.

d) *Poncho de montar impermeable*: Tiene un vuelo de 450 cm, capucha fija, mangas ranglan, pechera, cubre-boca y broches de ajuste en los puños.

Este equipo se compone de un buzo enterizo de tela base tipo interlock, de algodón o similar, resistente a la tracción, recubierto con material elastómero o plástico, con suficiente resistencia al desgarrar y al roce, como, por ejemplo, el PVC, que soporta el ataque de los ácidos más activos. Además, debe ofrecer una alta resistencia a la abrasión y debe soportar también temperaturas de alrededor de los 120 °C de manera inalterable.

Todas las costuras serán reforzadas para prevenir la separación; las uniones no serán coberturas, sino algo así como la fusión de la cobertura plástica sobre la misma costura.

Confeccionado para estas emergencias, el equipo está completamente encerrado en la cobertura del mismo elastómero o del plástico, lo cual le da al conjunto un cierre total y hermético, susceptible de ser presurizado.

Este diseño es para ser usado con aparatos de autorrespiración de todo tipo, o respiradores con suministro de aire a distancia proveniente de un compresor que insufla el aire al interior del equipo; el compresor debe estar herméticamente unido a la capucha, que tiene unas lentes que ofrecen cavidad y visión no distorsionada.

ROPA ISOTERMAL

Prendas de uso externo

Según la norma IRAM 7.506/08/09, la tela exterior debe ser de satén impermeable, preencogida, y contener un 65% de poliéster, un 35% de algodón, 260 g por m², y 100% colores al tono externo; la tracción y el desgaste son garantes de una gran resistencia (forro de tafeta y fibra poliamídica).

Los puños deben estar tejidos con morley tipo stretch, con un peso de 400 g sobre m², tratamiento antiestático, terminación suavizante, y cierre plástico reforzado, a cremalleras.

El relleno interior debe ser de fibra poliamídica virgen 100%, hueca, con spray, en forma doble (PF 200 g por m²).

Estas prendas tienen una aislación térmica desde 2.000 hasta 2.150 calorías por m²; también muy resistentes a temperaturas altamente rigurosas, encontramos modelos con manta térmica doble y los muy importantes equipos de poliuretano para uso externo.

Prendas de uso interno

Encontramos, en este caso, dos grandes tipos de aislantes térmicos:

1. *Matelasé*: es una fibra poliamídica virgen de 130 g por m², con costuras en forma de rombos para fijar sus componentes; además, la fibra de nylon es de 100% en dos capas de jersey, lo cual elimina la inducción estática.

2. *Poliuretano*: es un excelente aislante de máximo confort y fácil lavado. Está constituido por espuma de poliéster de 4,5 mm de espesor, cuyas partes están adheridas entre sí, con un peso total de 270 g por m² y con una pérdida de calor de 3.000 cal. por hm² C°. Está también compuesto por dos capas de jersey de fibra de nylon 100% (30 deniers; peso: 70 g por m² C°).

Ropa térmica interior

Esta ropa se usa bajo las prendas de trabajo. Las medidas se basan en las de la ropa interior; aparece en dos modelos:

a) *en dos piezas*: casaca y pantalón. Estos últimos no tienen bolsillos, y sus tobillos, puños y cuello se confeccionan en forma elastizada;

b) *en el denominado modelo enterizo tipo mameluco*: éste constituye una ideal forma de utilización para la baja temperatura.

Medidas de construcción

El mameluco y el pantalón se miden en la cintura y en el largo de la entrepierna; también se miden el contorno del tórax al expirar, debajo de los brazos, sobre la camisa o sobre la tricota, para el caso del diseño del anorak (gabán y chaleco).

Estos indican en forma directa el talle, con un centímetro convencional de tela.

Construcción

Los sacos están constituidos por dos bolsillos:

- a) para colocar planillas sobre madera para registro o supervisión;
- b) para uso de cédulas de identificación y lápices.

El saco y el gabán están de acuerdo al límite de temperatura; son confeccionados con capas superpuestas (el sistema cebolla).

Los gabanes son más largos que los sacos (aproximadamente, unos 40 cm) y llevan dos bolsillos a ambos lados, para visitar la cámara o para realizar una inspección.

En la manga, la capucha es fija y tiene protección bucal; el cierre metálico está protegido con una solapa sujeta con velcro, para evitar que el metal se congele. Todo esto constituye un cuerpo enterizo.

Los puños elásticos se encuentran unidos a la manga.

El espaldar permite que no penetre el frío ni en la espalda ni en la cintura, como cuando en la cámara hay que agacharse para maniobrar. Tiene tiradores regulables para ajustar la cintura, que pasan sobre los hombros, y cordón.

Colores

El verde, el naranja y el blanco son de entrega inmediata, aunque sea poca la cantidad. Para trabajos convencionales, usamos el verde; para identificación en zonas ocreas, como el mar, la montaña y el campo, se suelen usar el amarillo y el naranja.

El blanco lo utilizamos exclusivamente para productos alimenticios.

En caso de requerir colores con otros tonos, deberán ser pedidos con anticipación.

Tamaños

Encontramos tres tipos de talles. Ellos son el 47, el 49 y el 51, o sea, chicos, medianos y grandes.

Elementos accesorios

Estos son un pasamontañas de pura lana, medias, tricota y guantes. Para cámaras que almacenan lácteos, pescados, carnes, etc., se utilizan chalecos térmicos, delantales plásticos lavables y chalecos con cobertura plástica atóxica.

MATERIALES PARA CONFECCIÓN

- materiales aislantes: manta antialérgica y térmica sintética;
- hilos: sintéticos, de alta densidad;
- cierres: de contacto plástico reforzado y a cremalleras, de uso industrial;
- tela exterior de piel de foca gruesa: con tratamiento de repelencia al agua (no bloqueo);
- tela interior de piel de foca fina: sintética, de alta densidad.

MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN

Estos materiales son antialérgicos. En cámaras frigoríficas, se diseñan dos tipos de telas especiales, para el trabajo bajo los equipos de frío. La exterior es de nylon de alto gramaje; sus colores son firmes a la luz y al lavado, y está elaborada especialmente para mantener el gradiente térmico; su relleno es de manta poliéster.

La interior es confeccionada con tejido doble faz y nylon de alta tenacidad, a dos cabos, tramado con algodón. Con respecto a los cierres, son utilizados para uso industrial, reforzados.

QUÉ USAR Y CÓMO PEDIR ROPA

En ambientes naturales

Se pueden utilizar hasta menos de 5 °C, en casos de permanencia, y menos de 10 °C, en entradas alternadas.

Los elementos para menos de 20 °C pueden utilizarse hasta menos de 25 °C, en casos de permanencia, y menos de 30 °C, en entradas alternadas.

Cuando los elementos son menores a 40 °C, se utilizan en trabajos continuos, con equipo adecuado a pedido; para dichas temperaturas, en caso de mucho frío.

INDUMENTARIA PARA LA PROTECCIÓN DEL FRÍO MENOS 5 °C - 20 °C - 40 °C

En ambientes naturales

- en el mar: trabajo en plataformas submarinas, y en buques pesqueros o factorías;
- en el campo: trabajo en silos recolectores y tareas rurales tractoristas;
- en la montaña: trabajo de mineros y petroleros, trabajos en la nieve y campamentos;
- en la seguridad civil: trabajo de guardaparques, personal médico, paramédico y tareas geológicas;
- en deportes: tareas de alpinismo, caza, pesca y andinismo;
- en fuerzas armadas: utilizada de lleno en las denominadas fuerzas de seguridad;

En ambientes artificiales

- en productos medicinales y alimenticios;
- en los túneles de congelamiento.

CONSTRUCCIÓN

Los mamelucos y pantalones tienen cierres plásticos en los laterales de las piernas. Poseen una capacidad tal de entrepierna, que son utilizados sobre ropa convencional de trabajo; pueden colocarse botas.

Los chalecos, gabanes y diseños de anorak permiten que se levanten los brazos a una rotación de 360°, sin que ello desproteja la espalda y todo el conjunto.

11.11. Información adicional para la seguridad en obras

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Industria de la construcción

Para disminuir las posibilidades de enfermedades profesionales y accidentes en actividades constructivas, se emplean medidas de prevención y protección tendientes a eliminar condiciones y situaciones riesgosas. Antes de dar inicio o planificar el trabajo se deberán establecer normas y procedimientos mediante un programa preventivo que logren evaluar los posibles riesgos que se encuentran en el lugar de trabajo.

Las tareas en una obra entrañan muchas situaciones de peligro, que son inherentes de la propia actividad. En la industria de la construcción debemos utilizar un determinado conjunto de elementos de protección personal, que son de uso individual e intransferibles necesarios para el desarrollo seguro del trabajo minimizando posibilidad de lesiones.

A continuación veremos los elementos de protección personal que son necesarios utilizar en una obra de construcción.

11.11.1. Protección de la cabeza

El casco

Para proteger la cabeza debemos usar el casco en todo momento.

Este elemento de protección individual cumple la función de evitar lesiones en el cráneo por causa de golpes, caídas de herramientas u otros objetos.

También, están contruidos para evitar contactos eléctricos hasta 13.200 volt, quemaduras por productos químicos y el contacto con sustancias corrosivas.

El casco está fabricado según normas IRAM que establecen la dureza del material, el aislamiento eléctrico y la vida útil.

Los cascos tienen fecha de confección, la misma luego de dos años nos muestra su vencimiento. Si el casco está vencido ya no da su protección integral a todos los riesgos y hay que reemplazarlo.

En el interior encontramos un arnés que absorbe parte de la fuerza de un golpe. Este arnés debe estar bien colocado para que cumpla su función en la amortiguación.

También en el arnés hay un regulador que sirve para adaptarse a la medida del usuario. El casco debe estar firme, no puede salirse cuando inclinamos la cabeza, si nos caemos o si soplan vientos superiores a 40 Km/h.

11.11.2. Protección ocular

Las características de los protectores oculares se definen de acuerdo al tipo de tarea que realice y son la manera más sencilla de protección para sus ojos.

Anteojos con protección lateral

Están fabricados en policarbonato transparente resistente a impactos, se utilizan para proteger los ojos cuando trabajamos con amoladoras, cuando picamos mampostería y en general cuando observamos que en la tarea existe el riesgo de desprendimiento de partículas que dañen nuestros ojos.

También, puede usar lentes polarizados para minimizar la incomodidad de los reflejos del sol.

Antiparras de policarbonato

La antiparra está compuesta por una protección de PVC o silicona con visor de policarbonato. Esta protección ocular se utiliza cuando trabajamos con productos químicos líquidos que puedan ocasionar salpicaduras.

Protección ocular y facial

Este tipo de elemento nos proporciona un escudo de protección para la cara. Su uso es necesario cuando nuestra actividad puede provocar desprendimientos de materiales que dañen el rostro.

El protector facial está compuesto por un arnés graduable que lo sujeta a la cabeza y una pantalla rebatible de policarbonato resistente a impactos.

Careta para soldadura

La careta protege los ojos de la energía radiante que genera la soldadura. La ventana tiene un vidrio fijo transparente, donde se superpone otro vidrio oftálmico verde.

La protección facial es rebatible y se ajusta a la cabeza por medio de un arnés.

Es necesario el uso de la careta en todo momento cuando esté soldando, esta actividad produce graves daños a los ojos si no están protegidos.

Es importante que la visibilidad sea óptima, limpie sus lentes con agua y jabón sin usar materiales corrosivos.

Si usa normalmente lentes de contacto, puede estar expuesto a riesgos adicionales en ambientes con polvo o con productos químicos.

El polvo se adhiere a los lentes de contacto y sufrirá ulceraciones en los ojos.

Algunas sustancias químicas pueden reaccionar con el material de los lentes de contacto y producirle daños permanentes.

Esté atento a los posibles riesgos y prevenga lesiones utilizando protecciones adicionales.

Si se usan lentes permanentes prescritos por un oftalmólogo, sus anteojos de seguridad deben cumplir con la misma prescripción médica.

Protección auditiva

Los ruidos elevados por encima de 80 Db dañan el sistema auditivo sin causar dolor, las lesiones ocurren en forma gradual sin que podamos percibir el daño.

Se requiere usar protección para sus oídos cuando trabaje en ambientes con altos niveles de sonido, observando siempre los carteles que indican el uso obligatorio de protección auditiva.

Protector de copa

Por su rapidez de colocación y extracción es el que mejor se adapta para la industria de la construcción.

Se ajustan por presión cubriendo la oreja en su totalidad, ofreciendo también, una protección adicional.

Es muy importante que el sellado de las cápsulas sea perfecto para evitar filtraciones de ruido. El uso de anteojos y el pelo interfieren en el sellado de las cápsulas, puede utilizar simultáneamente un protector de inserción para asegurar su resguardo.

Protector de inserción

Los tapones pueden ser autoexpansibles o semirrígidos de silicona antialérgica y se introducen en el canal auditivo.

Antes de utilizar un tapón debe comprobar que esté limpio, para evitar infecciones.

Para colocarse el tapón correctamente tire suavemente su oreja hacia atrás para enderezar el canal auditivo, después introduzca suavemente el protector.

Si el tapón es de espuma es conveniente, después de colocarlo, mantenerlo con el dedo hasta que se expanda totalmente.

Tome en cuenta que cuando usa protección auditiva, está aislando los ruidos molestos, y al mismo tiempo otros sonidos que debe escuchar, como voces y alarmas.

11.11.3. Protección de las vías respiratorias

Para cuidar el sistema respiratorio en la industria de la construcción los elementos de protección más usuales son los barbijos y máscaras.

Barbijos

El barbijo actúa como barrera de protección para partículas de polvo suspendidas en el aire. Es indispensable usarlo en demoliciones, u otras situaciones donde el polvo en el aire es inminente. La utilización es muy simple, se coloca la banda elástica por detrás de la cabeza y luego se ajusta el tutor metálico sobre la nariz. Trate de no dejar lugar a la penetración de polvo, amolde el barbijo a su cara de la forma más conveniente.

Máscaras

Las máscaras ofrecen una protección más completa. Están compuestas con filtros removibles para retener material particulado, vapores y gases.

Los filtros tienen usos específicos y plazos de vencimiento que deben ser revisados por el usuario para garantizar su protección.

Las máscaras pueden tener protector ocular. La pieza facial es más tersa y flexible, permite mayor comodidad, adaptabilidad y sellado.

11.11.4. Protectores de manos

Usar guantes es la forma más común de protección para las manos.

Hay distintos modelos de guantes que se utilizan de acuerdo a los riesgos del trabajo que se realiza.

Guantes de cuero

Estos guantes se utilizan para el manejo de materiales sólidos y su finalidad es proteger las manos de agentes abrasivos y cortantes.

Los guantes de cuero son aptos para toda actividad que no involucre tensión eléctrica pues el cuero es conductor de la electricidad. También no se pueden usar cuando se manipulan productos químicos líquidos, el cuero absorbe los líquidos y en consecuencia llegará a la piel.

Guantes de PVC

El material sintético aísla la piel del contacto con productos químicos, evitando la contaminación por absorción cutánea.

Recuerde que debe usar la protección adecuada de acuerdo al tipo de trabajo que realiza. Si manipula productos químicos use guantes de PVC.

Es conveniente sellar con cinta adhesiva el borde superior del puño, para evitar que pueda ingresar el producto químico.

Guantes dieléctricos

Si su trabajo envuelve el riesgo de electrocución, debe protegerse usando guantes apropiados. Los guantes dieléctricos cumplen la función de aislar las manos de la tensión eléctrica.

En todos los casos antes de usar los guantes debe revisarlos y comprobar que estén sanos, y que su calce sea cómodo.

11.11.5. Protección de los pies

Los accidentes en los pies son causados generalmente por objetos que caen o ruedan, o cuando pisamos sobre materiales cortantes o punzantes.

Los zapatos de seguridad más usados en la construcción están fabricados con puntera y talón de metal que resguardan al pie de golpes y cortaduras.

La suela es antideslizante para evitar resbalarnos. Además, el material está reforzado y resiste perforaciones.

Si nuestro trabajo envuelve el riesgo eléctrico los refuerzos de la puntera, talón y suela deben ser de materiales no conductivos de la electricidad.

Si trabaja en contacto con productos químicos, en pozos, excavaciones, llenado de hormigón y otras situaciones con ambientes húmedos. Recuerde que el cuero absorbe líquidos, en consecuencia debe usar botas de goma para aislar los pies.

Es importante conocer las limitaciones del equipo de protección personal, cómo usarlo y mantenerlo correctamente. Consulte siempre las dudas con su encargado de seguridad. La seguridad de todos depende de nuestra actitud para observar, reconocer y revertir situaciones que puedan derivar en accidentes o enfermedades profesionales.



11.12. Actividades

1. Mencione qué tipo de elementos de protección personal, son necesarios para realizar estas actividades

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
INSTALACIONES SANITARIAS	
SOLDADURAS Y HERRERÍA	
INSTALACIONES DE GAS	
REVESTIMIENTOS BASE HÚMEDA	
ALBAÑILERÍA, CONSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN, ARMADO, VIALES	

Respuestas

Instalaciones eléctricas: Casco (clase B), guantes dieléctricos, calzado de seguridad (sin punta de acero), protector facial (antiparras mono-visión PVC/anteojos).

Instalaciones sanitarias: Casco (clase B), guantes de cuero (tipo descarme), protector facial (antiparras mono-visión PVC/anteojos), calzado de seguridad (punta de acero).

Soldaduras y herrería: Casco (clase B), protección facial (anteojos anti-parras mono-visión PVC, caretas rebatibles con protectores tonalizados según normas DIN tipo de Nº 10, 11, 12), Guantes (tipo descarme), Calzado de seguridad (punta de acero), protección vías respiratorias (barbijo) con cartuchos de carbón activado para polvos, nieblas y humos, protección auditiva (insertores/de copa).

Instalaciones de gas: Casco (clase B), guantes de cuero (tipo descarme), protector facial (antiparras mono-visión PVC/anteojos), protección vías respiratorias (barbijo), calzado de seguridad (punta de acero).

Revestimientos base húmeda: Casco (clase B), guantes de cuero (tipo descarme), protector facial (antiparras mono-visión PVC/anteojos), protección respiratoria (barbijo para trabajos con polvo y niebla de base acuosa), calzado de seguridad (punta de acero), protección auditiva (insertores/de copa).

2. Complete las oraciones con los conceptos adecuados:

a) La protección respiratoria: proteger las vías respiratorias de riesgos
.....en el aire.

b) Clasificar dicha protección:

DEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE:

INDEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE:

RESPUESTAS
a) "de material particulado, líquido o gaseosos dispersos".
b) DEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE: Barbijos, Respiradores, Máscara facial
INDEPENDIENTES DEL MEDIO AMBIENTE:
1. Equipo autónomo portátil (utilizan filtros)
de circuito cerrado
de circuito abierto
2. Equipo de succión (suministra aire)
pulmonar
forzado
3. Equipos de aire comprimido
provenientes de cilindro
provenientes de compresor

3. Protección ocular

1) Nombre los agresores más comunes que pueden perjudicar a nuestra vista en las diferentes actividades de obra.

2) ¿Cuáles son las normas internacionales que se aplican para seleccionar una protección facial para trabajos de soldadura? Investigar por qué se usan tipos de tintes.

4. *Los guantes de seguridad nos protegen de* (elegir una opción y justificarla)

- Agresores ORGANOCLORADOS
- Infecciones producidas por vías de ingreso parenteral
- Agresores que lastiman e ingresan al organismo por vía dérmica

Agresores que lastiman e ingresan al organismo por vía dérmica.

RESPUESTA

5. *Protección craneana*

- 1) ¿Cuántos tipos de protección craneana existen? ¿Cuáles? (Justificar su opción)
- 2) ¿Cuáles son los agresores que protegen estos diferentes tipos?
- 3) Según normas IRAM ¿cuáles son los estudios que se deben realizar para que un casco sea certificado y homologado? ¿Por qué?

6. *Normativa legal vigente*

- 1) ¿Cuál es el decreto reglamentario que rige las condiciones de seguridad e higiene en la industria de la construcción?
- 2) ¿Cuál es la resolución que exige que los elementos de protección personal se encuentren certificados? ¿Existen laboratorios homologados en Argentina que puedan realizar los estudios que solicita dicha resolución? Elaborar una conclusión en base a los resultados de la investigación.

7. Indique cuáles son los niveles sonoros en cada una de estas actividades:

	NIVEL SONORO
REMACHADO DE CHAPAS DE ACERO	
COMIENZO DEL DOLOR	
AVIÓN A REACCIÓN A 100 M/SIERRA CIRCULAR	
COCHE SPORT/CAMIÓN PESADO/ SUBTERRÁNEO EN MARCHA	
MOTOCICLETA/TALLER	
INTENSO TRÁFICO CALLEJERO	
CONVERSACIÓN NORMAL	
CALLE TRANQUILA	
HABITACIÓN EN SILENCIO	
TIC TAC DEL RELOJ	
CUCHICHEO	
MURMULLO DE LAS HOJAS DEL VIENTO	
LÍMITE DE AUDIBILIDAD	

RESPUESTAS

130 - Remachado de chapas de acero	70 - Intenso tráfico callejero
120 - Comienzo del dolor	80 - Motocicleta/Taller
110 - Avión a reacción a 100 m/sierra circular	90 - Coche sport/Camión pesado/Subterráneo en marcha
100 - Avión a reacción a 100 m/sierra circular	
90 - Coche sport/Camión pesado/Subterráneo en marcha	
80 - Motocicleta/Taller	
70 - Intenso tráfico callejero	
60 - Conversación normal	
50 - Calle tranquila	
40 - Habitación en silencio	
30 - Tic Tac del reloj	
20 - Cuchicheo	
10 - Murmullo de las hojas del viento	
0 - Límite de audibilidad	

8. Los Niveles sonoros en dB se obtienen respecto a un cálculo logarítmico, ¿cuál es?

RESPUESTA: 2×10^{-4} dinas/cm²

9. Protección colectiva para trabajos en altura

¿Cuáles son las características mecánicas y químicas que poseen las fibras sintéticas, de una red de seguridad?

Investigar y elaborar un informe para exponer

1. El comportamiento a la tracción y su momento de rotura cada metro cuadrado

2. La resistencia a la abrasión y como se estudian en laboratorio
3. El comportamiento a la intemperie y sus características de ensayo
4. Calcule los puntos de anclajes y tipos de dispositivos que pueden ser utilizados para cubrir el perímetro total de un edificado de 20 pisos de altura

10. *Analizar y clasificar diferentes tipos de dispositivos de protección personal según la normativa vigente.*

11. *Elegir un ámbito de uso común (una obra en construcción, un taller metalúrgico, un hospital, un camino u otro) y completar:*

- A. Describir lo más posible el ámbito elegido (si se desarrolla en ciudad o pueblo; si es de más de una planta, etc.).
- B. Dar datos técnicos y parámetros.
- C. Determinar el tipo de protección personal que debieran utilizar los trabajadores, justificando ampliamente su elección según las características técnicas del producto y sus ventajas y desventajas respecto a productos similares.

12. *Realizar pruebas de ensayo de materiales sobre alguno de los dispositivos de protección personal. (Ver contenidos previos).*

13. *Referenciar alguna actividad al taller de la escuela (ámbito donde debieran usar dispositivos de PP sobre todo del tipo guantes y antiparras).*

14. *Realizar campañas de PP en algunas pequeñas obras en construcción del barrio.*

15. *Visitar negocios del rubro y analizar catálogos, precios, calidad y disponibilidad. Realizar un informe crítico para debatir.*

11.13. Material de consulta

- *Salud y Seguridad en la Industria de la Construcción Repertorio de Recomendaciones Prácticas* Marcelo. R. Díaz , Gustavo. A. Gandara, FUNDACIÓN UOCRA Argentina, 2006.
- *Manual de Análisis Seguro de Trabajo*, Marcelo. R. Díaz , Gustavo. A. Gandara, Argentina, 2006, FUNDACIÓN UOCRA Argentina, 2007.
- *Manual de Trabajos con Electricidad*, Marcelo. R. Díaz , Gustavo. A. Gandara, FUNDACIÓN UOCRA Argentina, 2007.
- *Colección de módulos: la salud y el trabajo. Manual del Formador*, Montanaro Laura, Delfino Rubén A. y otros, Fundación para la Promoción de la Salud y Seguridad en el Trabajo, 2003, Argentina.
- *Condiciones y medio ambiente de trabajo en la actividad minera argentina*, Amadori Silvia, Grisendi R. y otros, CEIL-CONICET- Edit. Humanitas, 1985, Argentina.
- *Curso de Higiene Industrial*, Gutiérrez Marco A. y otros, Fundación Mapfre, 1983, España.
- *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, Versión electrónica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, Organización Internacional del Trabajo, 2001, España.
- *Enfermedades Ocupacionales, Guía para su diagnóstico*, Publicación científica Nº 480, Organización Panamericana de la Salud, 1989, Washington.
- *Estudio de los niveles de vibración en el cuerpo de los trabajadores durante la utilización de equipos y máquinas en las explotaciones a cielo abierto*, INSTITUTO NACIONAL DE SILICOSIS, Servicio de Salud del Principado de Asturias, 2002, España.
- *Explosivos, Reglamentos y Recomendaciones*, Musura Ivo y Reyes Manuel (revisores), Mutual de Seguridad de la C.CH.C., 1988, Chile.
- *Higiene Industrial*, Bartual Sánchez J; Castejón Vilella E. y otros, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1994, España.
- *Informe sobre accidentabilidad y cobertura del sector de explotación de minas y canteras*, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2007, Argentina.
- *Manejo de Riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras. Guías Prácticas*, Martínez Castilla Z., CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura, 2003, Chile.
- *Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales*, National Safety Council- CIAS-MAPFRE, Editorial MAPFRE, 1977, España.
- *Notas Técnicas de Prevención (NTP)*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, España.
- *Para la Enseñanza de la Salud y Seguridad en el Trabajo: La Minería*, Betancourt Oscar, Fundad-OPS/OMS, 1991, Ecuador.
- *Perforación de Túneles*, Díaz González J.M., Fernández Zapico J.M., Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1985, España.
- *Prevención de Riesgos Laborales*, IBERMUTUAMUR, Instituto FORMUTUA, 2004, España.
- *Salud y Medicina del Trabajo*, Marqués Marqués F., Moliné Marco J.L. y otros, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1991, España.
- *Seguridad en el Trabajo*, Bestratén Belloví M., Blanch Gonzalbez P. y otros, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1990, España.

- *Seguridad en las instalaciones eléctricas*, Gerrero Fernández A., Porras Criado A., McGrawHill, 1997, Madrid.
- *Seguridad y salud en minas a cielo abierto*, Organización Internacional del Trabajo, 1991, Ginebra.
- *Seguridad y salud en minas de superficie a pequeña escala, Manual*, Manfred Walle y Norman Jennings, 2001, Ginebra.

DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS NACIONALES

- Decreto 249/2007 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera.
- Decreto 395/75 Reglamentario de la Ley Nacional de Armas y Explosivos N° 20.429.
- Resolución 295/2003 Modific. Dec. 351/79; Especificaciones Técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones.

DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS INTERNACIONALES

- C176 Convenio sobre seguridad y salud en las minas, Organización Internacional del Trabajo, Ginebra, 1995.
- R183 Recomendación sobre seguridad y salud en las minas, Organización Internacional del Trabajo, Ginebra, 1995.
- Proyecto de Repertorio de recomendaciones practicas sobre seguridad y salud en las minas de carbón subterráneas, Organización Internacional del Trabajo, Ginebra, 2006.
- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras RD 1389/1997, Ministerio de Industria y Energía, República de España, 1997, España.
- Reglamento de higiene y seguridad en las labores mineras a cielo abierto, Gobierno de la República de Colombia, 1993, Colombia.
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. Ministerio de Energía y Minas, Perú, 2001, Perú.
- Reglamento de seguridad minera, Ministerio de Minería, República de Chile, 2002, Chile.
- Reglamento de seguridad minera, Gobierno de la República de Ecuador, 1996, Ecuador.

ORGANISMOS CON SITIOS DE CONSULTA

- Consejería de Estructura y Desarrollo Tecnológico
Junta de Extremadura, España
- Dirección general de Industria, Energía y Minas
Región de Murcia, España
- Dirección general de Política Energética y Minas
www.mityc.es
Ministerio de Industria y Comercio, España

- Dirección General de Política Territorial y ANEFA
Gobierno de La Rioja, España
- NIOSH (Mining Safety and Health Research)
www.cdc.gov/niosh
CDC -Center for Disease, Control and Prevention - USA
- Secretaría de Minería de la Nación
www.mineria.gov.ar
República Argentina
- SERNAGEOMIN
www.sernageomin.cl
Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile
- U.S. Department of Labor
www.msha.gov
Mine Safety and Health Administration - USA