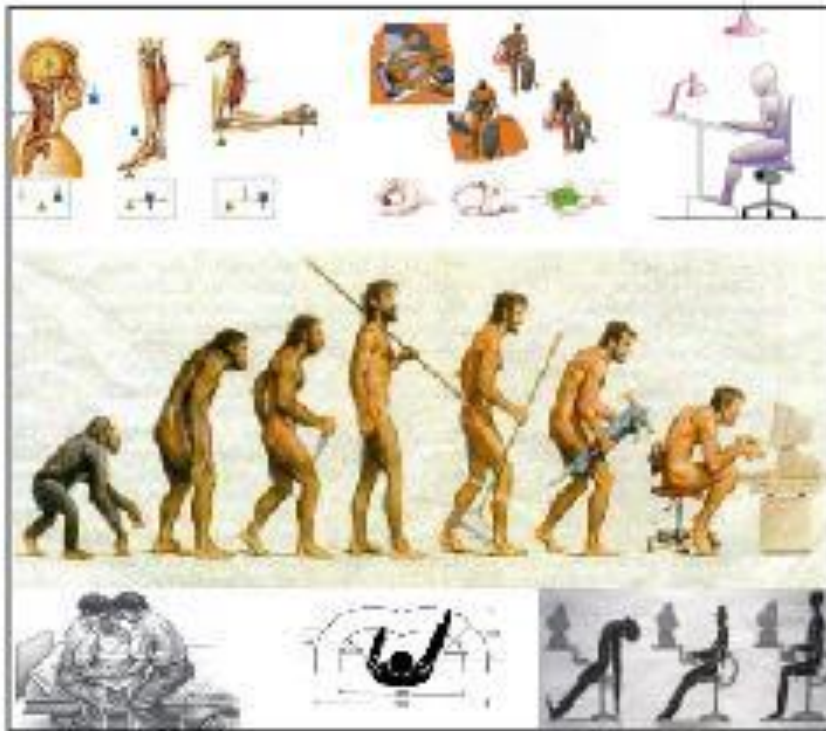


Ergonomía

Prevención de enfermedades y lesiones
producidas por el trabajo

Dr. Osvaldo J. Annichini



Tomo II



Ergonomía

Prevención de Enfermedades
y Lesiones producidas por el trabajo

Dr. Osvaldo J. Annichini

Ediciones Mis Escritos

Annichini, Osvaldo J.
Ergonomía : prevención de enfermedades
y lesiones producidas por trabajo . -
1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires :
Mis Escritos, 2011.
v. 2, 330 p. ; 28x20 cm.
ISBN 978-987-1588-48-0
ISBN OC 978-987-1588-50-3
1. Medicina Laboral. 2. Ergonomía. I. Título.
CDD 614.1

© Osvaldo J. Annichini
Todos los derechos reservados

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio o procedimiento
sin el consentimiento explícito de su autor

1º Edición - 100 ejemplares

Impreso en Argentina - Agosto de 2011- por
Ediciones Mis Escritos
Cel.: 15-6471-9776

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Capítulo 11:

Trabajo con Pantallas visualización de datos

En todos los campos de actividad, ya sean industriales, administrativos o de gestión, la lectura de información presentada sobre pantallas ha tenido un desarrollo destacado que se ha ampliado considerablemente por la generalización del empleo del ordenador.

La visualización y el tratamiento de informaciones sobre pantallas catódicas representan la utilización mayor de este modo de comunicación, utilización permanente o temporal, asociada a otras formas de trabajo.

El estudio de este tipo de trabajos debe ser multidisciplinar puesto que debe tener en cuenta el ambiente visual y la iluminación, las condiciones dinámicas y acústicas, el análisis y estudio de datos antropométricos, las dimensiones del puesto de trabajo y distribución del espacio del local, la organización del trabajo, especificaciones sobre el mobiliario (pantalla, teclado, asiento, impresora), exámenes médicos, entrenamiento del personal, etc.

Es tal la diversidad existente de puestos de trabajo ante pantallas de visualización que sería conveniente analizar cada uno de ellos de modo específico, pero pueden señalarse unos requisitos básicos que todo puesto debería cumplir y de los que vamos a tratar seguidamente.

Dos definiciones de PVD

1ª Una pantalla de visualización es un aparato que genera imágenes, formadas por puntos o rayas en una pantalla fluorescente, producidas por la acción de un haz de rayos catódicos originado en el interior del tubo correspondiente. Generalmente los datos se ofrecen mediante caracteres alfanuméricos y símbolos.

La pantalla de visualización es un terminal de ordenador y para comunicar las instrucciones pertinentes se utiliza un teclado. Eventualmente, en determinados casos, se dispone de una impresora conectada al mismo terminal.

2ª Pantalla alfanumérica o gráfica, independiente del método de representación visual utilizado, de un teclado o de un dispositivo de adquisición de datos y/o de un programa que garantice la interconexión personal/máquina, de accesorios opcionales, de anejos, incluida la unidad de disquetes, de un teléfono, de un módem, de una impresora, de un soporte de documentos, de una silla y de una mesa o superficie de trabajo, así como de un entorno laboral.

De la misma manera se define como trabajador usuario cualquier persona que usualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal, utilice un equipo de Pvd's.

Tres son los peligros más importantes asociados a la utilización de equipos con pantallas de visualización: trastornos musculo esqueléticos, problemas visuales y fatiga mental.

Los riesgos asociados a dichos peligros están directamente asociados con la frecuencia y duración de los periodos de trabajo ante la pantalla, la intensidad y el grado de atención demandados por la tarea, y con la posibilidad de que el operador pueda seguir su propio ritmo de trabajo o efectuar pausas.

Categorías de trabajadores usuarios:

1. - los que pueden considerarse trabajadores usuarios de equipos con pvd's, todos aquellos que superen las 4 horas al día o las 20 semanales de trabajo efectivo de dichos equipos.

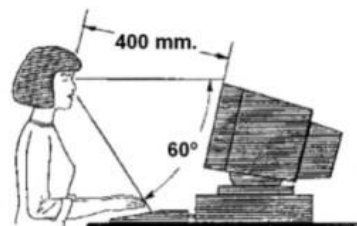
2. - los que pueden considerarse excluidos de la consideración de trabajadores usuarios, todos aquellos cuyo trabajo efectivo sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales.

3. - los que, con ciertas condiciones, podrían ser considerados "trabajadores usuarios", todos aquellos que realicen entre 2 y 4 horas al día (o 10 a 20 horas semanales).

Ergonomía del puesto y ambiente de trabajo

Distancia visual

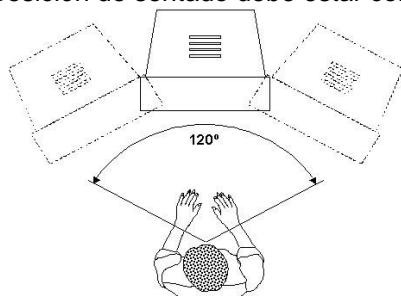
La pantalla, el teclado y los documentos escritos con los que trabaja el operador de pantallas de visualización deberían encontrarse, respectivamente, a una distancia similar de los ojos para evitar fatiga visual.



La distancia visual óptima debe estar entre los 450 y 550 mm, con un máximo de 700 mm para casos excepcionales.

Ángulo visual

El ángulo visual óptimo para que el operador de pantallas de visualización trabaje en posición de sentado debe estar comprendido entre 10° y 20° por debajo de la horizontal.



La silla

Desde su invención, la silla ha acompañado por todo el largo de la historia al hombre. Su función de reposo ha sido acompañada por muchas



otras, desde la de escalera hasta la de transporte de emergencia, pasando por aquellas tan simbólicas como la del trono, que representa la autoridad de quien en ella se sienta. Así, en sociedades monárquicas, la silla del rey (el trono) merece respeto y hay que inclinarse ante ella; igualmente, ante la muerte del rey, su silla se cubre de luto.

La silla debe tener cinco pies y ruedas que faciliten su desplazamiento. El asiento debe ser muy flexible, debe estar situado entre 38 y 48 cm del suelo y debe medir 40 cm de profundidad, el respaldo debe medir de 20 a 30 cm y debe ser regulable hacia atrás. El operador debe disponer de un reposapiés, perfectamente graduable a tres alturas distintas.



Se recomienda la posición sentado para trabajos de larga duración. La mantención de posición de pie por períodos prolongados se asocia a molestias dolorosas de la espalda y de las extremidades inferiores.

Para tareas de duración prolongada se recomienda disponer de apoyo para la espalda, para brazos y para pies.

Se intentará que la postura general del cuerpo sea activa pero sin tensiones excesivas.

Los muslos deben estar paralelos al suelo, evitando exceso de presión en la parte posterior de estos.

Los pies deben reposar en forma relajada en el suelo, formando un ángulo recto entre la pierna y el suelo, y cayendo dispuestos directamente bajo las rodillas.

Para ayudarle a elegir una silla ergonómica, le sugerimos revisar que se cumpla la siguiente lista de criterios:



Cuando usted se sienta en la silla, el cojín debe ser más ancho que sus caderas y piernas. Es recomendable que al cojín le sobren 2 a 3 centímetros por cada lado. Debe evitarse un cojín muy largo, pues podría apretar por de-

bajo de sus rodillas y llegar a producir alteraciones de la circulación sanguínea de sus pies y piernas. Un cojín muy largo puede hacer imposible apoyar correctamente la espalda contra el respaldo de la silla. La mayoría de las sillas diseñadas adecuadamente tienen una curva hacia abajo en la parte delantera del cojín, con lo que se evita presionar la parte de debajo de las rodillas. Una buena silla debería tener un cojín moldeado de modo de adaptarse a su figura para facilitar una distribución pareja del peso corporal.

Es recomendable que la silla cuente con un sistema neumático (a gas) o mecánico (a

resorte) que permita que una vez que esté sentado, se pueda regular la altura del cojín.

La regulación de altura de la silla debe variar en un rango que permita que sus rodillas estén a nivel, con muslos en horizontal, a la vez que sus pies se apoyan firme y cómodamente en el suelo. El mecanismo de regulación de altura debe ser fácil de alcanzar y regular mientras el usuario está sentado.

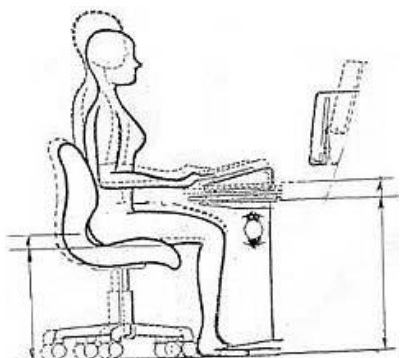
Muchas sillas tienen apoyos para la espalda que son adaptables, regulándolos hacia adelante-atrás y hacia arriba-abajo para adaptarse a su figura. Si la silla va a ser usada por un conjunto de personas distintas este grado de ajuste puede ser muy necesario. Si su silla tiene un respaldo fijo y usted lo siente cómodo, y además, usted es el único usuario de esa silla, entonces puede considerarse aceptable. Debe intentarse regular la altura del respaldo de modo que se adapte bien a la curva natural de la espalda. El ángulo del respaldo debe permitir un apoyo amplio y cómodo de la espalda.

Si el cojín de su silla está relleno con espuma de baja densidad, el uso continuo le puede producir deformaciones permanentes de modo que ya el apoyo no será adecuado. El apoyo inadecuado, acolchado insuficiente y las de-formaciones por uso pueden causar discomfort, desbalance y fatiga de piernas y espalda.

Es recomendable que se pueda regular el ángulo del cojín para ayudar a mantener una posición de trabajo equilibrada.

Tapizado del asiento:

Es conveniente contar con un tapiz de un tejido que permita el paso de humedad, evite el calor y sea fácil de mantener limpio. Generalmente se usa telas de algodón, aunque acumulan polvo y son más difíciles de limpiar que otras opciones. El tevinil y demás telas sintéticas, en cambio, son fáciles de limpiar, pero acumulan la humedad y pueden causar calor. Piense bien y elija la mejor alternativa para su caso particular.



Para una correcta adecuación de la altura de trabajo a personas de distinta talla, de forma tal que éstas puedan mantener una correcta postura corporal durante su labor, existen dos posibilidades de regulación, una mediante mesas de altura regulable, (mesas regulables) y mesas de altura fija, (mesas fijas).

La elección de la altura de trabajo, impondrá la altura de la mesa y con ello la altura del asiento. Esto indicará el uso o no de apoya pies, apoya brazos, la silla adecuada, en vista a obligar a mantener una postura adecuada para producir el menor cansancio posible y no afectar el sistema musculoesquelético, (es decir de preservarlo de lesiones que lleven a la generación de enfermedades profesionales).

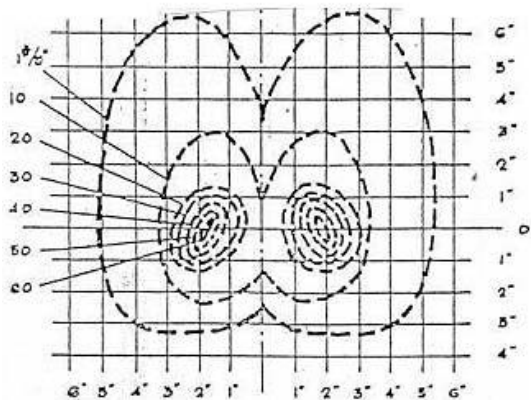
Este tipo de mesa permite una regulación a distintas alturas de trabajo, se utilizan muy poco salvo en tareas referidas al diseño o trabajo con vídeo terminales.

Mesa Fija: En este caso la mesa tiene la altura adecuada para la persona más alta, (95 percentil).

Mediante la utilización de una silla regulable y apoya pies también regulable, cualquier persona independientemente de su talla, pueda trabajar cómodamente, adecuando las alturas a su tamaño.

Con respecto a cuál de las dos alternativas es mejor, la decisión dependerá de la evaluación técnica que se realice en el momento de la elección de la misma. Ergonómicamente las dos alternativas son válidas, lo que hace decidir la elección es en muchos casos los aspectos estéticos, o de la confiabilidad de los elementos de regulación.

Regulación con mesa fija.



Si se desea seleccionar una silla para un puesto de trabajo determinado, en primer lugar se analizan los criterios de economía y calidad, el valor o la estética de la silla no indican que esta sea la más adecuada.

La selección de la silla es de fundamental importancia para evitar enfermedades.

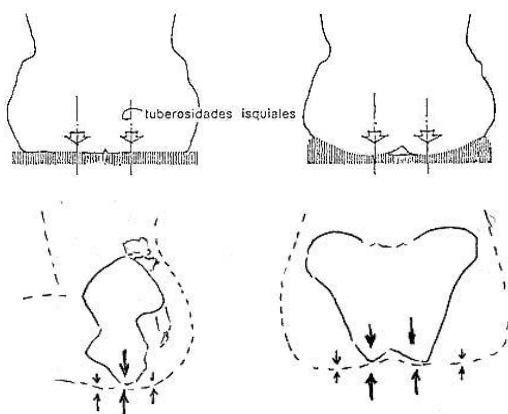
El sentarse debe ser estudiado desde el punto de vista de la posición con que se ubica el hombre en el puesto de trabajo en estudio, partiendo que a través de la estructura ósea del ser humano se hace la descarga del peso del cuerpo y no por los músculos; lo que es cierto es

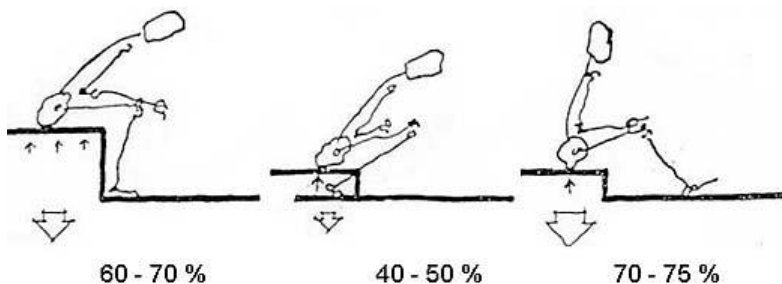
que los huesos descargan el peso sobre las nalgas al sentarse, o una combinación de estas con otros músculos. En la se ve la forma por la cual el tronco del cuerpo humano hace la descarga del peso sobre una superficie al estar sentado, observe que la transmisión del peso se efectúa a través de las tuberosidades isquiales (aproximadamente el 75%).

Descarga del peso del tronco en posición sedante a través del conjunto óseo.

Líneas de igual presión ejercida por el cuerpo al estar sentado sobre una superficie lisa (Kira)

En la figura, se nos muestra la distribución de las presiones al sentarse, sobre una superficie plana y rígida, dichas presiones son consecuencia de la acción de las tuberosidades isquiáticas. Si la





persona se sienta en un lugar que le permite descansar los muslos, la carga variará, siendo esta más alargada hacia arriba (en dirección a las rodillas)

Variaciones en la distribución del peso soportado por las nalgas en relación con la altura del asiento y la postura (Kira)

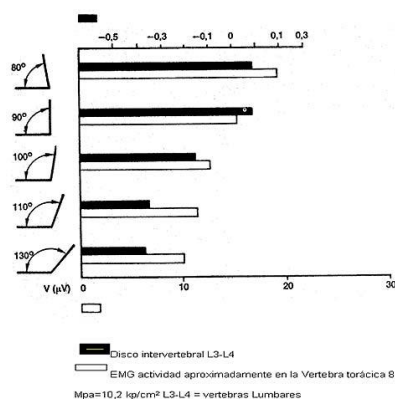
Comparación de la forma de los asientos y su efecto sobre las nalgas.

Se observa el efecto producido por un apoyo recto y rígido en las nalgas, al sentarse sobre él, comparándolo con un almohadón diseñado respetando la antropometría y además siendo acolchado.

De acuerdo a la altura del asiento se tendrá al sentarse diferentes posiciones, si la altura es mayor o igual a la altura de la pantorrilla a la planta del pie, en el asiento se apoyan las nalgas y los muslos, si esta fuera menor solo las nalgas y si este fuera extremadamente bajo solo apoyan las tuberosidades isquiales, protuberancia del hueso de la cadera.

Otro elemento importante en la magnitud de la presión a la que están sometidas las nalgas es la forma de la superficie de apoyo, una superficie plana brinda menos contacto muscular para el intercambio de carga mientras que una superficie curva (anatômica) permite una mayor superficie de contacto y al contener la masa muscular impide la deformación haciendo que exista mayor espesor (más fibras), traumatizando menos al músculo, lo que hace que el cuerpo descanse más.

También se puede analizar que el ángulo que guarda la espalda con respecto a los muslos modifica el esfuerzo que hacen los discos intervertebrales, en nuestro caso mediante el estudio de la electro actividad (EMG) de los músculos de la columna vertebral a la altura de la vértebra torácica 8. Se toma como referencia "0" a la posición de la columna vertebral a 90° con respecto a las piernas, el valor 0,5 MPa es cerca de 5 Kp/cm².



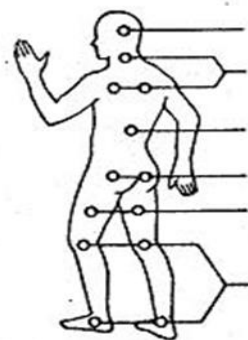
Carga sobre la espalda en función al ángulo que esta tome al estar la persona sentada (según Nachemson y Andersson).

Se muestra un estudio realizado por Nemecek y Grandjean, el cual consistió en una encuesta realizada a controladores que trabajan sentados sobre la disconformidad corporal, la opinión de trabajadoras textiles y personas sentadas sobre bancos de madera, en este estudio se señalan los descontentos relativos de la opinión dada por los encuestados, en distintas partes del cuerpo, manos, brazos, cuello, espalda piernas y pies.

En la figura se muestra un estudio de Gradjean y Burandt donde denotan el resultado de una encuesta de los malestares que siente un grupo de trabajadores según la forma de sentarse.

Esto tiene gran importancia porque demuestra que no solo es importante en un puesto de trabajo el diseño del asiento con que cuenta sino también la forma de la postura con que se ubica la persona que ocupa el puesto de trabajo.

Para sentarse correctamente se deberá tener en cuenta la posición de la cabeza que deberá adoptarse, sobre la base del ángulo visual necesario el efectuar la tarea, procurando no efectuar grandes flexiones del cuello. Debiendo tener en cuenta que un ángulo de la línea de 15° por debajo de la horizontal, no reviste carga pudiendo la persona trabajar sin problemas durante períodos de tiempo largos con visualización constante, de los 15°

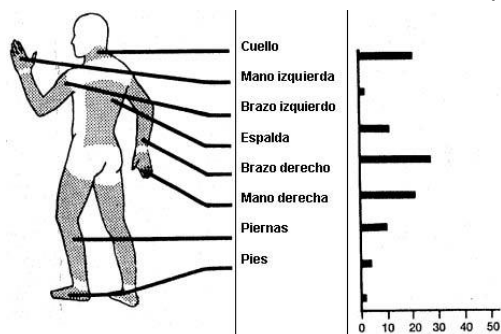


- En la cabeza 14 %
- En el cuello y hombros 24%
- En la espalda 57 %
- En las nalgas 16 %
- En los muslos 19 %
- En las piernas y pies 29 %

hasta los 45° requiere a medida que aumenta más esfuerzo, por lo tanto variará en forma inversamente proporcional el tiempo de trabajo sin descanso.

Además la visualización por encima de la línea horizontal produce un rápido cansancio en los músculos de los hombros y el cuello.

La conformación de un sistema laboral no es algo fácil de realizar, si para ello se tiene en cuenta todos los factores como los psíquicos-físicos del ser humano, además de los mencionados.



Partes del cuerpo comprometidas (con molestias) según la forma de sentarse (Grandjean y Burant).

Otro trabajo de Grandjean esta vez con Huting se muestra en la figura 28 donde muestra sobre una estadística de observaciones hechas sobre un grupo de empleados las posturas que estos adquieren al sentarse.

Posturas que adoptan los trabajadores (sobre un estudio efectuado a 378 trabajadores) en forma porcentual (estudio de Grandjean y

Huting).

Pero junto con las molestias como consecuencia de las posturas, se detectan los problemas asociados a lo antes dicho, con respecto a la variación de la presión interdiscal como se observa en la figura 29, en ella Anderson da valores de referencia según la postura adoptada por la persona al sentarse.

- 15 % se sentaban en el borde del asiento.
- 52 % se sentaban en la mitad del asiento.
- 33 % se sentaban en el fondo del asiento.
- 42 % se inclinaban sobre el respaldo.
- 40 % apoyaban los brazos.



Presión discal medida durante la simulación de diferentes trabajos efectuados en sentado en una oficina (Anderson y otros 1974).

Otro elemento asociado a los malestares también tratado anteriormente son los efectos directos sobre los músculos, como ser los de los hombros en la actividad de tipeo, esto se puede apreciar en la figura 30 donde se ve a través de

electromiogramas la actividad de los músculos, según la variación de la altura del asiento.

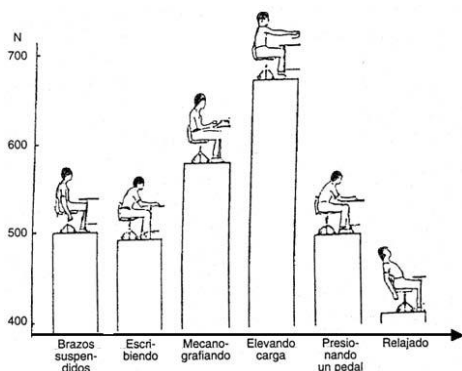


Figura 30. Electromiograma de la actividad de los músculos del hombro (según Haber, 1982)

- A. Altura óptima
- B. Asientodemasiado bajo. (para compensar la altura la persona debe elevar la altura de los hombros)
- C. Asiento demasiado alto. (Para compensar la persona debe realizar la abducción de los brazos)

Si por alguna razón se modifica el puesto se modifica algún elemento con el cual fue hecha la medición (teclado, ángulo de la superficie de la mesa, etc.), los valores alcanzados también varían.

Sobre la base de lo expuesto Grandjean y otros, determinaron dos perfiles de asientos uno para usos múltiples y el otro para descanso.

En el mercado local (Argentino) existe un número muy grande de sillas importadas y nacionales, "llamadas ergonómicas", que cumplen con todas las premisas que podemos exigir de una silla, en función a criterios antropométricos, fisiológicos, estéticos mecánicos, etc., dichas sillas, poseen un alto costo, lo que las hacen inalcanzable para el común denominador de las personas y/o empresas, por ello nos vamos a limitar a dar las pautas para la adquisición de sillas fabricadas en el país o importadas de un costo accesible.

Base de apoyo, patas:

Las base de las sillas es un elemento fundamental y aquí aparece el fantasma de la estética y el diseño, lo importante desde el punto de vista funcional está dado en la estabilidad

que da esta mas allá de la belleza que posea, una silla puede ser de estilo, frailer, Luis XV, toné, etc. pero esta no la hace cómoda o estable.

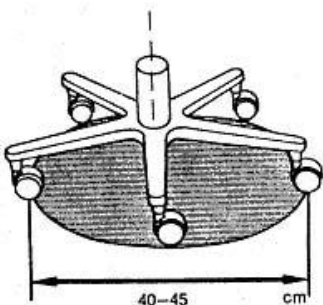
Cuando una silla tiene una pata como la del tambero, para esta tarea es práctica, pero no para otra labor, desde luego es totalmente inestable, al levantarse uno esta se cae (por ello el tambero la lleva atada a él) y si uno no tiene cuidado al estar sentado en ella, puede perder el equilibrio y caer.



No hay sillas de dos patas pero si de tres, estas si bien se mantiene paradas tampoco son muy estables, una de cuatro patas ya la podemos definir estable, pero si hay que moverla, correrla, como se hace siempre en las oficinas, si las ruedas no están bien o la alfombra tiene mucha mordiente o está rota, al engancharse yendo para atrás, la persona que está sobre ella se cae, simplemente por estar la espalda (respaldo) prácticamente a pico con las patas traseras y al inclinarse ligeramente para atrás el centro de gravedad del cuerpo queda fuera de la base demarcada por las cuatro patas permitiendo de esta forma que la persona caiga de espalda.

Si en lugar de cuatro patas (que inscriben un cuadrado), se colocan cinco, distribuidas en forma equidistante en forma radial (que inscribirán un pentágono), que siempre están unidas en una plataforma, como la mayoría de las sillas de oficina, por más que giren, siempre queda una atrás lo que hace

que no ocurra lo anterior, con este razonamiento podemos agregar otra pata (inscribiendo un hexágono) y con seis patas se supone y es así, que aumenta la estabilidad, la figura inscrita está más próxima al círculo, pues este aumento hace que siempre una o más queden atrás, pero por simetría también quedan a delante, con lo que molestan a los pies, como vemos no conviene más de cinco distribuidas en forma equidistante en forma radial.



La base de las patas nos da alternativas ante el uso de ruedas o regatones, para analizar esta alternativa hay que estudiar si la persona se sienta y levanta en forma repetitiva, si es así, se recomienda que las patas tengan ruedas, en puestos de trabajo donde la persona realice esfuerzos se recomienda que las patas posean regatones, para impedir que por el esfuerzo la persona salga despedida hacia atrás.

La base debe tener para ser estable un diámetro de 400 mm. como mínimo y para no entorpecer el movimiento de los pies un máximo de 45 mm. según

Grandjean.

Aunque en la mayoría de los casos no será necesario, es posible la situación de tener un puesto de trabajo cuya altura de trabajo (mesa, cubierta, escritorio, etc.) es fija; así, para estar cómodo a esa altura usted debe subir su silla de modo que sus pies quedan colgando. En este caso deberá procurar un apoyo de pies que complete la altura que necesita para lograr un apoyo sólido y firme.

Se recomienda que su superficie tenga una inclinación que deje al tobillo en un ángulo de 90°, lo que se puede lograr dejando el apoyo con alrededor de 10 grados de elevación respecto de la horizontal.

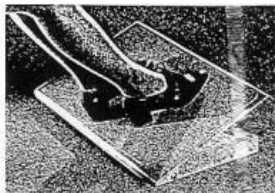
Reposa o apoya pies:

El apoya pies debe estar fijo al asiento de la silla debajo del almohadón, dado que en la actualidad la mayoría de las sillas son giratorias y al rotar estas el apoya pies acompaña al conjunto; en el caso que el apoya pies se encuentre fijo a la base al girar el asiento los pies quedan fijos obligando al hombre a rotar sobre su columna en las 5 y 4 vértebra lumbar, generando una situación que con el tiempo, la frecuencia, el ángulo de giro y los eventuales esfuerzos puede dar lugar a la ruptura de la cápsula de la articulación la que a su vez permitiría salir a la sustancia pulpos generando de esta forma una hernia de disco.

En el caso de trabajar con una silla sin apoya pies integrado y se desee utilizar uno como complemento este tendrá que reunir las siguientes características:

- debe ser regulable en altura hasta 250 m.m. para sillas de posición estrictamente de sentado, (por ejemplo tareas en escritorio). El apoya pies debe permitir además regularse en ángulo para permitir compensar la inclinación de los pies hacia delante como consecuencia de estirar las piernas (para mantener un ángulo próximo a los 90° de los pies con respecto a las piernas para permitir una buena circulación de la sangre) y fundamentalmente para compensar el ángulo negativo de los pies, que obliga a las mujeres cuando usan tacos altos.

- Las dimensiones deben ser como mínimo 450 m.m. de ancho y 350 m.m. de largo.
- Debe tener superficie antideslizante.

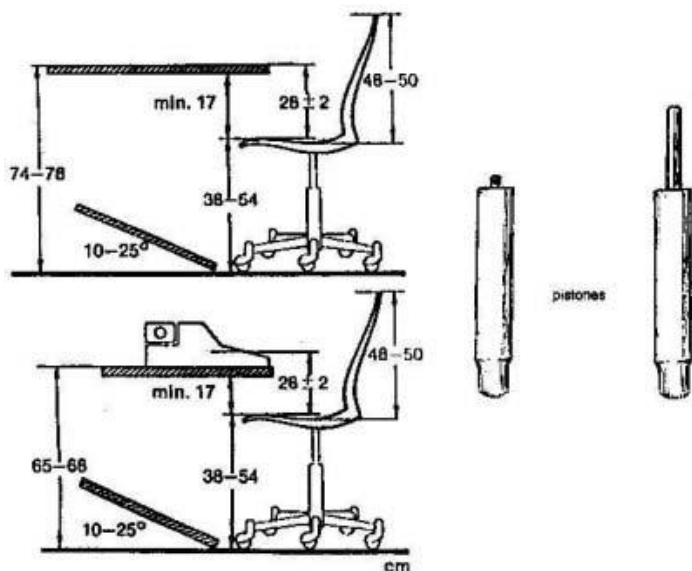


- La inclinación con respecto a la horizontal debe ser regulada entre los 5 y 15 ° o más.
- Debe tener cierta adherencia al piso para evitar su deslizamiento.

Es muy aconsejable que en el caso de sillas altas con roletes, (para posición en alternancia de pie-sentado), no utilizar apoya pies separado del asiento pues se corre el riesgo de hacer mover la silla por esfuerzo involuntario, (reacción por el peso de las piernas, contra el apoya pies).

Columna de sostén, Alzada:

La columna de alzada es la que da la altura de la silla y con ello la característica de silla para puestos estrictamente sedantes, o puestos para actividad en alternancia (de pie o sentado, manteniendo la misma superficie de trabajo), es decir tener la longitud según corresponda para tareas en posición sentada o en posición de pie o en alternancia.



Debe tener regulación en altura de tal manera de permitir la adecuación en el puesto de trabajo, tanto a personas correspondientes al 5 percentil como a las correspondientes al 95 percentil.

Además es aconsejable que tenga amortiguamiento para evitar la rigidez en la silla.

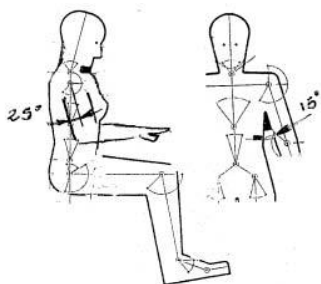
En la actualidad se utilizan con mayor frecuencia la regulación por medio de pistones de gas, que además le brinda amortiguamiento, que puede o no ser aumentado con la ayuda de resortes.

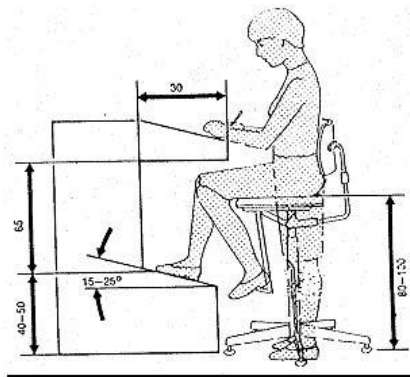
Para lograr posiciones adecuadas y no caer en los problemas planteados en el punto 4. Se debe plantear las posiciones que han de tomar los brazos, antebrazos y muñecas (dependientes de cada tarea en particular), la posición que normalmente se debe adoptar consiste en conservar los sí datos:

- Ángulo brazo-antebrazo 85°-90°
- Abducción de brazos 15°-20°
- Flexión anterior de los brazos < 25°
- Muslos en posición horizontal
- Ángulo muslo-pierna 90° o ligeramente superior

Ejemplo de un trabajo con posición alternada (sedante y de pie).

La altura ideal del asiento con respecto a la superficie del suelo es la determinada por la altura poplítea, (para la regulación de la silla debe comprender el 5 percentil de la mujer y el 95 percentil del hombre).





Partes superiores de la silla, o conjunto superior:

Definimos como parte superior a los elementos formados por:

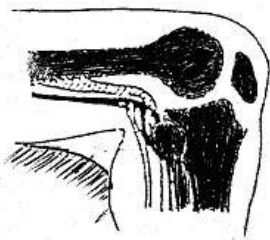
- Asiento propiamente dicho (almohadón).
- Respaldo (espaldar)
- Apoya brazos, y
- Apoya pies.
- Sistema basculante

Este conjunto se trata como una unidad y a partes dada la interrelación directa que existe entre uno y otro componente.

Asiento:

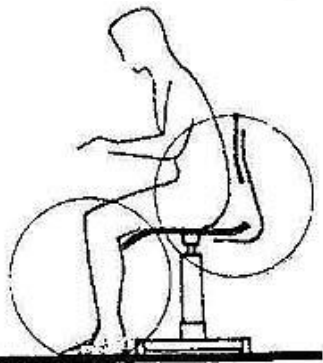
La selección del almohadón en un asiento es de vital importancia para brindar la comodidad que el usuario, necesita, para ello se darán las características más salientes que debe poseer el mismo para satisfacer los requerimientos.

- Debe poseer una forma anatómica que respete la las medidas y formas antropométricas de las personas que lo utilizaran.



La profundidad ideal del almohadón del asiento para una persona es aquella que es ligeramente inferior a su longitud poplíteo nalga, dado que si el labio anterior presiona sobre la zona poplíteo comprime las venas y arterias (que pasan por la parte posterior de la pierna y muslo), interrumpiendo la circulación sanguínea, además de dar una sensación muy molesta, si para evitar esto el usuario se desplaza hacia delante, la espalda se retira del respaldo, quedando sin apoyo.

Presión sobre la zona poplíteo.



Profundidad del almohadón del asiento.

Ser antideslizante, bajo ningún punto de vista el almohadón debe ser resbaladizo dado que da la sensación de inestabilidad.

Debe poseer una cobertura que permita el intercambio de calor.

En la ergonomía tradicional se pide que esta sea de una tela de algodón, o un material equivalente, cuerina perforada como una alternativa más, pero en la actualidad se dejó de lado este tipo de cobertura dado que junto con la transpiración deja pasar al interior del almohadón suciedad, micro organismos e insectos, (pulgas, pediculosis, etc.), que se depositarían en el elemento mórbido. Por ello se utilizan telas impermeables o impermeabilizadas que impidan este inconveniente, sin dejar de lado los factores de estima, color, calidez, forma, textura, etc.

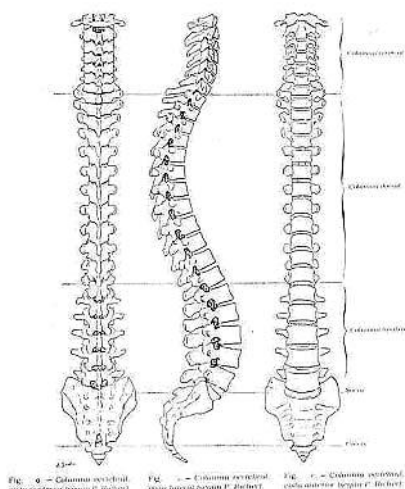


En oficinas y lugares limpios se utilizan telas de trama, en cambio en áreas sucias o acéticas, esterilizadas, estas son de vinilo, para facilitar el aseo, de todos modos todas deben ser lavables.

El almohadón debe ser acolchado, anteriormente se las solicitaba de un elemento mórvido de alvéolo abierto para permitir la circulación del aire, pero en el presente al ser las coberturas impermeables esto no es necesario.

Al ser la superficie del almohadón impermeable este debe tener canales de ventilación de tal manera que permita salir el calor y humedad de las nalgas y de los genitales, dichos canales no deben coincidir con la ubicación de las protuberancias isquiales.

Bajo ningún pretexto se aceptará un almohadón que su tela este pegada con cemento de contacto u otro elemento que migre y/o tenga como estas características cancerígenas, por los componentes químicos que lo constituyen.



Respaldo:

El respaldo al igual que el almohadón es de vital importancia en la selección de las sillas o asientos. El objetivo de este es dar a la espalda un soporte adecuado para descargar su peso.

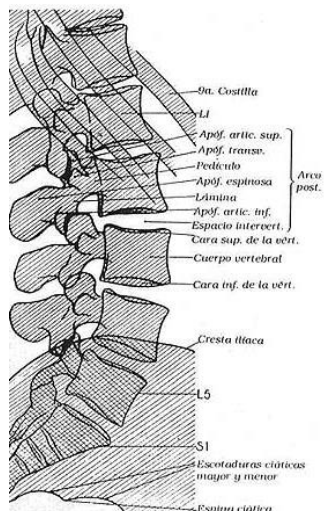
En la ergonomía clásica se solicitaba que el mismo se regule en forma angular y vertical, para que el usuario regule según sus necesidades de comodidad, en la actualidad esto está cuestionado, dado que el usuario hace la regulación sin hacer caso a sus propias patologías y actúa por efecto de inercia haciendo la ubicación sin efectuar las correcciones que su columna vertebral necesita.

Siendo la finalidad del respaldo un adecuado acople con la espalda, por ello y con la finalidad de confeccionar un respaldo adecuado, en la actualidad se tiende a hacer el respaldo con la forma correcta de la columna vertebral teniendo en las distintas tipos de raquis. Y procurando que no impida el cambio de posición del cuerpo y la movilidad de este.

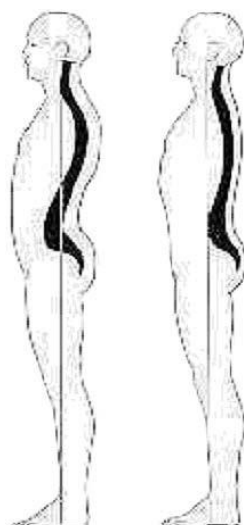
Se sabe que en posición vertical la línea de gravedad del cuerpo desciende desde el centro de gravedad de la cabeza, situado un poco detrás de la silla turca, hasta el vértice de la bóveda plantar.

En las personas con curvas poco acentuadas (lordosis y sifosis), la línea de gravedad sigue a lo largo de las caras anteriores de C6-C7 y de L3-L4; en otros individuos cuyas curvaturas vertebrales son más acentuadas, la línea pasa muy delante de la concavidad dorsal anterior y por detrás de los cuerpos vertebrales lumbares.

La morfología general de estas personas se comprende entre dos tipos raquídeos extremos.



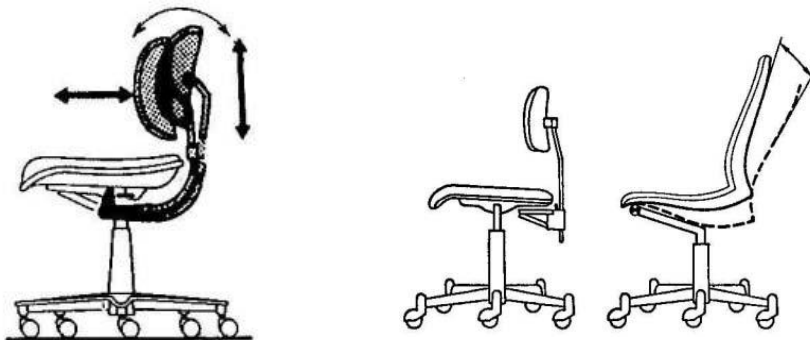
por
de las
estos



Tipología raquídea
A.- Curvaturas acentuadas.

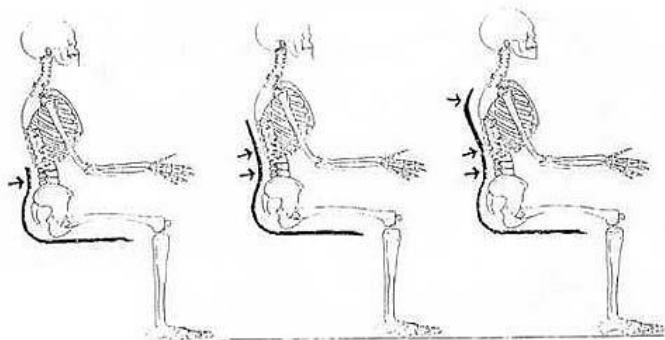
B.- Curvaturas poco manifiestas

El elemento de unión del respaldo con el cuerpo de la silla debe ser elástico



La cobertura tiene igual problemática que en el almohadón.

El elemento móbido debe ser más elástico, (blando) que en el asiento por que el peso que soporta es menor. Se muestra la distribución de la carga transferida por la espalda al respaldo, según su tamaño, (de protección solo lumbar, lumbar y dorsal y por última lumbar-dorsal-cervical).



Tipo de respaldo: Lumbar Lumbar-Dorsal Lumbar-Dorsal Cervical

Puede ser basculante, (por selección), para permitir descansar en los intervalos de trabajo, al llevarlo para atrás, (preferentemente en forma conjunta con el almohadón). La finalidad es la de poder cambiar de posición tirándose hacia atrás para descansar.

El ángulo del respaldo con respecto al almohadón varía según la tarea, para labores en las que el usuario trabaja inclinado hacia adelante, (por ejemplo, trabajos en

P.C., máquinas con teclado, llenado de formularios, etc.), el respaldo va con respecto a la horizontal a 90°, en tareas generales va de 93 a 97°, en algunos casos requiere más ser en control de monitores de seguridad. Hay quienes llegan a aconsejar hasta 83°.

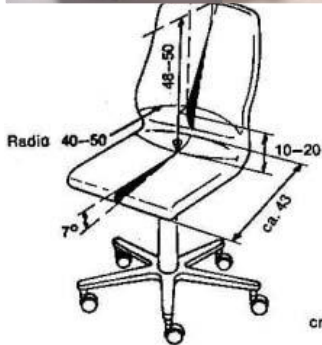
También el alto del respaldo varía con respecto a los requerimientos de la tarea, para labores que se trabaja con gran movimiento de los brazos, (por ejemplo en cajas de supermercados, en expendedores de pasajes y boletos, líneas de control y/o montaje, etc.), el respaldo debe ser bajo con solo protección lumbar; en el caso de tareas generales el respaldo debe tomar la zona lumbar y dorsal, pero en el caso de trabajos frente a tableros de control, o paneles de vigilancia u otra tarea donde el hombre deba estar con la cabeza levantada, es decir con los la visión por encima de la horizontal, el respaldo debe proteger la espalda por completo, (zonas lumbar, dorsal y cervical).

La norma DIN 4551 establece pautas para el diseño de sillas, se observa alguna de ellas, donde se ve claramente el radio de 400-500 mm propuesto para obtener un respaldo envolvente.

Apoya brazos (reposa brazos)

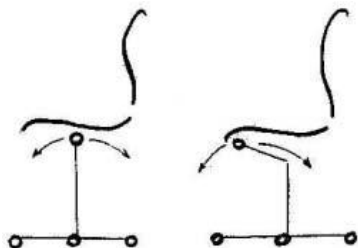
Los apoya brazos deben ser utilizados estrictamente cuando sea necesario, pues en muchos casos impiden salir con libertad de la silla, golpean en los cajones y bordes de los muebles.

Además debe reunir el requisito de ser acolchados, anteriormente se los pedía del mismo material que el respaldo pero tiene los mismos problemas, se ensucian, admiten microorganismos, etc. por lo que se los hace ahora del mismo material que reemplaza al de los



respaldos o en los mejores casos de poliuretano inyectado con terminación tipo cuero, (gofrado), que es m3rbido y agradable a la mano, (con el se hacen por ejemplo los volantes de los autom3viles), material que es a su vez resistente a los cortes y desgastes y no daña al mobiliario. Otra alternativa es hacerlos de la misma forma que se describi3 para el almohad3n.

Sistema articulado basculante:



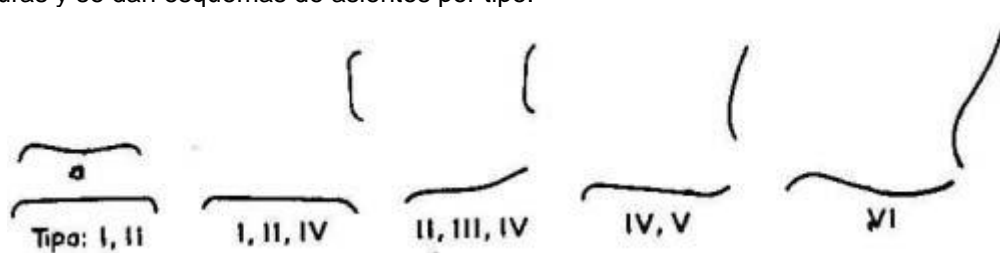
No todas las sillas poseen sistema basculante ni necesitan tenerlo, pero en algunos puestos es sumamente necesario, sobre todos aquellos en que por tener que adoptar una posici3n inclinada hacia delante (como por ejemplo en el uso de microscopio, tipeo, etc.), la silla utilizada debe poseer el 3ngulo entre el asiento propiamente dicho (horizontal) y el respaldo (vertical) pr3ximo a 90°. Cuando el usuario tenga la necesidad de descanso y quiera relajarse





(tirarse para atr3s), no pueda hacerlo, si la silla es fija; pero si esta puede vascular, con solo liberar el sistema basculante el usuario puede tirarse para atr3s y descansar.

B3sicamente existen dos sistemas basculantes por la posici3n en que la efectúan, la que lo realiza delante y la que la efectúa en el centro. El sistema m3s com3n es el que bascula en el centro, sobre la columna de alzada, pero es el menos apto, debido a que en el momento que la persona se tira hacia atr3s, las rodillas se levantan retirando los pies del piso dando al hombre una sensaci3n de inseguridad; en cambio el otro sistema al vascular como el eje del movimiento est3 pr3cticamente en el hueco popl3teo, la distancia de las rodillas al piso se mantiene casi inalterable.

Sillas de uso general:

Con respecto a los perfiles de diseño Kirchner y Rohmert establecieron seis tipos identificados con n3meros romanos de I a VI, los mismos se representan y se describen los tipos de posturas y se dan esquemas de asientos por tipo.



TIPO DE POSTURA	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE POSTURA	EJEMPLO DE ASIENTO
	<p style="text-align: center;">TIPO I</p> <p>Breve u ocasional descanso despu3s de realizar un trabajo: Empleo cuando se debe aguardar, apoyo natural de nalgas y muslo</p>	
	<p style="text-align: center;">TIPO II</p> <p>Trabajos con esfuerzo escaso con brazos o piernas, con ligera inclinaci3n de la direcci3n visual: Montajes de piezas grandes, cajas, clasificar, etc.</p>	

	<p>TIPO III</p> <p>Trabajos con esfuerzos livianos, movimiento de las manos hacia delante, enmarcar o montaje de grandes piezas</p>	
	<p>TIPO IV</p> <p>Trabajos de concentración con uso del antebrazo, inclinado tomando fuerte, con carga visual: pruebas o montaje de piezas chicas</p>	
	<p>TIPO V</p> <p>Trabajos con pequeños movimientos con ocasionales descansos esfuerzos horizontales con las manos o pies, tareas con necesidad de visión: pequeños montajes, tipeo, trabajo en máquinas.</p>	
	<p>TIPO VI</p> <p>Trabajos con pequeños movimientos, uso de la visión con pequeñas inclinaciones, pruebas con participación activa, movimientos de las manos hacia el pecho horizontalmente, pequeños esfuerzos con las manos: prueba de piezas pequeñas, montaje mecanizado, tableros de comando, etc.</p>	
	<p>TIPO VII</p> <p>Trabajos de pie durante largo tiempo, deben transmitir movimiento con el tronco, con fuerza, además con movimiento de las manos (es apoyo auxiliar), trabajo sobre mesas, máquinas, tareas sobre tablero, etc.</p>	
Posturas al sentarse (Kirchner/Pohmert)		

TIPO DE ASIENTO Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS	TIPO DE POSTURA1						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Tuberosidades	Sin respaldo	X	X		X			
Asiento, banco	Sin respaldo	X	X	X	X			
Asiento plegadizo	Sin respaldo	X	X		X			
Basculante	Sin respaldo	X	X					
Silla p/ posición de pie		X	X					X
Silla	Con respaldo		X	X	X	X	X	
Sillón	Con respaldo						X	
Superficie del asiento	Redondo	X	X	X		X		X
	Cuadrada	X	X	X	X	X	X	
	Trapezoidal		X	X	X	X	X	
	Horizontal	X	X		X	X		
	Inclinación hacia atrás a = +6°					X	X	
	Inclinación hacia adelante a = -4°		X	X	X			
Inclinación hacia adelante a = -30°								X

Altura efectiva	0,27 x largo corporal Alto Poca altura	X	X	X	X	X	X	X
Profundidad del asiento	0,23 x largo corporal Profundidad Poca profundidad	X	X	X	X	X	X	X
Respaldo 2	Apoyo del tórax Apoyo lumbar Apoyo región iliaca Firme Regulable Duro a resorte Algo duro Ángulo del respaldo b= 95° b= 100° b= 105°		O	O	O	X	X	O
Apoyabrazos					X	X	X	
Giratorio					X	X	X	
Ruedas o regatones			X	X	X	X	X	



Sillas de diseños especiales:

No siempre las sillas comerciales se adaptan a las necesidades de un puesto de trabajo, en el caso que esto ocurra será necesario recurrir al uso de sillas especiales.

Sillas para personas con una pierna rígida (fracturada)

En la siguiente figura se presenta una silla esquematizada que tiene los bordes móviles para permitir el movimiento de los muslos, en función a tener que mover estando sentado para abajo la pierna o tenerla rígida apoyada sobre el piso.

Silla con bordes móviles.

Silla para trabajos en posición de parado

En trabajos con video terminales en planta se suele utilizar sillas de reducidas dimensiones.



Este tipo de sillas son las utilizadas para tareas de control al lado de máquinas herramientas en las que no se puede alejar ni tampoco estar sentado, las mismas permiten descargar entre un 25 a un 35 % del peso del cuerpo, aliviando las piernas y de esta manera no facilitar la generación de várices.

Silla balans

La silla Balans o escandinava posee un aspecto desgarrado; no tiene respaldo ni paras, solo un lugar donde recoger las piernas.

Se dice que la inventó un arquitecto noruego, otros dicen que fueron médicos norteamericanos, que la diseñaron para ser usada por heridos en la segunda guerra mundial. De hecho, esta rara silla está siendo utilizada desde el fin de los años 40 y principio de los 50.

Uno de los argumentos de los fabricantes es que este tipo de silla alivia el stress músculo esqueletico al distribuir el peso del cuerpo en forma pareja entre las rodillas y la espalda.



Silla con protección lumbar marcada.



Silla con respaldo sin demarcar curvas.

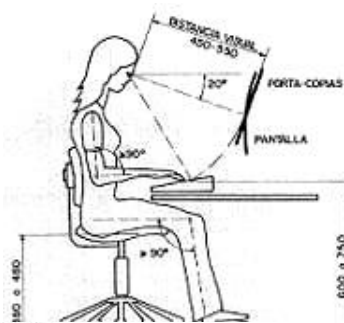


Respaldo envolvente.

Teclado

El teclado debe ser móvil, con teclas mates, fáciles de limpiar y ligeramente curvadas (cóncavas).

Se recomienda que la altura de la fila central del teclado respecto del suelo esté comprendida entre 60 y 75 cm.



Pantalla

La pantalla de datos debe ser móvil en las tres direcciones: rotación horizontal libre (90°), altura libre, inclinación vertical aproximadamente 15° (lo que permite orientar la pantalla con relación a las demás fuentes luminosas y evitar los reflejos parásitos).

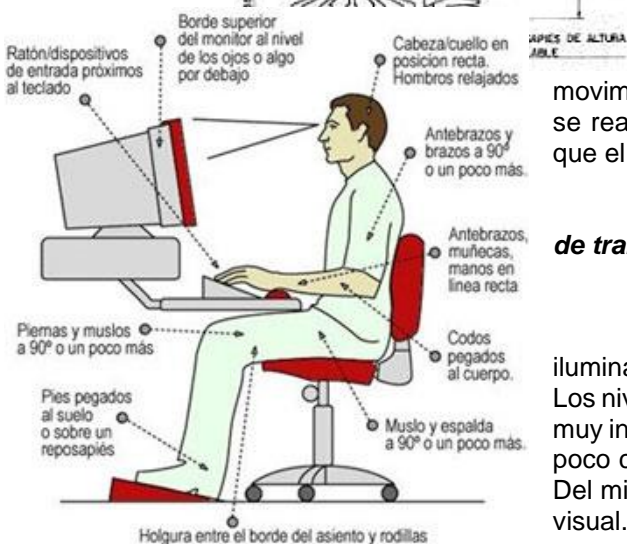
Porta copias

Es conveniente la instalación de un porta copias al lado de la pantalla y a su misma altura pues de esta forma se acerca el documento escrito a la vista del operador sin obligarle a adoptar posturas incorrectas; asimismo el movimiento del cuello cuando mira a la pantalla y a los documentos se realiza en un plano horizontal, que es mucho menos perjudicial que el vertical.

Resumen de las características ergonómicas del puesto de trabajo

Ambiente de trabajo: Iluminación

El trabajo con pantallas de visualización requiere una iluminación no demasiado brillante para evitar deslumbramientos. Los niveles aceptables se mueven entre los 300 y los 500 lux. Niveles muy inferiores sólo serían adoptables en el caso de que existiera muy poco contraste entre la representación visual y el fondo de pantalla. Del mismo modo, con niveles muy superiores se acrecienta la fatiga visual.



El operador de pantallas de visualización debe adaptar su visión a tres contrastes de iluminación diferentes: el de la pantalla, el de los textos y el del teclado.

Una errónea repartición de luminancias en el campo visual, puede provocar fenómenos de deslumbramiento, los cuales, a su vez, son origen de fatiga visual.

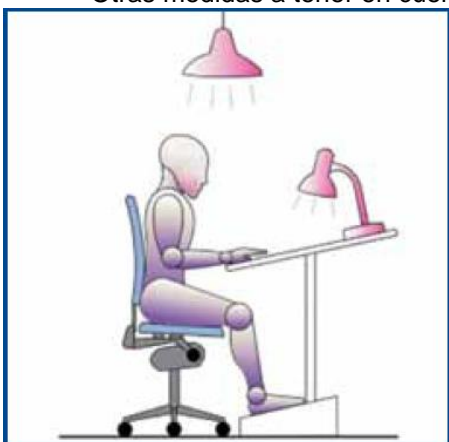
Estos deslumbramientos pueden ser:

- Por contraste debido a la excesiva diferencia entre las luminancias del plano posterior y de la pantalla.
- Deslumbramientos repetidos si en la pantalla se refleja la cara del operador, objetos de la vecindad o algún foco luminoso.

Para evitar los deslumbramientos, las pantallas deben ser mates, con viseras laterales y superiores o filtros reticulados amovibles. Las teclas también deben ser mates, de color claro con los signos oscuros, de tono distinto para cada tipo de función.

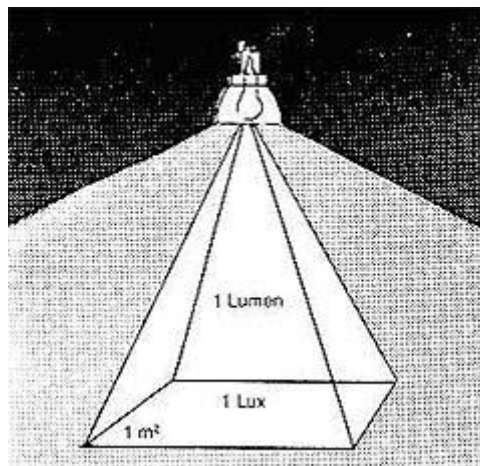
El operador debe poder regular la luminosidad y el contraste.

Otras medidas a tener en cuenta para evitar reflexiones son:



- Las paredes y superficies deben estar pintadas en colores no brillantes.
- El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible.
- La pantalla debe colocarse de forma perpendicular a las ventanas y es preferible que éstas queden a la izquierda del operador.
- La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que la sobre iluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos del operador a la relativa oscuridad de la pantalla.
- La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo.
- Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas

de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz.



Ruido

La pantalla emite una frecuencia no audible en la banda de los 15 KHz.

En este puesto de trabajo el ruido proviene principalmente de las impresoras anejas al terminal, o bien de terminales instaladas en cadena en oficinas con una densidad importante de personal.

No hay unanimidad entre los niveles de ruido recomendables, pero sí se cree que éstos deben ser diferentes según las tareas requieran mayor o menor concentración por parte del operador.

Para las tareas de mayor concentración, como son las de programación y diseño, los distintos autores consultados coinciden en que el nivel de ruido tolerable debe ser de 55 db (A), pero para las tareas de menor concentración, las opiniones están divididas: unos consideran

adecuado un nivel de 65 db (A) mientras que otros defienden que el nivel de ruido tolerable es de 70 db (A).

Ambiente térmico

La pantalla de visualización funciona normalmente en la zona de comodidad del operador y no libera mucho calor.

Las recomendaciones de base para el operador son las siguientes:

- Temperatura seca de 19 a 24°C.
- Humedad del 40 al 70% (idealmente entre el 55 al 65%).

Esto es especialmente importante puesto que un porcentaje de humedad demasiado bajo provoca una sequedad de las mucosas conjuntivales y respiratorias. Por otra parte un porcentaje de humedad demasiado elevado entraña una disminución en la atención, en la vigilancia y destreza de los gestos.

Radiaciones

La terminal con pantalla catódica no debe emitir radiaciones; la norma que se debe tener en cuenta es la promulgada por el Consejo de las Comunidades Europeas: "Las radiaciones ionizantes del terminal con pantalla catódica medidas a 10 cm de la superficie de la pantalla deben ser inferiores a 0,1 m. Rem/h".

El terminal de pantalla catódica no produce radiaciones cuantificables por los medios de medida actuales; por lo tanto no es necesario proponer medidas de protección individual.

Electricidad estática

Puesto que las condiciones del ambiente térmico son determinantes en la aparición de este fenómeno, se debe prestar una atención particular al respeto de las normas higrométricas. En los casos extremos podrá ser necesario el empleo de materiales antiestáticos, como suelos de goma o moquetas provistas de un entramado de hilo de cobre con una chapa metálica debajo, unida al suelo.

Patología específica

Las alteraciones sufridas por los operadores de pantallas de visualización se pueden agrupar en tres apartados:

- a. Fatiga visual.
- b. Trastornos posturales (fatiga física).
- c. Fatiga mental o psicológica.

Fatiga visual

La fatiga visual es una modificación funcional, de carácter reversible, debida a un esfuerzo excesivo del aparato visual. Los síntomas se sitúan a tres niveles:

- Molestias oculares: sensación de tener ojos, tensión, pesadez palpebral, pesadez de ojos, picores, quemazón, necesidad de frotarse los ojos, somnolencia, escozor ocular, aumento del parpadeo...
- Trastornos visuales: borrosidad de los caracteres que se tienen que percibir en las pantallas.
- Síntomas extra oculares: cefaleas, vértigos y sensaciones de desasosiego y ansiedad, molestias en la nuca y en la columna vertebral.

Fatiga física

La fatiga se debe bien a una tensión muscular estática dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor.

Estos esfuerzos excesivos pueden estar causados por:

- Factores dependientes de una incorrecta organización del trabajo.
- Factores dependientes del mismo individuo (defectos visuales, lesiones esqueléticas preexistentes).
- Condiciones ergonómicas y ambientes de trabajo no satisfactorios.

Los síntomas de la fatiga física suelen ser:

- Algas cervicales, tirantez de nuca.
- Dorsalgias
- Lumbalgias.

Fatiga mental o psicológica

Fatiga mental o psicológica se debe a un esfuerzo intelectual o mental excesivo. Este tipo de fatiga es el que tiene mayor incidencia entre los trabajadores con pantallas de visualización. Se ha comprobado que los controladores aéreos son los que tienen una mayor carga mental debido a sus importantes responsabilidades individuales.

Seguidamente están algunas categorías de personal de oficina, sobre todo los que realizan tareas visuales difíciles, utilizando por ejemplo dos pantallas a la vez. Luego se encuentran los introductores de datos y otros empleados de la oficina. En último lugar se sitúan los programadores.

Los síntomas de la fatiga mental y psicológica pueden ser de tres tipos:

- Trastornos neurovegetativos y alteraciones psicósomáticas (constipación, cefaleas, diarreas, palpitaciones, etc.).
- Perturbaciones psíquicas (ansiedad, irritabilidad, estados depresivos, etc.).
- Trastornos del sueño (pesadillas, insomnio, sueño agitado, etc.).

Si el organismo es incapaz de recuperar por sí mismo el estado de normalidad o persisten las condiciones desfavorables de equipo, ambiente e incorrecta racionalidad del trabajo, el estado de stress es inevitable.

La primera recomendación para reducir en lo posible la fatiga de cualquiera de los tres tipos citados, además de cumplir con los requisitos ergonómicos para el puesto de trabajo, es el establecimiento de pausas durante el ciclo de trabajo de los operadores de pantallas de visualización.

Las tendencias se inclinan por el establecimiento de pausas de escasa duración pero frecuentes, en general del orden de 10 minutos cada una o dos horas, pero esto se refiere solamente a los operadores que tienen actividad permanente sobre pantallas de visualización en su jornada laboral.

Otras medidas convenientes para reducir la carga psicológica son:

- Dar la máxima iniciativa al operador: permitir que intervenga en caso de accidente, autocontroles o corregir las anomalías.
- Proporcionar información a los operadores sobre el funcionamiento de los sistemas de computadoras y sobre el trabajo de otros empleados y departamentos de la empresa.
- Incorporar al trabajo variedad de tareas de distinto tipo y responsabilidad para evitar la monotonía.
- Evitar el aislamiento de los operadores.
- Posibilitar la comunicación entre los trabajadores.
- Facilitar las relaciones de cooperación entre los trabajadores, tanto formales como informales.

Adictos al ordenador

El uso ocasional del ordenador no supone ningún riesgo especial para la espalda, especialmente si el usuario tiene una buena musculatura y cumple con las normas de higiene postural aplicables.

A la inversa, el uso prolongado del ordenador puede aumentar el riesgo de padecer dolencias de la espalda porque puede incitar a adoptar posturas incorrectas y conllevar sedentarismo.

Pero incluso en esos casos se pueden tomar medidas simples y eficaces para compensar esos riesgos.

Los factores que puede aumentar el dolor de espalda:

- La postura. Al estar sentado, el disco intervertebral sufre más carga en su posición anterior. Como el disco es flexible, eso tiende a aumentar la presión sobre su pared posterior, por lo que el mantenimiento constante de esa postura puede aumentar el riesgo de que ésta se rompa o deforme y aparezca una fisura, protrusión o hernia discal. En condiciones normales, la musculatura de la espalda protege el disco, por lo que el riesgo es mayor si la musculatura es poco potente.

- La mala higiene postural. Al trabajar con el ordenador, es muy frecuente adoptar posturas incorrectas, que aumentan innecesariamente la presión sobre el disco intervertebral, lo que a la larga puede facilitar que aparezca una fisura, protrusión o hernia discal e incrementan la fuerza que debe hacer la musculatura, lo que puede provocar su contractura. Sin embargo, la lesión del disco o la contractura de la musculatura son mucho menos probables si se adoptan posturas correctas y si la musculatura es potente y está entrenada.

- La falta de actividad física. En condiciones normales, los distintos grupos musculares que participan en el funcionamiento de la espalda, como los abdominales y la musculatura paravertebral, se coordinan entre sí para mantener una postura o conservar el equilibrio en movimiento. Esta coordinación depende de reflejos nerviosos que, para funcionar correctamente, necesitan repetirse. La inactividad física disminuye ese entrenamiento y empeora esos reflejos, haciendo que la musculatura se contraiga inadecuadamente o a destiempo, lo que facilita su contractura.

Si aparece dolor de espalda y no se adoptan las medidas necesarias para evitar los riesgos que supone la adicción al ordenador, el dolor puede cronificarse. Una vez que esto ocurre, un mecanismo neurológico hace que sea más difícil tratarlo. De hecho, la duración del dolor ha demostrado ser uno de los factores que aumenta el riesgo de que perdure.

Por otra parte, si los trabajadores que usan prolongadamente el ordenador no adoptan las medidas necesarias para prevenir el dolor de espalda, es frecuente que las crisis de dolor se repitan con una frecuencia y duración cada vez mayor, hasta limitar su capacidad laboral. En este caso, es fácil que aparezcan creencias y actitudes ante el dolor que han demostrado aumentar el riesgo de prolongar el dolor y la incapacidad física, e incrementar el riesgo de que persistan secuelas laborales. Estas creencias y actitudes son:

- Creer equivocadamente que el dolor lumbar refleja siempre una lesión grave o persistente

- Desarrollar una actitud ante el dolor contraproducente que se caracteriza por:

- La persistencia y aumento del dolor, al asumir que el dolor va a persistir indefinidamente y siempre va a limitar la capacidad y calidad de vida.

- El miedo al dolor y la limitación de la actividad para evitarlo, abusando de la medicación sintomática y dejando de hacer las tareas que provocan el más mínimo aumento del dolor o, incluso las que, aún sin provocarlo, el sujeto cree que pueden causarlo.

- La escasa confianza en sí mismo para controlar el dolor y la incapacidad que conlleva, y la transferencia a terceros -médicos u otros profesionales sanitarios- de la responsabilidad de hacerlo.

- Disminuir la actividad física,

- Tener un bajo estado de ánimo,

- Tener una mala relación con su entorno y empresa,

- Confiar más en los tratamientos pasivos que en aquellos en los que sea necesaria su participación activa, como el ejercicio físico.

Varias medidas son eficaces para prevenir el dolor de espalda en los adictos al ordenador:

- *Mantener un mínimo grado de actividad física.* Puede ser tan sencillo como acostumbrarse a ir andando en algunos desplazamientos cotidianos, en vez de ir constantemente sentado en coche, autobús o metro, o subir cada día algunos pisos a pie, en vez de usar siempre el ascensor. Si es posible, es todavía mejor practicar algunos deportes aeróbicos, como correr o nadar. 20 ó 30 minutos a días alternos ya comienzan a marcar una diferencia apreciable. Si va a iniciar la práctica habitual de un deporte, es conveniente que consulte antes a un médico para valorar su situación general y que cumpla con las normas de higiene postural en el deporte que permiten hacer casi cualquiera de ellos reduciendo el riesgo para su espalda.

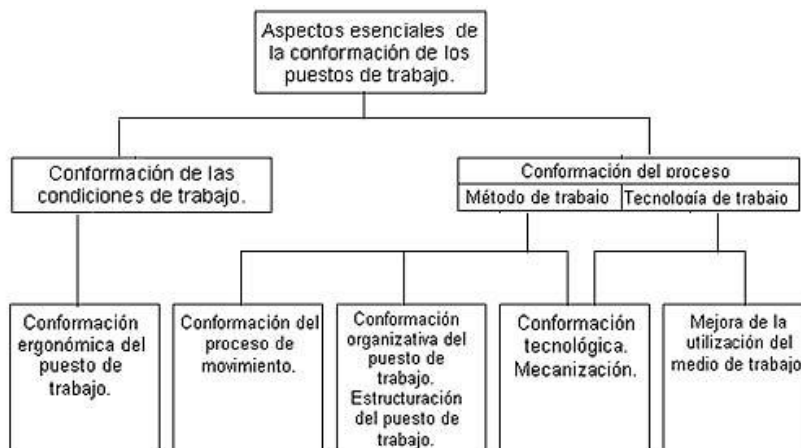
- *Conocer y cumplir* las normas de higiene postural al estar sentado que le enseñan cómo estar sentado y trabajar en esa postura de la forma más correcta y segura para su espalda. En un usuario habitual del ordenador, eso también conlleva, aproximadamente cada 45 ó 50 minutos, levantarse un momento y dar unos pasos o arquearse suavemente hacia atrás.

- *Mantener o desarrollar* la musculatura de la espalda. Si se practican correcta y asiduamente, algunos ejercicios aeróbicos, como la natación, pueden ser suficientes para

mantener en buen estado la musculatura de la espalda y el estado físico general. Los programas de ejercicios específicos para la musculatura de la espalda, sólo son eficaces sobre esos grupos musculares y no sobre el estado general, pero requieren menos tiempo y se pueden alternar con ejercicios aeróbicos cuando las disponibilidades de tiempo lo permiten. En una sección de este Web se muestran los ejercicios eficaces con ese fin.

Si el dolor aparece, hay que aplicar el tratamiento indicado. En una sección de este Web se indican todos los tratamientos que existen para el dolor de espalda, y en otra sección, las pautas de tratamiento que combinan las medidas que han demostrado ser eficaces.

La conformación de un sistema laboral no es algo fácil de realizar, si para ello se tiene en cuenta todos los factores como los psíquicos-físicos del ser humano, además de los mencionados.



Aspectos esenciales de la conformación del puesto de trabajo.

En la actualidad el mundo laboral está cambiando en forma constante, a un ritmo cada día más rápido, junto a estos cambios están surgiendo una gran cantidad de dolencias tales como dolores de muchos tipos lumbalgias, dorsalgias, migrañas, etc., molestias generales y disconformidad en el cuerpo de las personas. Por tal razón cada año las empresas y las aseguradoras de riesgo en el trabajo (ART), deben pagar por ausentismos por enfermedades profesionales, tratamientos médicos, rehabilitaciones e indemnizaciones lo que insume cantidades considerables de dinero.

Los tratamientos no se realizan en personas que están generando una dolencia sino en personas que poseen una patología ósea-articular bien definida.

En el presente se están elaborando técnicas para prevenir los males citados, sobre la base de enfoques posturales. Ya que se comprendió la necesidad de mejorar el diseño (conformación) de puestos de trabajo con el objeto de reducir los traumas músculo esquelético y óseo-articular.

Se define como conformación de un puesto de trabajo o toda aquella actividad destinada a diseñar un lugar en donde se desarrolle en el futuro una tarea laboral; comprendiendo a todos los elementos necesarios, espacio, iluminación, ventilación, herramientas, mesas, máquinas, sillas, etc.

Como reconfiguración se define a la actividad que consiste en analizar un puesto existente y corregirle los defectos para obtener mayor confort y rendimiento.

Para facilitar las definiciones y el planteo de los criterios de trabajo solo mencionaremos la palabra conformación al referirnos a dar forma o corregir un puesto de trabajo.

La conformación de un sistema laboral no es algo fácil de realizar, si para ello se tiene en cuenta todos los factores como los psíquicos-físicos del ser humano, además de los mencionados.

Para poder hacer la conformación con corrección se deberá encarar bajo varios puntos de vista en forma independiente, de manera que al ir haciendo el trabajo de conformación en forma secuencial se tendrá al finalizar, un lugar apto para desarrollar la tarea.

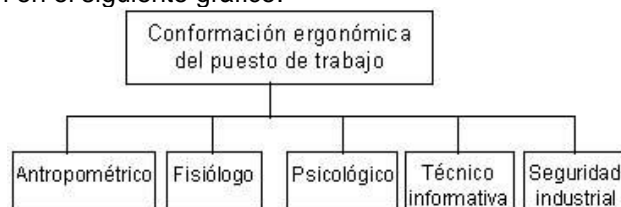
Analizando los aspectos esenciales del estudio del trabajo, se tiene lo siguiente:

- **a)** conformación ergonómica del puesto de trabajo.
- **b)** Conformación de movimiento (ver c).

- Debido al continuo desarrollo técnico que llega hasta la automatización, el estudio del trabajo también debe dedicarse cada vez más a realizar:
 - **c)** Conformación organizativa del puesto de trabajo, estructuración del trabajo.
 - **d)** La conformación tecnológica y mecanización, así como:
 - **e)** La utilización de los medios del trabajo.
- Los criterios de rentabilidad y aspectos humanos se hallan cabalmente considerados cuando se ha conformado un puesto de trabajo que garantice:
- **a)** Una elevada producción cuantitativa, (reduciendo tiempo de tarea).
 - **b)** Por lo menos una calidad suficiente, (sin errores).
 - **c)** Una sollicitación razonable del hombre en el puesto.
 - **d)** Seguridad e higiene, (sanidad).
- Estrechamente vinculada con la conformación del puesto de trabajo se halla al diseño y desarrollo de los medios de trabajo.

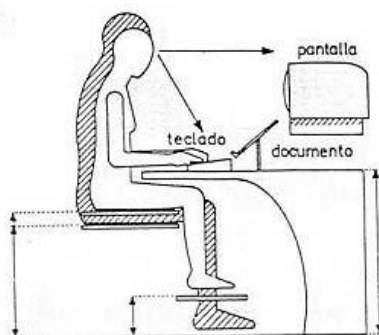
Al tener en cuenta la conformación ergonómica de un puesto de trabajo se considera simultáneamente la adaptación del trabajo al hombre.

La conformación ergonómica de un puesto de trabajo abarca varias áreas específicas las que se denotan en el siguiente gráfico.



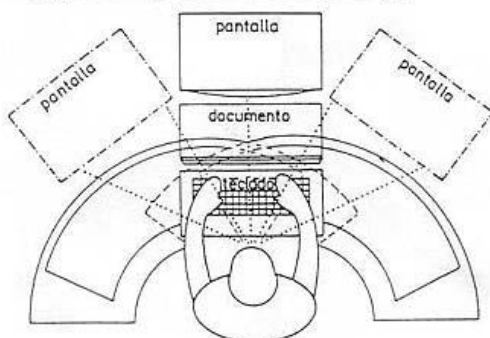
Áreas específicas de la conformación ergonómica del puesto de trabajo (REFA).

La adaptación el puesto de trabajo al hombre requiere, ante todo, la consideración de las medidas del cuerpo humano en el dimensionamiento de los puestos de trabajo.



En particular en los puestos de trabajo en posición sedentaria (de sentado, o de pie, en forma estática), la biología mecánica analiza los efectos como consecuencia de la posición adoptada, los cuales pueden ser el resultado de la posición corporal, la posición de las manos, muñecas, codo y del campo visual.

El mantener una buena posición y una buena distribución geométrica respecto a los medio de elaboración, no da lugar a la generación de problemas físicos.

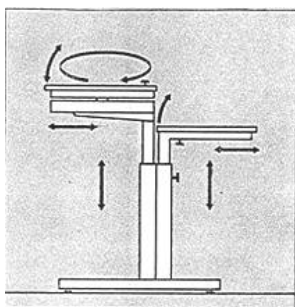


El mantener una buena posición y una buena distribución geométrica respecto a los medio de elaboración, no da lugar a la generación de problemas físicos.

Lista de control para la conformación antropométrica de puestos de trabajo.

1. ¿Se puede alternar entre el trabajo de pie y sentado, para evitar sollicitaciones unilaterales del cuerpo?
2. ¿Se ha tenido en cuenta una suficiente libertad de movimientos de las piernas considerando el espacio para las rodillas y los pies?
3. ¿Abarca la superficie de movimiento en el puesto de trabajo por lo menos 1,5 m²?
4. ¿Tiene alguna parte un ancho menor a 1 m.?
5. ¿ Se tienen en cuenta los hábitos individuales (forma de trabajo, diestro o no)
6. ¿La altura de trabajo está determinada considerando las posiciones de trabajo en alternancia, (trabajo de pie y/o sentado), teniendo en cuenta la distancia visual, (ojo - elementos de trabajo) y los requerimientos de espacio para la libertad de movimiento de los brazos y manos?

7. ¿Se tiene en cuenta la tarea a desarrollar
8. ¿Fueron adaptadas las medidas externas a las medidas del usuario más pequeño y las medidas internas a las del usuario más grande, 5 percentil y 95 percentil respectivamente?
9. ¿En la selección de la silla se tuvieron en cuenta la estabilidad de la misma, la posibilidad de regulación de la altura, la tenencia de amortiguación vertical, forma y tamaño?
10. ¿Se puede reducir el trabajo de sostenimiento mediante apoya brazos, fundamentalmente en las tareas de precisión?
11. ¿En trabajo de posición de pie o alternancia es necesario un apoya pies, considerando



el tamaño de la superficie de apoyo, la inclinación entre 5 y 10° y que sea antideslizante?

12. ¿Se logra a través de una correcta disposición y forma de los medios de trabajo y área de alcance antropométrico máximo, mediante un buen ordenamiento?

De acuerdo a lo antedicho, que es fundamental para la salud física del

hombre en su puesto de trabajo, la correcta disposición del puesto de trabajo para ello hay que ver y analizar todos los elementos que entran en juego en la conformación, de un puesto de trabajo, (mesa, silla, herramientas, máquinas, etc.), de tal manera que no haya malas posturas, que acarreen dolores en la columna vertebral, articulaciones, músculos, etc., llevando con el tiempo a producir lesiones tales como; síndrome del túnel carpiano, tendinitis, tendosinovitis, etc..

Como criterios fundamentales, de la adaptación de un puesto de trabajo a las personas que desarrollan sus actividades laborales en él, es el de regulación de las dimensiones condicionantes, según lo expresan las tablas antropométricas.

La necesidad de ajustar la altura de trabajo, obliga a ajustar la altura y posición de la silla en el puesto.

El ajuste no solo es importante porque las personas de distintas tallas puedan utilizar el mismo puesto de trabajo sin inconvenientes físicos, según las necesidades dadas por las diferentes tareas a desarrollar.

Pese a todo no es condición suficiente que el mobiliario sea ajustable, sino que también es necesario, que los usuarios sepan cómo se realiza el ajuste con el fin de optimizar el puesto de trabajo a su condición física.

Los ajustes tienen que ser fáciles de llevar a cabo y en lo posible desde la posición de trabajo.

Según llegue a ser necesario para la tarea tenemos que en una parte de los puestos de trabajo es necesario utilizar un apoya pies.

Las dimensiones de los diversos componentes de los puestos de trabajo deben estar dispuestas y ajustadas de forma que cumplan con los siguientes objetivos necesarios para una postura de trabajo ergonómica, aceptable:

1. Los pies deben estar siempre apoyados ya sea sobre el piso o una tarima.
2. Debe haber suficiente espacio entre las piernas, tanto en el plano horizontal como en el vertical, (sin dejar de tener en cuenta el lugar para la punta de los pies).
3. Debe brindarse un soporte adecuado para la espalda a través de la silla.
4. Los elementos de trabajo deben estar ubicados a una altura tal que permita una buena visión desde una posición confortable de la cabeza.
5. La altura de la mesa debe ser suficiente para evitar toda flexión importante de la muñeca durante el trabajo, (tanto para arriba como para abajo).
6. Los elementos auxiliares es necesario que se sitúen en forma tal que minimice los movimientos del cuello.
7. siempre que sea necesario debe proveerse de soportes para las para facilitar la tarea.

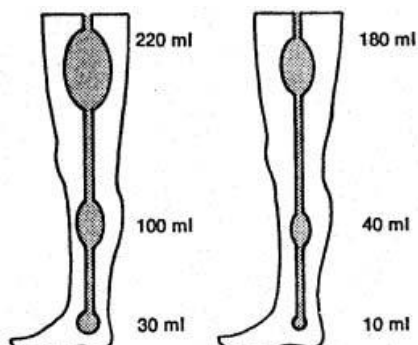
Según REFA, para la conformación ergonómica de puestos de trabajo, tiene especial importancia el conocimiento de datos fisiológicos tales como las fuerzas corporales que se pueden ejercer con trabajo muscular, o bien la carga y duración del trabajo a ejecutar. Esto

teniendo en cuenta las distintas formas de carga muscular a las cuales puede estar sometida una persona, dinámica pesada, dinámica unilateral o estática, esta última como resultado de la tarea a desarrollar o como consecuencia de las posturas a las cuales se somete al individuo que ocupa el puesto de trabajo.

Además, los factores condicionantes de tipo fisiológico son muy importantes para:

- Evaluación de la carga continua tolerable
- Elección de la posición y postura corporal correcta.
- Disposición estereométrica de mandos e indicadores.
- lograr condiciones del medio ambiente tolerables.

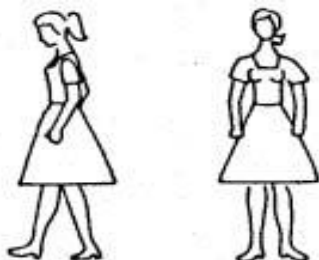
Grado de eficiencia del trabajo humano	Resultado del trabajo	100 %
	Solicitud	



El objetivo de la conformación fisiológica del puesto de trabajo consiste en adaptar la tecnología al método y las condiciones de trabajo al cuerpo humano y mejorar el grado de eficacia del trabajo humano.

De acuerdo con esto, la conformación fisiológica del puesto estar tanto mejor lograda cuanto mayor sea el resultado de trabajo de un sistema laboral sometido al hombre a una carga y solicitud escasa. Esta exigencia cumple, sobre todo, mediante la intervención de grupos musculares fuertes sobre la base de evitar el trabajo muscular estático, analizando

Caminando



De pie 3 horas 55 min.



Con el codo en 90° en 15 min.

Encorvada 1 hora y 2 min.

los movimientos y seleccionando dentro de las alternativas la dirección más adecuada para realizar el esfuerzo, también mediante el cambio o rotación de trabajo y dando tiempo de descanso adecuado a la tarea.

El grado de eficacia del trabajo humano también depende en especial de la posición y postura corporal que deba adoptar el hombre para realizar el trabajo.

Además como lo expusieron en su obra *Sitzen Sie richtig* Grandjean y Hünting tiene importancia por sus efectos, la presión arterial que posee el hombre en sus piernas si está de pie, sentado o acostado, debido que según la postura varía la presión hidrostática, en el caso de la posición de pie la presión a la altura de los pies es de 80 mm Hg. Mientras que a la altura de la parte superior de los muslos es de 40 mm de Hg.

Por otro lado se tiene que según varíe la condición (de la actividad) en estática o en dinámica (de pie propiamente dicho o caminando respectivamente), varían las consecuencias sobre la circulación sanguínea en las venas de las piernas.

La variación se debe a que la carga estática por estar parado requiere más volumen de sangre que la dinámica de caminar, debido al efecto de bomba adicional que producen los músculos al contraerse y distenderse sobre las arterias (facilitando la dilatación y contracción de las mismas para dar paso al torrente sanguíneo)

El estar mucho tiempo de pie como el caso de los vendedores trae problemas tales como:

- En aumento del diámetro de las venas de las piernas (várices)
- Hinchazón de los tejidos en los pies y piernas (edemas en los tobillos)
- Inflamación de las venas de las piernas con formación de coágulos (trombosis)
- Úlceras en la piel de las piernas y pies

En Alemania el Dr. Grandjean realizó estudios en vendedoras para determinar el tiempo que realizaban ciertas actividades durante el día, en turnos de 8 hs. 15 llegando al resultado siguiente.

RECLAMOS	ENCUESTADOS En % N= 79 = 100%
Piernas y pies	20
Espalda	19
Dolor de cabeza	19
Aparato digestivo e hígado	9
Reuma artritis, neuralgia	7
Nervioso	6
Estado de ánimo	5
Riñón y vejiga	5
Otros	10

Reclamos de vendedoras en una encuesta de sus dolencias (las mismas trabajan la mayoría del tiempo de pie) (según Grandjean y Hünting)

Si analizamos las consecuencias de las posturas sobre el sistema óseo-articular, nos vamos a encontrar con

muchas consecuencias en el hombre. Para ello hay que analizar fundamentalmente lo que ocurre sobre la columna vertebral.

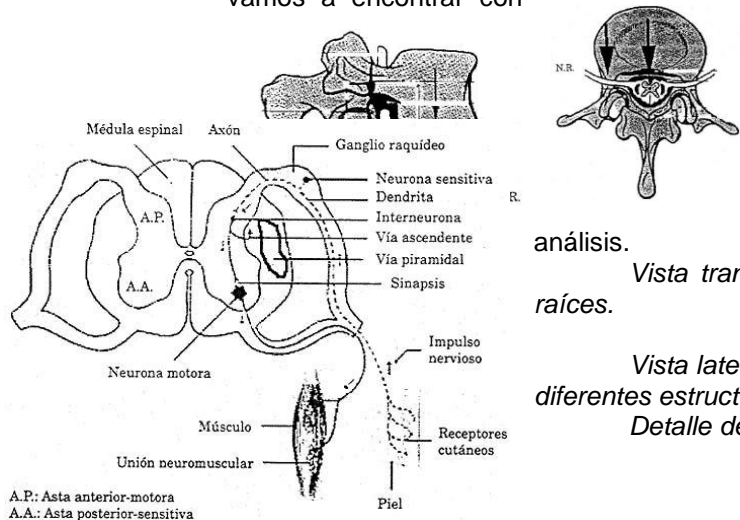
Para ello se debe observar las figuras 8, 9 y 10, de donde se aprecia la ubicación de diversos componentes de la columna vertebral, los cuales iremos citando en la medida que al avanzar en profundidad, los necesitamos para realizar los

análisis.

Vista transversal de una vértebra, situación de la médula y raíces.

Vista lateral de un conjunto de dos vértebras y relación de las diferentes estructuras con la raíz nerviosa

Detalle del corte transversal de la médula espinal.



A.P.: Asta anterior-motora
A.A.: Asta posterior-sensitiva

La mecánica de funcionamiento de la columna vertebral es compleja y delicada, si bien el raquis es sumamente resistente, este sufre daños acumulativos a través del tiempo, además del envejecimiento natural.

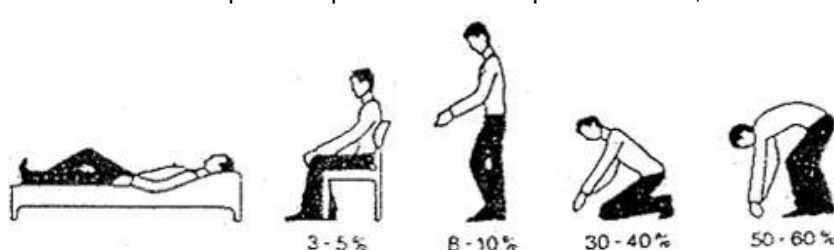
Las vértebras actúan como soporte los discos intervertebrales lo hacen como amortiguadores hidráulicos, estos son los que envejecen, sufriendo cambios degenerativos (están formados por más del 85% de agua la cual pierden en el transcurso del tiempo), disminuyendo la capacidad de absorber impactos y al perder agua disminuye su espesor, reduciendo el espacio intervertebral, (estrechamiento del espacio foraminal, lugar por donde emerge la raíz nerviosa a los costados de las vértebras), comprometiendo de esta manera la estructura nerviosa fundamentalmente las raíces y médula.

La constitución la podemos dividir en anillo fibroso y en el núcleo pulposo, el anillo fibroso, es en sí una estructura como su nombre lo indica, fibrosa con una disposición oblicua y alternada de las mismas, dando lugar a un compartimento inextensible, el cual contiene al núcleo pulposo.

El núcleo pulposo está formado por una sustancia gelatinosa, constituida por un 88% de agua, se comporta como un globo de agua de carnaval, colocado entre dos superficies planas. Permite los siguientes movimientos:

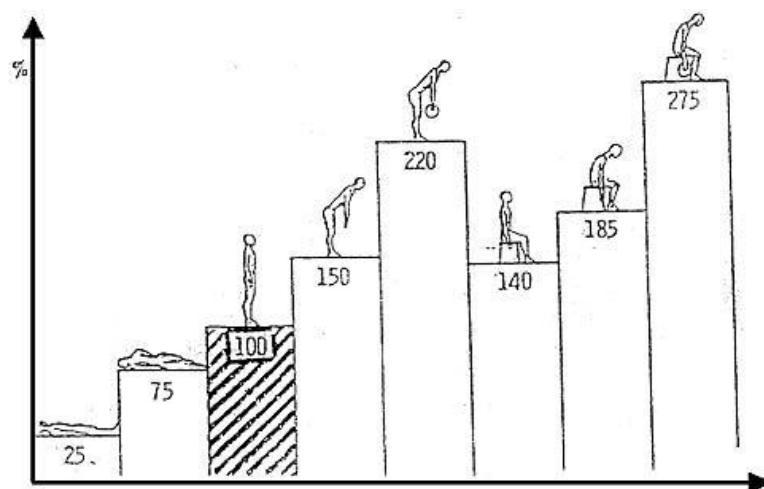
Como es sabido el disco 5L-1S es el más exigido (por razones mecánicas, este está entre una parte rígidas como lo son las vértebras sacras las que no tienen disco intervertebral al estar fusionadas entre sí, y una sumamente flexible como lo son las articulaciones de las vértebras lumbares), su comportamiento lo podemos asemejar al cable de un electrodoméstico el cual siempre se corta contra la carcasa del electrodoméstico como por ejemplo el cable de la plancha.

Una clara prueba de la existencia de carga sobre la columna vertebral es el hecho que el metabolismo humano cambia sobre la base de las exigencias del organismo el cual responde a los esfuerzos impuestos por la actividad que desarrolle, asociada a las posturas que esta le



obligado a adoptar, no es más que el principio que indica que la carga a la que está sometida una persona es la suma de todas las diferentes cargas y de hecho una es la carga fisiológica la cual a su

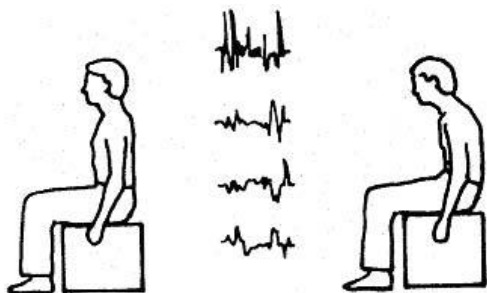
vez es la sumatoria de todas las cargas fisiológicas elementales. Podemos observar en la figura



que el metabolismo aumenta (en KJoules) según la posición del cuerpo, con respecto a estar acostado. Aumento porcentual del metabolismo con relación a la posición de acostado REFA.

En la figura se puede observar las distintas cargas que recibe la columna vertebral en diferentes posturas del cuerpo.

Comparación de las cargas suponiendo 100% la carga sobre el disco intervertebral al L3 y L4, en distintas posturas (según Nachemson, extraído de REFA).

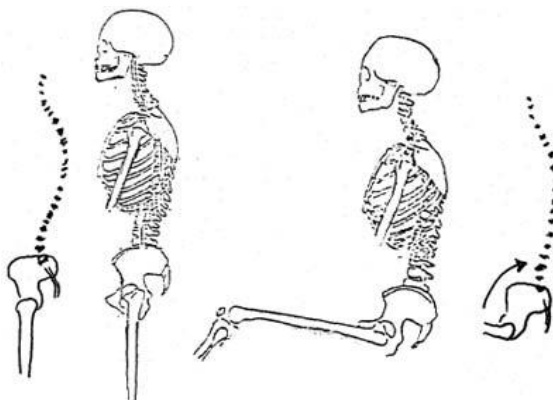


Giro de la pelvis al estar sentado (izquierda), con respecto a la posición de pie (derecha), (se esquematiza el giro de la pelvis y la eliminación de la lordosis lumbar)

El aumento del metabolismo de una persona al estar sentado con respecto a estar de pie, se contradice a primafacie con la intuición, el hecho es que como se observa en la figura, al adoptar una posición sedante las curvaturas normales de la espalda se modifican, la pelvis rota hacia atrás acompañando a los fémures que se elevan, como consecuencia de esto la columna vertebral tiende a enderezarse, perdiendo la curva lordótica normal.

Se tiene entonces que por causa de la rotación los propios músculos isquiotibiales que traccionan con causa de la flexión del muslo transmiten dicha fuerza hasta las tuberosidades isquiáticas, dando lugar a la mencionada rotación de la pelvis.

Si se hace una comparación entre una persona sentada correctamente y una relajada, a través de una medición de la actividad eléctrica de los músculos de la espalda se observará una enorme diferencia de los esfuerzos realizados.



Representación comparativa de la actividad eléctrica de los músculos de la espalda en la posición de sentado, a la izquierda correctamente erguida a la derecha con el cuerpo relajado (Según Lundervol).

En la medida que se avance en el diseño de los elementos que componen una silla, o asiento retomaremos este aspecto de estudio fisiológico.

Listado de control para la conformación fisiológica del puesto de trabajo

a) Trabajo Muscular

- ¿Tiene el trabajador una elevada carga muscular?
- ¿Qué intervienen, músculos grandes, músculos pequeños o grupos musculares?
- ¿La sollicitación muscular es estática o dinámica?
- ¿A qué parte del cuerpo afecta:
 - Los brazos
 - Las piernas
 - El cuello
 - El tronco
- Pequeños músculos de las manos y los dedos?
- ¿Se produce trabajo muscular estático por tener que sostener algún elemento, o por postura corporal?
- ¿Es tal la postura del cuerpo al trabajar que los músculos pueden absorber la carga correctamente?
- ¿Está involucrado en el proceso de trabajo un cambio favorable entre el período de actividad y el de descanso, como también entre las fases de trabajo estático y dinámico, considerando el cansancio laboral?
- ¿Se realiza la tarea en posición sedante, parada o en movimiento, son necesarios o posibles cambios de postura del cuerpo?
 - ¿Involucra el trabajo sollicitaciones pico?
 - ¿Cuál es su frecuencia y cuál su duración?
 - ¿Se puede reducir la sollicitación por cambio de técnicas?
 - ¿Es necesario mover cargas?

- ¿Hay obstáculos en el entorno?

Sobre la base de lo anterior sea factible:

- Se puede evitar una sollicitación elevada de la persona evitando posturas anormales del cuerpo.

- Trabajar agachado
- Trabajar encorvado
- Trabajar torcido
- ¿Se puede evitar una sollicitación muscular unilateral producida por:
 - Movimientos repetitivos
 - -O Posturas rígidas
 - ¿Se puede disminuir o evitar el trabajo muscular estático o posturas con dispositivos adecuados (apoya pies, apoya brazos, apoya muñecas?)

Recomendaciones ergonómicas

- Si hay cargas isométricas hay que prever pausas
- Se debe procurar usar la mayor cantidad de músculos
- La disposición de las extremidades debe ser óptima
- Se debe realizar los esfuerzos en la dirección óptima
- Reducir los componentes estáticos del trabajo, como ser tiempos de recuperación necesarios en el caso de trabajo dinámico y actividades estáticas

Intensidad del trabajo en % del límite de potencia continua	Tiempo de trabajo (min)	Tiempo necesario de recuperación	
		Trabajo Dinámico	Actividad estática
		(en % del tiempo de trabajo)	
110	3	9	12
	5	10	23
120	3	23	35
	5	25	69
130	3	40	97
	5	45	197

A lo anterior podemos agregar las exigencias que se suman en la carga laboral como consecuencia de polvos, humedad y temperatura, ruido y vibraciones.

La conformación psicológica de los puestos de trabajo es poco analizada, de hacerlo correctamente habría que estudiar el entorno los comportamientos del ser humano, las presiones en el trabajo por acción de la organización (empresa) y por las del grupo humano (compañeros) en los aspectos de competitividad, sociabilidad, etc., pero en nuestro caso al enfocar al medio nos limitaremos a los aspectos asociados a la estética y el confort que esta permite, en lo referido a formas color, texturas, etc.

De hecho el objetivo de la conformación psicológica del puesto de trabajo consiste en crear un ambiente agradable para el trabajador, que lo estimule en todo momento como por ejemplo en los trabajos monótonos.

Existe una gran variedad de medidas que se pueden tomar para la conformación psicológica del trabajo, como ser la conformación cromática de los medios de trabajo, el local, como colocar plantas u otro elemento decorativo, y según se pueda hacer uso de la música funcional.

El color en el puesto de trabajo tiene dos funciones:

1. Es útil para un mejor reconocimiento (contraste) de medios de trabajo, partes de equipos, superficies del lugar, muebles, etc. y da información (como ser los colores internacionales de señalamiento de seguridad).
2. La percepción de colores por la vista da lugar a efectos físicos y psíquicos que son de importancia para disposición del hombre a la actividad y con ello al rendimiento.

En la figura se indican los efectos de los colores en el ser humano.

Color	Efectos de distancia	Efectos de temperatura	Efecto psíquico
Azul	Lejanía	Frío	Tranquilizante
Verde	Lejanía	Muy frío hasta neutro	Muy tranquilizante
Rojo	Cercanía	Calor	Muy perturbante e inquietante
Naranja	Muy cercano	Mucho calor	Estimulante
Marrón	Muy cerca estrechez	Neutro	Estimulante
Amarillo	Cerca	Mucho calor	Estimulante
Violeta	Muy cerca	Frío	Agresivo inquietante desalentador

Efectos psicológicos de los colores (según Grandjean, 1979).

Antes de efectuar la adquisición de mobiliario se debe pensar en la conformación cromática del recinto, no en cuanto a la estética sino en el efecto sobre el hombre.

Malas posturas ante la computadora

La vista

Fijar la vista, cada cierto tiempo, en algún objeto lejano



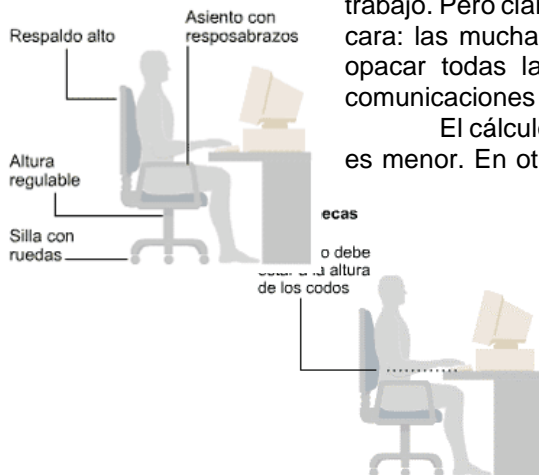
Cada vez es mayor la cantidad de profesionales de la salud que alertan y difunden consideraciones ergonómicas respecto del trabajo en oficinas. Durante mucho tiempo, quizás demasiado, no se ha reconocido que trabajar sentado frente a la computadora pueda producir dolores o lesiones, pero ahora sabemos, y está científicamente comprobado, que importantes desórdenes traumáticos se desarrollan como consecuencia de estar mal sentados durante prolongadas jornadas laborales.

Muchos la usan en la oficina, otros tantos la disfrutan en su casa, y hay quienes no se despegan ni un minuto del monitor: ni en su casa ni en el trabajo. Pero claro, la utilización excesiva de la computadora, también tiene su segunda cara: las muchas posibles molestias que provoca. Y que si uno se descuida puede opacar todas las virtudes que hoy ofrece la PC: desde la multiplicación de las comunicaciones personales y laborales hasta las maravillas del entretenimiento digital.

El cálculo es sencillo: si las posiciones son más saludables, el costo energético es menor. En otras palabras, las malas posturas fuerzan las articulaciones en forma constante. Consecuencias:

- Dolor de espalda
- Dolor de cuello
- Codo de tenista
- Contracturas
- Tendinitis,
- Síndrome de túnel del carpo
- Vibración de la mano y el brazo
- Molestias en hombros y piernas.

El asiento





Visión:

Los problemas de Visión tienen diversas causas entre ellas:

- Sentarse muy cerca al monitor puede ocasionar Miopía. La distancia ideal entre el usuario y el monitor, aunque objeto de debate, no debe ser menor de 40 cm. de los ojos del usuario.
- El borde superior de monitor debe quedar al nivel de los ojos de la persona y ésta debe mirar de frente. Si el monitor se sitúa por encima de los niveles recomendados, esto contribuye al cansancio visual y de los músculos del cuello. Algunos expertos sostienen que el monitor debe quedar más bajo que el nivel de los ojos pues este ángulo de visión envuelve menos estrés.

Irritación y Cansancio de los Ojos:

- Muchas veces ocasionado por el brillo y los reflejos de la pantalla del monitor que dificultan la lectura exigiendo a los ojos un esfuerzo adicional. Aunque los monitores reflejan todo tipo de brillos, los problemas en general tienen que ver con la iluminación inadecuada del espacio o la acumulación de polvo y suciedad en la pantalla. Idealmente los computadores deben ubicarse perpendicularmente a las ventanas para eliminar el problema. El problema es que las aulas de clase deben tener una iluminación que ayude tanto a trabajar en el computador como en el tablero y para atender estas dos necesidades sería necesario usar iluminación de techo (lámpara fluorescente blanca). Si se va a trabajar por un tiempo prolongado es conveniente usar una lámpara lateral de escritorio.
- Es importante también que la mesa o escritorio no produzca reflejos, que tengan colores mate (gris o café) y que la luz no les apunte directamente.
- No coloque sobre el escritorio o sobre el monitor portarretratos, espejos o superficies que refleje.
- Otro problema que puede ocasionar el trabajo en el computador durante largas horas y sin descanso es resequedad en los ojos. Esta puede atenderse con gotas refrescantes para los ojos pero es más prudente tomar descansos cortos después de cada hora de trabajo.

Cuello

Los dolores y los diferentes grados de tensión del cuello ponen en evidencia problemas musculares ocasionados por:

- Base del cuello muy inclinada; este inconveniente se presenta con más frecuencia cuando se trabaja consultando documentos que se encuentran muy abajo en la superficie de trabajo o cuando el monitor está muy bajo. Solúcelo utilizando un porta documentos u otro elemento para subirlos y levante el monitor colocando algo bajo este hasta que su parte superior quede al nivel de los ojos.
- Espalda encorvada, cuello pensionado; examine el nivel de la silla, puede estar o muy alto o muy bajo.
- Barbilla hacia arriba; el monitor o los documentos pueden estar muy altos, una posibilidad es bajarlos o reclinar un poco la silla. Otra posibilidad es que tenga algún problema de visión y este tratando de compensarlo de esa manera. Visite al oftalmólogo.
- El cuello se mueve mucho hacia los lados y existe cansancio, tensión o dolor. En este caso, por lo general, se está trabajando un documento en el monitor que está localizado a un lado del escritorio, muy lejos de los ojos. Sugerencia acerque el elemento de trabajo al centro de visión y procure no ubicarlo siempre en el mismo lado, cambie de lado.

Hombros

El cansancio o dolor en los hombros se produce generalmente por mala postura, que ocasiona tensión muscular, y se evidencia porque los hombros quedan muy levantados o retrocedidos con respecto al cuerpo:

- Si los hombros están muy altos esto en general obedece a que la superficie de trabajo está muy alta, en ese caso se puede bajar el teclado, el escritorio, levantar la silla o poner un soporte para los pies.
- Los codos se apoyan en los descansabrazos que están muy altos. Para solucionar este inconveniente quite o baje un poco los descansabrazos o, cambie de silla.
- El espaldar de la silla está muy alto; bájelo
- La persona está muy tensa y esto se refleja en los hombros. Sugerencia deje caer los hombros, deje colgar los brazos un rato; haga movimientos circulares de hombros, repítalos varias veces.
- Hombros muy atrás; proceda para solucionar este problema como se sugirió en el segundo párrafo. Explore si el teclado está muy cerca y de ser así empújelo hacia adelante. Compruebe su postura, lo aconsejable es sentarse derecho con la cabeza en línea recta respecto al cuerpo.

Espalda y piernas

Las lesiones que se presentan en espalda y piernas, por lo general dolores de diferente intensidad, están ocasionados por:

- Tensión muscular o mala postura, y tienen mucho que ver con el ajuste que se le pueda hacer a los muebles con los que se trabaja. La clave para evitar estas molestias consiste en trabajar en una posición cómoda en la que el cuerpo esté relajado y no se tensionen músculos o tendones. Nos referimos ya en el apartado anterior a la trascendencia de comprobar la altura a la que debe estar el teclado, a lo que queremos agregar haciendo hincapié, en la importancia de utilizar una silla ajustable, que soporte adecuadamente la parte baja de la espalda y cuya altura permita que la persona apoye cómodamente los pies en el suelo para impedir entre otras cosas problemas circulatorios.
- Asiento inapropiado. Es deseable que el asiento tenga los bordes redondeados para que se eviten problemas de circulación en los muslos. Resumiendo es importante que la silla: Se pueda ajustar (subir y bajar); ofrezca soporte para la parte baja de la espalda (no es aconsejable usar silla sin espaldar); el asiento debe ser acolchonado y tener los bordes redondeados; los descansabrazos si los hay, deben ser ajustables.
- Postura incorrecta. Asuma la postura correcta: espalda apoyada en el respaldo de la silla, pies tocando el suelo, brazos y muñecas en línea recta.

La mano

Como la gran mayoría de los trabajos que se hacen en el computador involucran el uso del ratón y el teclado, es en las manos donde las lesiones de estrés repetitivo [1] se localizan con mayor frecuencia:

- Entre estas lesiones que se ocasionan por trabajos repetitivos, malas posturas o el uso de elementos inadecuados (ejemplo: ratones de adulto para uso de niños) el Síndrome del Túnel Carpiano es el más difundido en los últimos años. Por este túnel, ubicado en la muñeca; conformada a su vez por ocho huesos pequeños; pasa el paquete de ligamentos, tendones y nervios con los que la mano se mueve. Pasa también por éste el nervio mediano que comunica el cerebro con el cuello, brazo, muñeca y mano. En el síndrome anteriormente mencionado el nervio se presiona por inflamación de los tendones y la persona comienza a sentir entumecimiento y dolor en el brazo y la mano. Cómo al túnel lo conforman los huesos el orificio no se expande y la presión es constante. El dolor puede aumentar con el tiempo hasta volverse incapacitante. La presión puede generarse por movimientos repetitivos (clic al ratón) o trabajar por períodos prolongados con la muñeca en posición incómoda (teclados poco o muy levantados).



- Para ayudar a evitar estos inconvenientes es necesario que el teclado se ubique por debajo del nivel de los codos, sobre una superficie plana y con una inclinación entre 10 y 15 grados; ubicar el teclado de tal forma que para utilizarlo las muñecas estén rectas; utilizar el teclado con todos los dedos para evitar concentrar el esfuerzo y la presión solamente en algunos de ellos; para escribir en el teclado mueva todo el brazo y no doble las muñecas para alcanzar las teclas o el cursor.
- La ubicación del ratón respecto al teclado es también importante debe estar ubicado a la derecha de éste y si el usuario es zurdo a la izquierda. Otra precaución es que la mayoría de los ratones están diseñados para uso de adultos y pueden ocasionar problemas en las manos de los niños, por ese motivo sería deseable que las Instituciones contaran con ratones de diferentes tamaños.

Monitor:

En cuanto a los ojos, por su extrema sensibilidad, es muy fácil que los grandes lapsos frente al monitor los obliguen a una exigencia intensa, que probablemente derivará en ardor, picazón o fatiga ya que, el 75% de quienes trabajan frente a una computadora padecen molestias oculares y trastornos visuales y, en el peor de los casos, el usuario también sufrirá dolores de cabeza o insomnio. Un buen hábito para los adictos a la PC es sacar la vista del monitor, en forma sistemática, cada media hora. Y parpadear periódicamente para humectar la vista. Además, siempre es recomendable usar los filtros de pantalla. Estos sirven para disminuir o anular el reflejo de la luz ambiente y las emisiones de radiación. Los reflejos quitan atención en lo que cada uno está haciendo y, lo peor, produce un mayor esfuerzo de la visión.

Es importante prestar atención al lugar donde se ubica la computadora: debe situarse, en lo posible, en sentido perpendicular a las ventanas. Si queda de frente o de espaldas, habrá grandes contrastes entre lo que se ve en la pantalla y la luz natural intensa. De todos modos, también se puede apelar a las cortinas, que son muy útiles para lograr una iluminación pareja: sin esfuerzo, se podrá leer tanto lo que aparece en la pantalla como los papeles que tenemos sobre el escritorio.

Por otra parte, los usuarios de las computadoras deben respetar las distancias sugeridas por los especialistas: por ejemplo, entre la persona y la pantalla debe haber una distancia superior a los 40 centímetros e inferior a los 70 centímetros

Teclado:

Entre las enfermedades que se generan por el uso excesivo de la computadora, una de las más frecuentes es el síndrome del túnel carpiano o síndrome del carpo.

Se trata de una inflamación en los nervios de la muñeca, que nace con los malos movimientos hechos en forma repetida. Algunos de los síntomas más comunes son los dolores de muñecas, los temblores y el adormecimiento de la mano.

Para que el cuerpo no se lastime frente a la PC, es recomendable que se utilice una silla con brazos, o en su defecto un soporte en la parte inferior del teclado que permita apoyar totalmente ambas muñecas. También recalca que el teclado debe encontrarse a la altura de los codos para poder descansar en forma permanente. De todos modos, es bueno que el usuario de la computadora se acuerde de retirar las manos del teclado para relajarlas y estirar los músculos

para que no se entumescan. Lo ideal es, también, hacer una pausa para mover el cuerpo cada aproximadamente 2 horas.

Asientos:

El punto de partida para la aparición de distintas dolencias, que por lo general se manifiestan a los cinco años de trabajo, y que afectan la región de la columna vertebral, son las sillas no ergonómicas, escritorios muy bajos y monitores de PC por debajo de la altura de los ojos. La elección de un asiento adecuado también puede ayudar a prevenir traumatismos. Los doctores aconsejan emplear una silla regulable en altura, giratoria y que disponga de cinco patas equipadas con ruedas.

Hay que prestar una atención especial al respaldo, que debe ser lo suficientemente alto como para cubrir toda la espalda. También resulta beneficioso disponer de un reposapiés. En cuanto a los trastornos producidos por la gran cantidad de horas que se pasan sin cambiar de posición frente al ordenador, es recomendable cambiar periódicamente de postura, realizar estiramientos cada cierto tiempo y relajarse mediante técnicas respiratorias.

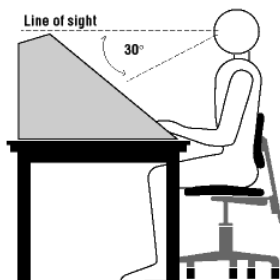
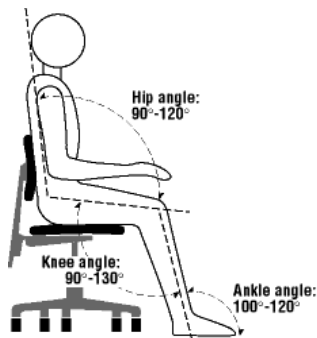
Las malas posturas que suelen adoptar las personas repercuten en primera instancia en el nervio ciático, produciéndole ciertas tensiones musculares y dolor que puede extenderse por los glúteos; o un desplazamiento de la articulación sacro-ilíaca que puede terminar en dolores ováricos.

Las vértebras dorsales también se ven perjudicadas, según los especialistas, porque "atacan los músculos romboides que se ubican entre la columna y los omoplatos. Estos dolores punzantes asustan a quienes los padecen, pues atraviesan la espalda hacia adelante y pueden ser confundidos con problemas pulmonares o cardíacos, y además obligan a la persona a adoptar una postura encorvada".

Precauciones

Por eso, si de cuestiones de salud se trata: todas las precauciones para evitar cualquier tipo de dolor son válidas. En líneas generales, lo principal es cuidar la postura del cuerpo cuando se pasan muchas horas por día frente a la computadora: ésta es la que forma un ángulo recto en cada articulación.

- Antes de que los dolores empiecen a manifestarse, también es aconsejable que, en los descansos, cada uno se ponga de pie y haga ejercicios suaves, como girar el torso o rotar el cuello. Todos estos movimientos estimulan la circulación sanguínea y relajan las vértebras.

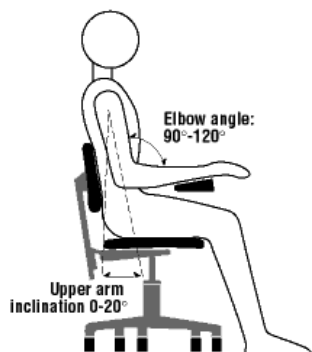
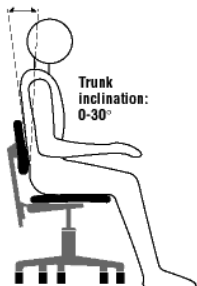


- En cuanto a las enfermedades musculares, el elemento clave para prevenirlas es el teclado. Los de tipo ergonómico se adaptan a la curvatura de la mano para evitar dolores producidos por el tipeo reiterado y sistemático. Se trata de una herramienta cómoda para trabajar, que mejora las condiciones de uso de la compu.

- Su forma contorneada es bien reconocible. La posición y tamaño de las teclas fueron pensados para que las manos y los dedos adopten una postura natural. Los precios de los teclados ergonómicos están entre los 15 y los 80 pesos,

- Es fundamental la elección de un buen asiento. Aunque se consiguen sillas cómodas por 100 pesos, si el bolsillo lo permite, vale la pena invertir en una silla ergonómica: sus elementos son adaptables a los movimientos del cuerpo y el respaldo se acomoda a la estructura de la espalda. Las más sofisticadas pueden costar más de 400 o 500 pesos: tienen respaldo reclinable, apoyabrazos movable, asiento con altura variable y distintas inclinaciones que acompañan a la persona.

- El gasto para comprar una silla ergonómica se justifica si se pasan muchas horas por día en la PC. Algunas, también vienen con apoya pies, que son útiles para no cortar la circulación en los muslos. Las ruedas antideslizantes, por su parte, sirven para evitar movimientos involuntarios que pueden derivar en posiciones incómodas.
- Los dolores de espalda son la segunda causa de pedido de licencia en el trabajo. Se estima que más de 200 millones de días laborables se pierden por año a causa de estas molestias. Por eso, las empresas están haciendo hincapié en la creación de espacios de trabajo confortables.



- Los ambientes laborales adecuados y amigables reducen los dolores musculares y, como consecuencia, generan una productividad mayor. En la Argentina, esta tendencia llegó a algunas firmas que, además de incorporar los muebles más cómodos, fomentan el ejercicio físico y la buena dieta de los empleados.

Los ergónomos señalan que lo recomendable es:
Acomodar los muebles y elementos de trabajo de acuerdo con las necesidades del cuerpo. Ejemplo: si el monitor de la computadora es demasiado bajo no hay que bajar la cabeza ni encorvarse, sino colocar el monitor más alto, a la altura de los ojos.

Mantener una correcta posición cuando se está sentado: la cola para atrás, manteniendo la curvatura natural hacia adentro de la zona lumbar y un leve apoyo sobre el respaldo en la zona dorsal. Mantener los hombros relajados es mejor.

Realizar actividad física en forma regular. Los estándares internacionales recomiendan tres sesiones de media hora por semana en días alternos

Si no se cuenta con tiempo suficiente como para poder realizar ejercicios en forma regular, al menos evitar los ascensores y los autos.

Las radiaciones electromagnéticas

Las mismas que produce cualquier aparato eléctrico. Se ha hablado e investigado mucho sobre el particular. *No se ha demostrado nada.* Yo no niego que algún día llegue a demostrarse que perjudican. De todas maneras, casi todas las pantallas actuales ya cumplen normas de baja radiación electromagnética (como lo empezaron los suecos, es una norma TUV). Si te preocupa tanto tu salud, mejor que dejes de fumar, hagas un deporte suave a diario, sigas una dieta adecuada (la mediterránea dicen que no es mala) y, en último extremo, te vayas a vivir al campo. Seguro que te beneficiará más que preocuparte por las pantallas. También podrías tirar el teléfono móvil (al menos tus nervios lo agradecerán). Además, los filtros no detienen ninguna radiación electromagnética. Lo único que las detiene es un muro metálico, mejor de plomo.

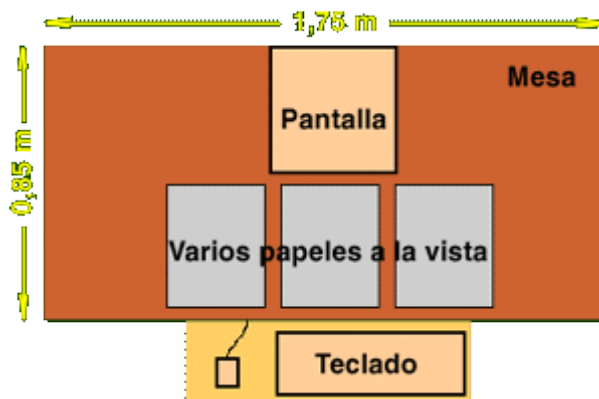
La postura y el espacio de trabajo

Aquí nos enfrentamos con la causa de dolores de espalda, fatiga corporal y otros males físicos diversos. El odio por la oficina no viene de ahí. Viene de un mal ambiente de trabajo, políticas de pasillo y otras estupideces que hacen perder entusiasmo que tus jefes no saben mejorar o de los que incluso pueden ser los responsables.

Nota: Voy a dar algunas dimensiones. Están referidas a personas de estatura media (1,70 m.) Los que tengan otras estaturas muy diferentes probablemente encuentren que deberán ajustar las dimensiones a su caso.

La mesa:

La superficie de trabajo debe tener una altura de 75 cm sobre el suelo. El ancho mínimo debería ser de 1,75 m y la profundidad debería ser unos 85 cm. suficiente para poder poner la pantalla enfrente del usuario y que sobran 30 cm. para poner los papeles. No vale poner la pantalla a un lado y tener tortícolis. La pantalla debe estar lo más baja posible, directamente sobre la mesa, sin peanas ni monsergas. Las pantallas LCD son mucho menos profundas lo que facilita el uso de una mesa de profundidad estándar. Hay muchas calidades de pantallas LCD;



interesa tenerlas en cuenta por el detalle anterior y porque representan un ahorro de consumo eléctrico por sí mismas y en aire acondicionado, ya que generan menos calor.

El teclado y el ratón

Deben estar a la altura de los codos, es decir, por debajo del nivel de la superficie de la mesa y enfrente del usuario. Una solución muy cómoda consiste en colocarlos en una superficie de madera con unas guías telescópicas debajo de la mesa, Las dimensiones

mínimas de la madera (aglomerado de 16 mm de grueso) son: 30 x 75 cm y debe quedar una holgura de 7,5 cm entre la parte inferior de la mesa y la superior de esta madera para que quepa el teclado y ratón. No la pongas más separada porque te molestará en las rodillas.

Dolores en las muñecas (síndrome del túnel metacarpiano). Hay personas que son muy buenas mecanógrafas y escriben "al tacto", es decir, sin mirar al teclado. De esta forma pasan mucho rato con las extremidades anteriores en tensión y se produce fatiga en las muñecas, llegando a tener unos dolores muy molestos. Les sucede algo parecido a lo dicho sobre los ojos, cuando hablaba de sujetar un libro pesado. También pueden ser propensas a dolores en varias partes del cuerpo, fatiga ocular, etc. Todo ello proviene de pasar mucho rato en la misma postura, en tensión. Para las muñecas les puede resultar útil un reposamuñecas; los hay a la venta en muchos comercios de informática. De todas formas, lo primero que han de hacer es asegurarse de tener el teclado a la altura de los codos y tener una silla adecuada.

Estrés Visual

Los ojos, están diseñados biológicamente para mirar a distancias lejanas, aunque también desempeñan su función a cortas distancias, pero durante breves periodos.

Datos de diversas instituciones, entre ellas el Instituto Nacional de Oftalmología de 10 personas que continua y prolongadamente utilizan computadoras, ocho registran diversos padecimientos visuales, como miopía, estrés ocular, deshidratación y afecciones de la córnea.

Es lo que en términos oftalmológicos se conoce como Astenopía o estrés visual, vale decir la inhabilidad de la persona para procesar determinada información visual de una manera confortable y eficiente, una afección muy usual en quienes tienen jornadas laborales de ocho horas o más y realizan la mayor parte del trabajo sentados frente a la pantalla de una computadora.

Según la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) el "síndrome ocular de la computadora" es un trastorno de estrés que está en rápido aumento.

Pero no sólo la exposición constante frente al monitor es lo que deriva en la sensación de cansancio ocular u otra serie de síntomas. Se señalan que factores como la mala ubicación de la pantalla, el reflejo excesivo, un ambiente demasiado cargado, aire acondicionado, el humo del cigarrillo y el color de las paredes también inciden en la vista.

Si siente que las condiciones anteriormente mencionadas lo identifican, preste atención a los siguientes síntomas que podrían indicar la presencia de estrés visual:

- Miopía
- Sensación de ojos secos
- Visión doble
- Estrés ocular
- Conjuntivitis
- Enrojecimiento ocular y lagrimeo
- Disminución de la capacidad de ver los relieves

- Picazón, ardor
- Hipersensibilidad a la luz

Además, existe una serie de señales corporales que en principio no se asocian al estrés ocular; sin embargo, son claros síntomas de este trastorno:

- Dolor muscular
- Mareos
- Dolor de cabeza, cefaleas, migraña
- Insomnio
- Ansiedad, angustia, depresión
- Irritabilidad
- Náuseas
- Trastornos menstruales en el caso de las mujeres

La principal recomendación que hacen los oftalmólogos es no permanecer frente a la computadora más de dos horas seguidas. Si esto ocurre debe tomar intervalos de quince minutos para descansar la vista. También se puede levantar la vista por cada veinte segundos de mirar el monitor.

En cuanto a la iluminación del lugar de trabajo y de la pantalla de la computadora existen recomendaciones específicas. Éstas son las más importantes:

- La iluminación de la oficina debe ser tres veces mayor que la de la pantalla.
- La pantalla no debe estar frente a una ventana y la luz que entra por las ventanas debe estar regulada con cortinas para que resulte homogénea e indirecta.
- Si usa una lámpara de escritorio, debe ser de baja intensidad.
- Los papeles blancos distribuidos sobre el escritorio también actúan como fuente de resplandor, sobre todo, si el tope es oscuro, así que deben situarse de modo que no molesten.
- El monitor debe estar de frente, a una distancia de 45 a 66 centímetros y a unos 20 grados bajo el nivel de los ojos, lo cual resulta más cómodo para el alineamiento de éstos. Cuando haya que mirar documentos, se deben poner al lado del monitor: la idea es no tener que hacer mucho movimiento de la cabeza.

Finalmente, el último consejo de los expertos es a realizarse un chequeo oftalmológico como mínimo cada seis meses. Cabe señalar que muchos de los casos de trastornos oculares severos, incluso cegueras, pueden evitarse de ser tratados a tiempo.

Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMC) señala que 75% de los casos de debilidad visual en el mundo pudieron haberse evitado con un oportuno control médico.

La enfermedad ocasiona mareos, cefalea, enrojecimiento ocular, lagrimeo, dolor ocular, ojo seco, visión doble, entre otros síntomas.

Las señales suelen ser más frecuentes en los usuarios de computadoras, aunque este problema también se produce por el uso cada vez más frecuente de iluminación artificial, el incremento de actividades que implican una visión fina (lectura y escritura), la tensión propia de la vida moderna y la contaminación ambiental creciente.

Entre las molestias no visuales mencionó el insomnio, náuseas, dolor torácico, dolor de espalda, tensión, dolor cervical, ansiedad, depresión, dolor de hombros y brazos, problemas menstruales, fatiga, entre otros.

Capítulo 12:

Enfermedades profesionales del pulmón.

Al revisar la historia de la Medicina, desde el punto de vista de las enfermedades y patología del pulmón, sorprende observar que, en la preocupación por la salud del hombre, lo ligado a su trabajo, actividad o profesión, también ha merecido la atención de los médicos desde épocas muy remotas. Lo ponen de manifiesto varias publicaciones muy antiguas, algunas anteriores a la Era Cristiana.

Es de hacer la validez de las observaciones de los antiguos clínicos quienes, sin los conocimientos y elementos con que se cuenta actualmente, llamaban la atención sobre los riesgos que involucran las enfermedades profesionales del pulmón, adquiridas por trabajadores de distintas actividades u oficios, que manipulan materiales provenientes de minas, piedras, vidrio, etc.

Ramazzini, autor del libro "De Morbis Artificum", publicado en 1700, y que podemos considerar, según la terminología moderna, como un estudio de Epidemiología Clínica, de Medicina Social e Industrial y de Higiene, creando así la Medicina Ocupacional, haciendo énfasis en la prevención y la ineficacia de las terapias de esa época.

Las descripciones clínicas y especialmente de anatomía patológica eran, por supuesto, muy rudimentarias frente a lo que hoy se conoce. El progreso actual nos permite, a través de los síntomas por él citados, como tos, disnea (sensación subjetiva de falta de aire), e hidropesía (edemas), adivinar las condiciones clínicas de los pacientes por él descritos: neumoconiosis, enfisema, alveolitis, bronquitis, etc. No podemos sino admirar su gran capacidad de observación e intuición en relación a las enfermedades profesionales.

Además, este autor hizo una clara observación de la mayor frecuencia de cáncer de mama en mujeres solteras sin hijos, registrada en atenciones a religiosas. Como sabemos, este hecho ha sido plenamente confirmado en la actualidad, considerándose dichas características como un factor de riesgo.

Bernardino Ramazzini, nacido en 1633, en Carpi, Italia. Se graduó de Doctor en Medicina y Filosofía en 1654. Fallece a los 80 años, siendo sepultado en Padua. La Medicina Italiana le rindió el honor de titular el Diario Italiano de Medicina Social como "Il Ramazzini".

De Morbis Artificum.

Representa para la terminología moderna, un estudio de Epidemiología Clínica, de Medicina Social e Industrial y de Higiene. Crea la Medicina ocupacional con énfasis en la prevención y la ineficacia de las medicaciones de entonces. Las descripciones clínicas y especialmente de anatomía patológica fueron, frente a los avances de hoy, rudimentarias. Pero ese mismo progreso nos permite, a través de los síntomas, por él citados como tos disnea e hidropesía, adivinar las condiciones clínicas de los pacientes por él descritos (neumoconiosis, enfisema, alveolitis, bronquitis, etc.). Debemos sin embargo, admirar su gran poder de observación e intuición en relación a las enfermedades profesionales. Al margen, hizo clara su observación de la mayor frecuencia del cáncer de mama, en mujeres solteras sin hijos, registrada en atenciones a religiosas. Hecho que ha sido plenamente confirmado posteriormente.

Esta, somera revisión, que es en síntesis, un homenaje al autor de *Morbis Artificum*, que no es sino enfermedades ocasionadas por y en la actividad en que se desempeñan los seres humanos. En ese contexto los habitantes de Santiago, son, igualmente víctimas, de condiciones ambientales predisponentes o causantes de enfermedades en su "artificum" (artesanía-profesión-actividad). Así se hace razonable y justificada la medición de la contaminación atmosférica, por material particulado. Ha sido demostrado en diversos países la relación cuantitativa entre exposiciones a largos plazos y agudas, respecto a morbilidad y mortalidad. Para Santiago, se recomienda la medición de partículas finas inferiores a 2,5 micrones, ya que es probable que éstas sean más tóxicas que las que registra el P. M. 10 actual, por alcanzar vías aéreas más finas. Ya existen experiencias extranjeras que muestran cambios en la mortalidad asociada a cambios en el P. M. 10 de 10 ug/m³.

A1 respecto y como una observación personal, fuera de registro, me llama la atención el crecimiento sideral de certificados de salud otorgados por los médicos en el último período. De todas formas tal fenómeno merece un serio análisis.

La publicación que se comenta ha sido esencial en el comienzo del estudio de epidemiología clínica, medicina social, industrial, toxicológica e higiénica. Así se originó la disciplina de Medicina Preventiva y Ocupacional. Las descripciones descritas por Ramazzini en

su publicación corresponden, a la luz de los conocimientos actuales, a una gama inmensa de afecciones pulmonares para las que se dispone de enormes posibilidades diagnósticas y terapéuticas.

Los mayores progresos en medicina ocupacional se observan, posteriormente, en el siglo XIX, como consecuencia de la Revolución Industrial, especialmente en Inglaterra.

Destaca la obra de Turner, 1831, "The effects of arts, trades and professions on health and longevity" en el que hace referencia a Ramazzini.

Los progresos actuales son enormes, lo que con mayor razón nos obliga a recordar los estudios realizados por otros autores hace más de tres siglos, sobre todo por la actualidad que ha adquirido todo lo referente a la ecología mundial y la contaminación antropogénica de la atmósfera, de las aguas, de los alimentos, etc. Es probable que si se hubiese prestado más atención a las advertencias planteadas desde tan antiguo no estaríamos hoy al borde de la saturación.

Enfermedades ocupacionales del Pulmón.

Nuestra dedicación por muchos años a las enfermedades y patologías propias del pulmón nos ha conducido, insensiblemente, a descubrir antecedentes históricos que demuestran el interés de la Medicina antigua por tales afecciones.

En nuestro tiempo la Medicina vinculada a la Ecología ha encontrado un fértil campo. Entre ellos aparece como importante la contaminación antropogénica de la atmósfera, de las aguas, de los alimentos, etc., causadas por agentes físicos, químicos y biológicos.

En la historia de la Medicina, sorprende observar que la preocupación por la salud del hombre, ligada a su trabajo y profesión, ha merecido la atención de los médicos desde épocas remotas.

En los escritos de Hipócrates y Galeno, tales enfermedades eran poco o nada consideradas. Es interesante anotar lo escrito por Plinio El Viejo (23 – 79 A. C.) en su "Historia Natural" (XXX III - 40): "las personas ocupadas en la preparación de Minium (Plomo Rojo), protegen sus caras con máscaras hechas de vejiga de animales con el fin de evitar inhalar el polvo, que observan, era altamente dañino para la salud".

En el Medievo, Ulrich Ellenberg (1440 - 99) fue autor de un escrito titulado: "Von Den Giftigen besen tempffeu und Reuchen" (Sobre vapores y humos venenosos), escrito en 1473 y publicado sólo en 1524.- Paracelso (1493 - 1541) escribió "Von Der Bergsucht und Anderen Bergk Raukheiten" (consunción de los mineros). Afección frecuente de los pulmones de mineros y fundidores, debida a la inhalación del polvo de piedras y vapores químicos. Esa es la expresión de la experiencia de Paracelso entre los mineros del Tirol. Fue publicado en 1567.

En Sajonia, Georg Bauer (1499 - 1555), más conocido por Georgius Agrícola, publica en 1556 "De re metallica". Curiosamente fue traducido al inglés por el después Presidente de los Estados Unidos, Herbert Hoover y Sra. Ahí se anota: "algunas minas son sumamente secas y tal sequedad causa grave daño a los trabajadores. El polvo removido, penetra en la vía aérea y pulmones produciendo dificultades en la respiración y una afección que los griegos llamaron ASMA. Si tal polvo posee propiedades corrosivas, destruye el pulmón y se extiende a todo el cuerpo". En la zona de las minas de los montes Cárpatos, se encontraba mujeres con 7 matrimonios, derivados de igual número de viudeces, producto de la muerte prematura de los mineros.

Existe un trabajo sobre enfermedades pulmonares de los mineros y fundidores, escrito por un discípulo de Georgius Agrícola en 1614, titulado "Consilium peri-preumoniacum". En los siglos 15 y 16 hubo sólo algunos trabajos ocasionales sobre enfermedades de mineros y fundidores. Sólo en el año 1700 aparece el libro "De Morbis Artificum" escrito por Bernardino Ramazzini. Se revisó su obra, especialmente por sus originales contribuciones en el campo de las enfermedades ocupacionales del pulmón.

Mineros de minas.

Están expuestos a enfermedades caracterizadas por "disnea", tisis, etc., en que los pulmones son seriamente afectados debido a que junto con el aire reciben noxas que sutilmente provocan la injuria.

Asma de los mineros, observa: "no sólo los mineros propiamente tales son afectados, sino que lo son además aquellos que trabajan en operaciones de fundición y refinamiento".

Luego de inhalar vapores de azufre y antimonio, al menos durante 4 semanas, son afectados por tos persistente. Como causa, afirma, sólo es atendible que son los vapores que literalmente "ponen ásperos los órganos respiratorios".

Estañadores.

Son primero afectados por tos, luego grave dificultad respiratoria, especialmente de noche. No pueden permanecer en el lecho, vagan por la casa, abren las ventanas en busca de aire fresco. Tales síntomas decrecen al amanecer.

Fabricantes de vidrio.

Son afectados por derrame pleural, tos crónica y asma.

Trabajadores de Azufre.

Los ingredientes ácidos del azufre son particularmente dañinos y alergénicos, para todo el aparato respiratorio.

Trabajadores con Yeso y Cal viva.

No hay que sorprenderse que las partículas de sulfato de cal (yeso) que por la tráquea alcance los órganos respiratorios, al combinarse con las secreciones de las glándulas, provoca resultados desastrosos. Por su aumento de volumen (fuerza expansiva) estrechan los conductos, impidiendo el flujo y reflujo del aire. Colabora también en gran medida la reacción alérgica edematosa de la mucosa, del árbol respiratorio.

Cernedores y trabajadores de silos.

Toda clase de granos, especialmente trigo, siempre van mezclados con un polvo muy fino; no sólo el polvo que se acumula en el piso del local, sino además el que se acumula por períodos prolongados. Abundantes en insectos y sus excretas y gorgojos.

Las gargantas secas, las vías pulmonares tapizadas por el polvo que se adhiere, lo que determina una tos casi constante, con cuadros asmatiformes.

Picapedreros.

No se puede subestimar las enfermedades de tales profesiones, de los escultores y de los que cortan el mármol subterráneo. Están expuestos a respirar las pequeñas partículas que se desprenden. Son afectados por tos crónica, asma y frecuentemente.

De "Morbis Artificum" ha sido esencial en iniciar el estudio de la epidemiología clínica, Medicina Social, Industrial, Toxicológica e Higiénica. Originó la disciplina de la Medicina Preventiva y Ocupacional. Las descripciones, a la luz de los conocimientos actuales, fueron rudimentarias y así la sintomatología descrita por él en patologías (respiratoria-tos, disnea, hidropesía, etc.) hoy corresponde a una gama inmensa de afecciones pulmonares para las que se dispone de enormes posibilidades diagnósticas.

Luego de Ramazzini, en el siglo XVIII, se observó escaso progreso en Medicina ocupacional, pero, y como consecuencia, en el siglo siguiente, con la Revolución Industrial, especialmente en Inglaterra se produjeron los mayores avances. En Leeds, el médico Charles Turner (1795 - 1833), publica su obra trascendental "The Effects of Arts, Trades and Professions on Health and Longevity" (1831) en el que hace referencias a Ramazzini, aunque no siempre coincidente en sus observaciones.

En nuestro tiempo, los progresos en el conocimiento de las enfermedades del pulmón han sido inmensos. Ello con mayor razón nos obliga a no olvidar los estudios realizados por Ramazzini hace 3 siglos.

La silicosis en los operadores de máquinas de limpieza por chorro de arena

Aprender sobre epidemiología mediante la investigación de un riesgo ocupacional, una enfermedad asociada con el riesgo y los métodos para prevenir la enfermedad. La epidemiología es el estudio de por qué y cómo ocurre y se propaga una enfermedad en una población. El propósito de la epidemiología es prevenir y controlar las enfermedades mediante la identificación de sus causas y los métodos de control. La epidemiología ocupacional es el estudio de las enfermedades o lesiones relacionadas con las actividades de trabajo y el lugar de trabajo.

El Congreso aprobó la Ley de Seguridad y Salud Ocupacionales en 1970 para asegurar que cada hombre y mujer que trabajan, dispongan de un lugar de trabajo seguro y sano. Aunque hemos logrado avanzar desde entonces, todavía suceden problemas graves que provocan enfermedades, lesiones, incapacidades y la muerte. Prevenir estas tragedias requiere la cooperación y el esfuerzo de todas las personas interesadas.

Muchos trabajadores actualmente están potencialmente expuestos al polvo que contiene sílice cristalina.

La inhalación prolongada de polvos que contienen sílice expone a estos trabajadores al riesgo de contraer una enfermedad conocida como silicosis, una fibrosis nodular de los pulmones que causa dificultades para respirar.

Bastantes trabajadores se dedican a actividades de alto riesgo, como operaciones de limpieza por chorro de arena. La mayoría de estos operadores trabajan en la construcción civil y naval.

Los trabajadores pueden estar expuestos a la sílice cristalina en muchas otras industrias, incluso la minería subterránea y a cielo abierto, la cerámica, la instalación de paredes de tipo construcción en seco, la fabricación de vidrio, el trabajo de fundición, el trabajo en canteras, el trabajo con materiales de limpieza por chorro de arena, la agricultura y la reparación automotriz.

Es importante que el estudiante de hoy, el futuro técnico del mañana, sepa:

- Usar los enfoques epidemiológicos y de salud ocupacional para resolver problemas reales
- Entender la manera como los profesionales de salud pública y salud ocupacional trabajan juntos para resolver problemas de salud ocupacional
- Reconocer que la silicosis (aun en un solo trabajador) es una enfermedad ocupacional grave que requiere que se inspeccione el lugar de trabajo a fin de detectar condiciones peligrosas y que se examine a otros trabajadores que pudieran padecer de enfermedades relacionadas con la sílice
- Evaluar los peligros que exponen a los trabajadores al riesgo de contraer la silicosis
- Describir métodos para prevenir la silicosis

Glosario

Chorro abrasivo—Un proceso de limpieza de metales y otras superficies con un material en un chorro de alta presión. Se arroja el material contra una superficie para eliminar los contaminantes. Si el material que se usa es arena de sílice, el proceso se conoce como limpieza con chorro de arena (sandblasting).

Silicosis acelerada—La silicosis que se contrae de 5 a 10 años después de estar expuesto a concentraciones altas de sílice cristalina.

Silicosis aguda—La silicosis con síntomas que pueden presentarse entre unas semanas y hasta 5 años después de estar expuesto a concentraciones muy altas de sílice cristalina. El término "agudo" usualmente hace referencia a una enfermedad corta pero grave. En el caso de la silicosis aguda, el tiempo entre la exposición y la enfermedad grave es más corto que en la silicosis acelerada o crónica.

Monitoreo del aire—El uso de equipos especializados para medir los tipos de contaminantes y sus concentraciones en la atmósfera.

Automatización—Reemplazo del trabajo de un animal o ser humano con máquinas. Un ejemplo es el uso de robots o equipos con mando a distancia para levantar y transportar materiales.

Biopsia—Extracción y examen de tejidos, células o fluidos de un cuerpo vivo con fines de diagnóstico de enfermedades.

Silicosis crónica—La silicosis que se contrae después de 10 años o más de estar expuesto a concentraciones bajas de sílice cristalina.

Sílice cristalina—Sílice en forma de cristales; un mineral hecho de silicio y oxígeno (SiO₂) que abunda de forma natural en la corteza terrestre. En forma de cristales (principalmente como cuarzo, tridimita o cristobalita), la sílice puede ser peligrosa si se inhala.

Cianosis—Decoloración azulada o purpúrea debida a la concentración inadecuada de oxígeno en la sangre. Con más frecuencia se nota esta decoloración en la piel, pero ocurre también en otros sistemas del organismo.

Controles técnicos—Métodos para el control de la exposición de los trabajadores a agentes peligrosos mediante ajustes en la fuente o reducciones de la cantidad descargada en el lugar de trabajo. Algunos ejemplos incluyen un cambio en el proceso, sustitución de actividades o materiales de trabajo menos peligrosos, aislamiento y ventilación. Los controles técnicos son el método preferido para prevenir los riesgos en el lugar de trabajo.

Epidemiología—Es el estudio de por qué y cómo ocurre y se propaga una enfermedad en una población.

Fibrosis—Son cicatrices en los pulmones provocadas por la inhalación de polvos o productos químicos peligrosos como la sílice cristalina. A medida que se adquiere la enfermedad, los pulmones empiezan a endurecerse y a ser menos flexibles y la respiración se hace más difícil.

Prueba de ajuste—Es un procedimiento que permite determinar si una máscara de oxígeno se ajusta al trabajador de la manera correcta y no permite la inhalación de contaminantes.

Higiene industrial—Es la ciencia aplicada del reconocimiento, evaluación y control de los factores existentes en el lugar de trabajo que pueden causar enfermedades o lesiones.

Ventilación por succión local—Es un sistema de movimiento de aire para capturar los contaminantes en el aire directamente donde se producen y llevarlos lejos antes de que se dispersen en el lugar de trabajo.

Hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) Es un resumen escrito de información importante médica y de seguridad sobre un químico o una sustancia. Los fabricantes tienen que proveer la MSDS de cada agente peligroso comprado. Los empleadores deben poner la MSDS de cada agente peligroso usado a disposición de los trabajadores.

Administración de Seguridad y Salud en las Minas (MSHA) Dependencia federal dentro del Departamento de Trabajo de los EE.UU (U.S. DOL). MSHA establece y hace cumplir las disposiciones de seguridad y salud relacionadas con el trabajo en la industria minera.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacionales (NIOSH)—Institución federal que realiza investigaciones de salud y seguridad ocupacionales. Es un instituto de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. NIOSH también les comunica información sobre seguridad y salud a los trabajadores y a la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA).

Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés) Dependencia federal del Departamento de Trabajo de los EE.UU (U.S. DOL). OSHA establece y hace cumplir las disposiciones sobre salud y seguridad en el lugar de trabajo.

Brote—Aumento imprevisto del número de casos nuevos de una enfermedad en un área geográfica.

Material particulado—Partícula u objeto pequeño hecho de un material sólido o líquido.

Neumonía—Enfermedad de los pulmones causada por una infección o irritantes y caracterizada por inflamación.

Neumoconiosis—Enfermedad de los pulmones causada por la inhalación de polvos peligrosos.

Ropa de protección—Cualquiera ropa diseñada o llevada como protección contra la exposición a agentes peligrosos, tales como productos químicos.

Edema pulmonar—Acumulación anormal de líquido en los pulmones.

Partículas respirables—Partículas suspendidas en el aire de una variedad de tamaños que les permite ser inhaladas y penetrar profundamente en los pulmones.

Máscara respiradora—Dispositivo que cubre la boca y la nariz o la cabeza entera para proteger al usuario contra la inhalación de agentes peligrosos.

Programa de protección respiratoria—Plan establecido por el empleador para proteger a los trabajadores contra la inhalación de agentes peligrosos en el lugar de trabajo. En la pregunta No. 6 del texto se describen los elementos de un programa de protección respiratoria.

Limpieza con chorro de arena—Proceso de limpieza de metales y otras superficies en el que se usa arena en una corriente de aire a alta presión. Se arroja la arena contra una superficie para retirar pintura u otros contaminantes. Este proceso se conoce también chorro abrasivo.

Arena de sílice—Partículas finas de roca pulverizada con un contenido alto de sílice cristalina.

Silicosis—Fibrosis nodular de los pulmones y la dificultad para respirar causadas por la inhalación prolongada de polvos que contienen sílice.

Nódulo silicótico—Masa de tejido que se forma como reacción del organismo a las partículas de sílice cristalina.

Controles de la fuente—Cualquier cambio de ingeniería hecho para eliminar o reducir la exposición en el punto donde se genera el peligro (por ejemplo, equipos de recubrimiento, colocación de una barrera para el equipo y el uso de métodos húmedos, sistemas de recolección de polvo y sustitución).

Sustitución—Eliminación de un agente nocivo de un proceso y reemplazo con un agente menos nocivo para la salud.

Máscara respiratoria con abastecimiento de aire—Aparato de protección que provee aire limpio (no contaminado) al usuario por medio de una manguera de suministro conectada a la máscara o al recinto.

Métodos húmedos—Uso de agua u otro líquido apropiado en procesos industriales (cortar, pulir, pulverizar) para reducir las concentraciones de polvo en el aire.

Prácticas de trabajo—Procedimientos seguidos por empleadores y trabajadores para controlar los riesgos en el lugar de trabajo (por ejemplo, el uso de métodos húmedos para controlar el polvo).

Capítulo 13:

Peligros biológicos en plantas de tratamiento de aguas negras y desechos

La construcción y el mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas negras y desechos, pueden traer como consecuencia muertes por colapso en las zanjas, caídas, espacios limitados y exposición al cloruro o gas de sulfuro de hidrógeno, además de enfermedades.

Las aguas negras y los desechos acarrean bacterias, hongos, parásitos y virus que pueden causar infecciones intestinales, pulmonares y de otro tipo. Si el equipo, las costumbres laborales y el equipo de protección personal (PPE) no le impiden absorber esos agentes, se puede enfermar.

Durante cualquier parte del tratamiento, el transporte o la aplicación de los desechos de aguas negras, el trabajador puede verse expuesto a materiales que ocasionan enfermedades. Esto puede suceder aun si trabaja alrededor de biosólidos tratados (de clase B). Pero los buenos hábitos de trabajo pueden ayudar a darle protección.

Algunos peligros biológicos que pueden encontrarse en las aguas negras o residuales:

Las bacterias pueden causar diarrea, fiebre, calambres y algunas veces vómitos, dolores de cabeza, debilidad o pérdida del apetito. Estas son algunas de las bacterias: e. Coli y salmonella; y éstas son las enfermedades:

- shigellosis,
- fiebre tifoidea, y
- cólera.

Hongos

El hongo *Aspergillus* y otros crecen en el abono orgánico (abono de estiércol) ocasionando síntomas alérgicos, como rinitis, y algunas veces ocasionan infección en los pulmones o empeoran el asma. Si tiene otros problemas de salud, el riesgo de enfermarse con el *Aspergillus* es aún mayor.

Parásitos

Los parásitos *Cryptosporidium* y *Giardia lamblia* pueden causar diarrea y retortijones e incluso náuseas o un poco de fiebre.

Gusanos nematodos (ascaridiasis). La mayoría de la gente no tiene síntomas. Con una gran cantidad de nematodos podría darle tos y tener dificultad para respirar o podría experimentar dolor en el estómago y oclusión intestinal.

Virus

La hepatitis A causa enfermedad en el hígado. Podría sentirse cansado, tener dolor en el estómago, tener náuseas que van y vienen; podría darle ictericia (la piel se le pone amarilla) o diarrea o que se le quite el apetito.

Las personas que trabajen en aguas negras no corren un riesgo mayor de enfermarse con la infección de la hepatitis A en comparación a otros trabajadores. Pero si mucha gente de la comunidad tiene hepatitis A, su riesgo puede ser mayor de lo normal.

Los virus acarreados por la sangre son un peligro principalmente para las personas que trabajan en instituciones de salud. El virus de la hepatitis B y el VIH son acarreados por la sangre:

La hepatitis B causa enfermedad del hígado. Podría sentirse cansado, tener ictericia (la piel se le pone amarilla), dolor en el estómago, tener náuseas que van y vienen, ganas de vomitar o no tener hambre. En Estados Unidos, esta enfermedad no ha sido relacionada al trabajo en aguas negras, así como tampoco se ha corroborado lo mismo en países de Europa ni de América Latina.

El virus de inmunodeficiencia humana (VIH) causa el SIDA. En Estados Unidos no se conoce ningún caso, de trabajadores que se hayan enfermado con el VIH por causa de este trabajo y el riesgo es prácticamente inexistente. Coincide con ello lo observado en nuestro País y en el resto de América Latina y de Europa.

Protección:

Para trabajar cerca de las aguas negras o los desechos, los controles de ingeniería y los hábitos laborales son las mejores formas de proteger a los trabajadores en contra del riesgo de

contraer una enfermedad. Cuando los controles de ingeniería no son posibles, use equipo de protección personal (PPE). Para algunos trabajos y alrededor de algunos peligros, es necesario tener protección respiratoria.

OSHA dice que el empleador debe proveerle al trabajador:

- Capacitación y educación sobre los peligros de las aguas negras y desechos
- Un lugar dentro de la obra donde se pueda lavar las manos con agua limpia
- Un lugar para lavarse y limpiarse después del trabajo
- El PPE indicado como guantes, anteojos de protección, una máscara, un traje impermeable o un respirador, según la labor
- Áreas apartadas y limpias, especialmente para comer y fumar
- Lugares para limpiar o servicios de lavandería para la ropa y el equipo. (Si la ropa queda muy sucia, cámbiesela.
- Mantenga limpio el equipo para disminuir su exposición a los agentes que ocasionan las enfermedades.

Lo que puede hacer:

- Lo más importante: lávese bien las manos con agua y jabón antes de comer o fumar y después del trabajo.
- No se toque la nariz, boca, ojos u oídos con las manos a menos que estén recién lavadas. La mayoría de las veces, la gente contrae las enfermedades cuando tiene gérmenes en las manos y se toca la boca o la nariz o los ojos.
- Mantenga las uñas bien recortadas; use un cepillo para limpiarse bien debajo de las uñas.
- Use guantes impermeables cuando vaya a limpiar bombas o mallas y cuando vaya a manipular residuos, barro o arena.
- Use guantes todo el tiempo cuando tenga las manos agrietadas o quemadas o tenga alguna irritación o herida.
- Báñese y quítese la ropa de trabajo antes de irse para su casa.
- No deje la ropa de trabajo junto con la otra la ropa.
- Informe de inmediato cualquier lesión o enfermedad.
- Si se enferma, asegúrese de decirle al médico que usted trabaja en plantas de aguas negras o residuales. Esa información le ayudará al médico a saber qué buscar.

Vacunas

Las vacunas contra el tétano y la difteria debe tenerlas al día. Si quiere saber de las vacunas para evitar la hepatitis A, pregúntele a una enfermera o al médico.

Los riesgos del call center

Previo a toda consideración, debemos definir qué son los riesgos.

Si partimos que lo primero son las contingencias y que estas significan lo que puede suceder o no, expresamos que riesgos son contingencias que pueden provocar daño o lesiones al ser humano.

Veamos un ejemplo, en lo nuestro salud ocupacional, una contingencia es un accidente del trabajo, ya que atendido a la definición, puede suceder o no; ahora bien si esa contingencia, accidente, provoca un daño o lesión como puede ocurrir en un accidente del trabajo, pasa a ser considerado riesgo y como esta en relación con el trabajo es un riesgo del trabajo.

En la Salud Ocupacional, a la cual estamos abocados los Médicos del Trabajo, los Ingenieros de Higiene y Seguridad, los Psicólogos Laborales, los Sociólogos Laborales y otras disciplinas relacionadas, es fundamental dirigirse a la prevención de los riesgos en el trabajo.

Dentro de ese enorme universo de riesgos del trabajo, tenemos riesgos físicos, riesgos químicos, riesgos biológicos y últimamente se han agregado riesgos ergonómicos y riesgos psicosociales.

Riesgos que se encuentran en un trabajo en call center

1. Riesgos físicos: deficiente iluminación del ambiente. Utilización de tiempo exagerado sin pausas de los Monitores de PC. Ruido constante a través de las comunicaciones telefónicas.

2. Riesgos ergonómicos: Mala postura en el trabajo. Mal diseño del puesto. Movimientos repetitivos (uso del teclado y mouse). Deficientes instalaciones, generalmente son adaptadas al trabajo y no al hombre, mesa, silla, etc.

3. Riesgos psicosociales: debemos tener en cuenta que se reconocen como tales: a los del ambiente de trabajo, como trabajo monótono (siempre se hace lo mismo), causa fatiga y desgano; sobre tiempo (horas extras) deriva en fatiga laboral, atención al público personalizada o a través de medios de comunicación (como sucede en call center); y a los riesgos inherentes al entorno laboral, como son el mobbing (palabra de origen inglés que significa acoso moral), dado por superiores o compañeros; burnout también palabra derivada del inglés que se define como "estar quemado", es una sensación de agotamiento, que hace perder la concentración en el trabajo; y por último y de gran actualidad el acoso sexual que se da en ambos géneros. La necesidad de rendir con exigencia permanente adosada a la remuneración compensadora, reconocida como riesgo de condiciones de trabajo por remuneración por rinde. Y finalmente el estrés laboral, que no es una enfermedad, sino una situación frente a un peligro, de la que el sujeto puede adaptarse naturalmente (eustress) o puede no hacerlo y aparecen los síntomas de (distress), afecciones cardíacas, digestivas, insomnio, y hasta depresión nerviosa.

Daños psicológicos detectados en operadores de call center

En general comienzan con desgano, ausentismo injustificado, y terminan en cuadros psicopatológicos como depresión nerviosa.

Considerando como punto de partida en primer día de trabajo en un call center, ¿cuál es el tiempo estimado que transcurre hasta comenzar a manifestar alguno de estos signos? No es posible determinar con una cifra el tiempo pero se estima que los tres primeros meses son la prueba para adaptación al trabajo.

En cuanto a lo daños físicos, ¿cuáles son las manifestaciones que comienzan más tempranamente? ¿Y cuáles las más severas?

Son las que se relatan en el punto 1 y están dadas en el orden de aparición y de severidad. Debemos agregar los daños padecidos por desordenes músculo esqueléticos como son las alteraciones de los tendones, tendinitis provocadas por los movimientos repetitivos derivados del accionar con el teclado y el mouse en forma permanente.

Los daños causados, ¿son reversibles?

Son reversibles en la medida de que el trabajador pueda cambiar de tareas, ya que si sigue en las mismas, mientras esté trabajando en las misma es difícil que se cure, razón por la cual el trabajo en call center es una tarea de gran movilidad de postulantes por el recambio que se produce ante la deserción temprana de algunos de los trabajadores.

¿Es posible evitar el desgaste físico producido en estos ámbitos de trabajo teniendo en cuenta las condiciones actuales (precariedad en los materiales de trabajo, carencia de ley que regule la jornada laboral, presiones locales y extranjeras para alcanzar los objetivos propuestos, salario insuficiente, etc.)?

Sólo en la medida que se puedan mejorar las condiciones de trabajos, evitando los riesgos o disminuyéndolos, es posible.

Es tarea personal, ahora, una vez mencionado esto, dar cuenta de las consecuencias. Y es tarea de todos, hacer algo para que comiencen a cambiar.

El trabajar a turnos

La alternancia en el horario de trabajo incide en la vida social, alimentación y sueño de los empleados.

Hay semanas en que entran a trabajar cuando la mayoría de las personas están pensando en acostarse o se tienen que ir a la cama cuando el resto de trabajadores empieza a levantarse.

Comen a la una o la tres de la tarde dependiendo de que les toque el turno de tarde o de mañana, y cenan a las nueve o a las once si se encuentran de noche o de tarde, respectivamente.

Estos desajustes horarios son sólo las consecuencias más visibles y evidentes que supone el trabajar a turnos.

Los médicos advierten de que estos cambios constantes de horario producen alteraciones fisiológicas.

Entre las más comunes, destacan los desajustes alimentarios y los que se relacionan con el sueño. Existe una dificultad para conciliar el sueño -sobre todo cuando se está en el turno de noche- que conlleva que la recuperación física no sea total.

Sin embargo, los problemas más importantes que se generan quizás sean de tipo social, ya que las actividades de la vida cotidiana están organizadas pensando en las personas que trabajan en horario diurno estable.

Esta situación, si es vivida por el trabajador como un conflicto que disminuye su calidad de vida al dificultar sus relaciones con las personas más cercanas (mujer, hijos, padres, amigos, etcétera), puede desencadenar a largo plazo en estados depresivos y de ansiedad.

Sin embargo, los médicos laborales recalcan que cada caso es distinto. «Cada trabajador es un mundo. Una cosa es la teoría y otra la práctica. En este tipo de cuestiones, las aspiraciones económicas, sociales y la edad de cada persona también tienen su importancia. Al final, el empleado sopesa los pros y los contras del trabajo rotatorio, y si el saldo subjetivo es favorable, entonces asume los relevos como algo no traumático», señala Pedro Orbegozo, doctor de Salud Laboral del Hospital Donostia.

El factor personal

Según un estudio elaborado a principios del presente año por el sindicato CC OO tras consultar a un millar de empleados, los trabajadores a turnos y nocturnos padecen alteraciones del sueño, son más vulnerables a la acción de los tóxicos, sufren más alteraciones gástricas y se divorcian tres veces más que los trabajadores con turno de día.

El informe, realizado entre los personales de vuelo, ferroviarios, siderúrgicos y trabajadores del ámbito sanitario de toda España, pone de manifiesto que las personas inmersas en turnos rotatorios duermen entre 5 y 8 horas menos a la semana que el resto de trabajadores.

Jesús Uzkudun, secretario de Salud Laboral de Comisiones Obreras en Euskadi, cree que hablar de los turnos de una forma homogénea para todos no es posible, «ya que el horario nocturno puede facilitar a un trabajador estudiar de día, a una persona separada atender a los hijos o simplemente obtener un mayor salario para poder afrontar las necesidades socio-económicas particulares».

Sin embargo, y en términos generales, Uzkudun apunta que desde el sindicato consideran que se deberían prohibir las horas extraordinarias, se tendría que apartar de los turnos rotatorios a las personas de más de 45 años o con más de veinte años de trabajo nocturno -«tal como recomienda la Organización Internacional del Trabajo (OIT)», apostilla- y apartar de los relevos a aquellas personas que acrediten médicamente inadaptaciones fisiológicas y psicológicas, fundamentalmente.

Según recoge un estudio de la OIT, por cada quince años de trabajo nocturno se produce un envejecimiento prematuro de unos cinco años. Ante la contundencia del dato, Jesús Uzkudun defiende que un trabajador nocturno no debería ganar más que un empleado a jornada partida, sino que debería trabajar menos jornadas. «Es decir, reconvertir esos pluses salariales en pluses de reducción de jornada. Nosotros planteamos 32 horas semanales para la gente inmersa en turnos rotatorios, con lo cual el daño a la salud sería mucho menor», razona.

Las personas consultadas coinciden en señalar que son una pluralidad de factores los que entran en juego a la hora de calibrar el impacto que el trabajo a turnos tiene sobre las personas. «La influencia de la alternancia de los horarios depende en buena parte de la edad del empleado en cuestión, de su forma física, del estado familiar, de la personalidad y de las ambiciones individuales», recalcan, si bien también estiman que su prolongación en el tiempo, y en los casos más extremos de trastornos continuos del sueño, puede desembocar en estados depresivos y crisis de ansiedad.

Desgaste Profesional

Cambios en el trabajo médico actual - Nuevas patologías

Los trabajadores de la salud, aprendemos una serie de mecanismos para lidiar con el sufrimiento humano sin sucumbir a la angustia, estos mismos mecanismos que nos ayudan a ayudar a “nuestros semejantes”, manteniendo la distancia que nos permite pensar y actuar profesionalmente, son los que por otra parte contribuyen a desconectarnos de nuestro propio sufrimiento, uno de ellos es “la disociación”, siendo uno de los mecanismos responsables de lo que muchos especialistas han descrito como el triple signo, de ignorancia, indiferencia y falta de

cuidado de los médicos hacia su propia salud, así es, no podemos aplicar todos nuestros conocimientos científicos con nosotros mismos. Por supuesto que el sistema abusando de esa característica nuestra característica” promueve condiciones de vulnerabilidad, a sabiendas que nuestra tendencia es a la sobre adaptación, un proceso de adaptación patológico o sea, a expensas de la salud. Y aquí utilizamos la resiliencia (En psicología, el término resiliencia se refiere a la capacidad de los sujetos para sobreponerse a períodos de dolor emocional y traumas), que es la capacidad humana universal para hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas e incluso ser transformados por ellas.

Algunas de estas condiciones son:

- Las malas condiciones de trabajo
- Medio ambiente insalubre
- Ritmo excesivo
- Horarios mal concebidos, la carga horaria (horarios considerados insalubres por la OIT, son vistos como “normales” en nuestra práctica habitual).

Hace más de dos décadas, este equipo de investigación, preocupado por el impacto de las condiciones y medio ambiente de trabajo del sector de los trabajadores de la salud, realizó un estudio epidemiológico sobre los accidentes laborales, estableciendo una clara relación entre estos y/la falta de normas de seguridad.

El medio social, en donde desarrollan sus tareas los médicos incluidos en nuestra investigación, es de pobreza, con asentamientos con alta densidad poblacional, donde las tasa de mortalidad infantil, natalidad, desnutrición, analfabetismo y desempleo son elevadas.

En un mundo globalizado, un país que no forma parte de él, es un excluido, una organización social donde la pertenencia la da la identidad de consumidor, y donde el trabajo es para la mayoría, el modo de acceder al dinero para conseguir dichos bienes, el temor a quedar fuera del sistema ha reemplazado los sueños de los jóvenes y adultos, por las pesadillas reiteradas o el insomnio de quedar fuera del sistema.

Para nosotros en la Argentina, el Burn-Out caracterizado por la presencia de enfermedades psicosomáticas en trabajadores del área de servicios está generado por las malas condiciones ambientales en su lugar de trabajo, falta de estímulos personales, económicos y de reconocimiento en sus tareas, escasez de tiempo libre y horarios inadecuados, siendo además factores estresantes crónicos que llevan al individuo hacia un desgaste en el trabajo, su vida y en la relación con las personas que lo rodean.

El Burnout es un proceso (más que un estado) y es progresivo (acumulación de contacto intenso con consultantes).

Tiene efectos sobre el pensamiento:

- Incapacidad para tomar decisiones
- Incapacidad para concentrarse
- Olvidos Frecuentes
- Hipersensibilidad a la crítica
- Bloqueos Mentales

Efectos sobre el comportamiento:

- Predisposición a accidentes
- Consumo de drogas
- Explosiones emocionales
- Alteraciones en el apetito
- Beber y fumar en exceso
- Alteraciones en el sueño

Efectos sobre el organismo

Aumento de enfermedades:

- Gastrointestinales
- Depresión y ansiedad
- Cardiovasculares

Cristina Maslach y Susan Jackson (1982) diferencian tres fases en el proceso de construcción del Burnout:

1. Cansancio emocional: es la consecuencia del fracaso frente al intento de modificar las situaciones estresantes. Es el sentimiento que nada se puede ofrecer a otra persona
2. Despersonalización es el núcleo del Burnout. Este concepto se refiere al vínculo profesional deshumanizado. La despersonalización es la consecuencia del fracaso y la defensa construida por el sujeto para protegerse frente a los sentimientos de impotencia, indefensión y desesperanza personal. Desarrolla actitudes negativas insensibles y distantes
3. Abandono de la realización personal aparece cuando el trabajo pierde el valor que tenía para el sujeto, baja su autoestima.

Al evaluar los resultados del M.B.I. comparándolos con los resultados del 2001, observamos un aumento llamativo que nos demuestra un mayor grado de Burnout.

Al evaluar la presencia de Depresión a través de la escala de Montgomery y Asberg (MADRS) observamos que solo el 11% no presentaba síntomas clínicamente observables, aunque requieren seguimiento clínico. El 89% de la muestra cumple con criterios de diagnóstico de depresión y resulta alarmante que el 20 tiene depresión moderada y el 23% severa.

Al evaluar la calidad de vida con la escala de Heinrich, encontramos resultados críticos. Solamente un 34% se encuentra en scores considerados “normales”. El resto obtuvo resultados equiparables a personas con deterioro por trastornos mentales muy severos en un 10%, severo en un 37% y moderados en un 20%.

Actualizando aun más las nuevas patologías del trabajo como el Mobbing, encontraremos mas deterioro en la salud ocupacional.

Los resultados están a la vista, Trastornos depresivos graves, aumento de enfermedades psicosomáticas, mala relación medico – paciente, aumento de juicios de mala praxis, indiferencia para la asistencia médica, para realizar cursos de actualización, y sobre todo mala relación con la familia que en definitiva es la que sostiene al trabajador para que este derrumbe no sea más evidente.

Recomendaciones

Dado que los resultados observados revelan una alteración importante en la salud de la población evaluada, es imperiosa la reubicación de los mismos en otras áreas de trabajo fuera del sector de guardia, como así también la instalación del tratamiento médico y psicológico correspondiente.

Es necesario evaluar a todo el personal que labora en el sector de guardia y otras áreas críticas de los hospitales de nuestro partido para tener un diagnóstico de situación y poder actuar en forma urgente y acorde a los resultados obtenidos.

Por último y a modo de prevención, adecuar el ambiente laboral acorde a las necesidades asistenciales con una mayor cantidad de profesionales.

Una redistribución de funciones y horarios; fomentar el trabajo interdisciplinario; dar participación en las decisiones importantes sobre la organización del trabajo; reestructurar el horario de guardia y mejoramiento de la remuneración para que el profesional pueda aprovechar su tiempo libre y desarrollo personal son algunas de las propuestas que se deberían tener en cuenta al desarrollar un programa de salud.

Los tele operadores

Examinaremos en primer término las condiciones de medio ambiente, posteriormente observaremos los diferentes aspectos que hacen a las formas en que la empresa organiza la tarea de tele operador y por último consideraremos las consecuencias sobre la salud y la vida cotidiana.

El medio ambiente de trabajo

En primer lugar se destacan las deficientes condiciones de trabajo e infraestructura del ambiente de trabajo. Cada uno de los aspectos que hacen al medio ambiente de trabajo tiene una valoración negativa por parte de los trabajadores.

- El 56% de los operadores considera que el espacio es insuficiente para trabajar.
- Los operadores opinan que “*el call center debería ser más espacioso para poder otorgar una mejor comodidad*”. Pero a la vez se evalúa que tendría que haber una “*modificación en el espacio del box*” ya que este es “*muy chico*”.

- La utilización intensiva del espacio, hace que el nivel de ruidos no sea el adecuado. Un tercio de los operadores tiene una apreciación que este es alto y más de la mitad considera que este es intermedio.
- El alto nivel de ruidos en la sala se agrava con el mal funcionamiento de los auriculares y micrófonos. Solo el 42% de los operadores expresó que funcionan bien. No se registran mejores condiciones en el resto del equipamiento. Para un gran porcentaje de los operadores éste se encuentra en condiciones regulares, malas o muy malas y destacan la falta de elementos ergonómicos básicos para las tareas de tele atención.
- Muchos solicitan: *“el pad para apoyar el Mouse y el teclado ya que esto evita la tendinitis”*.
- El deterioro del equipamiento parece vincularse también con la falta de mantenimiento.
- Un operador indica que *“cuando se rompe algo (CPU, monitor, aire acondicionado) pasan días para arreglarlo”*.
- Por otra parte se destaca la mala ubicación de la iluminación y la inadecuada temperatura del ambiente: sólo un décimo de los operadores no tiene inconvenientes con estos aspectos.
- Los problemas con los sistemas informáticos son generalizados. Observamos que la empresa no garantiza lo mínimo imprescindible para que los operadores puedan desarrollar su tarea en buenas condiciones y menos aún promueve una política de prevención para evitar las enfermedades que puede generar la tarea.

La tarea del tele operador y la organización del trabajo

Una de las cuestiones principales vinculadas a la salud de los operadores es el ritmo de trabajo impuesto por la empresa. Aquí deberíamos considerar varios elementos.

Por un lado la empresa presiona por reducir los tiempos de atención al máximo ya que *“el tiempo de llamada exigida es muy limitado”*.

El tráfico de llamados es constante ya que no existe pausa entre uno y otro. La opinión de los operadores es unánime: el 90% de los operadores considera que debería agregarse un intervalo entre los llamados.

Esta necesidad es tan generalizada, que el 65% de los operadores considera que la pausa que necesitaría para recuperarse entre llamado y llamado sería mayor a 10 segundos.

El hecho de no contar con descanso visual se traduce en un muy alto nivel de producción, por lo que hay una notoria diferencia entre la cantidad de llamados que los operadores atienden y lo que consideran que sería una cantidad adecuada para hacerlo en buenas condiciones. Una de las formas en que se aprecia esta diferencia es en el promedio de ambas cantidades, mientras el promedio de llamados atendidos en una jornada de trabajo es de 110 (con valores máximos de 200), el promedio de lo que se debería atender según los propios tele operadores es de 73 llamados.

Sobre esta configuración de los tiempos de trabajo los operadores tienen su propia evaluación *“al tener tanto caudal de llamadas se pierde la calidad”* y al mismo tiempo se visualiza que la empresa no tiene una preocupación real por prestar un buen servicio de atención telefónica por lo que se solicita *“que la empresa valore la calidad de atención y que aumente los tiempos de duración de las llamadas”*. Esta situación se agrava ya que *“hay más tarjetas emitidas y comercios habilitados y la cantidad de operadores son las mismos por lo que tendría que haber mayor personal para atender”*.

El alto volumen de tráfico atendido por los operadores también se explica con el escaso descanso del que disponen a lo largo de su jornada de trabajo. Al respecto, al 91% le resulta insuficiente el descanso de 15 minutos. Varios de ellos plantearon la necesidad de salir del constante tráfico de llamados es tan notoria que el 69% de los operadores considera que el descanso actual debería por lo menos ser el doble.

Por otra parte el descanso no sólo no es insuficiente sino que el operador no puede tomárselo cuando lo necesita.

Dos tercios de los operadores plantea la necesidad de realizar un cambio en este sentido y no quedar subordinados a cómo la empresa estructuró los descansos, por lo que piden *“que el horario de descanso sea elegido por el operador, no por el coordinador”*.

El nivel de concentración se vincula con la gran cantidad de datos y procedimientos que se requieren memorizar para realizar la tarea del tele operador.

Este problema se ve agravado por la *“falta de capacitación... los operadores no disponen de la información suficiente”* y a la vez cuando se realiza es *“una capacitación muy pobre”*.

Además los operadores comentan que se debería mejorar el sistema de comunicación entre la empresa y los empleados porque es: *“poca la información sobre las promociones”* y *“las novedades están pésimamente organizadas (correcciones todo el tiempo) y son nuestra única referencia porque la capacitación suele resultar insuficiente (nadie llega a leer todo nunca)”*.

Otro inconveniente que se manifestó es que la empresa *“sobrecarga y distribuye mal las llamadas entre la gente”* cuando en cambio éstas deberían *“ser repartidas equitativamente”*.

Un elemento a tener en cuenta es el omnipresente sistema de control que realiza la empresa a partir de las escuchas telefónicas. Casi la totalidad (98%) de los operadores tiene presente el sistema de monitoreo sobre si se cumplen las exigencias de atención telefónica.

En definitiva la empresa logra implementar a través de diferentes mecanismos que los trabajadores internalicen sus exigencias. Sólo el 14% de los trabajadores no se siente presionado e incluso el 30% de los operadores percibe esta situación como constante.

Las consecuencias sobre la salud y la vida cotidiana

Este cuadro crítico en cuanto a las condiciones de trabajo -equipamiento en mal estado, ritmos de trabajo sin pausas, falta de descansos, una tarea que demanda un alto nivel de concentración y la presión empresaria por el cumplimiento de las metas- genera profundas consecuencias tanto en la salud física como emocional de los trabajadores.

Los trabajadores del call center de Visa sufren continuamente molestias y dolores físicos, por lo que nos encontramos que varias veces a la semana:

- un 59% tiene dolores de espalda.
- el 55% de los operadores sufre dolores de cabeza.
- un 49% siente molestias en los ojos (ardor, irritación, etc.).
- un 44% tiene molestias vinculadas a la garganta (dolor, disfonía, sequedad en la boca).

En padecimientos menos comunes, también notamos un nivel alto de sintomatología.

Algunos días al mes:

- el 73% de los operadores tiene molestias en los oídos (zumbidos, dolor, etc.).
- un 51% tiene dolores de estomago.
- un 43% tiene dolores en sus brazos y manos.
- el 32% tiene calambres.
- un 27% tiene problemas vinculados a la piel (dermatitis, picazón).

Los sentidos de operadores se encuentran permanentemente exigidos, lo que en definitiva les produce serias lesiones. Analizando lo ocurrido desde que los operadores han comenzado a realizar esta tarea: el 54% ha perdido parte de la audición y un 39% de los trabajadores ha sufrido una disminución en su visión. Y si consideramos la situación de los que tienen 2 años y más trabajando en esta labor la pérdida de la audición aumenta al 73% de los operadores y la disminución en la visión crece al 52% por lo que se hace evidente que este daño en la salud es producto del trabajo de la tarea de atención telefónica.

Vinculado a la crítica situación en la salud física de los operadores encontramos un importante consumo regular de medicamentos: casi la mitad de los encuestados respondió afirmativamente.

Entre ellos se destaca que cuatro de cada diez de los operadores habitualmente toma calmantes para el dolor (aspirinas, etc.) y un quinto del colectivo de trabajo ingiere relajantes musculares para las contracturas.

Complementariamente a las serias consecuencias físicas que se desprenden del relevamiento notamos también un profundo malestar por parte de los operadores en los diferentes aspectos que se vinculan a su situación anímica:

- El 61% vive con agotamiento, cansancio o desánimo algunos días por semana (de los cuales el 30% lo vive diariamente).
- El 52% siente un constante malhumor, irritabilidad o agresividad (de los cuales un 22% se encuentra en ese estado a diario).

Pérdida de los sentidos según la antigüedad en la tarea

- Por otra parte también están muy extendidas las sensaciones de angustia y ansiedad: un 39% de los trabajadores tiene estas sensaciones durante la semana.
- El 72% de los tele operadores tiene dificultades para concentrarse y memorizar algunos días al mes, de los cuales un 33% lo sufre algunos días por semana.
- Un 49% sufre insomnio varios días al mes.

Estos malestares tienen en buena medida su origen en un lugar de trabajo donde el 60% de los operadores trabaja tenso o nervioso por motivos laborales. Una importante consecuencia es que esta situación emocional no se limita al tiempo en el que el operador realiza sus tareas. Varios testimonios de operadores expresaron de forma elocuente en la encuesta cómo les afecta en su vida cotidiana:

Algunas Recomendaciones Básicas y Urgentes

Dado el alto grado de disconformidad y malestar de los trabajadores se hace imperativo que en la empresa se reviertan seriamente las condiciones de trabajo en el call center, por lo que se pueden definir algunas líneas de acción posibles sobre:

- Las condiciones de infraestructura y equipamiento.
- ❖ Dado los problemas en garganta y oídos se hace urgente la renovación de los micrófonos y los “headphones”. Siguiendo las recomendaciones internacionales deben ser de uso personal.
- ❖ Es imperioso ampliar el espacio para poder disminuir el nivel de ruido que se encuentra en la sala.
- ❖ Al mismo tiempo las posiciones deber ampliar sus dimensiones, los trabajadores no se encuentran cómodos en ellas. Un buen equipamiento debe permitir prevenir los trastornos en las articulaciones (brazos y manos) y en la espalda que hoy se encuentran presentes en forma generalizada. Recordemos que es importante que los puños y el antebrazo deben contar con apoyo.
- ❖ Re diagramar el sistema de iluminación para que este no refleje en las pantalla de los operadores.
- ❖ Mejorar los sistemas informáticos de programación para que al trabajador no se le agreguen más dificultades a su tarea.

La organización del proceso de trabajo.

Es fundamental disminuir el ritmo de trabajo, para ello se debe:

- ❖ Implementar la pausa entre llamado y llamado. Tengamos en cuenta que la recomendación mínima es de 10 segundos.
- ❖ Incrementar el descanso durante la jornada de trabajo para que el trabajador pueda recuperarse de la tarea de tele atención ya que son insuficientes los 15 minutos otorgados por la empresa. Es importante tener pausas regulares de 10 minutos cada 50 de tele atención.

Realizar tareas que no demanden “estar en línea”.

El sistema de francos y jornada de trabajo: Aumentar la cantidad de francos durante el mes para que el trabajador pueda recuperarse sus fuerzas.

Según un estudio realizado por la Asociación de Empresas de Tele marketing, el crecimiento en España de este sector en 2005 fue de un 24,3%, registrándose igualmente un notable incremento del empleo que alcanzó los 60.014 puestos de trabajo, un 15,2% más que el año anterior. La tele asistencia y el tele marketing se realizan en los llamados call centers, centros especializados en atender llamadas que suelen contar con un número medio de 50 posiciones terminales pero que pueden llegar a concentrar en una misma sala hasta 300 personas.

La industria de la tele mercada es una de las actividades emergentes de la economía internacional. En Estados Unidos se calcula la existencia de una fuerza de trabajo de 2,6 millones de personas, aunque otras estimaciones para ese mismo país señalan hasta 6,5 millones de personas empleadas en call centers. Europa cuenta con 750.000 personas operando en esta industria. En Francia hay 200.000 empleados. Una cantidad similar a la de México que tiene casi 190.000 personas. En Centroamérica y el Caribe se espera la creación de 24.000 empleos en los próximos años.

Lo que conocemos como call centers aparecieron en EE.UU. durante la década de 1970 con el fin de realizar venta por teléfono o prestar servicios de atención al cliente. La flexibilización

del mercado de trabajo y el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación han favorecido el incremento de estos centros y la expansión de las empresas de teletrabajo en los últimos años. Lo que permite el crecimiento de los call centers es la práctica empresarial de la externalización (outsourcing) de ciertas funciones del proceso empresarial a proveedores de servicios.

En los call centers principalmente se realiza atención al cliente por medio de llamadas telefónicas. Mayoritariamente se gestionan los servicios de tele asistencia de grandes compañías y se atiende a particulares y público en general, seguido de atención a empresas.

La esencia del proceso de trabajo es una tele negociación entre el usuario telefónico y el tele operador que puede ser iniciada por el primero o por el segundo. Esta tele negociación puede tener la simplicidad de una cadena de opciones rutinarias (comprar un pizza, por ejemplo) o bien la complejidad de atender a un cliente que requiere asistencia técnica o que va a plantear una queja. Entre los más extremos en complejidad se encuentran los call centers públicos de atención a los problemas de los ciudadanos. En el sector privado, quienes más demandan los servicios de tele asistencia o tele marketing son las empresas de telecomunicaciones, banca, seguros y administraciones públicas.

La organización del trabajo descansa en el concepto de campaña. Se define por el conocimiento específico que deberá ser puesto en escena en el proceso de tele negociación. Los trabajadores hablan de la campaña del 1004, o de la campaña de Endesa, o la de Vodafone, para expresar en qué están trabajando. La campaña más sencilla en cuanto al contenido que hay que transmitir es la venta directa, pero también es la que requiere mayores retos para la obtención de resultados. En este caso el operador irrumpe en el espacio privado del usuario y eso genera dificultades y es uno de los aspectos más criticados del tele mercado. En el otro extremo se encuentran las campañas de tele asistencia que exigen manejar una gran cantidad de información por parte del trabajador. En estos casos, la tele negociación encaja difícilmente en los procesos de rutinización característicos del sector. Se habla así de una transformación de los call centers en contacto centers dentro de los cuales los procesos de trabajo se fundamentan en sistemas de conocimiento distribuido y negociación individualizada.

El gran cambio tecnológico de los call centers ha sido la introducción de los sistemas de distribución automática de llamadas (ACD = automatic call distributor). Se trata de un sistema (un ordenador central) que distribuye las llamadas entrantes a los terminales disponibles, donde el operador debe estar conectado. Este sistema permite rastrear y controlar cada llamada: cuánto tiempo ha estado un operador atendiendo una llamada, cuánto tiempo ha estado activado al sistema, registrando así el número de pausas y su duración. Con ello se ha reducido la variedad de tareas a realizar por los operadores y se ha incrementado la repetitividad y la regulación del tiempo de trabajo por máquinas. Es un sistema que, además, introduce mecanismos de control sofisticados con la consiguiente presión sobre los trabajadores.

En la organización del trabajo prima el objetivo de gran cantidad a bajo coste por encima de consideraciones de calidad y condiciones de trabajo dignas y saludables. Las condiciones de contratación son siempre precarias en sus inicios: se considera que al menos el 70% de la fuerza de trabajo está contratada de manera temporal y/o parcial.

Los contratos suelen ser de corta duración y se renuevan varias veces con el fin de no generar derechos laborales. Es habitual que los salarios se establezcan con un sistema de incentivos que pueden llegar a suponer el 80% del salario total, con la presión que eso supone. Además, es frecuente que los trabajadores sean contratados por una tercera empresa (ETT) y no por su centro de trabajo o por la empresa a la que prestarán sus servicios.

Por otro lado, los call centers poseen una estructura jerárquica plana: el cargo de operador o agente representa cerca del 90% del total del personal empleado, repartiéndose el resto entre coordinadores o supervisores (7%) y personal de estructura (3,5%). En este sistema las posibilidades de promoción en el seno de la empresa son muy cortas o inexistentes y el incremento de habilidades no tiene una compensación.

El personal empleado presenta dos claras características en España: su alta feminización (el 75.7% del personal del sector son mujeres) y una edad media relativamente joven (el 52% oscila entre los 26 y 35 años). Por otro lado, más de la mitad de estas personas tienen completados sus estudios de Bachillerato o Formación Profesional y algo más de un tercio tiene estudios universitarios finalizados. Se contratan con este perfil porque ya cuentan con destrezas comunicativas y conocimientos de informática, con lo que no se precisan inversiones

en capacitación. El empleo en los call centers no pretende la capacitación y desarrollo laboral de sus trabajadores, sino que ofrece un trabajo de subsistencia.

Otros países sufren peor suerte y la normativa laboral definida para este sector es totalmente inexistente, lo que permite la deslocalización en peores condiciones para los trabajadores en países latinoamericanos. En España la relación entre empresas y trabajadores está bajo el IV Convenio Colectivo del Sector que estará vigente hasta 2009, un documento que según los propios trabajadores ha supuesto muy poco avance respecto al II Convenio que fue el que marco un antes y un después en el sector. El 19% de las empresas posee su propio convenio y más de 20% se acogen a otros convenios colectivos estatales.

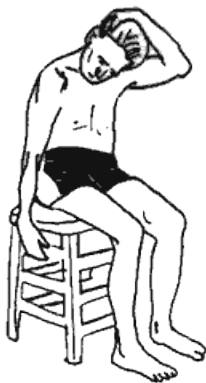
La presión sobre los precios es muy fuerte y la subcontratación de las grandes empresas con otras menores es lo habitual, incluso si esto supone la deslocalización de la empresa. Dos tercios de los call centers españoles atienden el mercado nacional, sin embargo no lo hacen siempre desde España. La adaptabilidad de la tecnología básica de un call centers ha permitido que las fronteras no impongan límites a los desarrollos empresariales. Los salarios un elemento clave en la recolocación de call centers españoles en países como Argentina, México o Venezuela.

La dependencia con el cliente, la gran empresa que contrata los servicios de tele marketing o tele asistencia, es total y condiciona mucho las prácticas empresariales. En ocasiones, como es el caso de alguno de los call centers que trabajan para Endesa, los mismos equipos informáticos son propiedad del cliente, y si sus pantallas no son las más adecuadas por el tamaño, por los reflejos o porque emiten radiación catódica, el call centers no tiene capacidad de actuación o se lava las manos.

Intervenciones para mejorar el estado de los trabajadores en Call center: Estiramientos y auto estiramientos

A lo largo del día vamos adoptando posturas que, a largo plazo, nos pueden provocar problemas o dolor, generalmente en la espalda. Lo más adecuado para evitar que esto ocurra es adoptar una buena postura (higiene postural) durante la actividad.

A pesar de lo anterior, debido al tiempo que pasamos en sedestación (sentados), al estrés y al poco movimiento que realizamos durante el día, la mayoría de nosotros solemos padecer problemas de espalda o tener los hombros "cargados" o sufrir pesadez de piernas. En este artículo hablaremos de los estiramientos como técnica de tratamiento de contracturas; más bien explicaremos como hacer un auto estiramiento ya que según el ritmo de vida que llevamos lo considero más útil.



El estiramiento es una técnica englobada dentro de la cinesiterapia que pretende alargar, elongar estructuras musculares o tejido conjuntivo para mantener o mejorar las propiedades de extensibilidad y elasticidad del músculo. Antes de comenzar a realizar los auto estiramientos es conveniente, que para obtener un óptimo resultado comiencen a hacerse bajo la supervisión y dirección de un especialista durante al menos tres sesiones para continuar luego los ejercicios sin ayuda de nadie.

Hay varios tipos de estiramientos dependiendo de si hay contracción muscular (activos) o no (pasivos). Nosotros para el auto estiramiento usaremos sólo el estiramiento pasivo. Básicamente el estiramiento pasivo sigue el siguiente esquema:

- Estirar el músculo hasta que encontremos una barrera motriz. La barrera motriz es una sensación de tirantez o tensión que aparece cuando el músculo, por la causa que sea, no se puede estirar más. Es una sensación de freno no dolorosa.
- Al llegar a la barrera motriz nos detendremos, manteniendo la posición, durante 6-10 segundos en los que irá disminuyendo la tensión y aprovecharemos para avanzar hacia otra barrera motriz. Esta secuencia se puede repetir 2-3 veces.
- El estiramiento se realizará de forma progresiva y lenta.

Este tipo de estiramientos deja el músculo muy relajado, por lo que se aconsejan para después de una actividad.

Auto estiramiento de las fibras superiores del trapecio y del esternocleidomastoideo

El individuo debe estar sentado en una silla en la que se pueda agarrar al lateral con la mano del lado a tratar. Los movimientos que se deben hacer para comenzar el estiramiento son: flexión de cuello, inclinación de la cabeza hacia el lado contrario al lado a tratar y girar la cabeza

hacia el lado que se está tratando, al notar tensión querrá decir que hemos encontrado la barrera motriz y mantendremos la postura de la cabeza sujetándola con la mano que nos queda libre.

Para aumentar la tensión nos dejaremos caer hacia el lado contrario al que estamos agarrados a la silla durante 6-10 segundos. La secuencia se podrá repetir 2-3 veces en cada lado.

Estiramientos en el trabajo



En el artículo anterior hablamos de los principios básicos de los estiramientos, de su efecto beneficioso sobre los músculos y el organismo y de cómo realizar los auto estiramientos en casa, pero muchos de nosotros que trabajamos durante todo el día sentados necesitamos realizarlos en el lugar de trabajo ya que, o no tenemos tiempo para hacerlo al llegar a casa, o porque llegamos tan cansados y doloridos que sólo pensamos en sentarnos y descansar.

En este artículo abarcaremos el tema de los estiramientos adaptándolos al lugar de trabajo.

Ejercicios de estiramiento en el trabajo



Antes de comenzar con los ejercicios, analizaremos las posiciones más comunes que adoptamos y los problemas que nos pueden provocar.

Sentados ante el ordenador podemos sufrir de:

- Problemas de muñeca.
- Picor en los dedos.
- Tendinitis en el antebrazo.
- Pies hinchados.
- Tensión en los hombros

Estiramientos para evitar el cuello rígido:

Ambos ejercicios sirven para estirar la zona lateral del cuello. Ser cuelguen en cada brazo. Ambos ejercicios pueden realizar de pie o sentado siempre y cuando los brazos relajados a los lados del cuerpo. Se realizará durante 5 segundos por brazo.

Este ejercicio sirve para estirar la zona posterior y lateral de los hombros. Tiraremos suavemente del codo hasta aguantaremos la postura durante 10 segundos posición inicial de forma lenta y progresiva.



Este ejercicio estiraremos tanto la parte superior de los hombros como la zona lateral del cuello. La tracción que realizaremos suave hasta encontrar la barrera motriz. Estiraremos durante 10 segundos.



Este ejercicio para evitar el encorvamiento del pecho. Para realizar este estiramiento entrelazaremos los dedos por detrás de la espalda con los codos rectos pero no forzados y las palmas de las manos mirando hacia atrás. El ejercicio consiste en ir girando los brazos hacia dentro e ir sacando pecho. Se mantendrá la postura durante 8 segundos. Es un ejercicio muy completo ya que estiramos a la vez los hombros, las manos, el pecho y los brazos.

Otro ejercicio consiste en apoyar las manos a la altura de los hombros en el marco de una puerta e ir dejándonos caer lentamente hacia delante controlando el movimiento. Con este ejercicio conseguimos estirar tanto el pecho como la cara interna de los brazos.

Estiramientos para evitar el encorvamiento del pecho. Para realizar este estiramiento entrelazaremos los dedos por detrás de la espalda con los codos rectos pero no forzados y las palmas de las manos mirando hacia atrás. El ejercicio consiste en ir girando los brazos hacia dentro e ir sacando pecho. Se mantendrá la postura durante 8 segundos. Es un ejercicio muy completo ya que estiramos a la vez los hombros, las manos, el pecho y los brazos.

Estiramientos para evitar el encorvamiento del pecho. Para realizar este estiramiento entrelazaremos los dedos por detrás de la espalda con los codos rectos pero no forzados y las palmas de las manos mirando hacia atrás. El ejercicio consiste en ir girando los brazos hacia dentro e ir sacando pecho. Se mantendrá la postura durante 8 segundos. Es un ejercicio muy completo ya que estiramos a la vez los hombros, las manos, el pecho y los brazos.

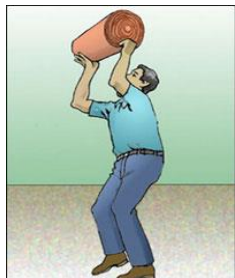
Otro ejercicio consiste en apoyar las manos a la altura de los hombros en el marco de una puerta e ir dejándonos caer lentamente hacia delante controlando el movimiento. Con este ejercicio conseguimos estirar tanto el pecho como la cara interna de los brazos.

Otro ejercicio consiste en apoyar las manos a la altura de los hombros en el marco de una puerta e ir dejándonos caer lentamente hacia delante controlando el movimiento. Con este ejercicio conseguimos estirar tanto el pecho como la cara interna de los brazos.

Capítulo 14:

Trabajos de costura

Los trabajadores laborando en las actividades de la costura, tales como la fabricación de ropa, zapatos, y tapicería del avión o del coche, pueden estar en el riesgo de desarrollar desórdenes musculo esqueléticos (DMS). Heridas relacionadas a la costura se han sido documentadas en las áreas de las estaciones de la costura, realizando la obra fina u obra con tijeras, y manejo de tejido, entre otras.



Manejo del Tejido

A veces los empleados tienen que mover los rodillos grandes de la tela sin cortar o los manojos grandes de tela cortada desde la salida, o entre las estaciones. Algunos de los riesgos identificados con esta operación, y las soluciones posibles, se enumeran abajo.

El Mover Tela a Granel y Materiales

Peligros Potenciales:

- Al mover los materiales a granel, los empleados pueden tener que levantar artículos pesados y levantar con las posturas difíciles, lo que pueden resultar en lesiones de la espalda y del hombro (Figura 1).
- El levantar objetos con los brazos extendidos completamente o de nivel del suelo o arriba del nivel del hombro puede causar lesiones a la espalda, a los hombros, y a los brazos.
- El torcer repetido del torso mientras elevar puede también causar lesiones dorsales bajas.

Elevación de nivel del suelo y con posturas torpes.

LEVEL LOADER



Este en vez de Este



Soluciones Posibles:

- Diseñe las estaciones para permitir que la mayoría de elevaciones estén en el nivel de la cintura.
 - Utilice los carros que se nivelan por resorte y mesas levantadoras.
 - Utilice las elevadoras mecánicas, las pistas o carros del techo mecánicos para transportar la tela para reducir el riesgo de lesión al empleado.
 - Utilice los rodillos, lo que puede reducir la necesidad de sostener la carga mientras que se la reorienta y reducirá la fuerza necesaria para mover la carga.
 - Entregue rollos de la tela que son más pequeños, y más fácil para mover.
 - Quite cualquier barrera que prevenga traer la carga más cerca al cuerpo.
- Entrene a los empleados utilizar métodos de elevación apropiados.

Estaciones del diseño que permitan que la mayoría de elevaciones estén en el nivel de la cintura.

Movilización de Tela Cortada

Peligro Potencial:

Los empleados se doblan en varias ocasiones en la cintura y alcanzan en tinas del transporte para cargar o extraer la tela cortada, causando la tensión en la espalda y los brazos.

El alcanzar en el carro.

Los empleados se doblan en varias ocasiones para levantar compartimientos o manojos de la tela.

El doblarse para levantar el compartimento.

Los empleados levantan compartimientos o manojos arriba de la altura del pecho, lo que puede causar lesiones a los hombros y a la espalda.



Elevación arriba de la altura del pecho.

- La fuerza aplicada mientras que se empujan o se tiran los carros que contienen pedazos o desechos de la tela puede causar lesión a los brazos y a la espalda (Figura 4).

El hilo y los desechos del material pueden estorbar las ruedas, haciendo al trabajador aplicar más fuerza para empujar o tirar los carros.

Empujar los carros.

Soluciones Posibles:

Utilice los carros ajustables de la altura para reducir la necesidad de doblarse o de alcanzar en los carros.



Carro ajustable en altura.

- Diseñe las estaciones para permitir que la mayoría de elevaciones estén en el nivel de la cintura.

Use compartimientos con buenas asas para facilitar a la elevación.

Utilice compartimientos con buenas asas y las estaciones del diseño para permitir que las elevaciones estén en el nivel de la cintura.

- Quite cualquiera barrera que prevenga traerse la carga más cerca al cuerpo.

Entrene a los



empleados utilizar métodos de elevación apropiadas.

- Utilice echadores, ruedas, y carros que reducen la fuerza.

- Instituya un

programa de mantenimiento de carro/rueda. Los carros bien mantenidos requieren menos fuerza para moverse.

Acentúe las buenas operaciones de mantenimiento, las que previene acumular los escombros y que pueden bloquear los carros móviles.

Una rueda que reduce la fuerza.

Diseño de la Estación de Costura



Los empleados encuentran varios factores de riesgo en trabajar en las estaciones costura, tales como posturas incómodas del brazo, cuello, tronco, y la pierna. Estas posturas son influenciadas por el porte del trabajador y el diseño de la estación de trabajo. Esta sección explica los peligros potenciales encontrados en la estación de trabajo y ofrece una descripción general de un diseño apropiado de la estación de trabajo.

Silla

Peligros Potenciales:

- Los trabajadores mantienen a menudo posturas incómodas del hombro, el codo, y la muñeca mientras que cose debido a la altura o la posición incorrecta de la silla.

Los empleados deben sentarse o estar de pie en la misma posición por períodos largos, dando por resultado el dolor de la espalda y del cuello, y/o las asentaderas, y la circulación reducida a las piernas.

Posturas Incómodas.

Soluciones Posibles:

Utilice sillas que se ajustan fácilmente para reducir al mínimo posturas incómodas, y provea a los empleados entrenamiento en cómo utilizarlas

correctamente.





- Las sillas deben tener:
 - ajustes fáciles de altura, inclinación del asiento, y posición del respaldo;
 - respaldo acolchado con los bordes redondeados que soportan a la espalda inferior del trabajador;
 - ningunas ruedas, o ruedas que se bloquean;
 - un borde delantero "una cascada" suavemente inclinado para prevenir que el borde de la silla ponga presión en la parte posterior de las piernas; y un asiento blando, que distribuye el peso del trabajador así que ninguna

➤ parte del cuerpo consigue toda la presión.

Para elegir una silla apropiada, considere la cantidad de movimiento que la tarea requiere, y el porte del trabajador. Para las tareas que requieren mucho torcer, la silla es deseable.

Silla almohada con borde "cascada" redondeada. El respaldo estrecho es ideal para los empleos con mucho torcer.

- Las sillas se deben ubicar en una distancia apropiada del sitio de trabajo, así que los trabajadores pueden realizar tareas sin tirar sus codos lejos del cuerpo.

El ubicar del motor no debe interferir con la distancia apropiada de la silla.

Silla correctamente ubicada.

La altura de la silla está correcta cuando la superficie de trabajo está en la altura del codo. Idealmente, en esta postura, la planta del pie entera debe reclinarsse sobre el suelo, y la parte posterior de la rodilla debe ser un poco más alta que el asiento de la silla (esto ilustra la importancia también del tener una mesa ajustable). El asiento puede ser un poco más bajo cuando el trabajador utiliza un pedal.

Altura apropiada de la silla.

Provea estaciones de trabajo de sentarse/pararse, las cuales animan a los empleados cambiar la postura.



Taburete de Sentarse/Pararse

Provea esteras anti-fatigas para los trabajadores que están de pie por períodos prolongados. Las esteras anti-fatigas promueven una circulación mejor y reducen fatiga en las extremidades más bajas.

Estera anti-fatiga.

- Programe descansos breves y frecuentes para estirar y/o para cambiar la posición.
- Provea el entrenamiento sobre la importancia de descansos para ayudar a reducir lesiones.



Mesa

Peligros Potenciales:

Los trabajadores mantienen posturas incómodas del hombro, el codo, y la muñeca mientras que cosen debido a la altura incorrecta de la mesa.

Mesa demasiado alta, haciendo el codo izquierdo del trabajador estar levantado.

Los empleados que reposan antebrazos o las muñecas sobre los bordes afilados pueden cortar la circulación de la sangre, pellizcar los nervios, y causar lesión a los brazos o a las manos.



Empleado que se reposa los brazos sobre bordes afilados.

Soluciones Posibles:

Provea mesas ajustables de la altura e inclinación que puede ayudar a empleados a tener acceso a su trabajo sin usar posturas incómodas.

Mesa ajustable en la altura.

Las mesas deben ser ajustadas así que el trabajo está a la altura del codo y las muñecas se mantienen rectas (Figura 10). Si la mesa está demasiado baja, trabajadores tendrán que agacharse por adelante, poniendo la tensión en la espalda, el cuello, y los hombros. Si una mesa está demasiado alta, los trabajadores tendrán que levantar sus hombros para tener sus brazos bastante alto para trabajar. Esta postura cansa el cuello, el hombro, y los músculos superiores de la espalda y puede resultar en dolor del músculo.

Las mesas deben estar a la altura del codo.

Para trabajo sentado, la mesa debe también estar bastante alta para dejar lugar debajo para las piernas del trabajador. La tapa de la mesa no debe presionar en los muslos del trabajador. Los trabajadores que utilizan un pedal necesitan más espacio que los que no utilicen pedal así que pueden moverse las piernas más fáciles.

La mesa debe permitir espacio suficiente para las piernas del trabajador.

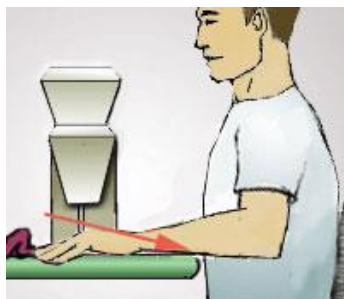
- Las mesas se pueden inclinar levemente hacia los trabajadores, para permitirles ver el trabajo más fácilmente y reducir las posturas incómodas de la muñeca.

Al coser tela pesada, la mesa se puede inclinar lejos del trabajador, así que se puede ayudar a tirar la tela a través de la máquina y disminuir la fuerza manual aplicada por el trabajador.

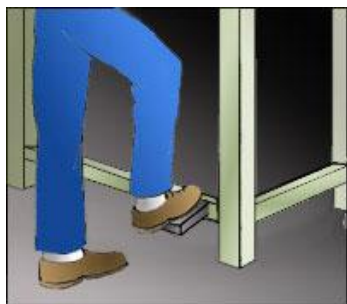
La inclinación de la mesa puede reducir la tensión al trabajador.

Los bordes de las superficies de trabajo deben ser acolchados o redondeados, así que los trabajadores pueden reclinar los brazos contra ellos.

Los bordes de la mesa deben ser acolchados o redondeados.



Pedal
Peligros Potenciales:



Los empleados que utilizan un pedal por períodos prolongados deben mantener la postura incómoda y desequilibrada.

Los empleados requeridos aplicar una fuerza constante al pedal deben mantener posturas estáticas de las extremidades inferiores.

El pedal mal diseñado hace el trabajador mantener una postura incómoda.

Los trabajadores pueden también mantener mal postura si el pedal está demasiado cercano o demasiado lejos.



Un Pedal demasiado cerca.

Soluciones Posibles:

Diseñar el pedal a que requiere menos fuerza, permite el uso de un sitio de trabajo de sentarse/pararse.

Cuando es factible, utilice los interruptores de la cadera o reajustar los pedales para eliminar la necesidad de aplicar la presión derecha constante.

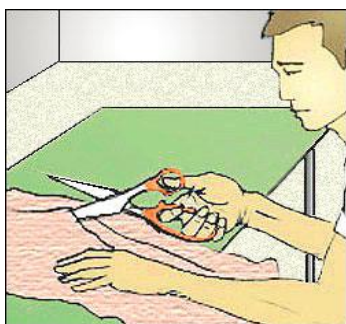


Pedal que elimina postura incómoda de la pierna y requiere la fuerza mínima para funcionar, especialmente mientras ponerse de pie.

Provea un pedal ajustable así que el trabajador puede ubicarlo en una posición cómoda y puede acercarse a la mesa lo más cercano posible.

de la mesa.

Ubique el pedal así que el empleado puede estar cerca



Utilice una rotación de trabajo/tarea a las tareas que no requieren la presión constante de la pierna y la postura torpe de la pierna.

Trabajos con tijeras

Los empleados que trabajan en las estaciones de tijeras manuales están expuestos a menudo a las posturas torpes de la muñeca, a la fuerza repetida del apretón, y a la tensión del contacto a las manos y a los dedos. Esta tarea puede también requerir al empleado doblarse en la mesa y con sus brazos ampliados completamente alcanzar para cortar la longitud completa de la tela. El trabajo con tijeras puede también incluir movimientos pesados de la mano o de pequeño alcance durante tareas del acabado o control la calidad. Los siguientes son algunos factores de riesgo posibles utilizados en este proceso, y las soluciones posibles.

Posturas de la Mano

Peligro Potencial:

Sostener las muñecas en una posición inconveniente mientras cortar con las tijeras puede causar lesiones a la muñeca.

Soluciones Posibles:

Comprar herramientas diseñadas para promover las posturas comunes neutrales.

Utilice las herramientas eléctricas, neumáticas, o parcialmente automatizadas.

Reduzca la fuerza necesaria para funcionar las herramientas por:

Mantener bien las herramientas (es decir, engrasado y limpiado), y





- Instituir un programa afilador de la herramienta.
- Instituya una rotación del empleo por las tareas que no requieren el cortar con tijeras.

Las esquilas diseñados para promover posturas comunes neutrales.

Posturas del Brazo y la Espalda

Peligros Potenciales:

- Mientras que cortan el material, los empleados a menudo se inclinan sobre una mesa, lo que puede causar las lesiones dorsales bajas.

Los empleados deben ampliar sus brazos para cortar a través de un pedazo completo de tela.

El alcance extendido y el inclinar a través de la mesa causan la tensión ergonómica de la espalda, los hombros, y los brazos.

Soluciones Posibles:

- Mesas con anchuras más cortas así que los trabajadores no tienen que inclinarse y alcanzar mucho (Figura 2).
- Provea mesas ajustables de la altura e incline; las mesas se deben fijar en la altura del codo.
- Mueve la tela hacia el trabajador más bien que hacer que el trabajador alcanza a través la tela.
- Utilice herramientas eléctricas, neumáticas, o parcialmente automatizadas.

Instituya la rotación del empleo por las tareas que no requieren inclinarse a la cintura al cortar.

Usando las herramientas automatizadas, mesas de anchuras más cortas, y las mesas ajustables de la altura pueden reducir al mínimo lesiones.

La Puntada

La puntada se comprende de tomar material cortado, colocarlo en el soporte de la costura, y luego guiarlo a por una máquina de costura. Esta operación puede requerir apretones del sujetador y posturas incómodas del brazo, cuello y tronco. La fuerza también se puede requerir en empujar la tela a través de la máquina. Algunas de los riesgos comunes y las soluciones posibles asociados con la costura se enumeran abajo.

El Mover Material a/de la Estación de Trabajo

Peligros Potenciales:

Trabajadores alcanzan hacia arriba, al lado, detrás, o abajo de las tinas para recoger o para colocar la tela. Esta acción puede causar la tensión en los brazos, el cuello, los hombros, y la espalda.

El alcanzar hacia arriba para recoger la tela puede causar la tensión en los brazos, el cuello, y los hombros.

El alcanzar por arriba para colocar la tela. El alcanzar al lado para colocar la tela.

Trabajadores se doblan/se tuercen para recoger la tela, el que puede hacer daño a la espalda y los hombros del trabajador.

El torcerse para recoger la tela.

Soluciones Posibles:

- Reduzca al mínimo el alcance por arriba por medio de:
 - Bajar el colgadero;



Poner la estación en una plataforma o usar colgaderos o mesas de la ropa que sean portables y ajustables de la altura.

El bajar del colgadero de ropa puede reducir al mínimo el alcance hacia arriba.

- Reduzca al mínimo los alcances a los lados o por atrás asociados con levantar producto nuevo o tela completada por:
 - colocar tejido/arcones más cerca al trabajador colocar tejido/arcones en la altura de la mesa;
 - usar los envases de la tela ajustables de la altura;
 - agregar una extensión a la mesa del trabajo; o

Utilizar un sistema automatizado o del transportador que transporta la tela directamente a/desde el trabajador.

Reduzca al mínimo el alcance por poner el material más cerca al trabajador.

Utilice las sillas giratorias, que permiten a los trabajadores darse vuelta para conseguir manojos y pedazos, más bien que torcerse para alcanzar al lado o por atrás. El girar sobre un eje puede también facilitar a los trabajadores sentarse y levantarse de la estación de trabajo.

Las sillas giratorias permiten que los trabajadores mantengan buena postura de la espalda.



El Preparar Material

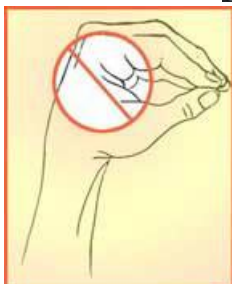
Peligro Potencial:

- Al poner el material para coser, los trabajadores pueden tener que inclinarse los cuellos para ver la posición de la tela.

Soluciones Posibles:

- Utilice preparación y alimentación automáticas que eliminan la necesidad del operador de usar posturas incómodas.
- Provea la iluminación apropiada:
 - Utilice la iluminación ajustable para ayudar al trabajador en ver el producto durante la preparación.
 - Asegúrese que los bulbos se substituyen con frecuencia así que funcionan a todo tiempo.

Provea la iluminación general correctamente colocada por arriba. Iluminación ajustable.



El Manejar Material

Peligro Potencial:

Mientras que manejan la tela, los empleados utilizan en varias ocasiones un apretar asimiento (figura 1) entre el pulgar y el dedo del índice.

Apretar Asimiento.

Soluciones Posibles:

- Utilice las ayudas que aumentan la fricción en los dedos para reducir la fuerza ejercida en el apretar asimiento.
Analice las tareas para determinar la fuerza requerida y utilizar la rotación de trabajo/tarea a las tareas que no requieren el apretar asimiento.

Ayuda que aumenta la fricción.



El Coser Material

Peligro Potencial:

Los empleados empujan la tela a través de la máquina de coser, lo que puede requerir extender los brazos, doblarse en la cintura, y aplicar fuerza.

Ergonomía – Tomo II

Prevención de Enfermedades y Lesiones Producidas por el Trabajo.

Oswaldo J. Annichini

Postura incómoda que causa la tensión ergonómica a los brazos, a los hombros, y a la espalda.



Soluciones Posibles:

- Utilice mesas ajustables de la altura, las que, cuándo están ajustadas correctamente, pueden reducir la extensión del brazo y la flexión en la cintura.
- Permita que la máquina tire la tela más bien que tener el operador empujar la tela.

Reduzca la distancia entre el operador y la máquina.

Mesa ajustable de la altura.

[Freedom of Information Act](#) | [Privacy & Security Statement](#) | [Disclaimers](#) | [Customer Survey](#) | [Important Web Site Notices](#) | [International](#) | [Contact Us](#)

U.S. Department of Labor | Occupational Safety & Health Administration | 200 Constitution Ave., NW, Washington, DC 20210 Telephone: 800-321-OSHA (6742) | TTY: 877-889-5627 www.OSHA.gov

Capítulo 15:

Ergonomía para trabajadores agrícolas

• Los dolores de espalda y de hombros, brazos y manos son los síntomas más comunes que reportan los trabajadores agrícolas.

• Estas lesiones pueden ser incapacitantes y afectar los ingresos del trabajador y las utilidades del agricultor.

• Las soluciones descubiertas para un tipo de cultivo pueden modificarse para usarse con otros tipos de cultivos.

• Pueden formarse equipos de ergonomía constituidos por los trabajadores y la gerencia para descubrir sus propias soluciones simples.

Estaciones de trabajo para colocar plantas en macetas. Las estaciones de trabajo tienen bandejas o cajas con plantas en posiciones inclinadas. Al colocarlas de esta forma, la gravedad hace que las plantas se deslicen hacia abajo, quedando más cerca del trabajador.

Se reduce así la necesidad de que el trabajador tenga que estirarse para alcanzar las plantas.

El trabajo agrícola es duro y los trabajadores del campo sienten los resultados. Los trabajadores agrícolas sufren lesiones y dolores en la espalda, los brazos y las manos más que ningún otro problema de salud.

Una tercera parte de las lesiones que les hacen faltar al trabajo son esguinces y dislocaciones y una cuarta parte son lesiones de espalda. Estas son también las causas más comunes de incapacidad.

El término técnico para referirse a estos esguinces y dislocaciones es “*trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo*”.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo producen dolor y afectan:

- El cuerpo del trabajador
- Los ingresos del trabajador
- Las utilidades del agricultor

En el transcurso de los años, muchas clases de trabajos agrícolas no han experimentado prácticamente cambio alguno. El trabajo del campo se sigue realizando en posición inclinada, en cuclillas o en “estiramientos” para alcanzar el elemento cosechable.

Los trabajadores transportan cargas pesadas en posiciones antinaturales, se arrodillan frecuentemente, trabajan con los brazos por encima del nivel de los hombros o mueven las manos y las muñecas repetitivamente.

A veces, todo el cuerpo está sometido a las vibraciones producidas por el equipo agrícola.

Cuando los trabajadores son jornalizados, tienen razón para mantener un ritmo rápido y continuo de trabajo. La actividad excesiva intensifica todos los demás factores de riesgo.

Muchas personas en la industria agrícola consideran que estas clases de tareas, y los esguinces y dislocaciones resultantes, son parte inevitable del trabajo agrícola.

NIOSH (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional) pidió a investigadores universitarios, especialistas de las ciencias de la ergonomía, que examinaran cómo podría hacerse más seguro el trabajo en el campo.

Colaboraron con agricultores y empleados en diferentes tipos de granjas para proponer soluciones simples, prácticas y poco costosas.

La meta consiste en asegurar que los trabajadores no sufran lesiones, trabajen sin peligro y con comodidad y sean productivos.

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son:

- La causa principal de incapacidad de las personas en sus años productivos
- Ocasionada por exposición crónica a estas tensiones físicas
 - ❖ agarrar con fuerza excesiva
 - ❖ levantar carga
 - ❖ inclinarse
 - ❖ torcer el cuerpo

- ❖ arrodillarse
- ❖ ponerse en cuclillas
- ❖ soportar vibraciones producidas por el equipo

Las medidas ergonómicas a tomar estarán de acuerdo a:

- Las capacidades físicas del cuerpo humano
- Las limitaciones del cuerpo humano
- Las tareas que debe realizar una persona
- Las herramientas utilizadas
- El entorno de trabajo

La mejor forma de reducir los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo es:

- volver a diseñar las herramientas utilizando los principios
- volver a diseñar cómo realiza el proceso de trabajo

Reglas ergonómicas prácticas

Los esguinces y las dislocaciones son ocasionados por el movimiento excesivo al estirarse, doblarse, levantar carga, agarrar objetos, ponerse en cuclillas o torcer las manos, los hombros o el cuerpo. En general, cualquier trabajo realizado con gran fuerza, con muchas repeticiones o en una posición antinatural es arriesgado. Incluso un movimiento que de por sí no es peligroso, como estirar el brazo para agarrar un objeto, o apretar una herramienta, puede poner al trabajador a riesgo de lesionarse si se repite una y otra vez.

Normas para el trabajo manual

- Evite colocar las herramientas que requiere u otros artículos por encima de la altura de los hombros.
- Coloque los artículos que se utilizan a menudo a no más de 40 cm del trabajador.
- Cuando los movimientos se repiten una y otra vez, como al cosechar o desyerbar, deje tiempo suficiente entre los movimientos para una recuperación adecuada, haciendo que el trabajador alterne las labores repetitivas con una tarea poco repetitiva. Por ejemplo, un trabajador que desyerba continuamente realiza una tarea de escarda o extracción de malas hierbas muy repetitiva debería realizar otras tareas que no requieren movimientos repetitivos de manos tales como transportar cajas listas a la zona de carga.
- Proporcione trabajos en los que el operario está sentado. El trabajar sentado reduce la tensión en la parte inferior de la espalda y en las piernas. El trabajar de pie hace que las piernas se hinchen (más que el andar). Los mejores trabajos son aquellos que permiten a los trabajadores realizar diferentes tipos de labor, cambiando de estar sentados a estar de pie y a caminar, y así sucesivamente.

Área principal y área secundaria para trabajo de mesa.

Coloque los artículos que se utilizan a menudo cerca del trabajador.

- Disponga de espacio libre suficiente para los pies y las rodillas de los trabajadores que realizan sus labores de pie y sentados a fin de que puedan estar cerca del producto que procesan o el trabajo que realizan.
- Proporcione estereras o tapetes para las estaciones de trabajo en las que el trabajador permanece de pie, a fin de reducir la fatiga.
- Use una estación de trabajo con la altura apropiada cuando trabaje de pie.

Recomendaciones para las herramientas manuales

- Cuando las herramientas requieren fuerza, el tamaño de los mangos deberá permitir al trabajador agarrar alrededor del mango de forma que el dedo índice y pulgar estén superpuestos en 10 mm. El diámetro del mango debe oscilar entre 39 mm para los trabajadores de manos pequeñas y 55 mm para los trabajadores de manos grandes, con un promedio de 38 mm.
- Los mangos deben estar cubiertos con un material antideslizante liso (plástico o caucho). Las herramientas de mango doble (como las tijeras de podar o los alicates) deben tener una longitud de mango de al menos 4" y preferiblemente de 5". Deben tener un dispositivo de

muelle o resorte para mantener la herramienta en posición abierta y mangos que sean casi rectos sin ranuras para los dedos.

Herramienta mal diseñada: El mango hace presión en la base de la palma de la mano y requiere que el usuario la abra después de cada corte (no tiene muelle).

Herramienta bien diseñada: Los mangos son largos. El muelle o resorte abre automáticamente la herramienta. Los mangos están cubiertos de goma o plástico.

Recomendaciones para el trabajo en posición encorvada

- Reconfigure el trabajo para evitar la posición encorvada:
 - Ponga mangos largos en las herramientas.
 - Proporcione banquillos para sentarse.
 - Si se requiere realizar trabajo en posición encorvada, proporcione a los empleados tareas cortas que requieran caminar o trabajar sentados.

Carga mal diseñada: Sin asas y la carga debe transportarse demasiado apartada del cuerpo.

Carga mejor diseñada: Se proporcionan asas y la carga que se transporta más cerca del cuerpo.

Levantar desde una buena altura, entre la cintura y el nivel de los hombros.

Lesiones por movimientos repetitivos (LES) y trabajos agrícolas:

Las lesiones por movimientos repetitivos ocurren cuando los requerimientos físicos de una labor exceden la capacidad física del trabajador de realizar un movimiento una y otra vez. Estas lesiones con frecuencia pueden prevenirse haciendo cambios sencillos y poco costosos en el lugar de trabajo, tales como tomar descansos cortos o variar las tareas.

La probabilidad de que los trabajadores sufran lesiones por movimientos repetitivos aumenta al tener que repetir el mismo movimiento a lo largo de un día de trabajo, ejecutar una tarea particular en una posición incómoda, ocupar mucha fuerza para realizar una labor, levantar objetos pesados muchas veces o alguna combinación de estas acciones.

Cada trabajo tiene sus propios retos físicos y sociológicos. Por ejemplo, después de entrevistar a trabajadores que estaban usando azadones en hileras de algodón, los investigadores descubrieron lesiones inesperadas, principalmente en los tobillos y rodillas. "Los terrones en la tierra eran la causa principal de sus problemas. Estas personas estaban caminando sobre una superficie muy desigual", señala Miles. "Para esto hay una solución fácil: la gerencia podría jalar un trineo tras un cultivador y proveer una superficie razonablemente pareja y buena para que los trabajadores caminen".

Durante una operación para deshierbar, los investigadores observaron a trabajadores meter bolsas de maleza dentro de un viejo carro algodnero. El carro estaba demasiado alto y las bolsas de hierbas eran muy pesadas para que las mujeres las levantaran. "Así que, en lugar de hacer algo para bajar la altura del carro, hacían que los hombres levantaran las bolsas", comentó Miles. Los investigadores citaron la solución obvia: reducir la altura del carro.

Pero algunas soluciones no son tan fáciles, especialmente cuando existen barreras culturales. Al tratar de solucionar el problema de trabajadores que pasan horas arrodillados, unos ingenieros desarrollaron un aparato en el cual podían realizar su labor reclinados boca abajo. Estábamos trabajando con mujeres del Este de la India y descubrimos que no es correcto socialmente que estén acostadas si hay hombres en la zona," explicó Miles. "Así es que, en ese caso particular, lo mejor que pudimos hacer fue dejar que escogieran las rodilleras que preferían usar".

Durante un proyecto para reducir lesiones en la espalda en trabajadores que recogen cosechas de uvas para la producción de vino, un grupo de investigadores encontró que el uso de canastas de cosecha más pequeñas redujo de manera significativa el riesgo de lesiones en la espalda de trabajadores en viñedos. El trabajo de cosecha involucra agacharse, asir, levantar y vaciar las canastas hasta 20 veces por hora. Los trabajadores llenan ahora canastas más pequeñas que contienen 20 kilos (a comparación de 27 kilos en las canastas grandes) en menos tiempo, lo cual significa que es un poco mayor la frecuencia con que los levantan. Los

investigadores notaron una pequeña disminución en el esfuerzo requerido al usar las canastas pequeñas por su peso más ligero, y los trabajadores estaban menos cansados durante el día.

La intervención debe aportar beneficios económicos; sin embargo, es difícil determinar el costo de una lesión. "Han eliminado la molesta labor de cargar a mano los camiones de uvas para mesa, eliminando así las lesiones en la espalda de los trabajadores" dice Miles. "Creen que están obteniendo cerca de un 15% de aumento en la productividad, lo cual les ayuda a pagar las facturas de la cosecha."

La ergonomía en la agricultura y la silvicultura tropical

Mientras el hombre empleó herramientas y máquinas sencillas, era posible proyectarlas empleando métodos empíricos. Pero la mecanización ha producido muchos cambios en los métodos y condiciones de trabajo. A veces las máquinas han hecho el trabajo más fácil y agradable. Pero en muchos casos la mecanización produce cambios que, si bien alivian el esfuerzo físico, aumentan el esfuerzo perceptivo y mental. A medida que las máquinas se van haciendo más complejas, los métodos empíricos van dejando de ser suficientes para analizar y mejorar las condiciones de trabajo.

La ergonomía (adaptación del trabajo al trabajador) es una actividad multidisciplinaria que está relacionada con las condiciones de trabajo. Tiene por objeto lograr una relación óptima trabajador-trabajo en la cual sea posible mantener el equilibrio entre el trabajador y las condiciones de trabajo. Por eso sirve para evaluar las condiciones de trabajo más complejas que crea una tecnología que cambia.

El trabajo agrícola y forestal juega un papel importante en la sociología, la cultura y la economía de los países tropicales, y ergonómicamente merece estudiarse más.

La ergonomía puede tener una función importante a nivel humano, mejorando las condiciones de vida y de trabajo en la actividad agrícola y forestal, sobre todo cuando se producen cambios. El método ergonómico puede contribuir a:

- proyectar una relación óptima trabajador-trabajo (ergonomía preventiva);
- mejorar una relación trabajador-trabajo (ergonomía curativa);
- prever el esfuerzo de trabajo y el rendimiento y la seguridad del sistema.

A través de los sentidos el trabajador recibe una corriente continua de información que le transmite la herramienta o la máquina. Esto es lo que se denomina «esfuerzo perceptivos. Después de ser percibido, el esfuerzo se coteja con la memoria y enseguida se toman decisiones entre las alternativas que se presentan, para orientar una operación específica. Este proceso de selección es el a esfuerzo mental». La actividad muscular necesaria es el a esfuerzo físico». Durante este proceso, el trabajador observa continuamente los efectos de sus actos. Tal proceso se llama «percepción refleja» (*feedback*).

Antropometría.

Los datos acerca del trazado del sitio de trabajo, y de los mandos de las máquinas, los determinan las características del cuerpo humano. La antropometría se ocupa de medir el cuerpo humano y los aspectos biomecánicos de los movimientos del cuerpo y de sus miembros, así como de la postura en que trabaja y las fuerzas que tiene que aplicar a los objetos que lo rodean: herramientas de mano y mandos.

Gracias a la investigación estadística realizada en varios países, se han acumulado vastos conocimientos sobre las dimensiones corporales de grandes grupos de la población. Al emplear datos acerca del sexo, la edad y la raza no se debe considerar sólo un «promedio» irreal sino también los extremos de las características de tamaño, peso, etc. Es preciso que haya espacio suficiente para hacer adaptaciones en forma sencilla y segura. Al tratar de medir el cuerpo conviene considerar lo que sigue:

- la definición de las dimensiones del cuerpo y manera de medirlas;
- los datos tabulados del 5°, 50° y 95° percentil y de la desviación normal;
- los factores de corrección aplicables a la ropa y al equipo personal y a otras variables pertinentes.

Para lograr el rendimiento óptimo es necesario que los movimientos de los miembros del cuerpo sean tales que se origine un esfuerzo favorable; hay que evitar los movimientos que producen fatiga. Según los principios de la economía de los movimientos, éstos deben limitarse al mínimo posible para realizar el trabajo satisfactoriamente.

Moviendo los miembros del cuerpo en armonía se obtienen resultados sencillos y lógicos. Conviene prestar atención a lo siguiente:

- (a) un buen equilibrio entre los movimientos corporales;
- (b) amplitud, fuerza, velocidad y ritmo de los movimientos mutuamente ajustables;
- (c) los movimientos que exigen gran exactitud no deben requerir mucha fuerza muscular.

La postura de trabajo la determina en gran parte el trazado y la forma de las herramientas, así como la colocación y el movimiento de los mandos. Actualmente en la literatura ergonómica se dan a conocer la ubicación probable del dolor y otros síntomas debidos a una mala postura.

Hay tres modelos generales de postura:

- Permanecer de pie,
- Permanecer sentado todo el tiempo y
- Cambiar de postura sentándose y poniéndose de pie.

En la postura de pie se considera por lo general que el trabajador en todo momento puede moverse en varias direcciones. Si no se necesita esta libertad o no la hay, conviene trazar el lugar de trabajo de tal manera que el trabajador esté sentado todo el tiempo o pueda cambiar de posición sentándose y poniéndose de pie. Es preciso evitar la fatiga muscular estática.

Muchas de las herramientas de mano y de las máquinas empleadas por los trabajadores agrícolas y forestales en los países tropicales son importadas. Esto puede significar que el trazado del lugar de trabajo es inapropiado si no se presta atención a los aspectos antropométricos y biomecánicos de los usuarios.

Percepción sensorial.

La percepción de la información que recibe el trabajador de su ambiente de trabajo se produce a través de los sentidos, que son sensibles a impulsos específicos. La reacción a la información depende del órgano de los sentidos estimulado, de la fuerza del estímulo y del lugar a donde llega el estímulo.

La vista juega un papel importante en la relación trabajador-trabajo, porque la mayor parte de la información penetra en el sistema nervioso central a través de los ojos. Además, la mayor parte de los actos se realizan bajo el control de los ojos. Con los ojos se pueden observar no sólo el color, la luz y la oscuridad, sino también estimar de manera razonable la dirección y la velocidad de los objetos en movimiento.

Las características del campo visual determinan la visibilidad del trabajo. El campo visual pueden ampliarlo los movimientos del cuerpo, pero esto hace desmejorar la postura del cuerpo y además aumenta el esfuerzo y disminuye el rendimiento del trabajo.

La comunicación entre el trabajador y el trabajo, lo mismo que la comunicación entre dos personas, se establece a través del oído, por intermedio de las vibraciones de la presión. Según la frecuencia, el nivel de presión y el tiempo de exposición, los efectos del sonido son de molestos a perjudiciales.

El nivel de presión del sonido en las máquinas agrícolas y forestales ha sido objeto de mucha atención. En muchas máquinas la presión media del sonido es demasiado elevada. Esto hace disminuir la capacidad auditiva, en la mayoría de los casos permanente e irreversiblemente. En la actualidad se reconoce en general que la exposición constante a niveles de presión del sonido de 85 dbA o más hace necesario protegerse los oídos para evitar daños. La protección puede lograrse con medios técnicos (máquinas más silenciosas, aislamiento de la fuente sonora, o reducción de la transmisión del sonido), o con medios personales (mayor distancia entre la fuente del sonido y el trabajador, o uso de protectores del oído).

Desde el punto de vista ergonómico, el olfato y el gusto tienen menos importancia, porque son pocos los actos que requieren el uso de estos sentidos. Pero los trabajadores agrícolas y forestales están sujetos a cantidades crecientes de contaminantes del aire, tales como el polvo, los gases y el humo. Trabajar en medio del polvo, de la suciedad o del humo reduce la visibilidad, irrita los ojos, la nariz y la garganta y puede provocar malestar. Por lo general estos efectos duran poco. Los efectos que duran más provocan enfermedades crónicas o debilidad y son objeto de mayor preocupación. Afectan la vitalidad del trabajador y lo hacen más susceptible a muchas enfermedades.

Es escasa la información que penetra en el sistema nervioso central a través del tacto, pero puede tener considerable efecto sobre la salud y el rendimiento del trabajador.

Las vibraciones se transmiten a través de las partes del cuerpo que están en contacto con la fuente de vibración, por lo general las manos, los brazos, los pies o las nalgas. A veces sólo las manos o los brazos experimentan la vibración, en otros casos esto sucede en todo el cuerpo.

En los últimos años se ha prestado atención especialmente a varias deficiencias y enfermedades corporales relacionadas con la exposición a vibraciones mecánicas. El efecto e impacto de las vibraciones varía con la frecuencia, porque la sensibilidad del cuerpo humano a las vibraciones mecánicas llega al máximo dentro de un margen de 2 a 6 Hz. El impacto de las vibraciones varía entre una molestia, el daño a la salud y la disminución del rendimiento. La protección contra las vibraciones mecánicas puede lograrse con medios técnicos (aislamiento de la fuente de vibraciones y reducción de su transmisión), o con medios personales (cojines, asientos).

Clima. No se puede esperar el mismo rendimiento con mal clima que con buen clima. El sentirse bien depende no sólo de la humedad relativa, de la temperatura y de la velocidad del aire, sino también del juicio subjetivo sobre el clima, el que depende del balance térmico del cuerpo.

La reacción fisiológica al calor es el aumento del ritmo cardíaco, de la temperatura del cuerpo, del tiempo de recuperación y de la secreción de sudor. La tendencia general de todos los estudios del ambiente de trabajo es clara: las condiciones atmosféricas alteran la temperatura normal o constante del cuerpo y reducen la capacidad mental y física. En sustancia, la temperatura interna del cuerpo no debe ser superior a 38 °C cuando está expuesto diariamente por mucho tiempo al calor y al trabajo físico intenso. Además, la alimentación - sobre todo la ingestión de líquidos y de sal - debe ser suficiente para suplir las pérdidas. No conviene que las pérdidas de peso debidas a la deshidratación excedan de 2 a 3 % del peso del cuerpo.

Seguridad. Los seres humanos cuando trabajan cuando trabajan son muy propensos a cometer errores que son causa de accidentes o lesiones propias o ajenas, de daños al equipo o de paros molestos. La frecuencia de los errores puede reducirse aplicando los principios de la ergonomía. En general, la seguridad depende del proyectista, del fabricante, del propietario, del usuario y de los funcionarios de seguridad. En todo caso, la aplicación del «sentido común» es uno de los factores más eficaces para evitar el peligro.

La reducción del peligro de accidentes en los bosques y la agricultura tropical puede analizarse estudiando: (a) el número de accidentes, lesiones o muertes en relación con el empleo del equipo y (b) las causas primarias de dichos accidentes y, especialmente, los peligros que con más probabilidad causan las lesiones o la muerte.

Es innegable que el trabajo agrícola y forestal es en la actualidad más peligroso que antes. Hay varias circunstancias propias de las arcas de trabajo que contribuyen al conocido alto número de accidentes:

- las irregularidades del terreno y del tiempo;
- los trabajos de temporada, que exigen esfuerzos continuos y horas extras;
- el aislamiento de los trabajadores, que les impide pedir auxilio cuando se encuentran en dificultad;
- la capacitación insuficiente en el uso del equipo.

Hay algunos principios positivos cuya observancia por lo general permite usar el equipo con seguridad: (a) la capacitación suficiente en uso de máquinas y equipos; (b) el uso de equipo que por sus características no provoca fatiga ni tensión; (c) las indicaciones claras en los mandos e instrumentos para evitar errores de maniobra; (d) el freno de emergencia fácil de alcanzar y de accionar; (e) los dispositivos para impedir que la máquina se ponga en movimiento accidentalmente.

Las medidas que toma el proyectista deben complementarse con una enseñanza y supervisión adecuadas de la seguridad, pero el proyectar máquinas más seguras tiene una ventaja inherente sobre la educación y la supervisión periódica, porque hace que el equipo sea seguro en sí mismo independientemente del que lo usa.

En el futuro es preciso prestar mucha atención a los aspectos humanos y ambientales de las condiciones de vida y de trabajo en los países tropicales. Este es el primer requisito previo para crear condiciones en las cuales sea posible utilizar el talento humano para el fomento de la producción forestal y agrícola con el máximo de eficiencia.

La agricultura es una de las ocupaciones más peligrosas junto con la pesca y el trabajo forestal y segunda al trabajo en las minas. Si bien en ambiente laboral contribuye a este peligro, los trabajadores agrícolas pueden tomar precauciones y evitar accidentes, enfermedades agudas o crónicas asociadas con su actividad en la granja.

Varios de los problemas asociados con el trabajo agrícola.

Problemas asociados con el trabajo agrícola

- Ergonómicos: movimientos repetitivos
- Auditivos: sonido y vibración
- Zoonosis: enfermedades de animales
- Respiratorios: irritación, tóxicos, hongos
- Dermatológicos: por contacto, insectos
- Fisiológicos: calor, frío

Muchos de estos problemas se presentan como exposiciones a riesgos laborales, o cuando esta exposición es repetida y se acumula el efecto, cuando se ignoran los síntomas de una enfermedad, cuando hay apuro en terminar una tarea y cuando por distracción se produce un accidente, o por la falta de experiencia o de conocimiento, entre otras causas.

Problemas Ergonómicos

En general estos problemas se relacionan con la manera en que el trabajador opera maquinaria o realiza las tareas. Cada maquinaria o tarea requiere de un movimiento específico para que se realice de manera segura. En la Tabla 2 se citan los problemas asociados a las lesiones en las articulaciones, músculos y tendones.

FACTORES ASOCIADOS A PROBLEMAS ERGONÓMICOS	
•	Repetición de movimientos equivocados
•	Posición del cuerpo
•	Fuerza excesiva
•	Vibración
•	Exposición al calor o frío

En la repetición de movimientos los músculos, tendones y nervios son las áreas más afectadas. En general estos problemas se observan cuando la persona hace el mismo movimiento repetidas veces o cuando opera maquinaria o levanta equipos o animales utilizando una mala posición del cuerpo. Ciertas posiciones del cuerpo resultan en compresión y estiramiento de los músculos y tendones y resulta en fatiga muscular. La fatiga muscular sin tiempo de recuperación ocurre cuando se levanta y se mantiene en una cierta posición un objeto muy pesado que ejerce inercia en el cuerpo del operario.

La aplicación de fuerza excesiva para mover o acarrear objetos debe tenerse en cuenta como factor que produce fatiga muscular. La vibración del equipo de trabajo causa daño en las manos y las muñecas. Cuando el trabajador se expone al frío o al calor, la extremidad cambia y se puede producir daño en los nervios o pérdida de dedos o un miembro por falta de sensibilidad.

Ruido y Pérdida de Audición

Los sonidos de alta frecuencia, la intensidad de los mismos y la duración, pueden producir cambios irreversibles en la audición. Se estima que más trabajadores son expuestos a ruido que a otros peligros laborales. Este es un problema común que en el trabajo con cerdos se puede evitar utilizando protección contra sonido como los tapones.

El oído es un órgano delicado compuesto de huesos y membranas en sus tres partes: oído externo, medio, e interno.

Estas partes diferentes pueden dañarse de forma irreversible con la frecuencia, duración, e intensidad de los sonidos de los animales y vibraciones producidos por la maquinaria de la granja.

Además de vibraciones y ruidos, el oído está expuesto a agentes infecciosos incluyendo bacterias.

Enfermedades Respiratorias

El polvo que se genera en las granjas contiene componentes que causan irritación de las vías respiratorias, incluyendo rinitis y faringitis. Además, con la exposición prolongada al polvo se pueden producir reacciones alérgicas. El uso de máscaras o filtros es altamente recomendado.

En el aire de las granjas, hay además gases producidos por los granos, feces y orina de los animales que también afectan las vías respiratorias. Los problemas respiratorios más comunes asociados a la exposición de polvo y gases son: bronquitis, asma, fibrosis pulmonar, y sinusitis.

Enfermedades de la Piel

El problema con el polvo en la granja no es solamente porque afecta el sistema respiratorio, sino que también puede causar irritación en la piel. La dermatitis por contacto tiene muchas causas y entre ellas se citan los compuestos químicos de limpieza y desinfección, los productos veterinarios y los pesticidas. Los alimentos de los animales también pueden contener sustancias químicas que causen dermatitis por contacto. El uso de guantes de goma es una forma simple de protección. En algunos casos, los problemas de piel se complican con infecciones y pueden llevar mucho tiempo de cicatrización como sucede con algunas dermatitis por contacto. Se consideran también de importancia las picaduras de insectos y arácnidos en sí mismas y la transmisión de enfermedades a través de estos.



Dermatitis por contacto Zoonosis

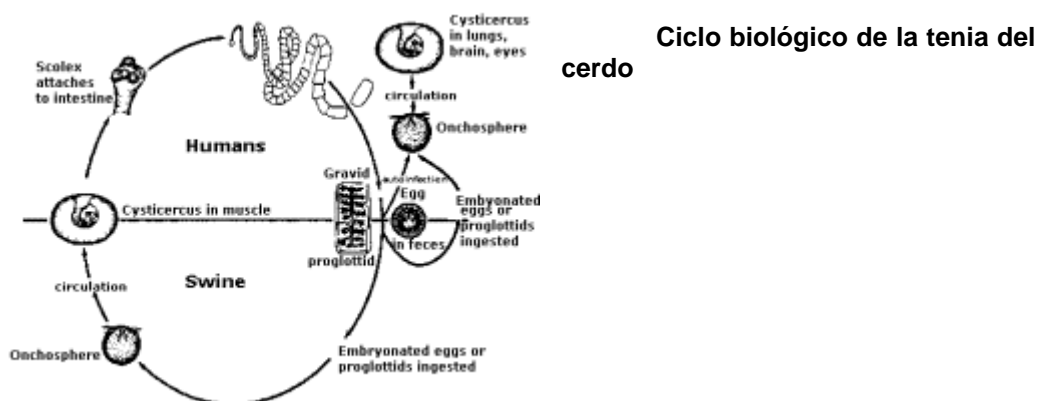
Aún cuando los accidentes laborales son el riesgo ocupacional mayor para los trabajadores agrícolas, existen una serie de micro-organismos que viven en el ambiente de la granja y en los animales, que pueden causar enfermedades. Algunos de estos organismos también pueden causar enfermedad en los animales y en otros casos, el humano es un accidente en el ciclo del micro-organismo.

Las zoonosis son enfermedades transmisibles entre los animales y el hombre (y viceversa) ya sea por contacto directo, indirecto, inhalación, o ingestión. Si bien existen cientos de estas enfermedades, en países con buena estructura sanitaria, muchas de estas enfermedades se consideran riesgos laborales. Los trabajadores agrícolas y los veterinarios son los que están en mayor contacto con los animales que pueden ser fuente de la enfermedad y por ende, tienen un mayor riesgo de contraer dichas enfermedades.

Un agente viral zoonótico es el agente de la Hepatitis E. Esta virosis tiene un cuadro clínico similar al del virus de la Hepatitis A, aunque en la mayoría de los casos no presenta síntomas clínicos evidentes en animales, las personas enfermas asocian episodios de vómitos y diarrea con la enfermedad. El virus de la Hepatitis E de los cerdos no se puede diferenciar del virus en humanos y se piensa que el virus circula en la población porcina y humana. En estudios recientes realizados en Carolina del Norte encontramos que 11% de la población de trabajadores agrícolas de la industria porcina y veterinarios, tenían títulos en suero para la Hepatitis E, mientras que solo el 2% de la población general tenía títulos. Este virus también se transmite vía agua y por contaminación de alimentos con heces; esta es la forma de infección más frecuente en países en vías de desarrollo.

En relación a los parásitos que pueden causar enfermedad en humanos, destacamos la **cisticercosis**. El ciclo biológico incluye el desarrollo del gusano adulto en el intestino humano. Anillos del gusano son excretados en las heces y dentro de ellos hay miles de

huevos. Los cerdos comen los huevos y se desarrollan quistes en los músculos que contienen la larva del parásito. El ciclo (Figura 3) se cierra cuando las personas ingieren carne mal cocida. En los humanos también se pueden formar quistes. Una forma muy severa de la enfermedad es cuando se forman quistes en el cerebro (neurocisticercosis).



Riesgos en el trabajo rural

En el concepto de trabajo rural se incluyen todas aquellas actividades agropecuarias desarrolladas en la naturaleza con el propósito de obtener un producto que se va a comercializar. Se excluyen las tareas rurales de subsistencia aunque muchas veces son complementarias de las anteriores y se consideran aquellas actividades rurales realizadas bajo distintas formas salariales o no salariales que implican un proceso de trabajo.

En el medio rural coinciden el medio ambiente de trabajo y el ambiente de vida o hábitat. En algunos lugares y tipos de explotaciones, se vive donde se desarrolla el trabajo. Por eso es que hay que considerar las condiciones de vida de la familia del trabajador pues el grupo familiar está expuesto durante todo el día a distintos factores de riesgo.

En la Argentina la actividad agropecuaria registra mayor cantidad de accidentes que la minería, a pesar de ser un sector productivo menos riesgoso. También ocupa el tercer lugar con respecto a los accidentes mortales, después de la construcción y las actividades relacionadas con la electricidad, el gas y el agua.

La aplicación de medidas de seguridad y salud en el trabajo agropecuario presenta más inconvenientes que en la industria. Muchos de estos trabajos, ya sean cotidianos o de temporada, suponen tareas y lugares de trabajo diferentes.

Circunstancias específicas del trabajo agropecuario

- Exposición de los trabajadores a las condiciones climáticas, dado que la mayoría de las tareas se realizan al aire libre
- Carácter estacional del trabajo y la urgencia con que se deben realizar ciertas labores en determinados períodos

- Diversidad de tareas que debe desempeñar una misma persona
- Tipo de posturas de trabajo y duración de las actividades que se realizan
- Contacto con animales y plantas, con la consiguiente exposición de los trabajadores a mordeduras, infecciones, enfermedades parasitarias, alergias, intoxicaciones
- Utilización de productos químicos y biológicos
- Distancias considerables entre los lugares de trabajo y vivienda de los trabajadores

Clasificación de los riesgos

- a) Manejo de maquinaria agrícola
- b) Trabajo en silos
- c) Trabajo con agroquímicos
- d) Trabajo con animales

Maquinaria agrícola

Tractor

Es la máquina más representativa y posee una potencia muy eficaz para colaborar con el trabajo, pero, si no se maneja en forma responsable, dicha potencia puede volverse en contra de los trabajadores.

La mayoría de los accidentes ocasionados por maquinaria tienen carácter grave, en muchos casos mortales o con secuelas de invalidez permanente.

Las características generales del parque de máquinas de tractores son, su antigüedad (aproximadamente 20 años) y la diversidad de marcas y modelos. Estos hechos hacen que se introduzca una gran heterogeneidad de riesgos y medidas de prevención posibles. Se tiene que tener en cuenta el manejo responsable de estas herramientas de trabajo. Entendiendo por manejo responsable, la utilización de la maquinaria, de modo tal que acote los riesgos en las diferentes tareas que se realiza con ellas, considerando sus características reales y su antigüedad.

Accidentes y tipos de riesgo

Los accidentes más frecuentes en el uso de maquinaria agrícola son

- Tomas de fuerza
- Caídas del tractor
- Aprisionamientos en el enganche
- Vuelcos de tractor (laterales y hacia atrás)
- Caídas de aperos
- Enganche con líneas eléctricas energizadas.
- Tomas de fuerza (toma de fuerza) o Tomas de potencia (TDP)

Los accidentes son graves, muchas veces mortales si la toma de fuerza engancha la ropa o alguna parte del cuerpo. Una de las primeras medidas preventivas en la mayoría de los casos es tomar en cuenta las advertencias que marcan las señalizaciones ubicadas en las máquinas.

- Nunca bajar del tractor con la toma de fuerza conectada ya que se puede sufrir un accidente
- No acercarse a la toma de fuerza funcionando.
- No llevar ropa suelta.
- Cerrar el riesgo de aprisionamiento, con el protector.

Caídas del tractor

Este es un riesgo frecuente en el trabajo rural, ya que si bien el tractor es una herramienta de trabajo que no ha sido diseñada como medio de transporte, es muy usado para el traslado de trabajadores cuando las distancias son amplias y han terminado una larga jornada. Ahora bien, si alguien sube al tractor acompañando al tractorista, ¿tiene una forma alternativa para desplazarse en la realización de las tareas o al finalizarlas? La realidad es que muchas veces se paran sobre la barra de tiro o se sientan sobre el guarda barro de las ruedas traseras para mitigar el cansancio, sin tener en cuenta que se corre riesgo de accidentes de caídas y atrapamientos.

Medidas preventivas:

Es preciso que los trabajadores dispongan de un medio de transporte alternativo al tractor, para desplazarse.

Aprisionamiento en el enganche

Muchas veces no se tiene en cuenta los riesgos de accidente que se presentan en el momento de enganchar y desenganchar equipos al tractor. Sin embargo, existen experiencias de aprisionamiento de manos y aún de muertes por aplastamiento entre el tractor y los equipos enganchados.

Medidas preventivas para las situaciones de riesgo en el enganche y desenganche de las máquinas o los equipos al tractor

Aprisionamiento de manos y pies

- Colocar el tractor en posición de enganche desde el asiento
- Poner tacos en las ruedas de los equipos a enganchar
- Alejar las manos del punto de acople y del recorrido del telescópico

Aprisionamiento entre tractor y equipo

➤ Apagar el motor, poner punto muerto y aplicar el freno antes de bajar a enganchar.

- No soliviar un equipo pesado, usar el gato hidráulico.
- Asegurar el enganche con chaveta de seguridad.

Aplastamiento por caída inesperada de apero

Parar el tractor, desconectar la toma de fuerza y bajar el equipo antes de parar el motor.

Vuelcos del tractor

Estos vuelcos pueden ser laterales o hacia atrás. En el vuelco hacia atrás y en mayor medida en el vuelco lateral los tractoristas pueden salir despedidos. Si no tienen el cinturón de seguridad colocado, pueden ser aplastados por el tractor o por la propia protección. El tractorista debe tener y usar un cinturón de seguridad. Para evitar este riesgo, el tractor cuenta con una barra antivuelco o con una cabina con barra incorporada lo cual asegura que en el vuelco no se deforme el espacio del tractor donde se ubica el conductor. A menudo, las barras antivuelco confeccionadas por los trabajadores para un tractor antiguo, no tienen las condiciones de seguridad requeridas y pueden ocasionar nuevos tipos de daños.

Si el tractor no tiene barra antivuelco no inventarla, pues puede ser más riesgosa una precaria, sobre un tractor viejo, que no tenerla.

Caída de aperos

Cuando se termina de trabajar o aún desarrollando el trabajo pueden producirse bajadas inesperadas de los aperos que están accionados por el sistema hidráulico del tractor.

Medidas de prevención

Antes de salir a trabajar

➤ Revisar el estado de mangueras para detectar pérdidas. Usar guantes y un cartón para evitar lastimaduras en las manos por efecto del chorro de aceite a presión.

➤ En el momento de realizar la tarea de bajada de aperos

➤ Detener el tractor sin apagar el motor, de forma de disponer de toda la potencia hidráulica y bajarlos despacio.

➤ Nunca acercarse, por debajo, a la zona de la posible bajada de los aperos.

Alejarse de esa zona al realizar cualquier tarea de ajuste evitando que su posible caída pueda lastimar.

Cuando queda el tractor sin uso

➤ Dejar el tractor frenado y sin la llave de encendido. Especialmente si queda en el patio de la casa, donde pueden andar animales o niños.

➤ Dejar siempre los aperos apoyados en el piso y nunca suspendidos, pues pueden dañar a alguien en su caída.

Enganche con líneas eléctricas energizadas

Muchas veces, con el tractor se lleva alguna otra máquina o equipo y sin darse cuenta, al pasar por debajo de una línea eléctrica con tensión, salta el arco eléctrico produciendo una descarga aunque no entre en contacto.

Medidas de prevención

- Observar que los implementos que se enganchan no superen los 4 metros de altura, ya que las líneas de electrificación rural deben estar a 5,5 metros de altura en sus puntos más bajos.
- Evitar los cruces con líneas eléctricas en nuestro recorrido, revisando previamente las trayectorias.
- Tratar siempre, de pasar a una distancia mayor a un metro de todas las líneas, con un criterio preventivo.
- Levantar las líneas de electrificación para evitar, justamente, acercarse a la distancia de seguridad eléctrica que varía según la tensión de la línea.

Máquinas pulverizadoras: Cabina

- Con filtros (por los agroquímicos que se aplican)
- Buena visibilidad- Asientos con diseños ergonómicos
- Fácil acceso a los comandos
- Escaleras de accesos adecuadas
- Pasarelas con barandas
- Lavadora de envases
- Tanque de agua limpia para lavar los envases
- Elementos de seguridad (botas, guantes, antiparras, botiquín de emergencia)

Trabajo en silos

Las distintas tareas que se realizan en una planta de silos siguiendo el proceso del grano son las siguientes:

Recepción del grano

a) Ingreso. Trabajo en altura. Tener plataformas con barandas en buen estado Mecanizar el proceso. Se evitaría que las personas tengan que subir a las plataformas. Interferencias entre vehículos y trabajadores Circular a baja velocidad Contar con buenas señales luminosas y sonoras Trazar caminos separados para el tránsito de los trabajadores

b) *Descarga* Contaminación por partículas de polvo de cereal. Disminuir la altura de caída del grano. Utilizar protección respiratoria con válvula de exhalación

Esfuerzo físico

- Rotar a los trabajadores en esta tarea
- Implementar régimen de pausas o descansos

Acondicionamiento

Limpieza

Contaminación por ruido

- Evitar permanecer por períodos prolongados en cercanías de la limpiadora
- Utilizar temporalmente protección auditiva

Aprisionamiento

- Proteger los puntos de aprisionamiento (polea-correa)

Secado

- Incendio
- Mantener limpio los quemadores
- No sobrecalentar el grano
- Limpiar bien la zona de elementos combustibles
- Tener a mano el número de teléfono de los bomberos
- Quemaduras y asfixias
- Apagar los quemadores y no ingresar a la estufa por un recinto confinado

Ensilado

- Atrapamiento con el chimango en pozo de noria o en fondo de silo
- Proteger por medio de una parrilla fija, el chimango del pozo de noria

Mantenimiento y conservación del grano

- Intoxicaciones con agroquímicos

Despacho

- Vuelco del tractor que mueve los acoplados
- Manejar despacio
- Probar los frenos

Atropellamiento

- Evite circular a pie por las vías
- Mantenerse alejado del vagón en movimiento

Riesgos eléctricos

Riesgos de incendios y explosiones

Fuentes de calor

- estufa
- instalaciones eléctricas
- fricciones de rodamientos metálicos
- trabajos de soldadura
- autoencendido del propio cereal

Trabajo con agroquímicos

Recomendaciones generales para el manejo seguro de productos fitosanitario

- No comprar fitosanitarios con envases que estén deteriorados, ni que les falten los marbetes

- Verificar si los envases están bien precintados
- Leer bien los marbetes
- Utilizar productos de baja toxicidad
- No transportar agroquímicos con alimentos ni con personas
- Almacenar los fitosanitarios en lugares alejados de la casa y bien ventilados
- Verificar el buen funcionamiento de la máquina aplicadora
- Utilizar equipos de protección personal (EPP) cuando se manipula agroquímicos: ropa adecuada, guantes, botas, protección respiratoria y ocular
- No comer, beber, ni fumar durante las aplicaciones
- No trasvasar los fitosanitarios sobrantes. Si así lo hicieren identificarlos correctamente
- Descontaminar los envases de agroquímicos (triple lavado) e inutilizarlos

Trabajo con animales

El manejo de animales es una actividad en la cual el trabajador rural se encuentra expuesto a múltiples riesgos que afectan su salud y seguridad. Las lesiones y enfermedades se pueden evitar.

Los accidentes ocasionan lesiones físicas traumáticas, muchas veces invalidantes y hasta mortales. Existe la posibilidad de contagio de enfermedades infecciosas y parasitarias que se transmiten al hombre por contacto con animales vivos o muertos.

Es frecuente la exposición a diversas sustancias químicas cuando realizan tratamientos preventivos y/o curativos. Se debe agregar que como toda actividad que se realiza a campo abierto, están expuestos a las radiaciones solares, calor y lluvia.

Características particulares de los animales

Si maneja animales que por su peso lo superan en 3 a 10 veces (vacunos equinos), las lesiones traumáticas, patadas, cornadas, apretones o atropellos pueden llegar a ocasionar heridas, fracturas, hemorragias internas y hasta la muerte.

El trabajo con otros animales, como cerdos, ovinos o caprinos, pese a su menor peso y tamaño, pueden ocasionar lesiones severas serias. Los cerdos pueden producir mordeduras graves o atropellos con caídas y lesiones traumáticas.

Trabajos en manga

Es la instalación fija en trabajos con animales. Necesita mantenimiento, reemplazo de tablas rotas, aceite en sus partes de madera, anticorrosivo y grasa en sus partes móviles metálicas.

La manga se debe encontrar en buen estado de mantenimiento

- Cepo con traba segura
- Trancas para acceder a la misma evitando patadas (en caso de tacto)
- Plataformas limpias que eviten resbalar

- Las partes móviles de cierre (yugos, trancas, aprieta vacío) deben deslizarse sin esfuerzo y quedar firmes en la posición de traba. Esta debe ser adecuada al tipo de animales a tratar

- Debe tener buena sombra

Las diferentes alturas de animales encerrados obligan a posiciones de columna inadecuadas que deben ser evitadas. Los laterales rebatibles permiten regular dicha altura.

Vacunación

Esta actividad tiene serios riesgos. Cuando se trabaja con vacunas de "agentes vivos" pueden producirse auto vacunaciones o si salta líquido de la jeringa y éste es absorbido por vía conjuntival o respiratoria también ocasiona enfermedades zoonóticas y reacciones inflamatorias y alérgicas generalmente graves.

Controlar el buen funcionamiento de la jeringa, que esté bien lubricada, no tenga pérdidas y esterilizar agujas y jeringas. Debe usarse equipo de protección personal: protección facial, guantes, overol y botas o borceguíes.

Trabajos en bañaderos

Se usan para ésta actividades desparasitarias a base de piretroides y fosforadas. Se recomienda la utilización de protección visual, botas de goma y traje impermeable en la preparación para evitar salpicaduras.

Si es posible, se debe llenar el baño en forma tal que con el envión de ingreso del animal se sumerja la cabeza evitando horquillar.

Enfermedades

- Bovinos: brucelosis, tuberculosis, Leptospirosis, carbunco.

- Equinos: encefalomiелitis, Leptospirosis, tétano

- Cerdo: brucelosis, tuberculosis, Leptospirosis

- Ovinos: pese a que la enfermedad en el hombre puede ser leve, también puede transmitir brucelosis, hidatidosis.

Los elementos de protección son guantes, protección ocular, overol y botas, cuando ayude en los partos distócicos o difíciles.

La gestión de ambientes de trabajos seguros y productivos no es difícil ni demasiado onerosa, pero exige un verdadero compromiso, como minimizar riesgos.

Los trabajadores agrícolas migrantes y temporeros constituyen un sector importante caracterizado por una doble exposición a los riesgos para la salud: los propios del trabajo agrícola, sumados a los asociados a la pobreza y la migración.

En Estados Unidos, por ejemplo, existen unos 5 millones de trabajadores agrícolas migrantes y temporeros, aunque el número exacto no se conoce. En ese país, si bien la población agrícola total se ha reducido, la proporción n de trabajadores agrícolas contratados ha aumentado. A escala mundial, los trabajadores migran de todas las regiones del mundo en busca de un empleo, desplazándose de los países más pobres a los más ricos. En general, se ven obligados a realizar trabajos más peligrosos y difíciles y presentan mayores tasas de enfermedades y accidentes. La pobreza y la ausencia de protección legal agrava los riesgos de padecer enfermedades profesionales y de otro tipo.

La información que existe sobre las exposiciones peligrosas y los problemas de salud en esta población es limitada, debido a la escasez general de estudios sobre la salud en el trabajo y a las dificultades especiales que plantea el estudio de los trabajadores agrícolas a causa de sus cambios de residencia, las barreras idiomáticas y culturales y la disponibilidad de unos recursos económicos y políticos limitados.

En Estados Unidos, los trabajadores agrícolas migrantes y temporeros son en su mayoría hombres jóvenes de origen hispánico, aunque también los hay de raza blanca, negra, sud asiáticos y otros grupos técnicos. Casi las dos terceras partes son extranjeros; la mayoría tiene

unos bajos niveles de educación y no saben hablar ni leer el inglés. La pobreza es el sello característico de los trabajadores agrícolas, con casi la mitad de los ingresos familiares por debajo del umbral de la pobreza.

La mayoría tienen que soportar pésimas condiciones de trabajo, salarios muy bajos y escasas prestaciones extra salariales. Por ejemplo, menos de la cuarta parte tienen un seguro de enfermedad.

Sus tareas suelen estar relacionadas con cultivos intensivos en mano de obra, como la recolección de frutas, frutos secos y hortalizas.

La situación sanitaria general de los trabajadores agrícolas está directamente vinculada a sus condiciones de trabajo y sus bajos salarios. Existen deficiencias en alimentación, vivienda, higiene, educación y acceso a la asistencia médica. Las malas condiciones de vivienda y la alimentación inadecuada contribuyen también a elevar el riesgo de padecer enfermedades infecciosas. Los trabajadores agrícolas acuden al médico con menos frecuencia que otros tipos de trabajadores y sus visitas están casi siempre motivadas por enfermedades y lesiones agudas. La medicina preventiva es muy deficiente en estas comunidades y en los estudios poblacionales se ha observado una alta prevalencia de personas con problemas médicos que exigen atención. Los servicios preventivos, como las revisiones oftalmológicas y odontológicas, son muy deficientes, y otros, como las vacunaciones, son inferiores a los de la población general. La anemia es un problema frecuente, probablemente como reflejo de una mala alimentación.

La pobreza y otras barreras para los trabajadores agrícolas migrantes y temporeros suelen tener como resultado unas malas condiciones de vida y de trabajo. Todavía hoy muchos trabajadores siguen sin tener acceso a instalaciones sanitarias básicas en el lugar de trabajo. Las condiciones de vida varían desde viviendas de protección oficial hasta chozas indignas y campamentos que se instalan hasta que termine el trabajo en una cierta zona. La falta de higiene y el apiñamiento son problemas particularmente graves que aumentan el riesgo de padecer enfermedades infecciosas. Estos problemas se agravan cuando se migra para seguir el trabajo agrícola, reduciéndose los recursos de la comunidad y las interacciones en cada lugar de residencia.

La seguridad en la operación y el mantenimiento de maquinas agrícolas.

Este tipo de maquinarias están compuestas por una diversidad de piezas cambiables ya sea por desgaste o rotura y son de un alto mantenimiento lo cual conlleva numerosos riesgos de accidente por cada tarea.

Con este trabajo intentaremos explicar cada tarea y que cuidados y medidas de prevención se deberían tomar.

Para reducir el número y la gravedad de los accidentes se requiere una política constante de prevención por parte de las empresas y mayor sensibilidad de los fabricantes de máquinas agrícolas para diseñar las maquinas con un alto grado de protección.

En la actualidad asistimos a un incremento de la producción agropecuaria, tanto en intensidad como en superficie. Acompaña este proceso la extensión de los horarios de trabajo, a la vez que un mayor uso de máquinas agrícolas de las cuales la producción depende cada día más.

Antecedentes y estadísticas

Si bien en la última década los fabricantes de todo el mundo han prestado especial atención a estos temas y hoy en día las máquinas modernas cuentan con una serie de protecciones, tales como señales de advertencia e indicadores que tratan de minimizar la exposición del hombre a sus partes agresivas, aún persiste en la actividad, maquinaria agrícola que no presenta estas condiciones.

Estos factores comprometen seriamente la seguridad y la salud de los productores, del colectivo de trabajadores y trabajadoras y de sus familias. A la vez inciden directamente sobre los costos de la empresa: salud, seguridad y mejora de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CyMAT) se relacionan con la productividad y la eficiencia.

En general, la maquinaria se emplea tras una breve explicación, en la que no se enfatizan los aspectos de prevención de riesgos, situación que favorece la ocurrencia de los accidentes.

Si bien la maquinaria agrícola en general presenta diversos riesgos de distinta naturaleza, se enfatizarán los riesgos de seguridad y los riesgos físicos más significativos, como el ruido y las vibraciones.

Muchas veces los accidentes en el campo no son denunciados ya sea por desconocimiento o por negligencia al trabajar con operarios muy poco capacitados.

Las tareas de campo son cada vez de mayor envergadura y de diversos tipos creándose un sin fin de herramientas y maquinas de distintas y altísimas potencias:

En el sector agrario existe, según las cifras oficiales, un número muy importante de accidentes: golpes, caídas a distinto y mismo nivel, atrapamientos y sobreesfuerzos son algunas de las formas más frecuentes en que se producen los accidentes en esta actividad, en la que el tractor es el principal agente causante de accidentes mortales.

En la mayoría de las máquinas agrícolas encontramos una serie de elementos que, por su peso, su velocidad o sus características intrínsecas (cuchillas, cadenas...) conllevan un peligro para usuarios o incluso para personas que se encuentre incidentalmente en su alrededor inmediato. Si el tractor por sí solo es ya una fuente de riesgo, ya sea por los trabajos en pendiente, una velocidad excesiva, o una incorrecta utilización de los dispositivos habituales; su uso, junto con el cada vez más sofisticado y complejo equipamiento agrícola, es a su vez un factor que potencia el riesgo.

Las mejoras introducidas en estas máquinas han aumentado considerablemente el nivel de seguridad y, en consecuencia, reducido el riesgo de accidente derivado de su uso en las labores agrícolas, destacando las mejoras estructurales que suponen la introducción del arco de seguridad y la cabina antivuelco. Hoy en día, la normativa existente exige que se diseñen y fabriquen tractores y máquinas agrícolas con unos criterios mínimos de seguridad.

Las normativas europeas que ya se están aplicando en muchos casos prevén un conjunto de pegatinas estratégicamente situadas, avisando de los puntos peligrosos. También existe una normativa cada vez más estricta en cuanto a los elementos de protección de las piezas en movimiento, todos los tratados de maquinaria agrícola incluyen algún capítulo sobre la seguridad, las instancias oficiales publican periódicamente magníficos folletos al respecto, en los manuales de maquinaria se da también importancia primordial a la cuestión. Es necesario, por tanto, que todos los usuarios conozcan a fondo, las normas de seguridad, y que sean muy conscientes de la necesidad de cumplirlas.

Tractores - Uso de tractores

La mayor parte de los accidentes graves en tareas agrícolas son producidos por el trabajo con tractores. Se trata de un vehículo industrial, no un transporte de pasajeros, por lo tanto ni en el tractor ni en el remolque deben ser utilizados para transportar personas. Asimismo, el tractor está preparado para trabajar a bajas velocidades. El exceso de velocidad aumenta el riesgo de accidentes. También la mala utilización del remolque puede provocar accidentes cuando el acople es alto o cuando la carga es excesiva. Siempre se debe enganchar en el punto más bajo posible.

Las pendientes se deben subir marcha atrás, y el descenso se tiene que realizar hacia adelante.



Al momento de realizar el enganche de los equipos al tractor (arriba) se deben alejar las manos del punto de acople. Las tomas de fuerza tienen que contar con un escudo protector. Los escapes de los tractores (derecha) no deben dificultar la



visibilidad del conductor.

Las reparaciones (arriba) deben realizarse con el motor detenido. Los enganches superiores pueden provocar el vuelco del tractor (der.).

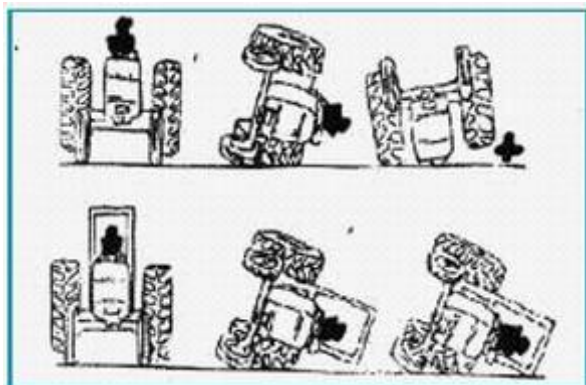


La mala disposición de los gatos hidráulicos pone en riesgo al operador. Las puertas traseras (izq.) son fuente de accidentes al pisar la toma de fuerza. El cartel de precaución (abajo) es imprescindible durante el transporte.

En los tractores no hay que transportar acompañantes por el riesgo de caída y atrapamientos de la toma de fuerza. Los asientos deteriorados no cumplen con la función de evitar las vibraciones que recibe el conductor.

Riesgo de vuelco

- El vuelco hacia atrás se puede producir:
 - Al subir una pendiente pronunciada.
 - Por enganchar un implemento a un punto demasiado alto.
 - Por forzar la máquina cuando ésta encuentra una resistencia fuerte.
 - Al arrancar violentamente, desembragando y acelerando de golpe.
- El vuelco lateral se puede producir:
 - Al trabajar lateralmente en pendientes.
 - Al efectuar virajes bruscos.
 - Cuando se trabaja cerca de zanjas o cunetas.
- Es el accidente más común e importante con el tractor, por la gravedad de las lesiones que se producen cuando el accidente tiene esta causa. Ocurre normalmente de forma lateral o hacia atrás.



- *Tránsito en caminos y rutas*
Es muy común que se deba transitar por rutas y caminos con tractores, con o sin implementos enganchados, o con otros equipos autopropulsados. En estos casos, recordar siempre que se debe:
 - Respetar las normas de tránsito.
 - Circular bien arrimado a la derecha.
- Facilitar las maniobras de adelantamiento.
- Mantener en orden todas las luces, señales, carteles, intermitentes, etc. En el manejo del tractor deben de tenerse en cuenta algunas recomendaciones de carácter general además de aquellas específicas a tener en cuenta para cada riesgo concreto
 - El guardabarros del tractor deben ser más anchos que las ruedas.
 - Cuando el tractor está parado, el apero debe bajarse al suelo.
 - Durante el enganche y desenganche de aperos, hay que frenar convenientemente el tractor.
 - Los desperfectos hay que repararlos antes de empezar a trabajar con la máquina.
 - Equipar al tractor con un botiquín de primeros auxilios.
 - Utilizar dispositivos eléctricos de aviso sonoro cuando sean necesarios.
 - Inspeccionar y ajustar los frenos y la dirección con frecuencia.
 - La cabina debe llevar parabrisas y ventanas transparentes que no formen astillas al romperse.
 - Es conveniente que los mandos de arranque sean de tipo giratorio o de tracción.

- Comprobar que el lastre líquido de las ruedas y la presión del neumático están dentro de los límites especificados por el fabricante.
- La cabina debe estar aislada del ruido, polvo y productos químicos procedentes del exterior.
- Utilizar la máquina únicamente cuando se dispongan de todos los dispositivos de seguridad y están montados en posición correcta.
- Los pedales y mandos deben estar limpios de grasa y barro.
- Los equipos de trabajo deben transportarse y ser accionado solamente por los tractores adecuados.
- Después de cualquier modificación, hay que cerciorarse de la seguridad de la máquina.
- Procurar que el área circundante a las máquinas esté limpia, ordenada y libre de obstáculos.
- Nunca utilizar una máquina que presente los más mínimos síntomas de peligro.
- Utilización de manuales técnicos de los equipos, con información detallada sobre todos los elementos y sus riesgos.
- Mejorar la formación y el nivel de formación de los usuarios.
- Evitar en todo momento el azar.
- Se describen a continuación cuáles son las principales formas en que se producen los accidentes con tractor y algunas recomendaciones básicas para minimizar o evitar el riesgo de accidente.

Precauciones durante el trabajo

- Guardar las distancias a los bordes (zanjas, excavaciones, lindes)
- Al cavar un surco y tener que iniciar otro, se debe salir cuesta abajo del surco terminado, subir la pendiente marcha atrás y descender girando para comenzar el nuevo surco.
- Las pendientes deben bajarse a la misma marcha que se subirían.
- No hay que remolcar máquinas o cargas pesadas en laderas de fuerte pendiente.
- No embragar de forma violenta el tractor.
- Tener precaución en la utilización de tacos y cuñas en los atascos por enterramiento.
- Con tractores articulados hay que evitar, mientras se realiza un giro a media ladera con una máquina suspendida o remolque arrastrado, las siguientes acciones:
 - Si el tractor tiene una anchura de vía ajustable, siempre debe utilizarse con la máxima huella compatible con las labores a realizar.
 - Existe peligro de vuelco hacia atrás si se monta un utensilio auxiliar por encima del centro de gravedad del tractor.

Precauciones en los desplazamientos

- Colocar el cerrojo de bloqueo de los frenos.
- Acoplar y ajustar los frenos en las dos ruedas traseras siempre que el tractor viaje por carretera.
- Enganchar los remolques en la posición más baja.
- No aprovechar las pendientes bajando en punto muerto.
- Tomar las curvas a la velocidad adecuada y, si se arrastra un remolque o máquina, hay que asegurarse de que existe una capacidad de dirección y frenado suficiente, teniendo muy en cuenta el radio de la curva.
- Con tractores articulados y transportando una máquina suspendida, evitar los cambios bruscos de dirección

Dispositivos de protección

- La cabina debe tener la resistencia suficiente como para proteger al conductor y a cualquier pasajero en caso de vuelco.
- Existen otros elementos de protección contra el vuelco, como son los arcos y los bastidores de protección.
- Pueden montarse barras antivuelco en la parte de atrás.
- Lastrar el tractor con pesos aprobado por el fabricante, en los puntos de fijación previstos para los mismos y en función del peso de los aperos.
- También puede utilizarse el lastre líquido de las ruedas.

- La provisión de un desenganche automático del embrague reduce el riesgo de vuelco hacia atrás, ya que el embrague se desengancha si encuentra una obstrucción.
- *Riesgo de caídas*
- Es la segunda forma en importancia entre los accidentes causados por tractores, según el número y gravedad de los mismos.
- *Precauciones y elementos de seguridad*
- Los peldaños de acceso deben ser adecuados y encontrarse en buenas condiciones.
- Los asideros y demás puntos de agarre tienen que ser cómodos y eficaces.
- No se debe transportar gente fuera de la cabina.
- Nunca hay que subirse o bajarse del tractor cuando esté en marcha, ni tampoco de forma apresurada.

Choques y atropellos

- Son causados cuando el tractor se encuentra en movimiento.
- *Precauciones*
- Antes del arranque y la puesta en marcha del tractor hay que controlar los alrededores del mismo (niños), manteniendo siempre una visión satisfactoria y controlando los ángulos muertos.
- Circulando por carretera, hay que seguir siempre las normas de circulación y subirse siempre por el lateral derecho.
- Los elementos arrastrados deben fijarse únicamente a los dispositivos prescritos.
- La instalación del alumbrado del tractor, remolque y máquinas arrastradas, deben estar siempre en perfecto estado y bien regulada.
- Asegurarse de llevar los frenos en perfecto estado.
- A la hora de realizar maniobras, hay que señalarlas con la suficiente antelación.
- Cerciorarse de que no hay una marcha metida antes de arrancar el motor.
- Los mandos deben estar situados de forma que no se puedan accionar de forma involuntaria.
- No abandonar el tractor con el motor en marcha o con las llaves puestas, sobre todo si hay niños en las cercanías.
- Al dejar el tractor, apagar el motor, frenarlo y poner el cambio.
- *Incendios*
- En estas ocasiones, los accidentes ocurren por contacto con productos inflamables.

Precauciones

- Es recomendable el uso de parachispas en la salida del escape.
- Al realizar trabajos de soldadura o reparaciones eléctricas, hay que tener especial cuidado en guardar distancias con materias inflamables y nunca soldar cerca del depósito de combustible.
- El motor y tubo de escape deben estar limpios de grasa, aceite o combustible.
- Es conveniente llevar un extintor, preferiblemente de halon, calzado, guantes y ropa adecuada.

Atrapamientos y aplastamientos

Estos accidentes los producen los órganos en movimiento del tractor, siendo los más importantes:

- *Toma de fuerza y eje cardánico*
- Por su movimiento rotativo y por la gravedad de los accidentes puede producir, la toma de fuerza y su entorno son zonas muy peligrosas.
- No conectar nunca la toma de fuerza con el motor parado.
- Desconectar siempre la toma de fuerza cuando se formen ángulos excesivos y cuando no sea necesaria.
- No permitir que nadie con ropas sueltas o colgantes o con el cabello largo se acerque demasiado a la zona de la toma de fuerza y el eje cardánico.

- Antes de poner en marcha la toma de fuerza, hay que asegurarse de que el número de revoluciones elegido para la toma de fuerza se corresponde con el permitido para la máquina (velocidad de giro de trabajo).
- Si se utiliza la toma de fuerza dependiente, hay que tener en cuenta que su velocidad de giro depende de la velocidad de avance y que el sentido de giro se invierte en la marcha atrás.
- Utilizar únicamente el eje cardánico previsto para la máquina por el fabricante con su correspondiente dispositivo de seguridad.
- Montar el eje cardánico con la toma de fuerza desconectada, con el motor parado y con la llave de arranque quitada.
- Evita el giro del tubo protector del eje cardánico mediante la sujeción con una cadena.
- Cuando se desmonte el eje cardánico, se debe colocar en su soporte.
- Evitar que el eje cardánico permanezca enganchado a la toma de fuerza y que descansa por su otro extremo en el suelo. Si está conectado a la toma de fuerza, ha de estar también conectado a la máquina a la que suministra la potencia.

Protector de la toma de fuerza

- Al desmontar el eje cardánico, hay que fijar la cubierta protectora de la toma de fuerza.
- Debe utilizarse el escudo protector de la toma de fuerza, tanto cuando ésta está funcionando, en los momentos de enganche y desenganche, como cuando se está utilizando.
- El escudo protector debe cubrir al menos la parte de arriba y los dos lados.
- Es totalmente desaconsejable el utilizar este escudo para subirse al tractor, o apoyarse en él en las maniobras de enganche o desenganche de los ejes de transmisión y, más aún, el ir subido en él con el tractor en marcha.
- *Enganche de tres puntos*
- Antes de montar y desmontar máquinas en el enganche de tres puntos, hay que situar los mandos de tal modo que no se puedan elevar o descender involuntariamente.
- Deben hacerse corresponder las categorías de los enganches del tractor y de la máquina.
- Al accionarse el mando exterior del enganche, no hay que situarse nunca entre el tractor y la máquina.
- Los cables de desenganche en los enganches rápidos deben colgar sueltos y no deben desengancharse solos en la posición baja.
- En las operaciones de transporte hay que establecer siempre una fijación lateral suficiente del enganche.
- Bloquear la palanca de accionamiento del descenso en el transporte por carretera.

Instalación hidráulica

- El accionamiento hidráulico del tractor hay que hacerlo siempre desde una posición segura.
- Al conectar cilindros y motores hidráulicos se debe prestar atención a la conexión reglamentaria de los manguitos hidráulicos.
- En las conexiones hidráulicas entre el tractor y la máquina se deben señalar los manguitos y clavijas de conexión, con lo que se evitan las falsas conexiones.
- Controlar el deterioro y envejecimiento de los tubos hidráulicos.
- Utilizar los remedios adecuados para prevenir accidentes tras encontrar los puntos de fuga. Los aceites a grandes presiones pueden penetrar a través de la [piel](#) y ocasionar lesiones graves.
- Antes de trabajar en la instalación hidráulica hay que apoyar la máquina, quitar la presión de la instalación y apagar el motor.

Ergonomía. Ruido y vibraciones

- Debe existir siempre un espacio mínimo entre la cabeza y el techo para evitar posibles golpes.

- La intensidad sonora dentro de la cabina debe ajustarse a unos valores límites, ya que si se superan los 80 dB será necesarios el uso de protectores acústicos.
 - Es necesario que la cabina ofrezca una buena protección a las variaciones de temperatura (buena ventilación contra el calor y calefacción para combatir el frío).
 - La cabina debe estar debidamente homologada.
 - El respaldo debe ajustarse a la curva natural de la espalda para evitar tensiones en las vértebras.
 - La altura del respaldo debe ser suficiente para que manteniendo la comodidad, no quite visibilidad al mirar hacia atrás.
 - Los asideros y escalones han de permitir un acceso seguro al tractor.
 - Los pedales y mandos deben ajustarse a las normas ergonómicas.
- Mantenimiento, reparaciones y limpieza*
- En estos trabajos hay que desconectar la transmisión y para el motor
 - Si hay que tocar zonas caliente asegurarse de que se han enfriado.
 - Al realizar trabajos en la instalación eléctrica o con soldadura eléctrica en el tractor o en máquinas montadas en el mismo, es muy importante el desconectar los cables de generador eléctrico y de la batería.
 - Las piezas de repuesto deben corresponder con los requisitos técnicos del fabricante.
 - Asegurarse de que las piezas no sobrepasan su vida útil y de que no están deterioradas.
 - Se debe contar con el equipo de protección adecuado cuando sea necesario (gafas, guantes) El cabello largo debe recogerse, no llevar anillos, cadenas u otros elementos que puedan ser enganchados por elementos móviles de la máquina.
 - Asegurarse de ocupar las herramientas de izaje, desplazamiento y manuales correspondientes y en buen estado.
 - Asegurar las ruedas del tractor para evitar que el tractor se desplace al momento de desconectar la transmisión.
 - Evitar el contacto directo de aceites, grasas y combustible con las manos y ojos.
 - Nunca tener una fuente de calor no controlada cerca del tractor ya que puede hincar un incendio.

Precauciones en máquinas y aperos más utilizados

Arados

- Deben llevar un dispositivo que le permita desacoplarse automáticamente para evitar que, al encontrar una fuerte resistencia en el terreno, el tractor se encabrite.
- Es muy importante mantener siempre bien engrasado los dispositivos de seguridad.
- Es extremadamente peligroso situarse debajo del arado, suspendido por el sistema hidráulico, para realizar ajustes.
- Al acoplar el arado al tractor, existe un gran riesgo de quedar aprisionado.
- Para regular el arado debe pararse el tractor y, una vez verificada la operación ponerlo en marcha

Roturador

- Las azadas giratorias del roturador deben estar protegidas por un resguardo metálico que impida las proyecciones de piedras, así como la posibilidad de que alguien pueda introducir un pie o una mano en el caso de que el equipo está estacionado y en funcionamiento.
- Cuando se tenga que retirar maleza o raíces, deberá detenerse el tractor y pararse el motor, para evitar que la máquina pueda ponerse en movimiento por descuido y ocasione atrapamientos.

Rastrillos

- Hay que poner especial cuidado en los giros, para que la cadena de arrastre de la grada no quede atrapada por una de las ruedas traseras, que podría levantarla y golpear la espalda del conductor.
- Para aumentar la presión del rastrillo sobre el terreno deben utilizarse objetos pesados, nunca otras personas.

- Para transportarlos deber realizarse a poca velocidad y señalando con un trapo rojo las partes salientes.

Abonadoras

- No se debe regular la dosificación del abono con la máquina en marcha.
- No desatascar nunca en marcha el distribuidor de una abonadora centrífuga.
- Antes de ponerla en marcha hay que comprobar que todos los protectores de sus partes móviles están en su lugar.

Sembradoras

- La mayoría de los accidentes con estas máquinas se producen al introducir los dedos en las tolvas de distribución de semillas. Por ello, debe protegerse la tolva con una parrilla o rejilla que impida que los dedos entren en contacto con los elementos distribuidores.

Mantenimiento de aperos y herramientas de tiro

- Al cambiar elementos cortantes asegurarse que su filo este cubierto
- Antes de realizar trabajos de ajuste y desajuste asegurarse que dichos elementos estén bien asegurados y no apoyados de manera defectuosa.
- Utilizar herramientas manuales y de izaje en buen estado

Máquinas cosechadoras de alfalfa

Respecto a las *cortadoras*

- Las cuchillas deben llevar barras o resguardos de protección.
- Deben contar con un dispositivo que desconecte la barra de corte cuando tropiece con algún obstáculo.
- No se deben realizar ajustes cerca de las partes en movimiento de la máquina.
- Jamás debe intentarse limpiar o despejar la cuchilla estando en funcionamiento.
- Durante el transporte, la barra de corte debe ir en posición vertical y sostenida por un cerrojo que la asegure firmemente a esta posición.

Respecto a las *enrolladoras*

- Cualquier operación de ajuste, reparación o engrase, debe hacerse con la máquina parada.
- En caso de atasco de un recogedor o sinfín se desconectará la toma de fuerza, antes de proceder a su limpieza.

Sugerencias de Seguridad para la Cosechadora

- Usar ropa adecuada al operar o trabajar en la máquina.
- Mantener los controles operativos y las manos libre de grasa, agua y barro para garantizar los movimientos correctos de las palancas de mando.
- Mantener la plataforma y todas las escaleras libre de aceite y grasa, para evitar la posibilidad de resbalones.
- Usar el pasamano de las escaleras para evitar caídas al bajar de la máquina.
- No dejar la cabina sin parar la máquina.
- Verificar visualmente la operación de la cosechadora sin detener el motor.
- Alertar a las otras personas con toques en la bocina antes de accionar el motor de la cosechadora.
- Verificar siempre la dirección correcta del camino a continuación, para estar seguro que no haya interferencias o obstáculos en la cosecha. Procedimiento Estándar.
- Verificar atentamente el levantamiento del Cortador de Puntas y del Elevador, para que no haya interferencias.
- No operar la máquina al estar mirando en otra dirección.
- No permitir el transporte de otros pasajeros, fuera de la cabina.
- No permitir personas cerca o alrededor de una cosechadora en movimiento.
- Parar el motor, bajar el Cortador de Base próximo al suelo, bajar también el Cortador de puntas sólo lo necesario y retirar las llaves antes de salir de la cabina del operador.
- No estacionar la cosechadora en una rampa muy inclinada.
- Al estar haciendo mantenimiento en la cosechadora, confirmar si todos los cilindros correspondientes están bloqueados, para prevenir posibles accidentes.
- No fumar ni hacer fuego en locales de almacenamiento de combustible y al reabastecer la cosechadora.
- En caso de incendio, verificar siempre la localización e instrucciones del extintor de incendio y de los demás equipos de combate a incendios.

- No ejecutar el mantenimiento en la cosechadora al estar la misma en funcionamiento. En caso de ser necesario, utilizar dos personas, una deberá permanecer en los mandos de la cabina, mientras la otra ejecuta el mantenimiento.
- Observar las indicaciones de seguridad y los riesgos involucrados en las diversas partes de la cosechadora. Confirmar si todos los dispositivos de seguridad están en funcionamiento.
- Al cambiar las láminas o al trabajar dentro de la máquina, retirar la llave del contacto y mantenerla en su bolsillo para evitar un arranque accidental.

Pulverizadoras

La agricultura Argentina presenta una particularidad de 14 millones de has producidas bajo el sistema de siembra directa (SD), en un total de 27 millones de has de cultivo extensivo, o sea que la siembra directa ya supera el 50% del área. Cultivos como la soja de un área de 13,5 millones de has ya superan el 80% en SD.

Esta característica muy particular del sistema productivo argentino provoca una alternativa de requerimiento de aplicación de agroquímicos de mucha calidad de aplicación dado que ya no existe más el control mecánico de malezas, las enfermedades son más frecuentes dado que el efecto destructivo de los inóculo por labranza no existe y además aparecen insectos nuevos que requieren de nuevas y más precisas aplicaciones. Por otro lado el desarrollo de los fertilizantes con inhibidores de pérdidas por volatilización (nitrógeno puro UAN 32%) o en mezclas con azufre (tiosulfato N12 S26) hacen que las pulverizadoras sean una máquina clave para el desarrollo de la agricultura Argentina basada en la S.D., donde nada más que de barbecho químico se hacen anualmente unas 30 millones de has.

La calidad de aplicación depende de muchos factores: estado fenológico de las malezas, humedad del suelo, tipo de suelo, humedad ambiente, velocidad del viento al momento de la aplicación, caudal de campo, tamaño de gota, dosis del agroquímico,

La calidad de aplicación de los productos químicos no solo permite un control eficiente de hongos, insectos y malezas que afectan la producción, sino de la calidad de la máquina utilizada, su regulación y la capacitación del operario, todos estos factores inciden en los procesos de contaminación ambiental y la salud del operario que la utiliza.

El objetivo de una buena aplicación es lograr controlar las plagas y malezas a los niveles establecidos como umbrales de daño económico en los diferentes sistemas productivos, con la menor alteración ambiental posible, evitando riesgo para los operarios y la población en general.

La aplicación de productos fitosanitarios en los cultivos exige la utilización de un equipo de pulverización de buena calidad y en buen estado para conseguir la máxima eficiencia en la aplicación, pero también para evitar daños sobre el cultivo que se requiere proteger. En la mayoría de los casos se le otorga mucha importancia al producto que se emplea y poca a la máquina que realiza la aplicación.

La ineficiencia de aplicación, trae como consecuencia un aumento de los costos de producción, al tener que aumentar las cantidades de producto que la aplicación exige. Además, con ello se aumentan los riesgos de sobre dosificaciones y sub dosificación, que pueden causar daños al ambiente o mermas en la producción.

Equipamiento necesario de la cabina del operador:

La cabina debe ser ante todo segura para el operador, para ello se hace necesario que la máquina posea todo su accionamiento por medio de electro válvulas, con ello se evita llevar mangueras y llaves con productos químicos dentro de la cabina con el riesgo de contaminación que ello implica, sumado al riesgo de accidente frente a la rotura de una manguera.

También debe presentar una buena visibilidad del botalón, con buenos espejos, sobre todo si el mismo está ubicado en la parte trasera de la máquina. Además es aconsejable un buen aislamiento de ruidos, no superando el nivel de decibeles tolerables para este tipo de equipo. Por otra parte, también la cabina debe estar suspendida sobre tacos de goma para evitar vibraciones y ruidos.

Es importante un buen asiento del operador, con amortiguación regulable al peso del mismo. También la butaca debe poseer cinturón de seguridad tanto para el conductor como para el acompañante dado que estas máquinas que circulan en ruta a elevada velocidad.

Es indispensable el equipamiento con una buena computadora que indique:

- Presión

- Caudal
- Volumen de aplicación
- Velocidad de avance
- Superficie tratada
- Líquido remanente en el tanque y que además regule;
- Presión
- Volumen de aplicación (dosis)
- Compatible con navegadores satelitales para aplicaciones variables en tiempo

real

La cabina debe presentar una buena visibilidad en todo momento, para lo cual debe contar con un limpia lavaparabrisas eficiente, como así también una muy buena iluminación delantera y trasera tanto para traslado como para trabajo nocturno, donde se requiere otro tipo y ubicación de faroles.

Además debe tener un fácil y seguro acceso, por ello la importancia de una escalera segura con planchada de apertura de puertas de material anti deslizable y descanso con barandas.

Otro aspecto importante de la cabina es el nivel de equipamiento de aire acondicionado con filtros de aire limpio para evitar la contaminación con vapores y gases de productos químicos. Entonces, se recomienda;

- Buen asiento del operador para evitar daños físicos crónicos, como así también con cinturón de seguridad para evitar riesgos durante el traslado.
- Aire acondicionado (para un mejor confort y para evitar fatiga).
- Filtro de carbón activado (purifica el aire que respira el operador).
- Buen aislamiento de burletes y cobertura de cables, mangueras y mecanismos (evita riesgos, ruidos, entrada de tierra y vapores).
- Buena visibilidad, señalización de funcionamiento y ergonomía de los mecanismos de manejo integral de la máquina.

Para mejorar la visibilidad de la calidad de aplicación recientemente se han incorporado cámaras de filmación de bajo costo que estratégicamente ubicadas en el botalón puedan entregar información precisa de la calidad de aplicación en la cabina del operador.

Capítulo 16:

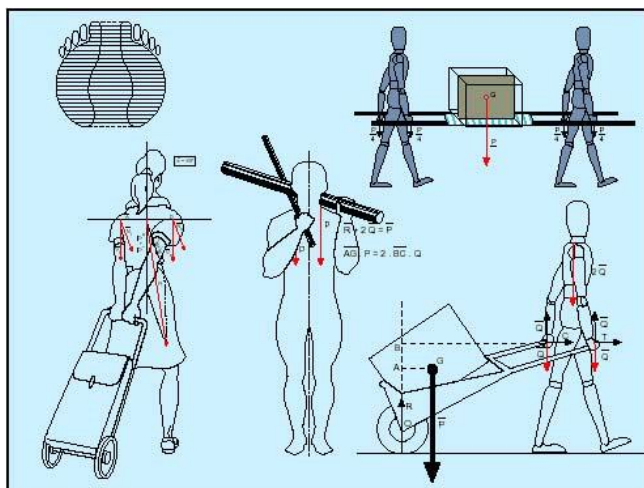
La biomecánica y transporte de cargas:

Los daños ocasionados por llevar objetos pesados, son los más comunes dentro del trabajo industrial.

Mediante el estudio del momento de las fuerzas y del cálculo vectorial, se aportan las normas para facilitar dicho transporte, y se busca crear hábitos más idóneos, evitando las posturas incorrectas que se suelen adoptar. El factor de riesgo más importante, aparte de la inestabilidad de los segmentos vertebrales de la columna, (el cual produce una alteración del contenido acuoso de los discos, y la atrofia de la musculatura lumbar y cervical), es la sobrecarga de las articulaciones, que intervienen en la maniobra y las consecuentes pérdidas significativas de espacio interarticular, debido esencialmente a la alteración del cartílago, (tejido que cubre los huesos en las articulaciones) el cual puede originar, además de dolor, la pérdida de movilidad y, con el tiempo, una deformidad generalmente irreversible.

A lo largo de la Historia, las civilizaciones egipcia y china, y otras, que se remontan a más de tres mil años, hicieron aportes en los que se establecía la relación causa-efecto, en los que hoy día son las bases de la ergonomía. Esta es una ciencia y arte que estudia la adaptación del hombre al medio que lo rodea, y que permite diseñar máquinas para que sean cómodas de utilizar, y que no produzcan lesiones el organismo del trabajador.

Las causas más comunes eran las atribuidas a las lesiones en los ligamentos musculares, al desgaste progresivo de los discos intervertebrales y de las articulaciones, por comprensión y abrasión de los mismos, así como a traumatismos continuados, esguinces o lesiones, por llevar excesivo peso, con lo que se podía producir desde una ligera deformación articular a un estrechamiento del espacio articular, causados por artrosis, siendo esta la manifestación del progresivo e inexorable envejecimiento del organismo del trabajador. La involución del sistema articular de la columna vertebral comienza entre los 19 y 23 años de edad.



Veamos que sucede al analizar la manipulación manual de cargas, a partir de leyes físicas.

La resultante de un sistema de vectores es la suma de éstos. Momento de un vector a (AB) respecto a un punto P es un vector cuyo módulo es el área del paralelogramo formado por los vectores PB y AB y las rectas paralelas a éstos que pasan por los puntos B y P, o también el producto del brazo del par (distancia del punto P a la recta a acción del vector AB por el módulo de |a|).

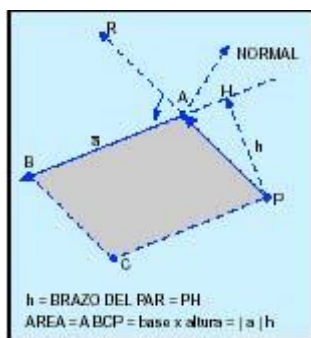
Dirección, perpendicular al plano formado por los puntos A B P.

El sentido nos lo da la regla del sacacorchos al llevar el primer vector PA sobre el segundo A B.

Dos sistemas de vectores deslizantes son equivalentes cuando tienen la misma resultante y el mismo momento resultante respecto a un punto. Si esto ocurre, la igualdad de momentos se verifica respecto a todos los puntos del espacio.

Demostración

El momento resultante $M_p(R)$ de un sistema S de vectores deslizantes respecto a un punto P es igual al momento resultante respecto al origen $M_o(R)$ más el momento de la resultante aplicada en O respecto a P.



$$\overline{M}_P(\overline{R}) = \overline{M}_O(\overline{R}) + \overline{PO} \wedge \overline{R}$$

Sean dos sistemas de vectores S' y S'', cuyas resultantes R' y R'' son iguales, y los momentos resultantes respecto al punto P son iguales

$$\overline{M}'_P(R) = \overline{M}''_P(R).$$

Vamos a demostrar que los momentos resultantes respecto a otro punto O son iguales:

$$\begin{aligned} \overline{M}'_P(R) &= \overline{M}'_O(R) + \overline{PO} \wedge \overline{R}' \\ \overline{M}''_P(R) &= \overline{M}''_O(R) + \overline{PO} \wedge \overline{R}'' \end{aligned}$$

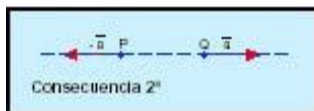
restando y teniendo en cuenta

$$\begin{aligned} \overline{R}' &= \overline{R}'' \\ \overline{M}'_P(R) &= \overline{M}''_P(R) \end{aligned}$$

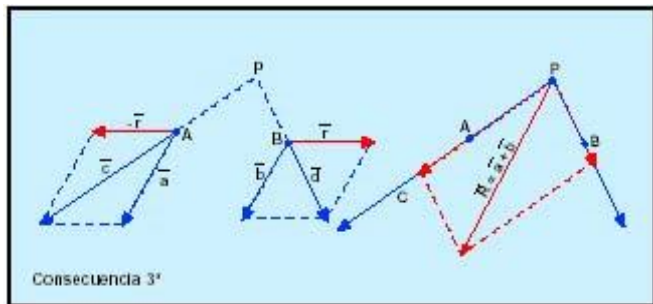
nos queda

$$\begin{aligned} \overline{M}'_O(R) - \overline{M}''_O(R) &= \mathbf{0} \\ \text{luego } \overline{M}'_O(R) &= \overline{M}''_O(R) \quad l \cdot q \cdot d \end{aligned}$$

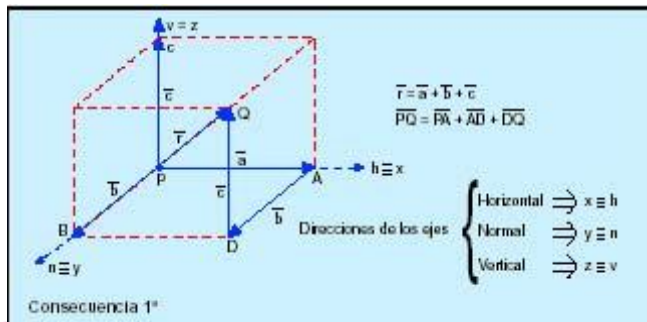
Consecuencias



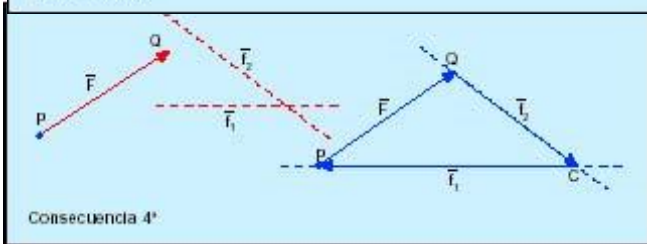
1ª. Un vector r aplicado en un punto P se puede sustituir por un sistema de vectores equivalentes a r, formado por varios vectores a, b y c situados sobre rectas concurrentes en el punto P y cuya suma vectorial sea igual a éste, es decir, que la poligonal formada por estos vectores cierre el vector r:



2ª. Un sistema de vectores es equivalente a cero cuando su resultante y el momento resultante respecto a cualquier punto son nulos. Un sistema nulo está constituido por dos vectores, iguales, opuestos y situados sobre la misma recta. De donde se deduce que si a un sistema de vectores se le añade un sistema nulo, resulta un sistema equivalente al primero.



3ª. Un sistema de vectores deslizantes paralelos o concurrentes en un punto se puede sustituir por su vector resultante aplicado en cualquier punto del eje central (es el lugar de los puntos con respecto a los que la proyección del momento resultante del sistema sobre dicho eje es mínima).



Si los vectores son paralelos, el momento resultante es perpendicular a esta dirección, por lo que su proyección es nula. Si son concurrentes, el momento respecto al punto de intersección es nulo.

Ejemplo: sean dos vectores paralelos a y b aplicados en los puntos A y B. Si trazamos por estos puntos

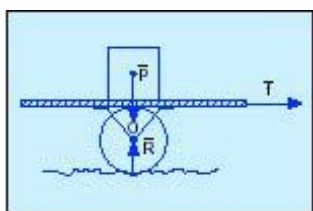
una recta sobre la cual situamos un sistema nulo r y r, el sistema que resulta c y d es equivalente al anterior y podemos sustituirlo por la resultante aplicada en la intersección de c y d, P y cuya suma será a + b = R.

4ª. Un sólido rígido sometido a un sistema de fuerzas exteriores está en equilibrio cuando la resultante de éstas y su momento resultante respecto a cualquier punto del espacio son nulos.

La condición necesaria para que esto se verifique es que todas éstas fuerzas pasen por un punto y que la poligonal formada por éstas sea cerrada. A partir de esto se deduce:

Si de tres fuerzas coplanarias concurrentes en un punto conocemos una F (PQ) en magnitud, dirección y sentido, y de las otras f1 y f2 sólo su dirección, podemos determinar su magnitud y sentido a partir de la siguiente construcción gráfica:

Trazar por el punto P una recta paralela a f1 y por Q, otra paralela a f2. El punto intersección C de ambas nos dará la solución, pues el polígono de fuerzas debe ser cerrado y, por lo tanto, la resultante nula.



El traslado de cargas antes de la invención de la rueda por el hombre se hacía empujando los cuerpos sobre las superficies de deslizamiento, lo que resultaba más fácil cuando se trataba de grandes pesos. Las películas nos recuerdan la forma con que los indios llevaban los fardos y bártulos al cambiar de asentamiento mediante el uso de caballerías.

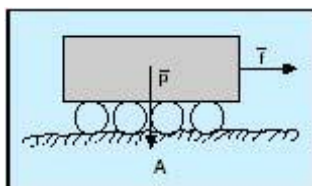
En la actualidad se sabe que las fuerzas de rozamiento por fricción entre dos cuerpos de contacto comprimidos uno contra otro por una fuerza N, normal a la superficie de contacto, ofrecen al deslizamiento una resistencia tangencial proporcional a N, independiente del área de las superficies de contacto y distinta según la naturaleza de las superficies (material, pulimento, lubricación, humedad, etc.), es decir, que la fuerza de rozamiento Fr, es igual a la fuerza normal N, multiplicada por un coeficiente K, llamado de rozamiento por deslizamiento.

$$F_r = K \cdot N$$

Éste puede ser estático o cinético, según el cuerpo esté en reposo o en movimiento, siendo el estático mayor que el cinético. (En los concursos de desplazamiento de grandes piedras, utilizando la ayuda de parejas de bueyes, en el norte, el que dirige la prueba trata de que no se pare la piedra, puesto que necesitaría una mayor energía para volver a iniciar el movimiento.)

Con respecto a la resistencia a la rodadura, un cilindro no rueda hasta que no se le aplica un par de fuerzas que supere un cierto valor M, siendo M proporcional a la fuerza que comprime el cilindro contra la superficie de rodadura, dependiendo, además, de la clase y estado de las superficies:

$$M = N \cdot \delta$$

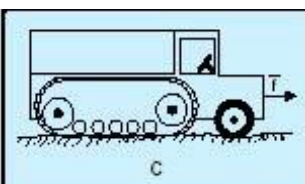
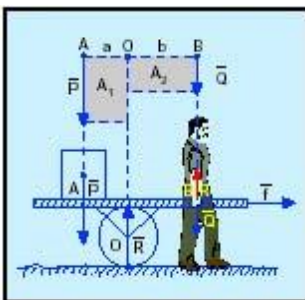
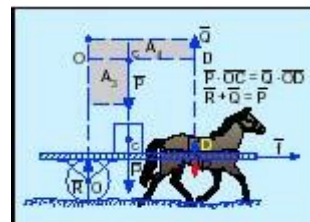


Siendo el coeficiente de rodadura, δ , y que tiene la dimensión de una longitud. Éste puede ser: estático o cinético, siendo el primero mayor que el segundo. El coeficiente de rozamiento por deslizamiento es mucho mayor que el de rodadura, por lo que la resistencia que opone un cuerpo a deslizarse es mucho mayor que si se transporta sobre ruedas. Actualmente, el movimiento de grandes pesos, como botar barcos, etc., se hace por medio de rodillos, con lo que se sustituye el deslizamiento por la rodadura, con una resistencia mucho menor.

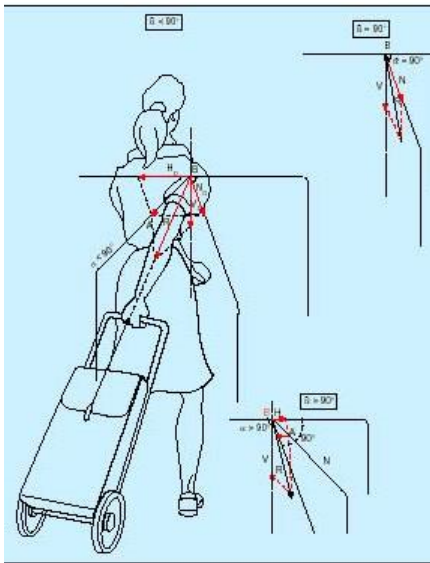
En la figura 1, el sistema está en equilibrio, pues el peso P y la reacción R, al estar alineados y opuestos, constituyen un sistema nulo. Par mover el carro se debe aplicar, pues, una fuerza horizontal f que sea mayor que la fuerza de resistencia a la rodadura.

Para que un sistema esté en equilibrio debe verificarse que la suma de los momentos de las fuerzas aplicadas P, F y R respecto a O, sean nulos (R al pasar por O, su momento es nulo), además de que su resultante deberá ser cero. $P + F + R = 0$

Como los momentos representan rotaciones alrededor del eje horizontal que pasa por O, sus módulos son equivalentes a las áreas de los rectángulos formados por el brazo del par y el vector correspondiente, es necesario que éstas sean iguales, es decir, $A_1 = A_2$.



En la figura 2 las fuerzas P y F están a distinto lado del eje de giro aplicadas, respectivamente, en los puntos A y B. En el punto B se debe empujar hacia abajo, para evitar que el mástil se levante, por lo que aparecerá una reacción que afectará a la columna vertebral, produciendo su descompresión. Si el peso P, estuviera más alejado de O, podría levantar al portador.



En la figura 3 las fuerzas P y F están a un mismo lado de O, aplicadas, respectivamente, en los puntos C y D. En este último punto se originará una reacción análoga al caso anterior, pero hacia el suelo, con lo que la acémila que tira del carro tendrá un mayor peso, por lo que aumentará la resistencia al deslizamiento en sus patas y podrá desplazarse con más facilidad.

Por eso, el carretero suele sentarse sobre un mástil para aumentar el peso del animal, con lo que este tendrá más agarre.

En el caso de las carreteras con cuatro ruedas sólo se debe vencer la resistencia a la rodadura, por lo que, cuando el peso transportado es muy grande, se engancharán varias caballerías para facilitar su movimiento.

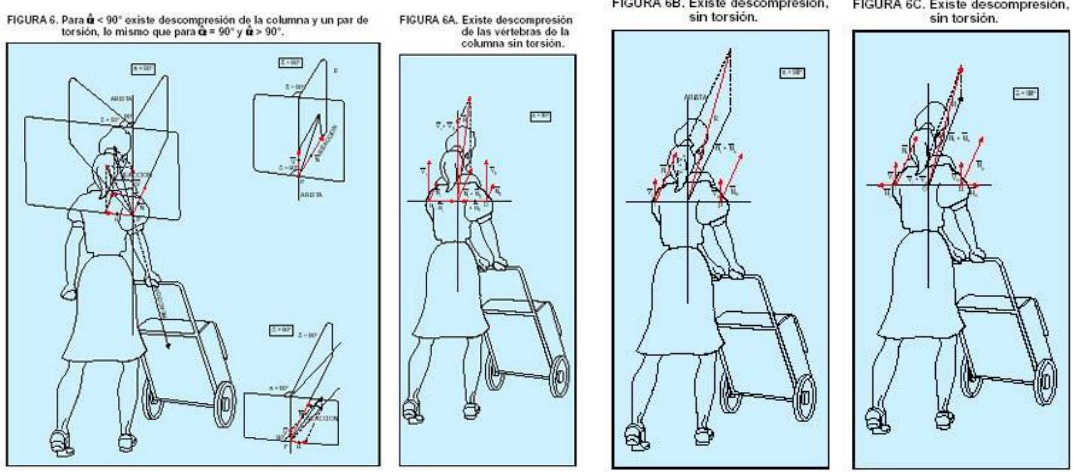
En los trenes, cuando deben vencer pendientes muy acentuadas, se enganchan varias locomotoras para poder subirlos.

Tanto en las carretas como en los carros, las ruedas son de gran tamaño, ya que al tener un radio de curvatura mayor se pueden vencer con más facilidad los obstáculos que puedan presentarse en el camino.

Existen otros medios para el transporte de cargas. Sobre rodillos, en los que se sustituye el deslizamiento por la rodadura, con lo que disminuye el rozamiento. (Fig. 4B).

Sobre nieve se utilizan trineos, que con el deslizamiento se evita el hundimiento de las ruedas y, por tanto, su bloqueo.

En el transporte mediante orugas, al ser mayor el radio de curvatura, permite sortear obstáculos con más facilidad y al aumentar la superficie, lo que impide el hundimiento en el terreno. Para aumentar la adherencia, se colocan en las bandas rodantes unos salientes, que



permiten al clavarse en el suelo, facilitar el avance. En el transporte de pesos con el carro de la compra se descompone la reacción entre direcciones y componentes: horizontal, normal y vertical, de las que se sacan las siguientes conclusiones:

En este caso es esencial evitar que las cargas transportadas creen torsiones y flexiones no deseadas que pudieran afectar a la estabilidad de la columna vertebral, al producir una compresión no homogénea en zonas laterales, principalmente en las vértebras dorsales y lumbares, así como en los discos intervertebrales, que ocasiona una erosión en el cartílago, lo que degenerará normalmente en una artrosis o producirá una hernia discal. Por eso, el ser humano ha procurado instintivamente que los puntos de apoyo de los cuerpos que transporta estén cerca del eje de la columna vertebral, con el fin de disminuir

FIGURA 11

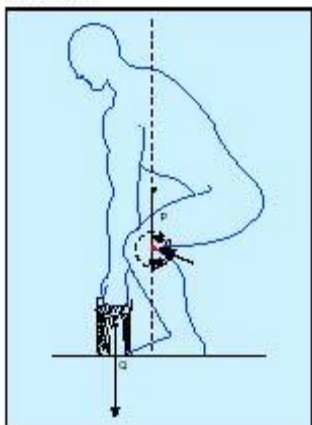


FIGURA 15. Con la caña de bambú, los chinos reducían al máximo el par de torsión de la columna al acercarla al cuello.

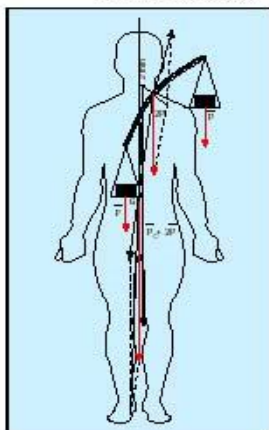
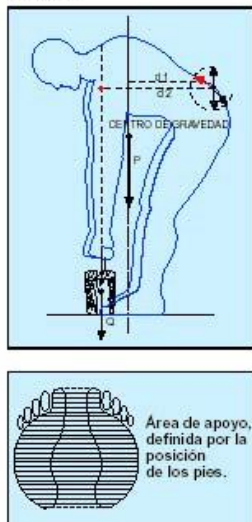


FIGURA 10



columna vertebral, en lo posible el par de torsión que se crea en la columna.

Para aminorar la compresión central sobre la columna desde antiguo, se utilizaba la bandolera, consistente en una correa que cruzaba el pecho y la espalda desde el hombro izquierdo hasta la cadera remate llevaba un arma de fuego, con

derecha y que en el gancho de acero para colgar la espada o el lo que se conseguía reducir la compresión hasta en un 75 por 100.

El soldado llevaba dos correas cruzadas sobre el pecho y la espalda para suspender, respectivamente, la carabina y el morral.

En los ejércitos modernos, los pantalones que llevan paracaidistas o comandos tienen numerosos bolsillos, en los que se suele llevar abundante material de todo tipo, sin que afecte, por ello, a la columna.

Una parte importante de este apartado trata del acto de levantar las cargas para su posterior traslado. Así pues, para recoger un cuerpo del suelo es conveniente doblar las rodillas para que el esfuerzo de elevación recaiga sólo sobre los músculos extensores de las piernas, procurando tener siempre la columna recta y vertical, ya que cuando una persona se dobla hacia abajo, las piernas y los glúteos se mueven hacia atrás para mantener su centro de gravedad sobre el área de apoyo, definida por el entorno formado por las plantas de los pies, por cuestión de equilibrio.

En la figura 10, el peso P del cuerpo está aplicado en su centro de gravedad, por lo que los músculos recuperadores paravertebrales de las zonas flexionadas, y en particular la lumbosacra, por ser la más alejada del peso, deben vencer la resistencia para recuperar el cuerpo su posición vertical inicial.

Si se quisiera, además, levantar con los brazos un peso Q en estas condiciones habría que añadir al momento recuperador otro mayor, por lo que el peligro de compresión y abrasión entre las vértebras que intervienen en el giro es patente.

Por lo tanto, si se trata de elevar el peso Q es conveniente doblar las rodillas para que los músculos que intervienen para enderezar éstas realicen todo el trabajo y así evitar lesionar las vértebras.

FIGURA 12. Solo existe compresión sobre la columna vertebral.

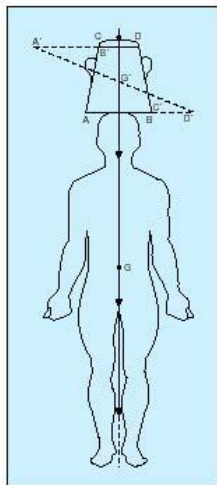


FIGURA 16. En esta figura se comprueba que en el caso I, existe compresión de la columna, sin torsión. En el II, existe la misma compresión, pero hay que añadirle un par de torsión.

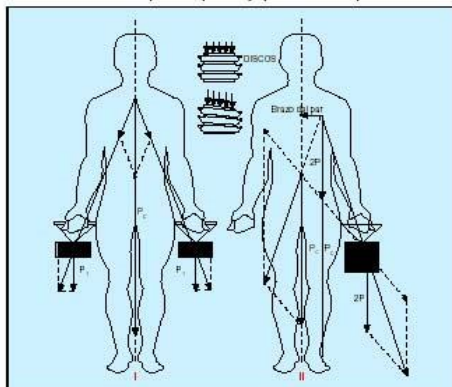


FIGURA 18. Al utilizar la barra, el peso del poste se equilibra, disminuyendo, y quizá eliminando, el par de torsión.

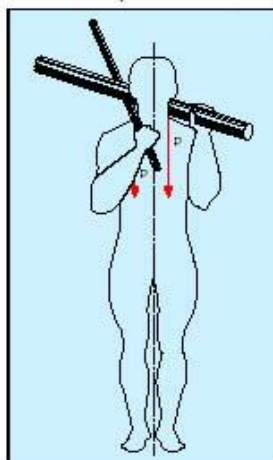


FIGURA 14. Típica bandolera. En función del ángulo, la compresión sobre la columna puede reducirse hasta tres cuartos del peso del objeto que se transporta.

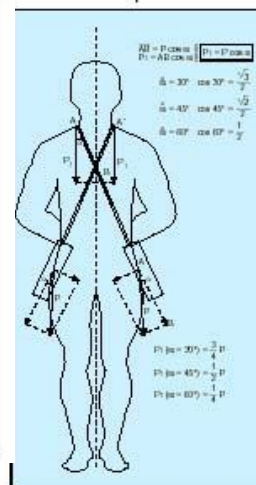


FIGURA 17. Llevar el peso en el hombro disminuye el brazo del par, no la compresión de la columna. Al llevar el objeto en la cintura se evitan ambos.

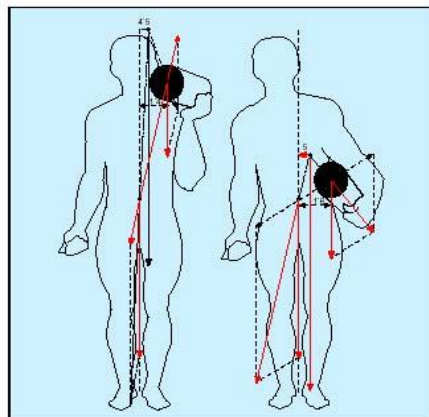


FIGURA 20. En este caso, el peso P, se distribuye en cuatro puntos eliminando la torsión.

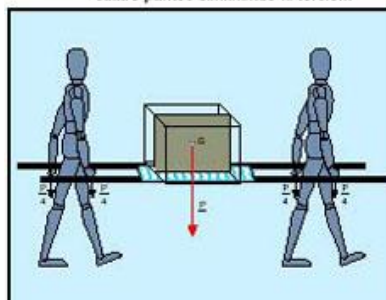
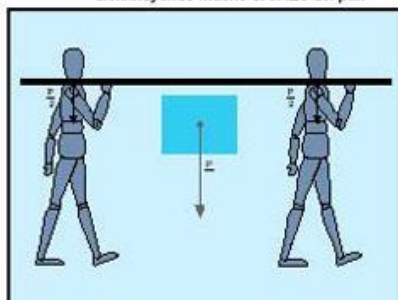


FIGURA 21. El peso se distribuye en dos puntos, disminuyendo mucho el brazo del par.



Manipulación manual de cargas: estudio de S.H. Snook y V.M. Ciriello.

S.H. Snook y V.M Ciriello en el ámbito de la compañía aseguradora Liberty Mutual realizaron este estudio en base a la manipulación manual de cargas, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas, la cual produjo como resultado que en 1978 se produce la publicación del estudio "*The design of manual handling tasks*" en la revista especializada *Ergonomics*.

El estudio incluía un conjunto de tablas con los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas, diferenciados por géneros.

Posteriormente, a raíz de nuevos experimentos, los mismos autores publicaron en 1991 la revisión de dichas tablas bajo el título "*The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces*".

Los cuatro experimentos realizados para la elaboración y revisión de las tablas tomaron en cuenta las capacidades de hombres y mujeres en el ámbito industrial. En los experimentos se utilizó una metodología psicofísica con medidas del consumo de oxígeno, ritmo cardiaco y características antropométricas. Además se consideraron como variables independientes la frecuencia de la tarea, la distancia, la altura, la duración, el tamaño del objeto y sus agarres, los alcances horizontales y la combinación de tareas. Finalmente, los resultados de estos cuatro experimentos fueron integrados con los resultados de siete experimentos similares publicados con anterioridad (Ciriello y Snook 1978).

El peso máximo aceptable corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia dada y durante determinado tiempo, sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente. Los pesos máximos aceptables son determinados para cinco percentiles (10, 25, 50, 75 y 90), que indican los pesos máximos permitidos para que la acción sea segura para el 10, 25, 50, 75 y 90 % de la población masculina o femenina.

El objetivo de las tablas es proporcionar directrices para la evaluación y el diseño de tareas con manipulación manual de cargas sensibles a las limitaciones y capacidades de los trabajadores, y de este modo, contribuir a la reducción de las lesiones de tipo lumbar (Snook 1987).

La aplicación del método es muy sencilla. Consiste en la consulta de la tabla correspondiente a la acción de manipulación manual de cargas que se desea evaluar.

SEXO DEL TRABAJADOR: HOMBRE, MUJER.
Anchura de la carga: 75 cm., 49 cm., 34 cm.
Distancia vertical: diferencia entre la altura inicial de la carga y la final medida en cm. Las entradas tabuladas son 25 cm., 51 cm. y 76 cm.
Percentil (porcentaje de la población protegida): 10, 25, 50, 75, 90.
Zona de manipulación de la carga: <ul style="list-style-type: none"> • Desde el nivel del suelo a la altura de los nudillos. • Desde la altura de los nudillos a la altura del los hombros. • Desde la altura de los hombros hasta el alcance vertical de los brazos.
Frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> • una acción cada 5, 9 o 14 segundos. • una acción cada 1, 2, 5, 30 minutos. • una acción cada 8 horas.

Desglose de las tablas:

El método incluye tablas con los pesos máximos aceptables para:

1. el levantamiento para hombres.
2. el levantamiento para mujeres.
3. la descarga para hombres.
4. la descarga para mujeres.
5. el arrastre para hombres.

6. el arrastre para mujeres.
7. el empuje para hombres.
8. el empuje para mujeres.
9. el transporte para hombres/mujeres (en este caso la misma tabla contiene los valores para hombres y mujeres)

Cabe señalar una dificultad en la aplicación del método: las entradas para la consulta de las tablas no contemplan todas las situaciones posibles de la acción. Así pues, será el evaluador el que seleccione aquellas entradas que más se aproximen a su situación concreta. Se recomienda que ante diferentes alternativas de aproximación se seleccione la más restrictiva en peso, es decir, aquella con un resultado del peso máximo aceptable menor.

Correcciones del peso máximo aceptable tabulado:

Los pesos máximos tabulados deberán corregirse en los siguientes casos:

Si la carga no tiene asas el peso máximo aceptable debería reducirse un 15%.

Si la carga se maneja alejada del cuerpo: el peso máximo aceptable debería reducirse un 50%.

Observaciones al método:

- Los pesos máximos aceptables de todas las tablas corresponden a la manipulación de cajas con asas y cerca del cuerpo.
- Algunos de los pesos máximos aceptables no se han obtenido de forma experimental sino a partir de ajustes. Por ejemplo, en las tablas tanto de hombres como de mujeres para la descarga, los pesos máximos aceptables para cargas con unas anchuras de 49 cm. y 75 cm no se han obtenido de forma experimental, sino que están basados en ajustes desarrollados para las tareas de levantamiento.
- Algunos de los pesos máximos tabulados como aceptables exceden el criterio fisiológico recomendado (NIOSH 1981) cuando se realizan de forma continuada durante 8 horas o más. En dichas circunstancias se establece un límite recomendado de 1000 ml/min. de consumo de oxígeno para hombres y 700 ml/min. para mujeres. En las tablas revisadas (Snook y Ciriello 1991) los valores que exceden dichos límites se muestran en cursiva.
- Los valores de las tablas corresponden a tareas de manipulación manual de cargas simples. Los autores recomiendan analizar cada componente de la tarea múltiple de forma individual utilizando la frecuencia de la tarea combinada. El peso del componente con menor porcentaje de población se tomará como el peso máximo aceptable para la tarea compuesta. Sin embargo cabe remarcar que el coste fisiológico de tareas compuestas será mayor que el coste para los componentes individuales, y puede ocurrir que la tarea compuesta exceda los límites fisiológicos recomendados para periodos largos indicados en el párrafo anterior.

Capítulo 17:

Ergonomía - La Carga Mental

Los cambios económicos y políticos que están sucediendo en el mundo, y particularmente los derivados de la actual Revolución Científico- Tecnológica, se concretan en avances tecnológicos mediante los cuales se pueden, a su vez, acelerar e incrementar los procesos productivos, las redes de comunicación y crear medios cada vez más sofisticados para la simplificación de las actividades cotidianas.

La Carga Mental está fundamentalmente referida a la proporción de la capacidad limitada del operador que se requiere para ejecutar una tarea determinada (O'Donnell and Eggemeier, 1986) y ha llegado a ser un importante factor a considerar en el diseño y evaluación de sistemas de trabajo.

En el diseño de cualquier sistema de trabajo es importante el ajuste y la adecuación entre las exigencias de actividad mental necesarias para la ejecución del trabajo, y las capacidades de desempeño de la persona. Si no se da tal ajuste, si las exigencias (perceptivas y cognitivas) son inadecuadas, pueden aparecer señales de disfunción del sistema de trabajo; estas señales se pueden expresar en la persona, por ejemplo, en síntomas diversos de fatiga, disminución de la motivación, sentimientos de ansiedad, etc. Interesa lograr un buen ajuste y, por ello, interesa buscar algunas formas de valoración del grado de adecuación entre las exigencias de actividad mental que comporta la realización del trabajo y las posibilidades de respuesta de la persona que lo desempeña.

Los sistemas complejos modernos exigen elevadas demandas de la persona: a menudo se introducen nuevas tecnologías para aliviar unas exigencias muy elevadas o para dar respuesta a una elevada demanda de producción.

Un exceso de automatización puede comportar la exclusión del ser humano del conjunto operativo y a pesar de ello, no reducir la carga de trabajo, sino que puede dar lugar a niveles de exigencia que van más allá de las capacidades cognitivas y de toma de decisiones.

Así pues nos encontramos en una situación en la que el desempeño del trabajo exige un estado de atención (capacidad de «estar alerta») y de concentración (capacidad de estar pendiente de una actividad o un conjunto de ellas durante un periodo de tiempo) y, cuando se realiza conscientemente y con cierta continuidad, da lugar a la carga mental. La propia tarea puede exigir una atención y concentración elevadas en función de la cantidad de señales que deben atenderse; las inferencias que deben realizarse; el nivel de precisión de la respuesta, etc. A estos factores de la tarea hay que añadir los aspectos organizativos, especialmente los que se refieren a la organización del tiempo de trabajo (ritmos, pausas). Bajo este punto de vista podemos definir la carga mental como la cantidad de esfuerzo deliberado que debemos realizar para conseguir un resultado concreto.

Algunos autores la definen como «el nivel de control deliberado y consciente de las informaciones, necesario para que se produzca un comportamiento» o como «la porción de la capacidad limitada del operador, requerida para realizar una tarea determinada.» En esta definición están implícitos dos conceptos básicos que deben tenerse en cuenta en el diseño de las tareas:

a) el ser humano tiene una serie de capacidades y es bueno que el trabajo permita su desarrollo; pero todas esas capacidades tienen sus limitaciones

b) para el desempeño del trabajo habitual no siempre se requiere que la persona emplee sus capacidades al máximo, sino que suele quedar una capacidad residual.

Es decir que las consecuencias de la carga mental sobre las personas son muy variables, y no siempre negativas. Sus efectos dependen principalmente de la intensidad y duración del esfuerzo que debe realizarse.

Si el nivel de esfuerzo requerido está equilibrado con las capacidades personales, puede hablarse de una franja de activación óptima, que asegura la eficiencia funcional. Pero cuando el trabajo exige el mantenimiento constante de un determinado grado de esfuerzo aparece la fatiga. Esta fatiga podemos considerarla normal cuando el descanso (sueño, pausas, etc.) permite una adecuada recuperación. Los síntomas de esta fatiga, que se siente durante el trabajo o enseguida después de haberlo finalizado, son: sensación de cansancio, somnolencia, alteraciones en la capacidad de atención, precisión de movimientos, y se traduce en variaciones del rendimiento, de la actividad, de los errores, etc.

La norma ISO 10 075 «Principios ergonómicos relacionados con la carga de trabajo mental» define el término fatiga como la alteración temporal de la eficiencia funcional de la persona. Esta alteración es función de la actividad previa (esfuerzo mental realizado: atención, concentración, memoria, etc.) y de su estructura temporal. Además de la fatiga, esta norma contempla otros posibles efectos de la carga mental sobre la persona: la monotonía, definida como reducción de la activación que puede aparecer en tareas largas, uniformes y repetitivas; la hipo vigilancia caracterizada por la reducción de la capacidad de detección y que se da en tareas de control; y la saturación mental, es decir el rechazo a una situación repetitiva en la que se tiene la sensación de no ir a ninguna parte.

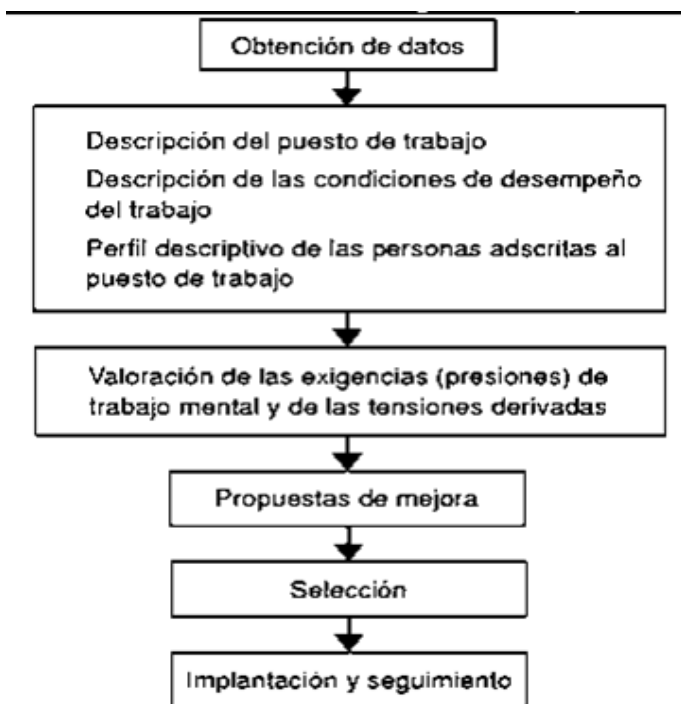
La sintomatología que puede darse como consecuencia de estos estados es muy variable pero sus consecuencias pueden traducirse en aumento de errores y de accidentes, así como en absentismo de corta duración.

Valoración de la carga y la fatiga mental

Para empezar, es necesario captar la participación de las personas que desempeñan el puesto de trabajo en estudio y seguir un procedimiento que abarque las acciones siguientes:

- Información
- Obtención de datos
- Análisis de la información recopilada
- Presentación de resultados
- En su caso, búsqueda, evaluación y selección de propuestas de mejora
- Implantación de los cambios y seguimiento

El punto de partida del proceso de estudio de la carga de trabajo mental de las personas adscritas a un puesto es la información a las mismas y a las partes sindical y empresarial acerca de lo que se pretende estudiar, por qué y cómo, así como de la necesidad de su apoyo y su colaboración desde el principio y a lo largo de todo el proceso.



Esta participación de las personas directamente implicadas es deseable también en el momento de plantear la búsqueda y de seleccionar e implantar modificaciones dirigidas a adecuar la carga de trabajo. La información y la participación son piezas claves para el éxito del proceso que, en definitiva, aspira a mejorar las condiciones de trabajo, protegiendo y promoviendo la salud de las personas.

Sería interesante disponer de algún método estandarizado para el diagnóstico de la carga, pero hasta el momento parece poco probable que pueda llegarse a conseguir. Para poder realizar una valoración lo más exacta posible, se deben contemplar distintos tipos de indicadores, puesto que la carga mental no puede estimarse a partir de una medida única.

En definitiva, ante la cuestión de cómo evaluar la carga y la fatiga mental en una situación laboral, cabría responder que son de interés todos aquellos aspectos que pongan de relieve la existencia de unas condiciones de trabajo inapropiadas que puedan contribuir a la aparición de la fatiga.

Por ello, para la evaluación de situaciones de trabajo, generalmente se incluyen tanto variables referentes a un estado de fatiga como a los factores de carga relativos al puesto (de la tarea y sus condiciones de realización).

La carga de trabajo es la resultante de las exigencias de diversos factores del medio ambiente de trabajo (riesgos físicos, químicos y biológicos, factores tecnológicos y de seguridad,

entre otros), y de las condiciones de trabajo (contenido y organización del trabajo, duración, sistemas de remuneración, etcétera), que están determinados por el proceso de trabajo vigente en la empresa. (Neffa, 1988)

Según Laurell en 1989, las cargas laborales pueden ser físicas, químicas, biológicas, mecánicas, fisiológicas y psíquicas o mentales. Esta última se refiere a los requerimientos y exigencias del puesto de trabajo en cuanto a las actividades de tipo cognitivo (Neffa, 1988), así como a los aspectos afectivos y relacionales. Por lo que en función de sus manifestaciones somáticas, pueden ser agrupadas en sobrecarga cuantitativa y sub carga cualitativa mental.

La sobrecarga mental indica situaciones de tensión prolongada, como pueden ser niveles elevados de concentración o atención sostenida, supervisión estricta, conciencia de peligrosidad del trabajo, altos ritmos laborales, etcétera; por su parte, la sub carga mental se refiere a la imposibilidad de desarrollar y hacer uso de la capacidad psíquica, es decir, al hecho de realizar actividades sin contenido y sin significado para los trabajadores, debido a la pérdida del control sobre el trabajo al estar subordinados al movimiento de la máquina o a los instrumentos utilizados, a la descalificación del trabajo resultado de la separación entre su concepción y ejecución, así como por la parcelación del mismo que redundan en monotonía y repetitividad. (Laurrell, 1989)

Si bien el trabajo, como actividad creativa y recreativa, es lo que ha humanizado al hombre, y en ese sentido puede seguir siendo una fuente de bienestar subjetivo y de realización personal para, con ello, conformar y dar sentido a la vida de una persona, en la actualidad, por la manera como se organiza y divide el trabajo, éste se ha convertido en una fuente importante de malestar en la vida toda del sujeto que trabaja. La actividad laboral debe de tener un nivel óptimo de ejecución de acuerdo a las características de quien la realiza, pero cuando la demanda es excesiva (sobrecarga mental) o demasiado baja (sub carga mental) entonces ello propicia la aparición de psico trastornos asociados al trabajo. De la enorme importancia de esto dan cuenta numerosos autores. En particular se refieren los artículos realizados por autores como Levi, L. "Factores Psicosociales, Estrés y Salud"; Karasek, R. "El Modelo de Demanda/Control: enfoque social, emocional y fisiológico del riesgo de estrés y desarrollo de comportamientos activos"; Frankenhauser, M. "La Carga de Trabajo"; Monk, T. "La Jornada de Trabajo"; Smith, M. "Factores Ergonómicos"; Salvendy, G. "El Ritmo del Trabajo"; Maslach, C. "Burnout"; y Muntaner, C. y William, W. "Trastornos Mentales", publicados todos ellos, entre muchos otros, por la Organización Internacional del Trabajo (1998).

El conocimiento sobre la relación trabajo psico trastornos debe generarse desde una sólida articulación teórico-metodológica y técnica que contemple la realidad laboral de las sociedades actuales en sus dimensiones política, ideológica, económica y psicológica.

En la obtención de datos son fuentes de información de interés las personas adscritas al puesto de trabajo y también otras personas relacionadas con el puesto en estudio: colaboradores, clientes, etc. Se trata de recoger información suficiente para elaborar una descripción auténtica del puesto de trabajo, identificar las condiciones de desempeño y los factores de carga de trabajo mental, así como las repercusiones de ésta sobre las personas.

La descripción del puesto de trabajo y el análisis de tareas consiguiente son una parte básica y fundamental del proceso que nos ocupa. Aportan datos útiles sobre los aspectos (factores de presión) que pueden estar contribuyendo a una situación inadecuada de carga de trabajo. En la descripción del puesto es necesario identificar las funciones del mismo, las responsabilidades y los requisitos específicos (de formación y de experiencia, las condiciones de desempeño, etc.), haciendo explícitas las tareas y actividades que se realizan y, por tanto, las exigencias ambientales, espaciales, temporales y de organización.

Para el análisis de tareas conviene hacer una representación sistemática del contenido de las tareas, de sus elementos constitutivos: qué se hace, cómo, por qué, qué se precisa para ello (actividades sensoriales, perceptivas y mentales necesarias; capacidades implicadas, recursos propios, existencia y disponibilidad de recursos y ayudas externas, condiciones ambientales y de organización).

Por ejemplo: en cuanto a la vista, puede ser necesaria la identificación de la información utilizada para realizar el trabajo (de dónde y cómo se obtiene, con qué frecuencia, etc.), así como hacer explícitas las actividades sensoriales y perceptivas: observar, distinguir, comparar, etc.; las actividades de procesamiento mental: razonamiento, toma de decisiones, planificación; y las acciones: dar y/o recordar órdenes e instrucciones, leer, escribir, diseñar, calcular, utilizar instrumentos y equipos, coordinar medios humanos, materiales, económicos, etc. Todo esto se

debe encuadrar en el contexto de la organización temporal y social del puesto (duración de la actividad, descansos, tipo de relaciones personales, responsabilidades, comunicaciones, supervisión, coordinación, etc.) y en su contexto físico: condiciones de iluminación (la estabilidad, la posibilidad de regulación, la distribución y la suficiencia y adecuación de la iluminación en el lugar de trabajo); condiciones de tipo acústico (ruidos constantes, de impacto, innecesarios, etc.); si se deben utilizar equipos de protección que limiten o dificulten las posibilidades sensoriales y perceptivas (gafas, máscaras), etc. Finalmente, el nivel de esfuerzo mental y sensorial (visual) se podría situar en alguno de los siguientes grupos: a) mínimo, b) normal, c) normal pero continuo, d) notable y continuo esfuerzo visual o mental, e) notable y continuo esfuerzo visual y mental.

También es de utilidad obtener un perfil descriptivo del grupo de personas adscritas al puesto: número de personas, edades, período de aprendizaje, formación, experiencia, imbricación en la estructura orgánica de la empresa (relaciones entre puestos y entre personas, dependencias, etc.) y necesidad de adaptaciones especiales si es el caso.

A partir de este punto, una vez obtenida la descripción real del puesto de trabajo y el perfil de las personas adscritas, no se dispone de fórmulas generales, aplicables en cualquier tipo de puesto de trabajo para el estudio de la carga de trabajo mental. Sin embargo, en general se suelen seguir los criterios de intensidad, duración y frecuencia de exigencias de trabajo mental (de concentración, atención, memoria, etc.) considerando un periodo de trabajo lo suficientemente amplio como para que sea representativo del mismo (situaciones normales y extraordinarias) y teniendo en cuenta los niveles de calidad y de cantidad de trabajo exigidos y realizados (ritmo de trabajo).

De toda la información que se va obteniendo conviene que quede registro documental; éste será útil para orientar la propuesta de cambios y modificaciones, para ver su influencia y para guiar futuros estudios de la carga de trabajo mental.

Indicadores de fatiga mental

Los indicadores de carga mental que utilizan los distintos métodos de evaluación se han determinado experimentalmente a partir de las reacciones del individuo frente a un exceso de carga; es decir, tomando como base las alteraciones fisiológicas, psicológicas y del comportamiento resultante de la fatiga.

Para la estimación de la fatiga mental suelen utilizarse indicadores fisiológicos (presión sanguínea; electroencefalograma, frecuencia cardíaca); de conducta (referidos a la tarea primaria como por ejemplo tiempo de reacción, errores, olvidos, modificaciones del proceso operatorio, etc. a la tarea secundaria o a conductas asociadas a la fatiga) y psicológicos (memoria, atención, coordinación visomotora, etc.)

Para un análisis completo sin embargo, es necesario tener en cuenta la impresión subjetiva de fatiga, a partir de escalas o cuestionarios específicos, que deberán referirse a un periodo de tiempo suficientemente amplio de manera que se abarquen los posibles picos o valles de trabajo, evitando que las respuestas sean función de una situación personal transitoria.

Esta información debería conjugarse con los datos de salud disponibles, a fin de descartar la existencia de posibles patologías en las que la fatiga sea uno de los síntomas. Tras este descarte se podrán establecer las correlaciones existentes entre unas determinadas exigencias del trabajo y la fatiga.

La atención

Al vivir rodeados y expuestos a una gran diversidad de estímulos es muy difícil poder enfocarnos en todos al mismo tiempo. Todo estímulo puede atraer la receptividad del sujeto, pero el sujeto también puede controlar su atención centrándola en estímulos y la percepción. Con atención nos referimos al hecho de que de una multiplicidad de estímulos, dirigimos nuestra conciencia a la observación o percepción de una cosa.

La atención también está relacionada con el reflejo de orientación. El sujeto despierto tiende a mantener una observación de la situación de estímulo que le sea favorable o desfavorable. Luego de una mirada panorámica del lugar, las personas reaccionan: si el estímulo es peligroso, va a desencadenar comportamiento protector, si es un estímulo nuevo pero no amenazante puede desarrollar un interés cognoscitivo. (Psicología médica, Ramón Florenzano U. Beatriz Zegers P 2003)

La Concentración

Cuando la atención permanece orientada en forma persistente hacia una situación determinada, en contraste con una orientación más pasiva y sin esfuerzos especiales propia de la atención corriente, se está llevando a cabo la función de concentración.

A través de la concentración, la atención crea las condiciones para que una determinada situación pase a ser la más destacada en el campo de la conciencia, otorgando a la mente una mayor energía y dedicación a tal asunto, con lo cual el sujeto adquiere mayor noción, exactitud y claridad, con rendimientos más eficientes en el manejo de sí mismo, y del mundo que lo rodea.

La atención y la concentración son requisitos indispensables para un buen rendimiento intelectual, siendo una condición necesaria para que se lleven a cabo los procesos de asimilación y razonamiento lógico, propios de la inteligencia

La atención no funciona de manera aislada, sino que se relaciona directamente con los restantes procesos psicológicos (percepción, memoria, discriminación, identificación, etc.).

Carga Mental Operadores

Se parte del supuesto que la carga de trabajo es un concepto hipotético que representa el costo que supone para el componente humano el conseguir un determinado nivel de rendimiento. La definición de carga se centra más en el ser humano que en la tarea. La experiencia subjetiva de carga resume las influencias de diversos factores además de las demandas objetivas impuestas por la tarea. Así pues la carga no es una característica inherente a la tarea sino que es el resultado de la interacción entre los requerimientos de la tarea; las circunstancias bajo la que se desarrolla y las capacidades, conductas y percepciones del trabajador, sin embargo, a pesar de la diversidad de opiniones sobre el concepto y la naturaleza de la carga, es una entidad valorable.

La carga de trabajo mental remite a tareas que implican fundamentalmente procesos cognitivos, procesamiento de información y aspectos afectivos; por ejemplo, las tareas que requieren cierta intensidad y duración de esfuerzo mental de la persona en términos de concentración, atención, memoria, coordinación de ideas, toma de decisiones, etc. y autocontrol emocional, necesarios para el buen desempeño del trabajo.

Las capacidades de la persona, referentes a las funciones cognitivas que posibilitan las operaciones mentales, constituyen sus recursos personales para responder a las demandas del trabajo mental. Las capacidades de memoria, de razonamiento, de percepción, de atención, de aprendizaje, etc. son recursos que varían de una persona a otra y que también pueden variar para una persona en distintos momentos de su vida: pueden fortalecerse, por ejemplo, cuando se adquieren nuevos conocimientos útiles, cuando se conocen estrategias de respuesta más económicas (en cuanto a esfuerzo necesario), etc. pero, en circunstancias físicas o psíquicas adversas, pueden deteriorarse o debilitarse.

En general, en las situaciones de trabajo, son muy diversos los factores que contribuyen a la carga de trabajo mental y que ejercen presiones sobre la persona que lo desempeña. Estos factores deben identificarse para cada puesto o situación de trabajo concreta y se pueden agrupar según procedan:

- De las exigencias de la tarea.
- De las circunstancias de trabajo (físicas, sociales y de organización).
- Del exterior de la organización.

La carga de trabajo mental puede ser inadecuada cuando uno o más de los factores identificados es desfavorable y la persona no dispone de los mecanismos adecuados para afrontarlos.

El desempeño de tareas o actividades muy largas, uniformes o repetitivas puede comportar somnolencia, disminución de la capacidad de reacción y, en definitiva, un estado de activación reducida, de lenta evolución, que se traduce en fluctuaciones en el rendimiento, así como en una desagradable sensación personal de monotonía; ésta, se etiqueta como hipo vigilancia si se deriva de la realización de tareas de vigilancia, especialmente de actividades de detección muy poco variadas. El estado de saturación mental de la persona se puede presentar en tareas o situaciones de trabajo repetitivas en las que se tiene la sensación de estancamiento, de que no se avanza nada o de que no conducen a nada; se caracteriza por inestabilidad nerviosa (desequilibrio), fuerte rechazo emocional de la situación o tarea repetitiva y otros síntomas adicionales como: cólera o enojo, disminución del rendimiento y/o sentimientos de fatiga e inclinación a renunciar, a retirarse. La saturación se diferencia de la sensación de monotonía y

de la hipo vigilancia porque el nivel de activación de la persona es invariable o creciente y está asociado a emociones negativas.

Las exigencias de la tarea

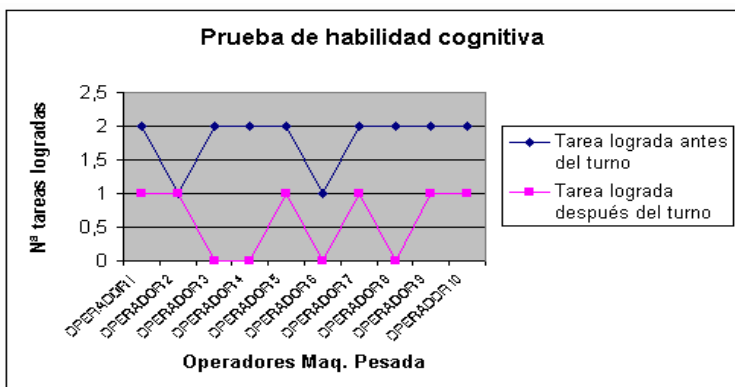
La realización de tareas de tratamiento de información requiere de la persona diverso grado de atención, concentración y de coordinación.

La atención es necesaria, por ejemplo, para dirigir y enfocar la percepción, para la búsqueda y selección de la información relevante (entre todos los datos disponibles) y así cumplir los objetivos que se pretendan. El desempeño del trabajo puede requerir atención para una tarea o actividad en curso o para varias actividades que se van alternando y/o simultaneando. La concentración se refiere a la reflexión y atención prolongadas requeridas por la tarea (por ejemplo, en tareas monótonas, tales como el control de tablas o cuadros de cifras). La atención puede decaer por diversos motivos, ya sean laborales o ya sean personales (por ejemplo, sueño o descanso insuficientes). Se puede afirmar que algunas tareas que exigen atención compartida entre varias actividades simultáneas o que exigen captar datos e informaciones extrañas, difíciles de detectar o de encontrar, pueden ejercer grandes presiones sobre la persona y originar una tensión en ella que se manifieste en disminuciones de atención.

Además, la tarea que se ha de realizar puede demandar, en diversa medida: la coordinación de ideas, la necesidad de tener presentes varias cosas a la vez y de reaccionar con rapidez ante un imprevisto, la coordinación de funciones motoras y sensoriales (hablándose entonces de carga de trabajo sensorial y posible fatiga sensorial), la conversión de información en conductas de reacción (en tareas de control), la transformación de información de entrada y de salida (programación, traducción, etc.), la producción de información (diseño, solución de problemas) etc.

En general, algunas de las exigencias de la tarea que determinan la carga de trabajo mental y la fatiga consecuente se pueden resumir en:

- Atención sostenida sobre una o más fuentes de información (por ejemplo: observación de un monitor de control de procesos durante mucho tiempo).
- Tratamiento de la información, que se traduce en más o menos carga de trabajo mental, según cuál sea el número y la calidad de las informaciones que se deben tratar y de las fuentes de información, lo disponibles que estén, las inferencias que deban hacerse, las decisiones que deban tomarse, etc.
- El nivel de responsabilidad que la persona tiene asignado: ya sea responsabilidad por la salud y por la seguridad de terceras personas (clientes internos y externos de la empresa) ya sea por pérdidas de producción.
- La duración y el perfil temporal de la actividad: horarios de trabajo, pausas, trabajo a turnos.
- El contenido de la tarea: control, planificación, ejecución, evaluación.
- El peligro que conlleva la tarea que debe realizar: por el lugar en que se desarrolla (aéreo, subterráneo), por cuestiones de tráfico, por los materiales (explosivos, citostáticos) que se manejan, etc.



Las exigencias de atención de la tarea, el diseño inadecuado del lugar y puesto de trabajo, del material informativo, de la organización del tiempo de trabajo, la insuficiencia de pausas de descanso, el excesivo tiempo de dedicación al trabajo, etc. y, en definitiva, la incongruencia entre las exigencias del trabajo y las posibilidades de respuesta de la persona,

afectan negativamente a la carga de trabajo mental percibida y sus consecuencias adversas. La fatiga por carga de trabajo mental puede manifestarse desde una forma muy sutil, como ligeras reducciones de la capacidad de trabajo mental y algunos lapsus, hasta la forma más fuerte: bloqueo total, incapacidad temporal de análisis de información, etc.

Los factores de carga mental relativos

La evaluación de los factores de carga significa el análisis de las características de la tarea y de sus condiciones de realización. El objetivo es identificar los principales componentes de esta carga para lo que será preciso partir de un análisis de las tareas que permita definir las exigencias de realización (tipo de información; grado de precisión, tanto perceptiva como de respuesta; complejidad de las decisiones, conocimientos y habilidades requeridos, etc.)

Existen diversos métodos objetivos para la evaluación global de las condiciones de trabajo que incluyen, normalmente, un apartado dedicado a la carga mental. Su objetivo es valorar aquellos factores presentes en el puesto de trabajo que pueden influir sobre la salud de los trabajadores, de manera que pueda determinarse sobre cuál de ellos debe actuarse para mejorar una situación de trabajo

Estos métodos, para la valoración de la carga mental, se centran principalmente en si el trabajo exige un nivel de atención elevado y si esta atención debe mantenerse a lo largo de la jornada laboral. Además tienen en cuenta otros factores, que aunque directamente no sean causa de carga mental, pueden influir sobre la misma, por ejemplo, el ritmo de trabajo, que a menudo impone cadencias demasiado rápidas, o la correcta distribución de las pausas.

También suelen tenerse en cuenta las repercusiones que los errores pueden tener sobre las personas o sobre la producción (accidentes, rechazos, averías, etc.) ya que representan un factor de presión que se añade a los que ya pueden existir.

Las consecuencias de las exigencias mentales sobre las personas dependen de sus recursos personales para dar respuesta a estas exigencias. Las capacidades de memoria, razonamiento, percepción, etc. así como la experiencia y la formación son recursos que varían de una persona a otra y que también van cambiando en una misma persona en distintos momentos de su vida. Por ello, la información obtenida en la evaluación de los factores de carga mental debe contrastarse con las exigencias percibidas, basadas en la impresión subjetiva de variables como la dificultad de la tarea; el esfuerzo requerido; presión temporal o los problemas para la realización de la tarea, entre otras.

Métodos subjetivos

Es habitual que las personas emitan juicios de valor sobre la dificultad que entraña la realización de alguna tarea, aunque estas impresiones no suelen cuantificarse o no llegan a verbalizarse.

Los métodos subjetivos requieren que los propios interesados califiquen el nivel de esfuerzo necesario para la realización de una tarea y reflejan, por tanto, la opinión directa acerca del esfuerzo mental exigido en el contexto del entorno del puesto y de la experiencia y las capacidades del operador. En comparación con otros métodos la evaluación subjetiva supone, pues, la única fuente de información del impacto de las tareas sobre las personas.

Son de amplia aplicación para la evaluación de la carga de trabajo debido a su facilidad de uso, su validez (contrastada por correlación con criterios de conducta) y su aceptación por parte de los interesados. Además ofrecen la ventaja frente a los métodos de valoración psico fisiológica de no ser intrusivos ya que suelen aplicarse una vez se ha realizado la tarea. Por estos motivos son los más utilizados para la medición de la carga en situaciones reales de trabajo, mientras que las medidas de tipo psicológico o fisiológico son aplicadas en situación de laboratorio.

Generalmente se basan en escalas en las que se presentan una serie de frases y se pide a los trabajadores que describan o que califiquen numéricamente su grado de esfuerzo.

Uno de los métodos más citados en la bibliografía especializada (Hancock, P.A. y Meshkati; Salvendy G., Wierwille, W.W.), así como en el borrador de la tercera parte de la norma ISO 10075 sobre evaluación de la carga mental, es el «NASA Task Load Index» (TLX). (*Ver capítulo de fatiga muscular*) Este método permite la valoración de la tarea desde una perspectiva multidimensional por lo que se ha demostrado útil por su capacidad de diagnóstico en cuanto a las posibles fuentes de carga.

Fatiga mental:

"Disminución temporal de la eficiencia funcional mental". Así definen los expertos la fatiga mental. Los efectos en el trabajo son evidentes: pérdida de concentración, peor relación esfuerzo-resultado, menor capacidad de asimilar información y, en consecuencia, aumento de los errores.

La fatiga se produce cuando hay un exceso de carga mental en el trabajo. Es decir, cuando las exigencias de nuestra tarea diaria -esfuerzo requerido, ritmo de trabajo, nivel de atención, tensión emocional...- superan nuestra capacidad de respuesta.

Esto puede ocurrir en trabajos que requieren una intensa actividad intelectual o una implicación emocional fuerte. Pero también en trabajos que aún siendo monótonos y repetitivos exigen atención continua. En todo caso, es más frecuente en puestos sedentarios, con poca actividad física.

La fatiga, además, es un síntoma habitual en muchas enfermedades graves, por lo que el afectado no debe confiarse pensando que el problema está causado por el trabajo, la falta de sueño y una dieta poco recomendable. La visita al médico es obligada.

Prevención de la fatiga mental

La fatiga mental aparece cuando es necesario mantener durante largo tiempo un alto nivel de atención para seleccionar las respuestas adecuadas a las demandas de trabajo. Esta fatiga se puede considerar normal cuando el descanso (sueño, pausas, etc.) permite una adecuada recuperación. Pero puede ocurrir que la carga del trabajo sea continua, hasta tal punto que la persona no sea capaz de recuperar su ritmo habitual. Entonces, puede aparecer la denominada fatiga crónica que ocurre cuando se va repitiendo un nivel de actividad o de atención elevada, de tal manera que los descansos no son suficientes.

Si el trabajo es predominantemente muscular se habla de "carga física", si, por el contrario implica un mayor esfuerzo intelectual hablaremos de "carga mental".

Se define la fatiga mental como la alteración temporal (disminución) de la eficiencia funcional mental y física es un trastorno neurológico que se presenta, en una primera fase, antes de la situación de estrés.

Con el fin de prevenir la aparición de la fatiga mental en la organización de un puesto de trabajo se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Cantidad de información recibida.
- Ritmo de trabajo normal para una persona formada y adiestrada.
- Cualidad de la información recibida: Tipos de señales.
- Ritmo individual de trabajo.
- Distribución de pausas.
- Confort ambiental del puesto

La fatiga tiene relación directa con la motivación y con el absentismo laboral, por un lado la relación entre la sensación de fatiga y la motivación en el trabajo es de tipo inverso, de manera que la realización de una tarea con escasa motivación por parte de la persona se acompaña de una pronta aparición de síntomas de fatiga. Sin embargo, cuando la motivación es alta puede no sentirse fatiga hasta que ésta alcance un nivel muy elevado (cercano al agotamiento).

En estados de fatiga mental, las persona puede referir cansancio, dolores de cabeza, molestias digestivas, etc. y las ausencias de corta duración se deben a una necesidad del propio cuerpo para descansar; sin embargo, esta forma de recuperación sólo será efectiva durante un período breve de tiempo, siempre que las condiciones que fomentan la aparición de la fatiga se mantengan sin cambios.

En el mundo laboral, los problemas de fatiga mental deben abordarse desde el estudio de todas las condiciones del trabajo, de las exigencias del mismo sobre la persona y de los recursos de ésta para dar respuesta a tales demandas en tales condiciones. La prevención de la fatiga debe empezar desde el diseño de las condiciones de trabajo y la definición de los puestos de trabajo.

La mejora de las condiciones de trabajo debe apoyarse en:

El estudio de las condiciones ambientales (iluminación, ruido, calidad del aire, condiciones termohigrométricas).

Los elementos que configuran el equipamiento del puesto (mobiliario, útiles y herramientas de trabajo, incluida la información y documentación que se maneja y el tipo de soporte de esta información).

Las exigencias de tratamiento de las informaciones.

La distribución del tiempo de trabajo (jornadas y horarios).

Medidas preventivas

Puesto de trabajo

- Concretar el trabajo y evitar el trabajo simultáneo.

- Fijación de tareas y variación en tareas de atención sostenida
- Prever los objetivos intermedios, enriquecimiento de las tareas.

Medios de trabajo

- Ausencia de ambigüedad en la presentación de la información.
- Evitar que el ritmo lo marque la máquina Operador marca el ritmo.
- Prever que la tarea pueda ser realizada de manera individualizada.

Entorno de trabajo

- Iluminación correcta
- Temperatura ambiente cromático
- Evitar condiciones del entorno uniformadas

Organización

- Evitar presión sobre objetivos
- Rotación de tareas Evitar aislamiento
- Enriquecimiento de las tareas

Organización del tiempo

- Pausas. Alternar con trabajo no mental
- Pausas. Alternar con trabajo no mental.
- Pausas. Alternar con trabajo no mental

Recomendaciones Generales

- *Diseñar las tareas de tal forma que asegure que la información se percibe claramente y se entiende de manera clara y fácil.*
- *Organizar su trabajo de forma que alterne sus tareas con otras que impliquen una menor carga mental, permitiendo así la recuperación del organismo.*
- *Establecer pausas cortas y frecuentes. Es recomendable realizar pausas de entre diez y quince minutos para cada hora y media o dos horas de trabajo para que las pausas sean realmente efectivas deben permitir desconectar de los temas del trabajo y que la persona pueda apartarse físicamente del puesto de trabajo, cambiando el foco de atención.*
- *Comprobar que las condiciones físicas de su puesto son adecuadas mejora de las condiciones de trabajo debe apoyarse en el estudio de las condiciones ambientales.*
- *Procurar que las tareas más difíciles se correspondan con las horas de mayor rendimiento (posiblemente primeras horas de la mañana).*
- *Las tareas más repetitivas o sencillas deberían dejarse para las horas de menor rendimiento (últimas horas de la mañana, después de comer...).*
- *Aprovechar a fondo el tiempo libre, tratando de mantener su mente alejada de las preocupaciones laborales, de manera que suponga un verdadero descanso mental.*

Actuando sobre estos factores, adquiriendo y manteniendo hábitos saludables: una alimentación sana, la práctica regular de ejercicio físico moderado y un buen patrón de descanso se influye positivamente no sólo en la propia salud, sino también en la capacidad de resistencia a la fatiga.

Cuando se trata de puestos de trabajo desempeñados por personas minusválidas, el "Método de adaptación de puestos de trabajo para minusválidos" (del IBV y CEAPAT) recoge, a partir de un análisis de la tarea, la descripción de la misma, la duración del ciclo de trabajo e información sobre la existencia o no de pausas (cuántas, de qué duración y cómo se distribuyen) y considera la carga de trabajo subdividida en carga sensorial, mental y psicológica. Estima la carga sensorial según la frecuencia con la que es necesario oír, hablar y ver para realizar el trabajo. Para la carga mental se considera: la densidad de operaciones mentales complejas, la precisión del trabajo, la duración de la atención y si el trabajo se hace en cadena o no. Por último, valora la carga psicológica según el nivel de diversificación de funciones; el grado de identificación (significación) del producto para el trabajador; el nivel de elección del modo de producción; la necesidad o no de que la persona adapte su ritmo de trabajo a una cadena o máquina; la posibilidad de dejar el puesto de trabajo; la posibilidad de comunicarse con otros en el puesto; y, finalmente, el número de personas cercanas y visibles desde el puesto de trabajo.

Para hacer una buena estimación de los efectos de una carga de trabajo mental inadecuada se necesita considerar de forma combinada la información de diversas fuentes de estudio. Hay algunos indicadores procedentes del funcionamiento del organismo

(neurofisiológicos y cardiovasculares), procedentes de la interacción persona - medio (indicadores de postura respecto a la tarea y de ejecución del trabajo), procedentes del modo de regular la actividad (cambios en los métodos y procedimientos de trabajo), procedentes del sentimiento de carga expresado por la persona e indicadores indirectos, que se han intentado utilizar como referencias para estimar la carga de trabajo mental (ver NTP 179). No obstante, a lo largo del diseño de un proceso de estudio de la carga de trabajo mental se tiene que decidir si se utilizarán estos indicadores y cuáles de ellos, teniendo en cuenta cada situación concreta, el grado de intrusividad de los mismos, su interferencia con el trabajo, etc.

A continuación se esboza la técnica de valoración subjetiva de la carga de trabajo ("Subjective Workload Assessment Technique", SWAT, de Reid & Nygren, en Hancock & Meshkati y en Wilson & Corlett) desarrollada por la necesidad de una medida de la carga de trabajo con propiedades métricas conocidas, útil en situaciones de trabajo. SWAT recoge datos de manera poco intrusiva y utiliza un procedimiento de escalado conocido como escalado conjunto. Consigue respuestas en situación de trabajo utilizando tres descriptores para cada uno de los tres factores con los que define operativamente la carga mental del trabajo. Este enfoque minimiza el tiempo requerido para dar respuestas en la fase de puntuación y reduce el número y la complejidad de los descriptores que debe memorizar la persona (el trabajador). Sin embargo, presenta dos problemas: no es muy sensible para cargas de trabajo mental bajas y necesita mucho tiempo para la primera fase, de construcción de la escala. Esta técnica recoge la naturaleza multidimensional de la carga mental, que puede explicarse mediante tres factores:

- La carga de trabajo por aspectos de tipo temporal ("time load"): tiempo disponible, márgenes de tiempo.

- La carga por esfuerzo mental ("mental effort load"): toma de decisiones, estimaciones y cálculos, atender fuentes de información, memoria inmediata y a largo plazo, etc.

- La carga por presión psicológica ("psychological stress load"), es decir, por cualquier cosa que contribuya a la confusión, la frustración y la ansiedad del trabajador: motivación, formación o entrenamiento, fatiga, salud, estado mental, miedo de daño físico, miedo a fallar, tensión, desconocimiento del trabajo, desorientación y los estresores físicos: temperatura, vibraciones, ruido, etc. que, incluso en grado moderado, pueden suponer un mayor esfuerzo de la persona y cierto malestar o irritación.

El método se desarrolla en dos etapas diferentes: fase de construcción de la escala y fase de puntuación. En la fase de construcción de la escala se familiariza a las personas con los descriptores y se obtienen datos referentes a cómo se combinan estas dimensiones para crear cada impresión personal concreta de carga de trabajo. Se pide a la persona que ordene diferentes actividades (hipotéticas) según su percepción de la carga de trabajo. Para cada actividad debe especificar la distribución concreta de carga a través de las tres dimensiones. Estos datos se transforman en una escala de intervalo de carga de trabajo que va desde 0 hasta 100. En la fase de puntuación se recoge la información acerca de la carga de trabajo asociada al desempeño de una actividad mediante la asignación de una puntuación de 1 a 3 en cada una de las tres dimensiones. El valor de la escala asociado a esta combinación (obtenida en la fase anterior) es, en consecuencia, asignado como el valor de la carga de trabajo para tal actividad.

La denominación "síndrome de fatiga crónica" es inespecífica pero adecuada para una enfermedad entre cuyos muchos síntomas la fatiga y el agotamiento son los más llamativos y constantes. Sin embargo, la fatiga, que probablemente es el síntoma más extendido, es el más grave sólo en la mitad de los pacientes. Para los demás el síntoma más severo son las cefaleas, los dolores musculares, los dolores articulares, los trastornos de la visión, las perturbaciones emocionales, la pérdida de memoria, la confusión, el dolor en los ganglios linfáticos o el dolor abdominal. Cada síntoma por separado puede presentarse con mayor o menor intensidad, pero el cuadro conjunto permanece notablemente invariado. Estos síntomas pueden ser totalmente incapacitantes y persistir durante años, o pueden ser leves hasta el punto de significar tan sólo una molestia.

En general, el examen físico sólo pone de manifiesto ligeras anomalías, tales como inflamación de garganta o sensibilidad dolorosa de los músculos y ganglios linfáticos. Verdaderamente llama la atención que un paciente pueda encontrarse tan mal con un aspecto exterior relativamente bueno. Al igual que el examen físico, las evaluaciones usuales de laboratorio sólo descubren anomalías mínimas o ninguna. Hay pruebas complejas de laboratorio que pueden arrojar resultados anormales, pero son difíciles de interpretar para la mayoría de los médicos y apenas se les ha prestado atención. La conjunción de múltiples y fuertes padecimientos somáticos con sólo leves anomalías en el examen físico y en las pruebas usuales

de laboratorio es la razón de que muchos médicos hayan desestimado esta enfermedad tildándola de hipocondría.

Síntomas del síndrome de fatiga crónica: lista de síntomas del Dr. David Bell.

FATIGA O AGOTAMIENTO	95 %	*
Dolor de cabeza	90 %	*
Malestar general	80 %	*
Pérdida de la memoria reciente	80 %	*
Dolor muscular	75 %	*
Dificultad para concentrarse	70 %	*
Dolor en las articulaciones	65 %	*
Depresión	65 %	*
Dolor abdominal	60 %	*
Dolor en los ganglios linfáticos	50 %	*
Dolor de garganta	50 %	*
Falta de sueño reparador	90 %	*
Debilidad muscular	30 %	
Sensación de sabor amargo o metálico	25 %	
Trastornos del equilibrio	30 %	
Diarrea	50 %	
Estreñimiento	40 %	
Meteorismo	60 %	
Crisis de ansiedad	30 %	
Dolor ocular	30 %	
Irritación ocular	60 %	
Visión borrosa	80 %	
Visión doble	10 %	
Sensibilidad a las luces intensas	80 %	
Adormecimiento y/o hormigueo en las extremidades	60 %	
Desmayos	40 %	
Mareo	75 %	
Vértigo	30 %	
Torpeza	30 %	
Insomnio	65 %	
Fiebre o sensación de fiebre	85 %	
Escalofríos	30 %	
Sudores nocturnos	50 %	
Aumento de peso	40 %	
Alergias	60 %	
Sensibilidad a sustancias químicas	25 %	
Palpitaciones	55 %	
Disnea	30 %	
Ronchas y enrojecimiento en la cara y las mejillas	40 %	
Hinchazón de las extremidades o de los párpados	20 %	
Escozor al orinar	20 %	
Disfunción sexual	20 %	
Caída del cabello	20 %	

Hace medio siglo que la medicina insiste en distribuir las enfermedades en categorías según la naturaleza de los síntomas. Según eso, un especialista en las articulaciones vería el SFC como una forma de artritis, un psiquiatra la vería como una enfermedad mental y un alergólogo la vería como una manifestación de alergias. Resulta irónico que en esta época de especialización los médicos generales hayan sido el único grupo de médicos capaces de reconocer la multiplicidad de síntomas del SFC como un síndrome específico. Pero en nuestra era tecnológica es infrecuente que los especialistas escuchen a los generalistas.

Y los especialistas no han podido hacer grandes progresos en el estudio de esta enfermedad, primordialmente por la ausencia de “patología” en los órganos de su especialidad. Es decir, aunque los músculos duelan, las biopsias de músculo son normales o descubren sólo alteraciones mínimas. Aunque haya cefaleas, las tomografías cerebrales son normales. Los especialistas se interesan por las enfermedades que se originan en su área de especialidad. En estos tiempos de medicina de especialidades, un paciente del SFC podría consultar a una docena de especialistas diferentes sin que ninguno de ellos supiera dar con la causa de sus padecimientos. Cualquiera que sea la causa que produce los síntomas del SFC, cae fuera de las especialidades circunscritas. Estamos ante una enfermedad tan fundamental en su origen que afecta a todos los sistemas corporales y al mismo tiempo produce muy pocas lesiones.

A continuación se da una lista de los múltiples síntomas que aparecen en el SFC, con una estimación aproximada del porcentaje de pacientes que presentan cada síntoma. Los que ocasionan mayor sufrimiento a los pacientes van marcados con un asterisco (*).

Una lista de síntomas del SFC puede conducir a engaño, dado que a primera vista parece como si casi todos los síntomas posibles pudieran entrar en ella.

Esta es otra razón de que muchos médicos no hayan aceptado la realidad del SFC: sencillamente hay demasiados síntomas. Pero el paciente que refiere estos síntomas no los enumera al azar, antes bien componen un cuadro de perfiles muy definidos que resulta casi idéntico de un paciente

a otro. El cuadro sintomático es tan reproducible en los casos típicos que los pacientes saben diagnosticar el SFC en otros al instante.

Estrés

El científico e investigador Hans Seyle fue el creador del término estrés para definir un estado de cambio fisiológico que se produce en un organismo al recibir determinados estímulos que sobrepasan el bienestar del mismo. Hans Seyle cuenta que tomó prestado de la física el término estrés. En ella se refiere a la interacción que se produce entre una fuerza y la resistencia que refleja a la misma.

En la actualidad el término estrés se utiliza en el ser humano para indicar una situación o estado de tensión continua, que puede ser producido por diversas causas. Cuando el estrés dura mucho tiempo puede terminar produciendo un conjunto de señales o síntomas que se manifiestan a través de un malestar físico o psíquico emocional en la persona.

En general a la palabra estrés se le ha atribuido una connotación negativa debido a que expresa una tensión general que sobrepasa el umbral de bienestar de la persona. Pero debemos saber que para realizar cualquier actividad se hace necesario un cierto nivel de estrés o estímulo ya que ello nos provee la energía necesaria para poder realizarlo. Así, podemos hablar de un estrés positivo, cuando nos ayuda a realizar las funciones de la vida de una forma armónica y con una energía que no produce malestar. La persona es consciente de las exigencias que está soportando y busca formas de equilibrar la tensión con la relajación, la actividad con el descanso, el sedentarismo con el ejercicio, etc. Por el contrario el estrés negativo, se da cuando la persona traspasa continuamente el umbral de bienestar y no es consciente cómo se produce. Llega a sentirse psíquica y/o físicamente mal y no puede responder con facilidad a las exigencias de la vida cotidiana.

El estrés se puede manifestar en diferentes ámbitos de la vida:

- Familiar: La relación que se establece dentro del grupo familiar de origen como nuestros padres, hermanos y parientes cercanos así como el matrimonio y los hijos, según la vivencia puede volverse en factores generadores de estrés.
- Educacional: Una educación marcada solo por la competitividad y el esfuerzo agotador puede ser un agente estresante.
- Laboral: La alta exigencia, las tensiones, las relaciones competitivas entre compañeros, superiores y subordinados, la motivación personal hacia el trabajo, etc.
- Como paciente al estar enfermo pueden disminuir nuestras defensas y según la actitud que tomemos frente a la enfermedad podemos padecer de estrés.
- Social: Tanto la excesiva soledad como el agobio de amistades y relaciones se vuelven factores estresantes.
- Deportivo: Dependiendo de la exigencia que se hace al cuerpo, éste puede desembocar en tensiones estresantes que produzcan patologías o el conocido Síndrome de Fatiga Crónica.

Las últimas investigaciones sobre el estrés, han demostrado que ya no pueden enfocarse como un estado necesariamente anormal, patológico, surgido de condiciones extremas, sino más bien como una serie de respuestas fisiológicas ante las exigencias que se deben soportar. Tal es así que el estrés conlleva un factor alto de subjetividad porque lo que para una persona puede resultar una situación estresante en la que se tensa o derrumba, otra persona lo vivencia de forma relajada y aprovecha esa situación para obtener un beneficio personal. La situación en sí no produce estrés sino la percepción, interpretación y reacción que de la situación se hacemos. La percepción e interpretación que hacemos puede estar condicionada o influida por las conductas aprendidas desde pequeños. Así, observando nuestras reacciones podemos influir de forma positiva para disminuir el estrés.

Causas del estrés

Signos de advertencia

Fisiológicas: Estas causas están relacionadas con las enfermedades y lesiones del cuerpo que aumentan la tensión interior de la persona produciendo un nivel de estrés que se vuelve contraproducente hacia uno mismo. Por ejemplo, una enfermedad orgánica produce una reacción negativa en el campo emocional.

Psicológicas: Se relaciona con la vulnerabilidad emocional y cognitiva. Crisis vitales por determinados cambios: infancia, adolescencia, madurez, vejez. Relaciones interpersonales

conflictivas o insuficientes. Condiciones frustrantes de trabajo o estudio: excesiva exigencia o competitividad, monotonía, normas incongruentes, insatisfacción vocacional, etc.

Sociales: Cambios sociales en los que cada época trae nuevos retos a afrontar. Cambios tecnológicos acelerados que la persona no puede integrar, etc.

Ambientales: Polución ambiental, alimentación desnaturalizada con tóxicos industriales, lugares de trabajo con poca seguridad o con carga electrostática, microorganismos patógenos, catástrofes, etc.

Fases del estrés

El Dr. Seyle dice que el estrés se manifiesta como un proceso que consta de tres fases que llama "Síndrome General de Adaptación". Al principio se da una fase en la cual todo nuestro organismo está en alarma. A ella le sigue la movilización del aguante físico, emocional y mental para resistir el estrés. La fase final es la etapa de agotamiento general.

En las tres fases que forman el Síndrome General de Adaptación, se liberan en el organismo agentes químicos y hormonas que si se mantienen durante mucho tiempo terminan estresando al mismo.

Fase de Alarma:

La fase de alarma ocurre cuando experimentamos una situación como un desafío que excede a nuestro control, por ejemplo un susto. Nos prepara para dar una respuesta casi inmediata a la situación que se nos presenta. Así, en esta fase nos esforzamos y luchamos para recuperar el control. Cuando pasa el susto nuestro organismo se relaja y recuperamos el estado de reposo. Si la situación de susto se mantiene de forma continua, pasamos a la siguiente fase.

En esta fase el corazón late más fuerte y rápido subiendo la presión arterial. La sangre se desvía del estómago y de la piel hacia los músculos por si necesitamos realizar movimientos rápidos. Las pupilas se dilatan, la respiración aumenta y los músculos se contraen.

Fase de adaptación:

Cuando no podemos cambiar la situación que se nos presenta el organismo moviliza todos los recursos disponibles para adaptarse a esta nueva situación. Esta fase dura más tiempo pero llega a su límite cuando se agota la energía.

En esta fase la presión arterial sube lentamente. Los tejidos del cuerpo retienen componentes químicos como el sodio. Las suprarrenales aumentan de tamaño y liberan cortisol al torrente sanguíneo, provocando una serie de cambios físicos. El nivel de colesterol aumenta y aparece una pérdida de potasio. Hay un aumento de la secreción de ácidos grasos. Disminuyen las defensas y aumenta el desequilibrio del estado emocional derivando hacia la depresión.

Fase de agotamiento:

Al no poder cambiar la o las situaciones que producen estrés y no ver salida a la situación, se agotan todos nuestros recursos orgánicos y emocionales. El estrés continuo hace que el funcionamiento hormonal libere sustancias químicas que dañan a los tejidos abriendo posibilidades a diferentes enfermedades.

Signos de advertencia

Estudios de psicología moderna nos advierten que el estrés continuo puede generar estados de ansiedad que terminan bloqueando el funcionamiento de los procesos cognitivos, es decir, nuestra claridad mental.

Las preocupaciones recurrentes, por ejemplo, pueden llegar a invadir nuestro sueño y mantenernos despiertos la mayor parte de la noche, y los miedos que se imponen sobre el resto de los pensamientos son capaces de distraernos de lo que estamos haciendo.

La característica central de la reacción que nos produce el estrés es la incertidumbre, una incertidumbre que dispara un estado de alerta para corroborar la eventualidad de una amenaza.

Signos emocionales

Apatía e indiferencia, ansiedad, miedo, sensación de inutilidad.

Depresión, irritabilidad y estado defensivo.

Fatiga mental: problemas de concentración, pensamiento poco fluido, esfuerzo continuo, dificultad para emprender nuevas acciones.

Negación: Ignorar síntomas, negar problemas, continuar trabajando a pesar de estar demasiado cansado para continuar.

Arrebatos de emoción: sentimientos que afloran y desaparecen súbitamente en lugar de perdurar como un estado de ánimo predominante.

Preocupaciones y pensamientos obsesivos: una conciencia continua del evento estresante que irrumpe de manera recurrente, más allá de los límites del pensamiento necesario para resolver un problema.

Ideas intrusivas: sorpresivas y súbitas, pensamientos que no tienen nada que ver con la tarea mental en curso.

Pensamientos, sensaciones y emociones persistentes o ideas que la persona es incapaz de detener.

Hipervigilancia: un estado de alerta, indagación y búsqueda desproporcionada, que se caracteriza por una tensa expectativa.

Insomnio: imágenes e ideas persistentes que dificultan la conciliación del sueño.

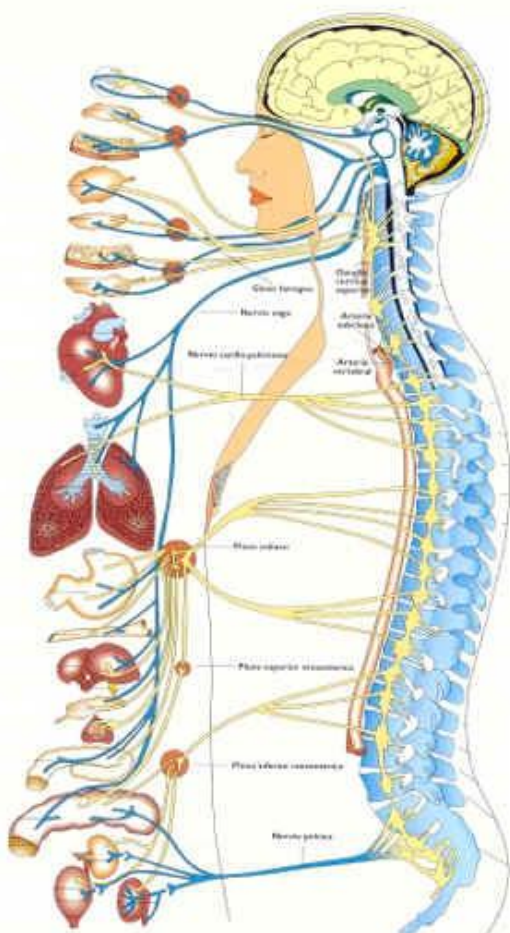
Malos sueños: pesadillas y despertares angustiosos

Signos de comportamiento

- *Evasión:* del trabajo, de las amistades, de la responsabilidad.
- *Drogadicción:* Alcoholismo, drogas, juego, derroche.
- *Abandono:* Atraso del trabajo, desaseo, vestir descuidado.
- *Problemas legales:* Deudas, infracciones, accidentes, robos, violencia.

Signos físicos

- *Enfermedades frecuentes de todo tipo,* contracturas musculares y dolores de columna vertebral como lumbalgia, ciática o dolor cervical.
- *Dolencias menores:* Náuseas, insomnio, dolor de cabeza, problemas digestivos, cambios de peso, cambios de apetito, problemas sexuales.
- *Agotamiento físico:* Fatiga continua, cansancio sin causa.



Sistema Nervioso central y Periférico:

El sistema nervioso es un conjunto de órganos constituidos por tejido nervioso que controla las funciones del organismo. Sus partes principales son el cerebro y la médula espinal, de las que salen y entran nervios que se distribuyen por todo el cuerpo a través de los nervios craneales y los nervios raquídeos a lo largo de toda la columna vertebral.

El sistema nervioso según su localización anatómica se divide en:

Sistema nervioso central: Constituido por el cerebro y la médula espinal que está encerrada en la columna vertebral.

Sistema nervioso periférico: Formado por los nervios que emergen del encéfalo y de la médula espinal y que se distribuyen por todo el cuerpo: nervios craneales, nervios raquídeos sean nervios autónomos y sus ganglios nerviosos o nervios somáticos.

El sistema nervioso periférico controla funciones de forma voluntaria así como involuntarias. Las funciones voluntarias están relacionadas con los nervios motores y sensitivos que nos permiten realizar acciones como coger un libro y también sentir calor,

frío, dolor, etc.

Las funciones involuntarias son controladas por una parte del sistema nervioso llamado autónomo que no controlamos con nuestra conciencia. Este sistema controla el funcionamiento de los órganos y las vísceras así como todas las funciones de los diferentes sistemas: circulatorio, digestivo, respiratorio, hormonal, así como diferentes reacciones en el campo

emocional. Controla la presión arterial, la respiración, los movimientos y secreciones del sistema digestivo, la temperatura corporal, la sudoración, el movimiento de la vejiga urinaria y más funciones que quedan fuera del campo de la voluntad.

Se puede comprender que cuando el sistema nervioso autónomo se descompensa o desequilibra termina influyendo en el funcionamiento de los órganos, vísceras y demás sistemas. Un estudio realizado por médicos americanos y japoneses han llegado a la conclusión de que aproximadamente el 85 % de las enfermedades se producen por la ruptura del equilibrio de este sistema. El principal causante de esta ruptura es el estrés ya que influye directamente en el sistema nervioso autónomo. Es importante saber que existe una conexión entre el Sistema Nervioso y el Endocrino que se establece a través de las neuro hormonas que son neurotransmisores y neuro moduladores. Estos son producidos por determinadas células nerviosas que se localizan fundamentalmente a nivel del tálamo e hipotálamo, actuando sobre el comportamiento psíquico y sobre la producción hormonal endocrina.

Test de valoración de factores de estrés

El Dr. Thomas Holmes, investigó la relación entre determinados sucesos importantes de la vida y el desencadenamiento de enfermedades. No sólo los sucesos de estrés negativos eran factores de enfermedad sino que descubrió que determinados sucesos positivos se asociaban a enfermedades porque estos implicaban cambios o adaptaciones que la persona no podía sobrellevar.

Ergonomía – Tomo II

Prevención de Enfermedades y Lesiones Producidas por el Trabajo.

Oswaldo J. Annichini

DEFINICIÓN	PUNTOS PERSONALES
Fallecimiento de un cónyuge	100
Divorcio	73
Separación	65
Encarcelamiento	63
Fallecimiento de un allegado	63
Accidente o enfermedad	53
Matrimonio	50
Pérdida del puesto de trabajo	47
Reconciliación con el cónyuge	45
Jubilación	45
Enfermedad de un allegado	44
Embarazo	40
Problemas sexuales	39
Más familiares a cargo	39
Reorganización de la empresa	39
Alteración en la situación financiera	38
Fallecimiento de un amigo íntimo	37
Traslado o cambio de trabajo	36
Disputas matrimoniales	35
Préstamo que supera tres meses	31
Denegación de un préstamo	30
Responsabilidad profesional	29
Los hijos dejan el hogar	29
Desavenencias con parientes políticos	29
Periodo de exigencia profesional	28
El cónyuge deja/inicia un trabajo	26
Inicio/final de la formación profesional	26
Variación del régimen de vida	26
Discordia con un superior	23
Variación de horario de trabajo	20
Cambio de vivienda	20
Variación de las actividades de ocio	19
Cambios de práctica religiosa	19
Cambios en actividades sociales	19
Cambios en los hábitos de sueño	16
Reuniones familiares	15
Cambio de hábitos de alimentación	15
Vacaciones	13
Navidad o celebraciones similares	12
Pequeñas infracciones legales	11
TOTAL PUNTOS:	

En la siguiente tabla verás escritas diferentes situaciones con puntuaciones que tendrás que ir sumando, si consideras que éstas se están dando al mismo tiempo en tu vida personal.

Los valores comprendidos entre las siguientes puntuaciones te darán una idea del estado general que estás atravesando y que si este mismo lo mantienes durante un año puede terminar produciendo enfermedades.

0 – 150 PUNTOS	NO HAY PROBLEMAS SIGNIFICATIVOS
151 – 199 puntos	33% estrés medio bajo
200 – 299 puntos	50% estrés medio
+ de 300 puntos	80% estrés alto

Capítulo 18:

Riesgos ergonómicos en la Actividad Minera:

La Conferencia de Ministros de Minería de las Américas (CAMMA) y sus expertos han adoptado desde 1996 un enfoque proactivo para abordar aquellos temas mineros respecto de los cuales tienen una preocupación compartida.

En la Declaración de Buenos Aires de 1998, los signatarios de CAMMA acordaron "adoptar, implementar y comunicar políticas de gestión tendientes a un constante mejoramiento dentro de sus países y a promover el uso seguro de minerales y metales a nivel regional e internacional, teniendo en cuenta las Conclusiones de los Expertos asistentes al Taller Panamericano sobre el Uso Seguro de Minerales y Metales, celebrado en Lima, Perú" en Julio de 1998.

Higiene y Seguridad en el Trabajo Minero

La exacta naturaleza de los riesgos mineros depende de si la mina es de explotación a cielo abierto o subterráneo, y de si se trata de una mina grande o de pequeña escala.

Sin embargo, en general los riesgos a que se ven expuestos los trabajadores de las minas pueden resumirse en los siguientes términos:

- Riesgos ambientales: dificultades subterráneas ocasionadas por la oscuridad, calor, humedad, calambres, radiaciones, exposición a gases tales como metano, y presión atmosférica.
- Riesgos específicos del trabajo: explosivos; trabajo físico; ruido; vibraciones; polvo.
- Envenenamiento debido a: vapores provenientes de explosivos; motores diesel; resinas; cintas transportadoras de PVC; adhesivos y líquidos no inflamables con base de bifenilos policlorados; ésteres fosfatos y glicoles.
- Riesgos Biológicos en minas con puntales de madera o aquellas donde se utilizan animales de tiro. En ciertos casos, los lugares de trabajo pueden estar plagados de ratas.

Si bien los accidentes físicos ocasionados por explosivos y fallas en chimeneas son graves, según la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud, el polvo es el elemento que en el presente más afecta la salud del trabajador en todo el mundo.

Estas dos cuestiones pueden ser encaradas inmediatamente de una manera oportuna y eficaz desde el punto de vista de los costos de modo que los resultados puedan apreciarse rápidamente dentro del primer año.

Tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) están involucradas en el mejoramiento global de la higiene y seguridad en el trabajo.

La higiene en el trabajo dentro de la OMS es responsabilidad de la Oficina de Higiene en el Trabajo. El objetivo general de este programa es "el control de los riesgos ocupacionales para la salud y la protección y promoción de la salud de las poblaciones trabajadoras así como la humanización del trabajo". La OMS tiene una iniciativa, denominada "Prevención e Intercambio de Control (PACE)" que consiste en una acción cooperativa internacional sobre prevención y control de riesgos en el medio laboral.

La Organización Mundial del Trabajo (OIT) es la única organización trilateral dentro del sistema de las Naciones Unidas (donde participan gobiernos, industrias y trabajadores) que fija normas internacionales en un amplio espectro de cuestiones laborales y sociales, inclusive la minería.

La OIT también tiene Códigos de Práctica que deben utilizarse como guías prácticas para las distintas ramas específicas de actividad (por ejemplo, la minería, asbestos) y para determinados riesgos (por ejemplo, ruido).

La Asociación Internacional de Higiene Ocupacional (IOHA) fue fundada en 1987 con el propósito de promover los beneficios de la higiene ocupacional en todo el mundo.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) es también un recurso a nivel regional, como lo es la Comisión Internacional sobre Higiene Ocupacional (ICOH).

Concepto de riesgo y pérdida

Toda actividad conlleva un riesgo, ya que la actividad exenta de ello representa inmovilidad total. Pero aún así, si todos nos quedamos en casa sin hacer nada y se detuviera toda actividad productiva y de servicios, aún existiría el riesgo, no cabe duda que menores pero existirían, el riesgo cero no existe.

Entonces, debemos definir el riesgo como

La probabilidad que un peligro (causa inminente de pérdida), existente en una actividad determinada durante un periodo definido, ocasione un incidente con consecuencias factibles de ser estimadas.

También lo podemos entender como, el potencial de pérdidas que existe asociado a una operación productiva, cuando cambian en forma no planeada las condiciones definidas como estándares para garantizar el funcionamiento de un proceso o del sistema productivo en su conjunto.

Los riesgos en general, se pueden clasificar en riesgo puro y riesgo especulativo.

- El riesgo especulativo es aquel riesgo en la cual existe la posibilidad de ganar o perder, como por ejemplo las apuestas o los juegos de azar. En cambio el riesgo puro es el que se da en la empresa y existe la posibilidad de perder o no perder pero jamás ganar.
- El riesgo puro en la empresa a su vez se clasifica en:
 - Riesgo inherente
 - Riesgo puro Riesgo incorporado
- *El riesgo inherente* Es aquel riesgo que por su naturaleza no se puede separar de la situación donde existe. Es propio del trabajo a realizar. Es el riesgo propio de cada empresa de acuerdo a su actividad, por ejemplo los mostrados en la siguiente tabla.
- *El riesgo incorporado* es aquel riesgo que no es propio de la actividad, sino que producto de conductas poco responsables de un trabajador, el que asume otros riesgos con objeto de conseguir algo que cree que es bueno para el y/o para la empresa, como por ejemplo ganar tiempo, terminar antes el trabajo para destacar, demostrar a sus compañeros que es mejor, etc.

Los siguientes son ejemplos de riesgos incorporados:

- ❖ Clavar con un alicate o llave y no con un martillo.
- ❖ Subir a un andamio sin amarrarse
- ❖ Sacar la protección a un esmeril angular o amoladora.
- ❖ Levantar sin doblar las rodillas.
- ❖ Levantar o transportar sobrepeso
- ❖ Transitar a exceso de velocidad
- ❖ No reparar una falla mecánica de inmediato
- ❖ Trabajar en una máquina sin protección en las partes móviles

Los riesgos inherentes en una empresa se deben controlar y/o eliminar los que sean posibles, ya que como estos están en directa relación con la actividad de la empresa si estos no lo asumen no puede existir. Los riesgos incorporados se deben eliminar de inmediato.

Cuando un riesgo se sale de nuestro control producen accidentes que provocan muertes, lesiones incapacitantes, daños a los equipos, materiales y/o medio ambiente.

Todo esto resulta como pérdida para la empresa, ya que ocurrido un accidente la empresa debe:

- 1.- Contratar un nuevo trabajador y prepararlo para esa actividad.
- 2.- Redistribuir los trabajadores en el área.
- 3.- Pérdidas de tiempo
- 4.- Aumentos de seguro
- 5.- Comprar o reparar la maquinaria y/o equipos
- 6.- Pago de indemnizaciones
- 7.- Pérdida de tiempo de los trabajadores involucrados en el accidente

Los accidentes producto de un riesgo incontrolado puede ser tan grande que pueden terminar en una empresa llevando a todos sus trabajadores a la cesantía.

Ventajas fundamentales de la prevención de riesgos/seguridad industrial

- 1.- Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores
- 2.- Control de daños a los bienes de la empresa como instalaciones y materiales
- 3.- Menores costos de seguros e indemnizaciones
- 4.- Control en las pérdidas de tiempo
- 5.- Menor rotación de personal por ausencias al trabajo o licencias médicas
- 6.- No se pierde tiempo en cotizaciones para reemplazo de equipos
- 7.- Involucramiento, liderazgo, imagen
- 8.- Continuidad del proceso normal de producción

Minas, canteras, sondeos.

Las condiciones de trabajo en las minas varían mucho de un lugar a otro, con modificaciones en relación al trabajo manual o al grado de mecanización introducido, la naturaleza del mineral, las técnicas de extracción, etc.

También hay diferencias entre las minas subterráneas y las minas a cielo abierto.

Las tecnologías en producción avanzan de forma paralela a la industrialización.

La mecanización en minería se va incrementando, y se usan máquinas cada vez más voluminosas y complejas.

- ✓ La seguridad en las minas, desde el punto de vista de la prevención de los accidentes sufridos por los mineros, es una tarea en constante revisión y transformación, pues se trata de la actividad de trabajo que suele tener mayor incidencia de accidentalidad, especialmente de accidentes mortales.
- ✓ Los riesgos laborales tienen lugar además en un entorno hostil, como es el trabajo subterráneo, con dificultades de iluminación, de ventilación, etc. y riesgos muy diferentes para programar la prevención como se haría en una fábrica.
- ✓ Los planteamientos de seguridad, radican fundamentalmente en el tipo y grado de tecnología empleada, y de las condiciones geológicas y físicas de los trabajos en la mina.
- ✓ En estos medios de trabajo, también existen los accidentes o catástrofes múltiples pero las estadísticas muestran que los accidentes individuales en su conjunto causan más muertes y lesiones que cualquier otro tipo de catástrofe.
- ✓ Los yacimientos de la corteza terrestre son en principio muy variados unos de otros, y por lo tanto, la prevención comienza desde las mismos trabajos de prospección del terreno (conocimiento del tipo de yacimiento, de la geología de la zona,...) en base a diseñar los métodos del propio trabajo de explotación de la mina (planificación el método de entrada, del de minería y extracción, métodos de transporte de mineral y materiales, procesado de los materiales, tipo y cantidad de mano de obra,...)

Riesgos

En los asuntos referentes a accidentes de trabajo, los riesgos en trabajos de minería son múltiples y variados en función de: el tipo de mineral y clase de mina, si son minas subterráneas o a cielo abierto y del tipo de condiciones de trabajo de cada circunstancia en particular.

Los accidentes más frecuentes se deben a:

- ✓ Manejo y manipulación de materiales: en la elevación, transporte, carga, almacenamiento, etc. Donde es necesario un entrenamiento en prácticas seguras y disponer de los medios de izado, carga o transporte mecanizados que ayuden a la prevención.
- ✓ Resbalones y caídas de personas: por pasarelas elevadas, o mal protegidas, etc.
- ✓ La maquinaria: potentes máquinas que causan graves lesiones, incluso mortales.
- ✓ Arrastre y transporte (de materiales, suministros residuos, minerales,...): accidentes con el equipo ferroviario, las cintas y cadenas transportadoras, etc.
- ✓ Derrumbamientos de tierras, techo, frente o pared: es el riesgo más grave en las minas subterráneas, aunque también puede darse en otras minas y canteras. La prevención se basa en disponer de soportes adecuados en techos, paredes y túneles, prácticas correctas de ingeniería de soporte y en la información a los trabajadores.
- ✓ Explosiones de gas y polvo: sobre todo por acumulaciones de gases inflamables como el metano, polvos, etc.).
- ✓ Incendios en la mina: por los soportes de madera, por ser el mineral combustible en sí mismo (Ejemplo: el carbón) o porque se queme el equipo o materiales en el interior.

- ✓ Inundaciones (de agua o materiales sólidos): pueden causar un riesgo catastrófico. Por ello hay que disponer de mapas de la mina actualizados y conocimiento de los trabajos abandonados del entorno.
- ✓ Uso de explosivos: existen reglamentaciones y prácticas específicas en cuanto a la selección y tipo de manipulación de explosivos.
- ✓ Riesgo eléctrico: sobre todo por ser una atmósfera explosiva (polvo de grisú de carbón), en ambiente húmedo, etc. Son precauciones a considerar en los equipos.
- ✓ Trabajos en atmósferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno (depende de la existencia de una correcta ventilación), puede haber presencia de gases como: grisú (metano), monóxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, anhídrido carbónico, y “mofeta” (gases resultantes de un explosión creando una atmósfera deficiente en oxígeno).
- ✓ Riesgos diversos: por las herramientas manuales, uso de corte y soldadura eléctrica con acetileno, quemaduras con ácidos o álcalis, impactos de partículas.
- ✓ Trabajo en oscuridad con escasez de iluminación que causa fatiga visual y la enfermedad llamada “nistagmus de los mineros”, así como la posibilidad de accidentes. Se previene mediante la introducción de los actuales sistemas de iluminación,
- ✓ Exposición a condiciones extremas de calor y humedad, que predisponen a estrés térmico.
- ✓ La exposición a ambiente húmedo (por la humedad natural de las minas, o de los procesos de humectación) causan: maceración de la piel, e infecciones por hongos (Tinea pedis, que es una micosis que afecta entre los dedos de los pies), y parasitosis como la anquilostomiasis (parásito que penetra por la piel, y provoca trastornos digestivos y de la sangre) y otras como la anguiluliasis (es una parasitosis intestinal).
- ✓ Otros riesgos biológicos: el uso animales de tiro, la existencia de ratas (causan una infección llamada Leptospirosis icterohemorrágica), picaduras urticariantes causadas por insectos de la madera de las vigas, etc.
- ✓ Lesiones ergonómico-posturales: en relación con la carga de trabajo, la postura o los movimientos. Son frecuentes las lesiones de columna vertebral, bursitis, y otras en relación con los traumatismos repetitivos e inadecuación postural (trabajo agachados, en filones estrechos, etc.)
- ✓ Riesgos en relación con la carga de trabajo: pues generalmente es un trabajo duro que predispone a condiciones de sobrecarga (aunque la mecanización reduzca muchos esfuerzos) y son trabajo realizados por personal joven, en los que a veces es necesaria la rotación de los más mayores a otros trabajos, etc.
- ✓ Exposición a radiaciones en minas de uranio y torio. Con un aumento de la incidencia de cáncer sobre todo broncopulmonar (también detectado en minas de hematita y de hierro).
- ✓ Exposición a gases: sobre todo el grisú que es fundamentalmente metano (en minas de hulla, lignito, potasio y pizarras bituminosas), que además de formar atmósferas asfixiantes (por falta de oxígeno) tiene riesgo de explosión con graves accidentes y catástrofes. También en determinadas minas puede haber exposición a dióxido de carbono (en minas de carbón), o bien a sulfuro de hidrógeno (por descomposición de la pirita), que puede causar la muerte rápidamente. Por eso es muy importante disponer de una buena ventilación.
- ✓ La presión atmosférica en la mina es ligeramente superior a la de la superficie pero no parece causar patología por este concepto (es raro que se puedan causar otitis por barotrauma). No obstante, en minas de grandes altitudes (Ejemplo: Bolivia) puede haber problemas de hipoxia (falta de oxigenación) con reducción de la ventilación pulmonar y del rendimiento. Se deberá tener en cuenta para ajustar el TLV (concentraciones límites de exposición).
- ✓ Intensa exposición a ruido por el tipo de maquinarias utilizadas (perforadoras de aire comprimido, equipos de ventilación, martillos neumáticos, transportadores de trenes, máquinas arrancadoras,...) con riesgo de padecer sordera profesional.
- ✓ Exposición a vibraciones (por el manejo de máquinas y herramientas), sobre todo con lesiones en manos y brazos: artrosis hiperostósica del codo, osteomalacia del semilunar (enfermedad de Kienböck) y síndrome de Raynaud.
- ✓ Exposición a intensas cantidades de polvo (con un 2-10% de sílice en minas de carbón,...) que causa neumoconiosis, o silicosis, a veces incluso complicada con tuberculosis.
- ✓ En función del tipo de polvo, causa: siderosis (hierro), asbestosis (asbesto), talcosis (talco), estannosis (estaño).

También según los minerales que se trabajen, puede haber exposición a humos y polvos tóxicos: arsénico, manganeso, mercurio, azufre, etc.

Además en general es frecuente la bronquitis crónica en los trabajos de minas.

- Exposición a láseres: procedentes de los dispositivos de guía de las máquinas, y que pueden causar daño en los ojos.
- Exposición a radioisótopos: en algunos tipos de maquinarias. Deben realizarse mediciones ambientales.

Riesgos tóxicos: por el uso de explosivos como los óxidos de nitrógeno que causan en piel y edema agudo de pulmón, por los gases de los motores diesel como monóxido y dióxido de carbono, óxido de nitrógeno.

También hay exposición a sustancias químicas: resinas para fijar techo y paredes que causan dermatosis en piel, cintas transportadoras de PVC que si se incendian emitirán cloro, etc..

Prevención

- Las correspondiente medidas técnicas y administrativas, etc. en relación a los tipos de riesgos analizados.

- Determinación de un sistema de inspección en minas (Cuerpo de Inspectores), para la aplicación de las normativas, y asegurarse su cumplimiento, notificar a las autoridades sobre cualquier defecto o cambio tecnológico, y asistir tanto a trabajadores como empresarios en el suministro de asesoramiento e información técnica.

- Existen actividades internacionales encaminadas a la prevención de riesgos y seguridad en minas como las realizadas por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre trabajos de minería reflejadas en Convenios y Recomendaciones, y se destacan los trabajos realizados por el Comité Técnico Tripartito de la OIT sobre las minas de carbón, la Comisión Electrotécnica Internacional, con implicaciones sobre la seguridad eléctrica en minas, etc.

- Entrenamiento de personal y equipos en procedimientos de rescate y primeros auxilios (prevención terciaria).

- Estudio de los puestos y condiciones de trabajo, enfocada a reducir la sobrecarga física y el estrés, los factores de riesgo de enfermedades, así como para la prevención de accidentes. La prevención debe ser planificada.

Se aplicarán métodos de control de la temperatura, ventilación, reducción del polvo, el ruido, las vibraciones, etc. en relación con los riesgos citados.

- Los controles de salud atenderán especialmente a la supervisión del aparato respiratorio (prevención de neumoconiosis,...). Deben continuarse los estudios epidemiológicos sobre los riegos y lesiones.

- Disponer de equipos adiestrados en rescate y primeros auxilios, y de medios de evacuación inmediatos a centros próximos (evitar el problema de las distancias,...).

Control del polvo

Se basa en el conocimiento de los factores que individualmente, o de forma combinada determinan el riesgo de la exposición a polvo ambiental, para reducirlo y eliminarlo por medios técnicos. Se determinan las medidas según tomas en cada caso o circunstancia.

- El riesgo de padecer neumoconiosis, radica básicamente en cuatro factores, que actúan de forma combinada, de manera que actuando sobre uno de ellos se evitan las consecuencias nocivas. En el estudio del puesto de trabajo, deberán considerarse como equivalentes, o intrínsecamente combinados. De esta forma se podrán tomar las medidas técnicas de higiene, y una correcta organización del trabajo.

Factores neumoconiosis:

- La concentración del polvo.
- El tamaño de las partículas (es importante el "factor concentración de polvo respirable"):

La silicosis está causada por el polvo contenido en el aire que es suficientemente pequeño como para alcanzar los alveolos pulmonares. Aunque no es posible determinar los porcentajes de polvo respirable, por limitaciones técnicas, se aceptan las definiciones aportadas por la Conferencia de Johannesburgo (curvas recomendadas), y la curva de la ACGIH (con un 50% de separación para un tamaño de 3,5 milimicras). No obstante, hay diferencias entre ambas

definiciones, y el criterio es variable según los casos. Actualmente se emplean mediciones gravimétricas, y los estudios epidemiológicos muestran una mejor correlación con la probabilidad de enfermedad que los resultados obtenidos del recuento de partículas.

- Las propiedades del polvo (composición mineralógica): parece estar relacionado con las propiedades fibrogénicas (capaces de causar fibrosis pulmonar), y en definitiva con las partículas respirables de sílice libre.

- La duración de la exposición (o factor tiempo), mediante:

- La actuación sobre la persona: por ejemplo, los periodos de alta exposición a polvo pueden compensarse con periodos de exposiciones inferiores, rotación de los puestos de trabajo, etc. Para ello, se debe tener una estricta vigilancia del control de la exposición de los puestos de trabajo, adaptando los límites a un determinado periodo de tiempo.

- Y la actuación sobre el proceso de trabajo: planificando las operaciones con mucha emisión de polvo fuera de los horarios de trabajo de las personas (ejemplo: realizar las voladuras la final de turno)..

Procedimientos para el control del polvo

Las siguientes medidas no deben tomarse de forma aislada, pero basta con combinar dos de ellas para conseguir una prevención satisfactoria:

1.- Prevención de la formación de polvo suspendido en el aire al romper las estructuras del mineral. En las minas de carbón bituminoso se utilizan diferentes métodos de empapado previo del mineral a extraer (métodos de inyección de agua en grietas y estructuras, etc.). Se aplican:

- Métodos de control del polvo por vía húmeda o pulverización de agua: por medio de cortinas de agua que salen de unas boquillas pulverizadoras, que facilitan la sedimentación de las partículas de polvo. Pero se deben asociar otros métodos, pues la fracción respirable de polvo sólo es ligeramente afectada.

- Ventilación por extracción y separación de polvo: deberá aislarse todo lo que se pueda del punto de origen del polvo, del aire ambiental, y el aire cargado deberá eliminarse a base de ventilación por extracción. Deben valorarse los criterios técnicos en la selección de los tipos de separadores de polvo,...

- Controlar (fijar) y eliminar el polvo suspendido en el aire lo más cerca posible de su punto de origen. Se aplican diferentes métodos y técnicas como la de aplicar agua a las herramientas que hienden el material antes de que las partículas pasen al aire, sistemas de taladrado en húmedo para los martillos perforadores, etc.

2.- Evitar el esparcimiento del polvo existente en el aire o del polvo oculto sedimentado: los montones de mineral suelto ocultan grandes cantidades de polvo fino (se obtiene de las voladuras, perforaciones,...), y el polvo fino suspendido en el aire también se sedimenta a cierta distancia. Como se ha citado la sedimentación del polvo suspendido en el aire mediante pulverización de agua es una técnica insuficiente, y por lo tanto, las aplicaciones de agua deberían aplicarse con frecuencia en cada proceso que se remueva polvo (en amontonamientos de materiales sueltos, en los transportadores, en las cargas de mineral,...). También para consolidar el polvo se aplican pastas y polvos (de cloruro cálcico, o de cloruro magnésico, con humectantes y otros aditivos especiales para prevenir explosiones, sobre todo en casos de minas de carbón bituminoso) especiales en el suelo y el techo,...aplicada a mano o mecánicamente

3.- Controlar el polvo suspendido en el aire a base de ventilar la mina: de esta forma se consigue el efecto de dilución del aire, y además la eliminación controlada del polvo en su punto de origen (sin que apenas se reparta por los puestos de trabajo próximos). También se emplean cortinas de aire para la retención del polvo suspendido.

4.- Empleo de protección respiratoria individual (mascarillas anti polvo): cuando a pesar de las técnicas aplicadas no se consigue una reducción suficiente del polvo, se refuerza la prevención con protección respiratoria, o perfeccionando la protección. En la elección del tipo de protección debe considerarse el tipo de material filtrante (comprobar la eficacia de filtración) el grado de estanqueidad de la mascarilla, y la ligereza de peso (existen modelos en el mercado). Pero debido a la incomodidad y esfuerzo físico que supone no deberán usarse durante todo el turno de trabajo, y solamente cuando los niveles de exposición son superiores. Otro modelo de protección respiratoria es el casco ventilado, en el que se asocia la protección respiratoria con la protección de la cabeza. Debe recordarse que los respiradores no ofrecen una protección permanente, eficaz y segura, y nunca serán un sustituto de las medidas eficaces de control del polvo, sino que se usarán de forma complementaria.

Ventilación

Aunque las condiciones de trabajo varían de una mina a otra, puede decirse que en las minas subterráneas en general, se plantean problemas relacionados con las características ambientales en relación a: la temperatura, la humedad, y el grado de contaminación (gases, polvos).

Prevención ventilación

- El objetivo de los sistemas de ventilación es aportar una atmósfera artificial en condiciones aceptables de temperatura y humedad, eliminando los contaminantes, aportando un aire respirable, y la prevención de incendios.

- Como medios de ventilación se usan: construcción de un mínimo de dos salidas a la superficie a diferentes altitudes, ventilación mecánica por medio de ventiladores, varios circuitos paralelos de ventilación alimentando cada uno una sección (en las grandes minas), sistemas de ventilación principal en la superficie (y/o subterráneos según el tipo de mina), y sistemas de ventilación auxiliar (con ventiladores que suplementan la ventilación principal en zonas especiales o en extremos de galerías de avance).

- Se analiza las necesidades de ventilación: según los planes de evolución de la mina, el número de trabajadores/as, la temperatura, la exposición a gases y polvos,... y se realizan estimaciones. (Aunque la principal fuente de contaminación son las voladuras).

Deben evitarse las velocidades de aire altas pues pueden levantar más polvo, se dispondrá de métodos de control de fugas, y el sistema de ventilación se diseñará en función del método de exploración empleado.

- Las condiciones de ventilación se deben inspeccionar periódicamente, de forma cualitativa y cuantitativa: detección de la concentración de contaminantes en el aire, mediciones de temperatura y humedad, mediciones en diferentes puntos (para valorar la energía absorbida por las distintas secciones de la mina), etc. Se recomienda realizar las mediciones con la mina desocupada (para evitar variaciones en la presión de ventilación). Se comprobará que los ventiladores cumplen las exigencias de funcionamiento, según las indicaciones del fabricante (se realizan pruebas de recepción para asegurar su funcionamiento).

- Disponer de sistemas de ventilación de emergencia: para el caso de paradas de ventiladores, calentamientos, incendios o explosiones, etc. que son circunstancias en las que se ponen en marcha los ventiladores de emergencia.

En tales circunstancias, además, se procederá a tomar las precauciones preventivas como:

· Las personas situadas en el lado del retorno del aire de la explosión deben ser evacuadas inmediatamente.

· En caso de incendio, es útil la inversión de la corriente de aire.

· El fallo de un ventilador, puede ser resultante de un fallo de energía, y por ello se ha de disponer de un generador diesel de emergencia.

· Cualquier mina de carbón o las grandes minas, deberán estar equipadas con un sistema de ventilación de emergencia (o unidad de energía segura) para que se ponga en marcha ante cualquier emergencia, y para usarse en el mantenimiento e inspección del equipo regular.

Minas a cielo abierto

La minería a cielo abierto se basa en la extracción de minerales desde la superficie de una mina abierta.

Se trata de la mayoría de la minería de extracción de hierro, cobre, fosfatos, amianto, bauxita, manganeso, lignito, y otros como hulla y uranio. La importancia de este tipo de minería va en aumento.

A este tipo de minería se le reconocen muchas más ventajas, como la de su alta mecanización y uso de equipos de alta capacidad (que entre otras cuestiones facilitan evitar el uso de una mano de obra altamente especializada como ocurre en otros trabajos de minería, y que es difícil de disponer).

Básicamente se usan dos tipos de tecnologías: tecnología para roca suelta, y para roca compacta.

Riesgos

- Interferencia temporal con el medio ambiente, pues estos trabajos rebajan el nivel freático de la tierra, debido a las excavaciones. Por lo tanto, las extracciones deben concentrarse en un mínimo de explotaciones y según se va avanzando, se va rellenando el terreno con el material sobrante.

- Construcción de rutas alternativas de carreteras, accesos, líneas férreas, que aportan ventajas, pero también inconvenientes sobre los núcleos urbanos próximos.

- Debe garantizarse el suministro de agua y también tomar medidas para evitar el hundimiento de terreno.

- Emisión de polvos y ruidos que afectan a las poblaciones del entorno. Pueden evitarse mediante medios que impidan la formación de polvo, como regando, fijando y repoblando los caminos, usando la pulverización de agua, etc. También existen dispositivos de maquinarias que evitan la emisión de ruidos desde su origen, y además se colocan taludes repoblados, otros sistemas de apantallamiento de ruidos, etc.

- A los riesgos similares a otras actividades industriales, se añaden los referentes a los característicos accidentes de trabajo más frecuentes como: golpes y caídas, accidentes en trabajos de mantenimiento y limpieza, etc.

- En el estudio del puesto de trabajo interviene la detección y análisis de todos los factores de riesgo: ruidos, vibraciones, carga de trabajo, condiciones climáticas, exposición de humos, gases, vapores, etc.

Prevención

Es muy importante analizar las condiciones ergonómicas y de seguridad de cada puesto de trabajo para establecer los medios de prevención, y mantener informado al personal al respecto. La prevención debe estar planificada, como resultado de un trabajo elaborado por especialistas al respecto (médicos, ergónomos, psicólogos, técnicos de seguridad,...) y el personal implicado.

- Las consideraciones ergonómicas y de seguridad deben establecerse desde la misma fase de planificación de las instalaciones y los medios.

Se han aplicado diferentes técnicas de medición del estrés en el trabajo para valorar la carga de trabajo, y reducir los riesgos, con la finalidad de adecuar el trabajo a la persona.

- Los programas de prevención de la seguridad suelen basarse también en el estudio y análisis de los accidentes acontecidos, para organizar la prevención.

- Es necesaria una correcta organización de la prevención para llevar a cabo todas estas actividades mediante: el Comité de Seguridad y Salud, Servicio de prevención,... y demás personal y departamentos específicos que se ocupan de la seguridad y la salud (dependiendo de la estructura organizativa de cada empresa). Del mismo modo, se tendrán muy en cuenta los problemas medio-ambientales que puedan surgir al respecto en este tipo de actividades laborales.

Minero picapedrero

Los mineros y los picapedreros extraen minerales sólidos de minas y canteras subterráneas o de superficie.

Sus tareas incluyen las siguientes:

a) Extraer carbón, tipos y otros minerales de minas subterráneas o de superficie.

b) Extraer granito, piedra caliza, pizarra, sílice y otras clases de rocas de canteras.

c) Ajustar y accionar máquinas para abrir regatas en el frente de arranque o por practicar perforaciones en el corte de canteras o minas para colocar el taladro.

d) Cortar, ajustar y colocar puntas, pilares y aros de madera o de metal para apuntalar o sujetar las paredes y el resto de las excavaciones subterráneas.

e) Recoger muestras de carbón o mineral para analizar en el laboratorio.

f) Extraer cal, arcilla, grava o arena de pedreras a cielo abierto.

g) Ejercer tareas afines.

h) Supervisar la labor de otros trabajadores.

Entre las ocupaciones que comprende este grupo figuran:

- Minero
- Pedrero, extracción de piedra

Explosivos - Sustancias explosivas

Son sustancias capaces de provocar una liberación rápida e incontenida de energía, dando origen a explosiones. Esta fuente de energía puede ser: por una reacción química, liberación de energía mecánica (ejemplo: estallido de una caldera) o de energía nuclear (explosión por fisión).

- Las sustancias combustibles que son susceptibles de explotar pueden ser:
 - Sólidos combustibles desmenuzados en polvo o en partículas.
 - Vapores de líquidos inflamables.
 - Gases inflamables.

- Los tres requisitos para que se de una explosión son:
 - Que exista un material combustible.
 - Aire u otro medio cualquiera de combustión.
 - Una fuente de ignición o una temperatura superior al punto de ignición.
- Límite de explosividad es: la máxima concentración, en el aire o en oxígeno, de una sustancia muy inflamable (líquido, gas, o polvo), por debajo de la cual la propagación de la llama no tiene lugar al contacto con una fuente de ignición. Existe, también, una proporción de la sustancia en el aire por encima de la cual tampoco se produce la propagación de la llama.
 - Muchas sustancias explosivas además son tóxicas, y por lo tanto aportan otros peligros.
 - La prevención se basa fundamentalmente en evitar las mezclas inflamables y las fuentes de ignición.

Clasificación explosivos según ritmos de aumento de presión.

- Materias de clase a (aumento de presión lento):
 - Polvos metálicos: antimonio, cadmio, cromo, cobre, hierro (impuro), plomo, tungsteno
 - Vapores: 1,2-dicloroetano
 - Polvos diversos: antracita, negro de carbón, café, coque de baja volatilidad, grafito, cuero, té.

- Materias de clase b (aumento de presión medio)
 - Polvos y partículas diminutas de metal: hierro (de reducción carbónica, electrolítica, o hidrogénica), manganeso, hojalata, zinc.
 - Vapores: bicloruro de propileno.
 - Polvos de granos y especias: alfalfa, cacao, polvo de grano y harina, granos mezclados, arroz, haba de soja, especias, almidón y dextrinas, levadura.
 - Polvos plásticos: acetato de celulosa, metacrilato metílico, formaldehído fenólico, anhídrido ftálico y sus resinas, polietileno, poliestireno, resinas ureicas, resina de urea-melamina, vinil butiral.
 - Polvos diversos: carbón bituminoso, corcho, ácido lignosulfónico de calcio, cumarona e indeno, dextrina, lignina, turba, drogas y medicamentos pulverizados, piretro, goma-laca, silicona, azufre, tung, serrín.

- Materias de clase c (aumento de presión rápido)
 - Polvos metálicos: aluminio, aluminio machacado, magnesio, aleaciones de magnesio-aluminio, titanio, circonio, ciertos hidruros de metal.
 - Vapores y gases: acetona, metiletilcetona, éteres, alcoholes (metilo, etilo, isopropílico, y butilo), hidrocarburos, gasolina, acetileno, etileno, bisulfuro de carbono, hidrógeno.

Minería

Se utilizan mezclas de sustancias combustibles y oxidantes (Ejemplo: pólvora negra), o bien las funciones las desempeñan diferentes grupos químicos dentro de la molécula (explosivos detonantes), aunque generalmente se fabrican en base a mezclas íntimas.

Se usan: para extracción de rocas y minerales, y con fines civiles y militares en la construcción de túneles, carreteras, embalses... pero también con funciones de soldadura y revestimiento de metales para transformaciones de alta presión (Ejemplo: para diamantes de esmeril y pulimento),...

Son de diferente composición química y cualidades.

Se citan:

- Explosivos de voladura: pólvora negra - nitroglicerina - di nitrato de etilenglicol - nitrato de celulosa - dinamita

- Explosivos sin riesgo (sensibilizados al combustible): como el nitrato amónico (la mezcla se envuelve en bolsas de plástico) para sus uso en pozos de sondeo y extracciones en minas de carbón; y la mezcla llamada AN/FO (nitrato amónico y fuel oil) en bolsas de polietileno (para poderlo usar en operaciones en las que existe humedad).

Riesgos

En principio, es necesaria una planificación organizada de la prevención de riesgos que incluya normas y medidas reglamentarias de funcionamiento y organización.

Esto se debe a la necesidad de planificar la prevención frente a riesgos:

- Riesgo de incendio y explosión (como características inherentes a la finalidad del producto).

El riesgo es de accidentes, generalmente de tipo catastrófico, particularmente en pirotécnicas pequeñas y de tipo familiar.

Voladuras

Las voladuras se usan para fragmentar o desgarrar materiales sólidos (rocas, estructuras) por medio de explosivos.

Se utilizan sobre todo en minas y canteras, y también en ciertos trabajos de construcción de edificios, carreteras, vías férreas, puentes, etc.

Riesgos voladuras

- Por el uso de explosivos, especialmente en minas y canteras, donde se asocian otros riesgos.

- Riesgos de detonación accidental en la manipulación, transporte, almacenamiento, etc.

Todo ello está sujeto a reglamentaciones específicas, aunque pueden variar según los países.

Prevención voladuras

(Según las causas más frecuentes de accidentes)

- En el transporte: protección adecuada en los vehículos frente a choques, fricciones, colisiones, fuego, precauciones especiales con el tráfico de carreteras, e información a los trabajadores/as de los procedimientos seguros de trabajo.

Muchos países disponen de requisitos muy estrictos sobre transporte de sustancias peligrosas, con exigencias de inscripción del riesgo de "peligro-explosivos", transporte en compartimentos separados, límite de distancia de seguridad de otros obstáculos o vehículos de 10 metros, limitaciones de velocidad, etc.

- En el almacenamiento, distribución y manejo: en locales adecuados, con prevención de incendios, con diques y contrafuegos, uso de sistemas de alarma, etc.

- En la utilización: información especializada del método de trabajo en cuanto a la preparación y carga, retirada del lugar, limitar el acceso a personal autorizado, etc.

- En todos los casos, es fundamental la cualificación experta del personal que maneje explosivos, y en algunos lugares se requieren certificaciones de autorización expedida por las autoridades (En algunos países estos períodos de autorización de "dinamiteros", tienen validez temporal debiendo ser renovables cada ciertos períodos, como cada dos años).

Nistagmus de los mineros

Es una enfermedad que afecta a los mineros del carbón (a partir de una edad media, 40-60 años), con dificultades del equilibrio y con deslumbramientos ante cualquier luz brillante (llevan viseras o gafas oscuras). Además hay un estado de ansiedad o depresión en relación con la precariedad y el desempleo, trastornos nerviosos (ansiedad, depresión, fatiga, debilidad, falta de sueño), dificultades de agudeza visual (para la visión binocular), etc.

Y sobre todo se caracteriza por los ataques de nistagmus (movimientos rotatorios o bien horizontales, rápidos e incontrolados de los ojos) que surgen con los cambios de luz-oscuridad, o al mirar hacia arriba estando agachados. Surgen en ese momento temblores de cabeza y de manos y se pueden caer por pérdida de equilibrio.

Pero la severidad de los síntomas citados es independiente de que surjan asociados al nistagmus físico (los movimientos de los ojos) o no.

- Se diagnostica por el historial laboral: mineros que han trabajado muchos años con escasez de iluminación (lámparas de aceite) en vetas muy estrechas y por las características clínicas citadas.

Riesgos

Trabajos de minería con escasa iluminación, y posturas dificultosas por la limitación de espacios en las vetas. La dificultad de iluminación es tan escasa que no llega a estimular los conos de la retina (células para visión del color) y sólo llega a los bastones (células de la visión blanco-negro) de la periferia de la retina. En el intento de enfocar, la persona mueve el ojo de un lado a otro en redondo, causando además inestabilidad del equilibrio (pues los ojos a la luz del día se usan como referencia visual para mantener el equilibrio)

Prevención

- Equipamiento de buena iluminación: ya sea de tipo fijo o general, o en su defecto con potentes lámparas eléctricas en el casco.

La iluminación actual hace que esta enfermedad esté desapareciendo y ya no se detecten casos.

- El tratamiento dependerá del tipo y severidad de los síntomas (llevar gafas oscuras, tratamiento oftalmológico, analgésicos para el dolor, tratamiento del sueño con somníferos) pero es una enfermedad crónica y sin tratamiento específico.

Lo importante es dotar de buena iluminación como prevención, o bien plantear las posibilidades del cambio de puesto, de incapacidad permanente, etc.

Se valora según el caso.

Se tendrá en cuenta su evolución cronicante con recidivas.

Micosis

Las micosis son infecciones de diferentes zonas del organismo, causadas por variedades de hongos.

Tipos:

- Micosis superficial: afecta a las capas superficiales (estrato córneo) de la piel.
- Micosis intermedia: afecta a la epidermis, y estructuras más profundas (ejemplo: causada por *Cándidas*).
- Micosis profunda: afecta a las estructuras profundas y además puede invadir metastáticamente. Afecta por inhalación de las esporas de los hongos, o por inoculación a través de heridas o traumatismos.

Para determinar el origen profesional de una micosis deben analizarse las condiciones de trabajo, con la detección del hongo en el ambiente laboral.

- Se tratan con diferentes tipos de antibióticos adecuados a cada caso.
- Se citan las principales micosis de importancia en Medicina del Trabajo:

Dermatofitosis:

Afecta a la capa córnea de la piel (sobre todo en ingles, y dedos de pies y manos), a pelos y uñas (causa engrosamiento, desfiguración y dolor de las mismas).

Puede ser antropofílica: (se contagia entre las personas). Del tipo de la tiña de los pies (y similares), que afecta en actividades con desgaste de la piel, o con irritación con sustancias alcalinas o jabones, ambiente caluroso o con sudoración, maceración de las manos siempre mojadas, etc.

Afecta en trabajos de minería, en las duchas de las fábricas, trabajos de lavandería ("sarna de lavandero/a"), amas de casa, empleados/as de bares, deportistas, soldados,...

Prevención: protección de manos, pies, etc., con buena limpieza y secado, y aplicación de cremas antimicóticas en los casos afectados.

O bien zoofílica: (transmitida por animales infectados como gatos, perros, y variedades de ganado). Con efectos sobre el cuero cabelludo, y pérdida de pelo.

Afecta en trabajos en tiendas de venta de animales, cría de ganado, industria de pieles y curtidos, granjas, etc. La prevención se basa en la desinfección de los locales y detección y cura de los animales infectados.

Dermatofitosis geofílica: se encuentra en la tierra y en el entorno de trabajo, aunque es raro contraerla.

Candidiasis

Las especies de *Cándida* se encuentran en condiciones normales en el organismo (en la boca, intestinos, vagina,...), pero pueden afectar de forma patógena si existe una disminución de las defensas del organismo (o por enfermedades intercurrentes, como la diabetes), o porque la piel es afectada por exceso de sudor, humedad o por estar mojada (ejemplo: es frecuente en los dedos por usar zapatos muy cerrados, o bien en las manos).

También puede tener efectos sobre el pulmón por inhalación en trabajos de agricultura, fábricas de té.

Aspergilosis

Son hongos que se encuentran en granjas y establos, predominantemente en condiciones de altas temperaturas, en la fermentación de abono o estiércol, y también en muchas aves.

En las personas afecta sobre todo a los pulmones y oídos, y también a la piel y las uñas. (rara vez a ojos, nariz, fosas nasales, uretra, vagina pleura y cerebro).

Es infectante ante una disminución de las defensas asociado a un alto nivel de contaminación del local de trabajo. Penetra por inhalación.

Afecta en trabajos de granjas, agricultura y cría de palomas.

Blastomycosis

- Es una infección de la piel que afecta sobre todo en trabajos de laboratorios. En ciertos casos puede haber complicaciones con metástasis a órganos internos.

Cromoblastomycosis

Es una infección de la piel de las zonas expuestas (manos, pies,...) sobre todo en zonas rurales, granjas, y en trabajos con tierra o madera infectada.

Prevención: protección de manos y pies.

Coccidioidomycosis

Este hongo se encuentra en la tierra en las estaciones más frescas y en las madrigueras de roedores en veranos calurosos y secos.

Causa una infección pulmonar benigna que cura espontáneamente (en raros casos dura años), y es infrecuente que se extienda a otros órganos (piel, huesos, articulaciones, meninges, otros órganos,...).

Afecta en trabajos agrícolas, laboratorios, soldados, ...

Prevención de la exposición al polvo: calles pavimentadas, equipos de protección respiratoria.

Criptococcosis

Es un hongo que se transmite por el excremento de palomas o por el suelo contaminado con los mismos.

Causa lesiones en pulmones, sistema nervioso central y a la piel.

Afecta en trabajos de granjas, cría de palomas,...

Prevención: equipos respiradores, monos, guantes,...

Histoplasmosis

Este hongo se transmite por el excremento de ave o murciélago contaminado.

Causa: lesiones respiratorias leves, pero que veces se complican con fiebre, pérdida de peso, y lesiones en hígado bazo, ganglios linfáticos,...

Afecta en trabajos de granjas avícolas, palomares, exploraciones de cuevas, laboratorios...

Prevención: evitar la inhalación mediante el uso de máscaras respiratorias,...

Paracoccidiomycosis

Es una infección propia de zonas rurales causada por limpiarse los dientes con palillos infectados. Causa lesiones en la boca y más raramente a otros órganos. No se conocen causas profesionales.

Esporotricosis

Este hongo se encuentra en la tierra, espinas, madera, granos, hierba, partículas de acero, etc.

Penetra al organismo por inoculación debida a un trauma y se extiende por los canales linfáticos.

Afecta en trabajos de silvicultura, jardinería (sobre todo por lesiones en dedos y manos), y otros. (Ejemplo: barbilla de violinista,...), y en condiciones de humedad (minas,...).

Prevención: tratamiento de las maderas de minas, o del entorno con fungicidas,...

Micetoma pedis

Estos hongos se encuentran en la tierra, y penetran en la piel a través de un traumatismo (sobre todo en manos y pies), pudiendo invadir hasta estructuras más profundas (huesos), causando una característica deformidades de la zona con bocas de drenaje.

Prevención: uso de zapatos o botas, guantes en los trabajos de granjas.

Nocardiosis

El hongo se encuentra en la tierra infectada, y penetra por inhalación de la misma.

Causa lesiones en los órganos del cuerpo, sobre todo en pulmón y cerebro.

Micro traumatismos por presión y fricción

"Enfermedades por golpeteo" (Término que procede del Reino Unido: "beat diseases")

El micro traumatismo se producen cuando se ejerce una acción de presión o fricción repetitiva, prolongada o severa, sobre alguna zona del organismo.

Sobre todo, tiene lugar en la mano (celulitis subcutánea), la rodilla (bursitis o celulitis subcutánea), el codo (bursitis o celulitis subcutánea).

Las causas del micro traumatismo son:

El micro traumatismo de la rodilla: afecta sobre todo en mineros (cuando trabajan a la altura del frente de arranque, o bien trabajo de rodillas, arrastrándose, de costado, etc.), en trabajadores/as de alfombras a mano, embaldosador, colocación de suelos y parqué, de asfalto, ebanistas,... y, en general, trabajos realizados frecuentemente en la posición de rodillas. Se calcula que la rodilla en esta posición soporta unos 14 Kgf/ cm² de presión. El cuadro clínico puede ser de: bursitis simple, celulitis, o ambas.

En todo caso, el síntoma dominante es el dolor y la inflamación con engrosamiento de la piel de la zona y frecuentes recaídas, evolucionando a un estado crónico. Como tratamiento se aplica la punción de la bolsa inflamada, ejercicios de rehabilitación, radiaciones ultravioleta a dosis altas, etc., e incluso antibióticos si hay infección. La cirugía suele estar desaconsejada, pues, dependiendo del caso, puede dejar una cicatriz dolorosa que impida el movimiento de arrodillarse.

El micro traumatismo del codo: se da en trabajos de minería en frentes de arranque más bajos que los que afectan a la rodilla, y cuando trabajan de lado en vetas estrechas. El síntoma es la inflamación dolorosa del codo sobre la protuberancia del olecranon.

A veces está asociado a otra lesión o bien a una abrasión de la piel. El tratamiento se basa en el reposo de la articulación con aplicación de antibióticos, rayos ultravioleta a grandes dosis, etc. Puede resolverse, en ciertos casos, con tratamiento quirúrgico.

El micro traumatismo de la mano: se trata de una infección subcutánea de los tejidos de la mano (en la región palmar) o de los dedos, procedente de una fisura o herida de la piel, a modo de una hinchazón dolorosa de la piel con celulitis, y que puede avanzar hacia estructuras más profundas (fascias y vainas tendinosas). Interviene cualquier agente de riesgo que reduzca

la resistencia de las manos (Ejemplo: asperezas de mangos y herramientas,...), o la humedad que conduce a una maceración de la piel. (En este caso no afecta a la bolsa serosa como en la rodilla y codo).

Afecta en la realización de trabajos de: ebanista, paleado, calafateado,...

El tratamiento se basa en la aplicación de reposo y antibióticos, y en ciertos casos, está indicada la intervención quirúrgica.

Prevención

- Aplicación de técnicas de minería mecanizadas, y una mayor mecanización de la industria minera del carbón, evitando estos tipos de postura y movimientos lesivos.

- Controles de salud para el diagnóstico precoz de las lesiones y aplicación del tratamiento lo más inmediatamente posible.

- Modificación del método de trabajo. Y uso de protecciones: almohadillas en codos y rodillas, guantes especiales,...

- Mantenimiento higiénico de la piel de la zonas expuestas a lesión (curar heridas, evitar endurecimientos,...).

Hipoxia y anoxia

La "hipoxia" es un estado de los tejidos del organismo que tienen insuficiente oxígeno, porque se suministra poco o porque hay dificultades de captarlo.

"Anoxia" se refiere a la falta total de oxígeno, aunque generalmente se usa el término de "hipoxia".

Riesgos

Hipoxemia: es del déficit de oxígeno transportado en sangre. Puede deberse a diferentes factores: por baja concentración de oxígeno en la atmósfera (ejemplo: por la presencia de un gas asfixiante que compite con el oxígeno), por lesiones pulmonares o bronquiales (ejemplo: por una intoxicación o por un accidente traumático que impide los movimientos de la respiración, por una irritación química pulmonar, por fibrosis, etc.) o bien por una lesión de la sangre que transporta poco oxígeno, como ocurre en una anemia (ejemplo: la formación de carboxihemoglobina), como es el caso de intoxicación por monóxido de carbono o de metahemoglobina en el caso de anilinas...

Otras veces la hipoxia puede deberse a problemas circulatorios (hipo cinética) (ejemplo: enfermedades cardiacas, actividad física intensa, trabajo en ambiente caluroso...)

Otra variedad de la hipoxia es la llamada "hipo tóxica", porque las células no pueden consumir el oxígeno, como ocurre con intoxicaciones como la de cianuro y sulfuro.

Una mención aparte son la hipoxias debidas al ascenso aeronáutico a grandes alturas por modificaciones de las presiones de oxígeno.

Los síntomas son: alteraciones del ritmo cardiaco y respiratorio, fatiga, efectos psicológicos y sensoriales con fallos en las actividades.

Si es de forma aguda (accidentes, por exposición intensa a tóxicos o gases,...) cursa con pérdida de conocimiento.

En los casos crónicos (por exposiciones menores pero repetidas) existe un deterioro de las facultades físicas y psíquicas en general, con fatiga y disminución de la capacidad de trabajo (a pesar de las fases de "adaptación" del organismo).

Prevención

Prevención técnica, adecuada al tipo de riesgo.

Detección precoz de las anomalías de la salud en las personas (prevención secundaria).

Formación sobre técnicas de rescate, reanimación (disponer además de equipos, y conocer el uso de respiradores de protección)

Kienböck enfermedad de

Es una enfermedad debida a la necrosis aséptica del semilunar (hueso de la mano). Generalmente afecta a una sola mano (de forma unilateral) y sobre todo en personal masculino y joven.

Surge con dolor en el carpo de la mano, junto con eritema y edema (enrojecimiento e hinchazón) e incapacidad funcional. Estos síntomas desaparecen con la mano en reposo, pero curiosamente, el dolor reaparece tras un periodo de latencia de meses o años.

Se diagnostica por radiología y por topografía de perfil.

Riesgos

Por exposición a: micro traumatismos repetitivos sobre los huesos del carpo de la mano, a movimientos repetitivos de extensión forzada de la muñeca o a máquinas con vibraciones (martillos neumáticos, remachadoras,...).

En ocasiones parece estar relacionado con un traumatismo o fractura del hueso, que de forma silente evoluciona con trastornos de la circulación.

Prevención

La misma indicada para el fenómeno de Raynaud. (Vibraciones).

El tratamiento depende de los casos, desde la fisioterapia hasta el tratamiento quirúrgico (ablación del hueso semilunar).

Raynaud enfermedad de

Es una enfermedad o fenómeno (antes llamado angioneurosis) que afecta a los dedos de las manos y está causada por la exposición de las manos a vibraciones de maquinarias con frecuencias de 90-300 Hz (martillos neumáticos o eléctricos, cinceles,...etc.). También se ha llamado "síndrome del dedo muerto" por los síntomas que causa.

Las consecuencias de las vibraciones dependen de la frecuencia y velocidad de oscilación, precisión y peso de la herramienta, el esfuerzo muscular, frío en la mano, (factores que agravan), la postura, el tipo de material trabajado,...

Las manos quedan expuestas a "micro traumatismos" que van lesionando el sistema neuromotor periférico (nervioso), y la micro circulación (vascular). Las lesiones evolucionan lentamente durante años.

Etapas:

Inicio: ante la exposición local al frío tarda en recuperarse la temperatura.

Surgen alteraciones tróficas discretas de los músculos, huesos y piel.

Se deteriora la circulación y hay parestesias en dedos y manos, con cansancio, dolor muscular (manos y brazos), llegando a palidez y cianosis de los dedos (blancos o azulados).

Etapas pronunciada: aumenta la pérdida de fuerza, el dolor y las parestesias en las manos, con color blanco-azulado, e hipoestesia "en guante" (no sienten los dedos o la mano). Cursa con atrofia discreta de los músculos, y distrofia de los huesos (osteoporosis, quistes, osteoesclerosis).

Prevención

Diseño de herramientas: con amortiguadores de vibración, ligeras de manejar, etc.

Reducción del tiempo de exposición (horarios, descansos,...).

Son aconsejables los automasajes y aplicación del calor en las manos.

Control médico: los casos detectados de lesiones, aun incipientes, conviene que sean retirados de la exposición al menos durante uno o dos meses. Las lesiones pueden llegar a persistir durante años, llegando a ser muy incapacitantes para el trabajo.

Neumoconiosis

Es una enfermedad causada por la acumulación de polvo en los pulmones, y la reacción tisular que provoca.

Pero no todos los polvos son causantes de la neumoconiosis, pues existe el filtro que aporta la nariz y la trama bronquial (la mucosa húmeda y los cilios que existen en ella) que retiene casi todas las partículas de polvo grueso, y luego son fagocitadas por las células encargadas de ello.

Solamente las partículas con un diámetro inferior a 0,003 mm alcanzan los espacios aéreos pulmonares en cantidades significativas, y la gran mayoría de éstas tienen un tamaño inferior a 0,001 mm.

La acumulación de este polvo, va colapsando el bronquiolo respiratorio (última unidad funcional de la estructura junto con los alveolos), y va evolucionando con exposiciones sucesivas fusionando unos focos con otros, pasando la neumoconiosis de ser multifocal a difusa.

Al estar los alveolos colapsados, el tejido pulmonar no puede cumplir su función, reaccionando con la formación de fibras (como cicatrices), dependiendo del polvo. Por eso se clasifican los polvos en fibrogénicos y no fibrogénicos (aunque muchos polvos son de características intermedias, como los silicatos). Las neumoconiosis se consideran colagenosas o no según el polvo sea o no fibrogénico.

Los polvos no fibrogénicos son los que se llaman "inertes" (biológicamente) y son: caolinita, dióxido de titanio, óxido de estaño (estanniosis), sulfato de bario (bariotosis), óxido

fénico y polvos de vidrio. En este caso, los espacios aéreos quedan intactos, y la lesión es potencialmente reversible.

Casi todas las neumoconiosis se denominan según el tipo de polvos que llegan a los pulmones.

El grado de incapacidad a la que puede llevar una neumoconiosis depende de la insuficiencia respiratoria que la causa (reducción de la capacidad funcional), que está en relación con la cantidad de polvo inhalado, y sobre todo, de la capacidad fibrogénica del mismo (muy incapacitante).

Las neumoconiosis más típicas por polvos fibrogénicos son: la silicosis (fibrosis nodular multifocal) y la asbestosis (fibrosis pulmonar difusa no uniforme, afectando sobre todo las bases pulmonares). La insuficiencia respiratoria aparecerá como consecuencia de una bronquitis, un enfisema, o ambos.

El tabaco es un factor coadyuvante en la evolución a cáncer pulmonar por exposición a asbesto.

También hay enfermedades crónicas pulmonares por inhalación de polvos que no son neumoconiosis, aunque también pueden llegar a ser muy incapacitantes: bisinosis, beriliosis, pulmón del granjero, etc. donde el polvo o bien ha afectado el tejido pulmonar (reacción de inflamación granulomatosa) o al tejido bronquial (bronco constricción).

Polvos con riesgo de cáncer respiratorio: minerales radiactivos, asbesto y cromatos.

Otros enfermedades por exposición a polvo: bronquitis crónica ... (aunque no esté incluida como enfermedad profesional...).

Clasificación internacional

Es necesaria una clasificación y un código de interpretación que sirva de intercambio de información entre los diferentes países.

Hasta ahora, se han realizado diferentes tipos de clasificaciones y definiciones al respecto.

La clasificación actual se basa en datos radiológicos, pues son los más fáciles de estandarizar y codificar, y sirven para el diagnóstico de la evolución de la gravedad. - No obstante, han surgido diferentes criterios respecto a los signos radiológicos y descripciones a utilizar para la clasificación.

Después de diferentes sistemas de clasificación, la revisión de 1980 la efectuó la OIT (Organización Internacional del Trabajo) con la cooperación de las Comunidades Europeas, el Instituto Nacional de Salud y Seguridad del Trabajo de los Estados Unidos (NIOSH) y el Colegio Americano de Radiología.

Se mantuvieron los principios de las anteriores clasificaciones de 1968 y 1971 y concilió la Clasificación Completa y la Abreviada de tal forma que fuera posible utilizar cualquier combinación de ambas, de acuerdo con las necesidades de cada caso. Por ejemplo: la abreviada para el terreno clínico, y la completa para investigaciones epidemiológicas. También son útiles con fines de indemnización. Pero si existe posibilidad de que las imágenes radiográficas tengan otra etiología. La radiografía no debe clasificarse. Además, la clasificación 1980 aporta una serie de 22 radiografías tipo seleccionados a nivel internacional que sirven para los estándares medios de profusión de pequeñas opacidades. La profusión constituye el índice más importante de la exposición a la que ha sido sometida la persona.

Además la clasificación hace hincapié en la importancia de la calidad de las radiografías de tórax aportando información sobre equipos y técnicas.

Neumoconiosis con infección inter recurrente

Es la modificación que sufre el pulmón afectado de neumoconiosis por polvo, cuando surge una infección, generalmente tuberculosis, evolucionando a la cronicidad con incremento de la fibrosis. Ejemplo: silicotuberculosis, donde es posible que las partículas de sílice destruyan los fagocitos (células de defensa para eliminar el polvo o agentes agresores) y por ello se favorece la multiplicación de los bacilos tuberculosos, a la vez que surge una respuesta inmunológica y se incrementa la fibrosis.

La 'silicato-tuberculosis' es la infección por tuberculosis en una neumoconiosis causada por silicatos: caolín o asbestos. Se incrementa la reacción de fibrosis en ambos casos. También se ha detectado que una infección por un hongo (cándida albicans) produce una intensa fibrosis colagenosa en una asbestosis (por exposición a asbesto).

En los mineros de carbón de hulla ('neumoconiosis de los hulleros'). Se detectó una neumoconiosis con imagen radiológica en forma 'apelotonado' a diferencia de otras

neumoconiosis con reticulación en forma de 'encaje". Se estudió la relación de estos 'pelotones" de carbón (con contenido de sílice) con una coincidencia de tuberculosis añadida, concluyéndose en que ésta última agravaba seriamente el proceso fibrótico.

También puede haber una fibrosis masiva en pulmones cuando se asocia la neumoconiosis con otras infecciones como: bacilos de vole y polvo de Hematita (en trabajos con Hematita).

Otras infecciones en mineros: micosis, bronconeumonías, bronquitis, bronquiectasias, gripe y espiroquetosis. (Sin terapia antibiótica pertinente agravar el cuadro).

Prevención infección

Prevención de la neumoconiosis: mediante la supresión del polvo, y medios de protección a los trabajadores/as.

Controles periódicos (monitorización) de las concentraciones de polvo ambiental del puesto de trabajo.

Control médico que incluya: Rx de tórax, baciloscopia de esputo (detección del bacilo tuberculoso), y demás exploraciones del aparato respiratorio.

Los casos afectados se tratan con terapia específica antituberculosa, entre otros tratamientos.

Neumoconiosis de los mineros de carbón

Es una enfermedad pulmonar causada por la retención prolongada en los pulmones de cantidades anormales de polvo producido en los trabajos de minería (sobre todo en el interior, y también en trabajos de cribado, paleros).

Hay una neumoconiosis simple y una complicada (más rara, con fibrosis masiva progresiva o masas pseudo tumorales).

Las lesiones silicóticas son raras en mineros, pues la sílice suele estar en menos del 5% del contenido del polvo (salvo en trabajos de roca, con gran contenido de sílice libre).

Cuanto mayor es el tamaño del polvo, hay menor riesgo de neumoconiosis. Este riesgo disminuye por orden desde la antracita al carbón antracinoso, al carbón bituminoso, dejando de ser un riesgo en las minas de lignito.

Las causas de la neumoconiosis complicada son discutidas, existiendo diversas teorías como: existencia de tuberculosis o de otra infección, causas inmunológicas, o por sobrecarga de polvo, etc.

Esta neumoconiosis se presenta en forma de pequeños focos diseminados a lo largo de las vías aéreas finas de los pulmones (sobre todo en los alveolos), y ocasionalmente hay fibras de reticulina y colágenas. Esta neumoconiosis simple, puede asociarse con enfisema centro-acinar.

Pero en la forma complicada (que asienta sobre una forma simple) surgen masas de tejido fibroso mezclado con polvo (sobre todo en las partes altas pulmonares) y evoluciona hacia una "fibrosis masiva progresiva" que se puede controlar por exploración radiológica seriada. También puede llegar a causar un fallo de las cavidades cardíacas derechas. - La neumoconiosis simple evoluciona con incremento del tamaño y número de los focos pulvígenos característicos. La evolución puede frenarse si se retira la exposición al polvo (salvo que exista silicosis).

Avanza con una disminución de la función respiratoria (detectado por pruebas funcionales como la espirometría). Esta evolución es más intensa y rápida en la forma complicada, asociándose con enfisema, e incluso con afectación de cavidades cardíacas derechas, acortando la vida media de la persona.

También se han realizado estudios sobre la incidencia de bronquitis asociada a las lesiones.

Para la clasificación y determinar el grado es práctico utilizar los modelos de imágenes radiográficas.

Arsénico (y compuesto arsénico, arsénico elemental)

Es una sustancia de color gris plateado que cuando se calienta en presencia de aire (por ejemplo al fundir los minerales que contienen arsénico) se quema y forma un humo blanco compuesto por trióxido de arsénico (As₂O₃).

Se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, y con mayor abundancia en los minerales sulfurosos. La arsenopirita (FeAsS) es la forma más abundante. Se utiliza en aleaciones con el fin de aumentar la dureza y la resistencia al calor, por ejemplo con plomo, en la fabricación de municiones y en las baterías de polarización.

Existen tres grandes grupos de compuestos:

Compuestos de arsénico inorgánico.

Compuestos de arsénico orgánico.

Arsinas.

Compuestos inorgánicos trivalentes

- Tricloruro de arsénico
- Trióxido de arsénico
- Arsenito cálcico
- Acetoarsenito cúprico.
- Arsenito cúprico.
- Arsenito de plomo.
- Arsenito sódico.

Compuestos inorgánicos pentavalentes:

- Ácido arsénico.
- Pentóxido de arsénico.
- Arseniato de plomo.

Compuestos de arsénico orgánico:

- Ácido cacodílico.
- Ácido arsanílico.

Riesgos

Cantidades muy pequeñas de ciertos compuestos de arsénico poseen efectos beneficiosos, pero los demás compuestos de arsénico (arsénico inorgánico) se consideran generalmente tóxicos muy potentes. En la industria puede aparecer la intoxicación por inhalación, ingestión o por contacto con la piel.

Intoxicación aguda:

La ingestión accidental (muy rara en la industria) causa lesiones gastrointestinales con náuseas y vómitos, junto con calambre musculares y alteraciones cardíacas. Estos síntomas aparecen a las pocas horas de la intoxicación, y evolucionan hasta el shock, pudiendo sobrevenir la muerte en un plazo de 24 horas. En caso de recuperación, aparece una hepatomegalia reversible (hígado aumentado) y alteraciones neurológicas en nervios periféricos (con disfunción motora y parestesias que afectan sobre todo a las extremidades superiores).

Si se trata de exposición a compuestos de arsénico presentes en el aire, aparece una severa irritación respiratoria de nariz, garganta y bronquios junto con conjuntivitis de ojos y dermatitis en piel. Puede aparecer perforación del tabique nasal (semanas después).

Intoxicación crónica (menor, pero mantenida a largo plazo):

Causa efectos sobre la mucosa respiratoria y la piel (eczema), y además sobre el sistema nervioso, circulatorio (anemia, leucopenia) e hígado.

Si esta intoxicación ha tenido lugar por vía de la comida (en la población) predominan más los síntomas intestinales con diarreas o estreñimientos, y una afectación vascular o gangrena de piel llamada "enfermedad del pie negro" . Este efecto no se ha descrito a nivel de trabajo industrial.

Las lesiones en piel o dermatitis afectan a los trabajadores/as en las áreas expuestas como la cara, manos... pero también en otras zonas como muslos o escroto (piel testicular). También es causa de hiperqueratosis (endurecimiento de las capas de la piel) verrugas y melanosis (oscurecimiento) sobre todo en los párpados, pezones y axilas. Puede observarse una característica despigmentación en puntitos, en las zonas pigmentadas, llamada "en gota de lluvia". Estas lesiones a largo plazo pueden transformarse en pre-cancerosas y cancerosas. También aparecen las llamadas líneas de Mees en las uñas, incluso mucho tiempo después de suspender la exposición (también en los supervivientes de una intoxicación aguda). Otra lesión característica es la perforación del tabique nasal como consecuencia de la irritación de las vías respiratorias (laringe, tráquea, bronquios)

Los compuestos inorgánicos de arsénico están reconocidos por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) como carcinógenos pulmonares y cutáneos.

Sobre los efectos teratógenos, hay sospecha de que puedan originar malformaciones en el embarazo.

Tóxicos Neumoconióticos

Neumoconiosis son todas las enfermedades pulmonares crónicas causadas por una prolongada inhalación de polvos lesivos para los pulmones. Esto sucede cuando las partículas alcanzan los alvéolos pulmonares y los "coniófagos" -celulas especializadas en la eliminación de polvo- son insuficientes para fagocitar estas partículas por el exceso de exposición.

Según el efecto que produzca el polvo en los pulmones, se hace la siguiente clasificación:

- Inerte: no produce neumoconiosis.
- Neumoconiótico: Neumoconiosis inerte o benigna.
- Neumoconiosis nocivas: fibrótica, no fibrótica.

Las neumoconiosis benignas pueden ser:

- Siderosis: polvo de óxido de hierro.
- Estanosis: polvo de óxido de estaño.
- Antracosis: polvo de carbón.
- Aluminosis: polvo de óxido e hidróxido de aluminio.

Estos compuestos están en los humos de soldadura.

Entre la neumoconiosis nocivas están:

- Silicosis: polvo de sílice libre, finamente dividido.
- Asbestosis: fibra de asbesto.
- Beriliosis: polvo o humos de berilio (neumoconiosis no fibrótica).

Diesel subterráneo

Se trata del uso de motores diesel móviles en las minas (subterráneas y superficiales), que se usan reemplazando frecuentemente la maquinaria eléctrica.

Fórmula de cálculo de ventilación de la Oficina de Minas de los Estados Unidos:

$$Q = V \cdot C/Y$$

Q= caudal de aire requerido (en m³/min.)

V= volumen de gases de escape a plena carga y a la velocidad nominal (m³/min.)

C= concentración de la sustancia nociva en el gas de escape (ppm)

Y= límite de exposición para la sustancia nociva en el aire del lugar de trabajo (ppm)

La contaminación por los gases de escape del motor, depende de la mezcla combustible-aire, de la temperatura de combustión, y de la sincronización de la inyección. Es importante el diseño del motor y un cuidadoso ajuste y buen mantenimiento para reducir los humos. Si para reducir los humos se usan aditivos, debería tener en cuenta su toxicidad. Existen métodos técnicos para conseguir estas reducciones (uso de un quemador post catalítico).

Según las autoridades mineras de diferentes países (CECA, Estados Unidos, Canadá) es preferible utilizar una atmósfera limpia, a pesar de un ligero aumento del consumo de combustible.

- El peligro de incendio y explosión se reduce con sistemas técnicos de refrigeración del motor (métodos de inyección de agua para refrigerar los tubos de escapes), y por ello deberá haber suficiente agua disponible por si hay que reponer durante el turno de trabajo.

- También para un correcto funcionamiento se requiere el buen mantenimiento de otros dispositivos, como el filtro de aire, para un funcionamiento exento de polvo.

- Para comprobar que no se superan los límites de exposición, es muy importante realizar tomas de muestras periódicamente, sobre todo basándose en la concentración ambiental de monóxido de carbono (y luego completar con mediciones periódicas del resto de los gases).

- Para asegurar que se cumple los requisitos de seguridad, existen requisitos de homologación de los motores diesel sobre:

• Composición de los gases de escape (en ppm)

• Refrigeración de los gases de escape por refrigeración de agua (en el colector o en el depurador)

• Limpieza de estos gases por medio de un depurador de gases, o por catalizadores.

Y en el caso de riesgos por grisú:

- Respetar las temperaturas máximas en las superficies del motor y accesorios.
- Supresores de llama (en el lado de admisión) y chispas (en el lado del escape del motor).
- Montaje del motor con suficiente número de juntas de calidad adecuada.
- Resistencia del motor a una presión de ensayo (aplicada entre los supresores de llama).

Riesgos

Los principales problemas para la salud se deben al exceso de ruido y la contaminación atmosférica, por las emisiones de los gases de escape, además del peligro de incendio y explosión (en los equipos subterráneos).

Los gases de escape de un motor diesel pueden ser: gases tóxicos (que incluyen el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno), humos y vapores (formados por los hidrocarburos sin quemar), y gases irritantes (comprenden hidrocarburos parcialmente quemados, aldehídos y óxidos de azufre).

Bajo tierra, el mayor riesgo para la salud se debe fundamentalmente al monóxido de carbono y a los óxidos de nitrógeno, y en menor medida al dióxido de carbono.

La producción de contaminantes debe limitarse desde el mismo diseño del motor. Además, la composición de los gases depende de las condiciones de funcionamiento, del estado de conservación y de la forma en que se maneja el motor. Por lo tanto son factores a revisar y considerar en cuanto la prevención.

Prevención

Existen normas y requisitos legales sobre las limitaciones del uso y de la exposición a los gases contaminantes. Las reducciones de la exposición radican, en principio, en los modelos de diseño (sistema de inyección, de quemado de combustible, etc.). De esta forma la UE emitió los valores límites para las emisiones de gases de estos vehículos (desde 1958, y revisados en 1978), sobre monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y humos; y se siguen investigando los efectos nocivos en los países perteneciente al Consejo para la Ayuda Económica Mutua (CAME).

Para la utilización segura de los motores diesel, las normativas (o legislación) suelen indicar unos requisitos básicos: proponer un límite de exposición en el lugar de trabajo, un caudal de ventilación mínimo para cada tipo de vehículo motor, y un caudal mínimo en función de la potencia nominal del motor y de la concentración de gases nocivos en el escape, sin diluir.

Las normas sobre la cantidad de aire necesaria para dilución es diferente y varían de unos países a otros (Ejemplo: de 0,67 a 7,1 m³/minuto/BHP,...), pero son normas que se aplican a todo tipo de minas independientemente del sistema de ventilación que se use.

El Grisú:

El grisú es un gas que puede encontrarse en las minas subterráneas de carbón, capaz de formar atmósferas explosivas.

El componente principal del grisú es el metano. Según los yacimientos, aparecen otros gases, principalmente etano, dióxido de carbono, nitrógeno y, en menor proporción, argón, helio e hidrógeno.

El grisú tiene el mismo origen que el carbón y se forma a la vez que él. En el proceso de carbonificación, el carbón desprende diversos elementos, como hidrógeno, carbono y oxígeno, en forma de agua y gases como el dióxido de carbono, el metano, etc.

Estos gases en parte quedan retenidos en la capa de carbón y estratos adyacentes, mientras el resto migra.

La mayor parte del grisú, en torno al 95%, se encuentra adsorbido sobre la superficie interna del carbón. Esta adsorción es debida a la fuerzas de Van der Waals entre las moléculas del gas y las partículas de carbono. Se estima que el carbón tiene una superficie interna de 20 a 200 m²/g, con lo cual puede adsorber una cantidad importante de grisú.

El resto del grisú, alrededor del 5%, está en forma libre en las grietas, fisuras y fracturas que existen en el interior de la capa y del propio carbón.

También es posible la presencia de grisú en otros tipos de yacimientos sedimentarios, como potasa, yeso o caliza. Su contenido en grisú es menor que en el caso del carbón debido a la ausencia de sustancias adsorbentes.

Cuando se crea un hueco en el interior de la mina, se produce una zona de relajación de presiones alrededor del hueco, que a su vez está rodeada por otra zona de sobrepresiones.

Estos cambios originan la aparición de fracturas en ambas zonas, permaneciendo abiertas únicamente las presentes en la zona distendida. Si en esta zona existe carbón con grisú, éste fluirá hacia el hueco. En primer lugar lo hará el gas libre de las fisuras. Y después, el gas adsorbido se desplaza lentamente hacia las fisuras y de ellas al hueco. Este fenómeno se denomina desgasificación.

Cuando se arranca el carbón éste suele estar parcialmente desgasificado y continúa desgasificándose mientras se transporta hacia el exterior.

La velocidad con que se desgasifica depende de diversos factores como la granulometría del carbón, la temperatura y la composición del grisú.

Cuando el grisú llega al hueco se diluye en la atmósfera presente en el mismo, mezclándose con el aire de la ventilación.

Desde el punto de vista de la seguridad en las minas subterráneas de carbón, las propiedades más importantes del grisú son su inflamabilidad y su densidad y están dadas por el componente principal, el metano.

En cuanto a la inflamabilidad la mezcla de metano y aire es explosiva entre el 5% y el 15%, límite inferior de explosividad (LIE) y límite superior (LSE), respectivamente. Por encima del 15% la mezcla arde pero sin explotar. Y por debajo del 5% ni arde ni explota.

Con respecto a la densidad, el metano es más ligero que el aire, con lo cual puede flotar sobre él. En condiciones de baja velocidad de la ventilación, el grisú puede acumularse en las zonas más altas de las galerías en concentraciones inflamables. A altas velocidades el grisú se mezcla con el aire no siendo posible su separación posterior debido a la diferencia de densidades.

Cuando la concentración de metano se encuentra entre los límites de explosividad, puede producirse una explosión si en la zona existe una fuente de energía suficiente. Ésta puede ser:

- Llamas desnudas
- Chispas de origen mecánico o eléctrico
- Compresiones adiabáticas u ondas de choque
- Superficies o gases calientes

La concentración más peligrosa es la correspondiente al 9,5% que es la que se corresponde a la mezcla que menor energía necesita para provocar una explosión.

En caso de producirse una explosión de grisú, las consecuencias pueden ser catastróficas en pérdidas de vidas humanas y materiales. Además, una explosión de grisú puede iniciar una explosión de polvo de carbón, de consecuencias mucho más catastróficas.

Una explosión de grisú se desarrolla como una onda de choque (un aumento repentino de presión) seguido de un frente de reacción (una llama). En el caso de que exista polvo de carbón depositado en las paredes de las galerías, la onda de choque provoca que el polvo se ponga en suspensión en la atmósfera, incendiándose con el paso de la llama y provocando una explosión de polvo de carbón. Esta explosión progresará por las partes de la mina donde haya suficiente polvo de carbón depositado en las paredes. La mayor catástrofe minera en Europa ocurrió en Francia el 10 de marzo de 1906, en la denominada Catástrofe de Courrières. Oficialmente murieron 1099 personas, debido a una explosión de polvo de carbón que recorrió 110 km de galerías, probablemente originada por una explosión de grisú.

Las medidas de seguridad relacionadas con el grisú están relacionadas con evitar la posibilidad de explosiones o minimizar sus efectos. Para evitar las explosiones es posible actuar de dos maneras:

- Mantener la concentración de metano por debajo del 5%
- Evitar las fuentes energéticas capaces de inflamar el metano

Para el primer objetivo se recurre a la ventilación. Así el aire limpio que se introduce del exterior diluye el metano en el interior de manera que su concentración sea inferior al 5%. La medida de la concentración se realiza con unos aparatos llamados metanómetros o grisúmetros.

El segundo objetivo obliga a utilizar en el interior de las minas subterráneas de carbón equipos y materiales especialmente diseñados para utilizarse en atmósferas explosivas. Esto afecta especialmente a equipos, maquinaria y materiales eléctricos y explosivos y accesorios de voladura.

Como medidas de seguridad extremas se recurre a sistemas que eviten que una explosión se propague. En el caso de alguna maquinaria eléctrica se recurre a envolventes

capaces de soportar una explosión en su interior sin propagarla. Es lo que se conoce como envolventes anti deflagrantes.

También se usan dispositivos colocados en las galerías, que impiden que una explosión se propague al resto de la mina, y se denominan barreras. Su funcionamiento se basa en la dispersión de agua o polvo de roca inerte en la atmósfera para enfriar la explosión y extinguirla.

El grisú puede ser aprovechado como fuente de metano. Para ello se recurre a aprovechar el grisú del interior de las minas o el grisú de las capas de carbón.

Minas de carbón

A pesar de que el carbón se ha ido retirando de sus típicas aplicaciones (ferrocarriles, calefacción doméstica) debido al uso de productos derivados del petróleo, del gas natural, aún se sigue empleando en el sector del hierro y acero (uso de coque), en la producción de energía eléctrica, y otras utilidades relacionadas con nuevas tecnologías (producción de gases combustibles, aceites pesados, gasolinas, etc.).

La industria del carbón está generalmente mecanizada y automatizada, con los correspondientes riesgos así como por la aplicación de sistemas de trabajos a turnos, etc..

Pero los métodos de extracción son muy diferentes, dependiendo de muchos factores: la formación geológica, la pendiente, la profundidad, el grado en que los filones están expuestos a grisú,... etc. Pero básicamente pueden clasificarse en dos sistemas de trabajo:

Trabajo por filones horizontales o planos: mediante el sistema de sala y pilares, y el sistema de tajo a lo largo de la pared.

La aplicación del sistema a lo largo de la pared, puede realizarse mediante tres técnicas: mediante transportador blindado en el tajo (ACF), la introducción de máquinas de alta potencia, y mediante el soporte del tajo a base de puntales y vigas.

Trabajo por filones inclinados: (menos desarrollado que el de filones planos). Utiliza varias técnicas: uso de tajos oblicuos y de máquinas especiales para el arranque de carbón, sistemas de extracción hidráulica, máquinas perforadoras de galerías,... y para el transporte de materiales (uso de cintas transportadoras y otros medios especiales de transporte), con equipos de control remoto, de transmisión de datos, etc.

Riesgos

Accidentalidad, debida a:

- Derrumbamientos.
- Emisiones de grisú (explosiones): El grisú, se formó en el periodo carbonífero y está compuesto por hidrocarburos gaseosos (sobre todo metano) y otros gases (dióxido de carbono y nitrógeno). Si hay grisú en la mina, se mezcla con el aire de ventilación, siendo la mezcla explosiva a partir del 5-15% de grisú.
- Ignición de polvos (y explosiones), que tienen lugar por: explosiones de grisú, barrenos, chispas eléctricas, etc.
- Fuegos y combustión espontánea: puede haber combustión espontánea (en el carbón, azufre, piritas, sulfuros), o bien por el fuego abierto procedente de materiales del exterior de la mina (maderas, aceite, correas transportadoras). Sucede con frecuencia si hay una corriente de aire insuficiente para evacuar el calor que se genera (Ejemplo: en filones gruesos).
- Mecanización (maquinarias, medios de transporte,...): además el uso de transmisiones hidráulicas requiere la utilización de muchas cantidades de aceite mineral combustible con los correspondientes riesgos, como el de incendio.
- Manejo de herramientas.
- Uso de explosivos.
- Exposición a gases.
- Inundaciones.
- Corriente eléctrica: el uso de grandes maquinarias requiere grandes potencias con los correspondientes peligros de incendio y explosiones.

Exposición a intensos niveles de ruido y vibraciones.

Riesgos en relación con la carga física de trabajo: requiere un estudio ergonómico para detectar posibles lesiones por micro traumatismos.

Exposición a condiciones extremas de temperatura y humedad (calor generado por las maquinarias y equipos de extracción, exceso de humedad, corrientes y fuertes contrastes de temperatura,...) que causan frecuentes enfermedades respiratorias.

Riesgos de padecer enfermedades parasitarias como la anquilostomiasis.

Lesiones en relación con inadecuadas condiciones de iluminación (actualmente menos frecuente), como el nistagmus de los mineros (lesión de los ojos con movimientos rápidos e incontrolados de los mismos), etc.

Exposición a concentraciones ambientales de polvo, que causa neumoconiosis.

Prevención

Por este motivo es importante realizar mediciones de la concentración, manteniendo en buenas condiciones el aire de ventilación, y siempre por debajo de los límites de riesgo. Se estudia el perfeccionamiento de los diferentes métodos de medición y de evacuación de grisú. En lugar de lámparas de seguridad, se usan metanómetros portátiles o automáticos. Estos también pueden usarse como registradores (mediciones), que interrumpan los circuitos si el nivel de grisú (metano) se ha excedido. Mediante el empleo de manómetros registradores, es posible predecir el nivel de grisú y tomar las recomendaciones en prevención.

En galerías anchas, se usan activadores de ventilación locales. También existen diferentes procedimientos para reducir el grisú según el tipo de trabajo.



Requieren las correspondientes medidas de prevención técnica en el diseño de los procesos y métodos de trabajo.

Debe disponerse de personal especializado y de equipos de extinción de incendios, pues se requieren métodos especiales, y una toma de muestras periódica para controlar la evolución de la combustión. Es importante el uso de máscaras protectoras de monóxido de carbono.

Se requiere considerar la prevención al respecto: evitar el excesivo calentamiento de los cables, empleo de aislamientos resistentes al calor, protecciones automáticas de la red, empleo de aceite como dieléctrico, evitar el grisú y usar elementos y circuitos a prueba del mismo, las corrientes de fuga reducidas al nivel más bajo interrumpidas rápidamente, etc.

Y evitar el riesgo de electrocución con las correspondientes protecciones y puesta a tierra, etc.

Es necesario adecuar sistemas de refrigeración, y climatización así como el uso de ropa protectora adecuada al tipo de trabajo.

Debe evitarse mediante métodos de perforación con sistemas en húmedo, métodos de inyección de agua, uso de maquinaria específica de perforación y arranque de carbón, equipos de aspiración y filtrado de aire, y diferentes sistemas para la reducción de las emisiones de polvo, y de eliminación.

Es muy importante realizar mediciones periódicas de las concentraciones ambientales de polvo para valorar la evolución de los métodos de prevención o las mejoras introducidas.

Entre los riesgos más comunes en minas podemos encontrar los de:

Derrumbes. Para la protección de dicho riesgo son muy importantes todas las actividades relacionadas con el sostenimiento de la obra y entre ellas:

Es necesario someter a la aprobación de la autoridad minera: el estudio técnico del sostenimiento y el proyecto de sostenimiento que ha de ser suscrito por técnico titulado competente.

El responsable del avance tiene la obligación de examinar al menos una vez por relevo el terreno y el estado del sostenimiento, adoptando las medidas oportunas para asegurar la protección de los trabajadores.

Cuando se produzca el hundimiento del frente de excavación, no se retirará el escombro sin la adopción de las siguientes medidas: autorización del técnico responsable de la obra o del frente de avance; antes de empezar las labores de desescombro es necesario asegurarse de la calidad del sostenimiento próximo a la zona del hundimiento y reforzarlo en caso necesario; asegurarse del comportamiento del sostenimiento provisional colocado, reforzándolo en caso necesario.

Presencia de atmósferas irrespirables.

Es preceptiva la existencia de un libro registro de la ventilación, no debiendo ser en ninguna actividad la proporción de oxígeno inferior al 19%.

Se ha de disponer de medios de ventilación artificial y el volumen de aire introducido ha de estar en proporción con el número de personas, tonelaje extraído y las condiciones naturales de la mina.

Todas las minas han de contar con pozos o galerías distintos para la entrada y salida del aire.

La temperatura en las labores no ha de ser superior a los 33°C.

En labores inactivas que no se utilicen para la circulación de personal y que no estén ventiladas, se señalizarán con dos postes cruzados y un letrero de prohibición de acceso. En el caso de que puedan producirse gases peligrosos o atmósferas irrespirables se aislarán herméticamente.

Ahogamiento.

Los trabajos de interior han de ser protegidos contra la invasión de agua.

Inhalación de polvos nocivos. La inhalación de polvos en el interior de la mina puede dar lugar a diferentes neumopatías en los trabajadores afectados, así es de general conocimiento la enfermedad conocida como silicosis producida por inhalación de sílice y que puede llevar a la muerte del trabajador afectado por la misma, incluso muchos años después de haber cesado la exposición.

Las empresas que explotan minas en las que puedan originarse polvos nocivos, han de elaborar una memoria en la que se especifiquen las medidas a adoptar para evitar los mismos y entre ellas: prohibición de empleo de herramientas no provistas de inyección de agua o aspiración con filtrado de polvo aspirado, salvo autorización específica. Donde no se pueda aplicar medidas colectivas de prevención del polvo (métodos húmedos de trabajo, ventilación localizada, ventilación general, etc.) el empresario ha de dotar al personal de mascarillas para su utilización. Dichas mascarillas serán sometidas a revisiones periódicamente.

Explosiones.

En el momento del transporte no se pueden cargar simultáneamente: detonadores, cebos u otros artificios, ni simultanear el transporte de explosivos con otro tipo de cargas.

Durante el almacenamiento se utilizarán nichos diferentes para el almacenamiento de los explosivos industriales y de los detonadores, sin que se pueda sobrepasar la proporción de 10 detonadores por cada kilo de explosivo almacenado. Los depósitos subterráneos de explosivos que comuniquen con labores mineras se han de instalar en lugares aislados que no sirvan de paso a actividades distintas y de forma que en caso de incendio o explosión, los humos no sean arrastrados a las labores por la corriente de ventilación. Si las sustancias explosivas han de almacenarse en las proximidades de frentes o tajos de las explotaciones subterráneas, se almacenarán en cofres o arcas hasta el momento de su empleo.

La carga de barrenos, no puede realizarse simultáneamente con la perforación, salvo autorización expresa. Si en la perforación de un barreno se detectan cavidades, fisuras o grietas, queda terminantemente prohibido la carga a granel del mismo, salvo que se adopten medidas que impidan la acumulación de explosivo fuera del barreno.

Las pegas (pegar fuego a un barreno) se realizarán a las horas preestablecidas, salvo autorización expresa de la autoridad competente. El responsable de la pega tienen la obligación de comprobar que están bajo vigilancia debidamente señalizados todos los accesos al lugar en que se va a producir la explosión y prohibir el retorno al frente hasta que se hayan disipado los humos y una persona autorizada haya procedido a su reconocimiento. Los barrenos fallidos han de ser señalizados y está prohibido su descebado o recarga.

En las minas con gases, polvos inflamables o explosivos: Queda prohibido el empleo de mechas; es necesario, previo a la carga del barreno comprobar el contenido de grisú dentro de los límites de riesgo; no se puede depositar en un mismo cofre o arca explosivos de diferente tipo.

El personal encargado del transporte, manejo y uso de explosivos ha de estar debidamente autorizado e instruido y superar un examen de aptitud ante la autoridad competente.

Choques, golpes, atropellos, caídas al mismo y distinto nivel, caídas de material.

No se ha de permitir la presencia en las minas de personas no autorizadas, ni de aquellas cuya actuación comprometa la seguridad e higiene de los trabajadores o la suya propia.

Todo campo de explotación subterránea ha de contar con al menos dos salidas independientes. En las bocas de salida y en los accesos se ha de disponer de medios para evitar la caída de personas y material.

Las jaulas y plataformas de los skips (cajones para el transporte del material al exterior de la mina a través del pozo) han de disponer de elementos que impidan la caída del personal o material al pozo y le protejan contra cualquier objeto exterior. Los tornos y cabrestantes han de estar dotados de dos frenos homologados, uno de los cuales ha de actuar directamente sobre el porta cables.

A los cables utilizados para el transporte del personal se les someterá a una ensayo de resistencia: una vez durante el primer año y una vez cada 6 meses durante los años siguientes.

La circulación de personas mediante cubas, sólo se puede autorizar en casos especiales y las jaulas, skips y cubas, cuando lleven personal no pueden llevar vagones, mineral o material pesado.

Cuando las máquinas de extracción, se utilicen para el transporte de personal, el maquinista ha de estar debidamente autorizado.

Las galerías de circulación de trenes tendrán 80 cm de ancho de los que 60 han de ser siempre a un lado.

Para el transporte de materiales, elementos mecánicos y cables:

Se exige la previa presentación del proyecto y la obtención de la debida autorización.

Los maquinistas de extracción han de estar oficialmente autorizados y ser unos profesionales competentes y en condiciones psicofísicas acreditadas por certificado médico. Cuando no existan dispositivos automáticos de parada, durante la entrada y salida del personal, además del maquinista ha de haber un ayudante capacitado.

Las máquinas de extracción o cabrestantes al servicio de planos inclinados han de ir provistos de freno automático y contrapeso. En las zonas en las que los vagones circulen con pendiente automotora se ha de contar con dispositivos de seguridad que impidan su escape voluntario.

Se debe proceder al reemplazamiento de cualquier cable defectuoso o que haya cumplido 2 años de servicio (salvo autorización o poleas koepe y cables de equilibrio, estos últimos lo podrán ser cada 4 años).

Electricidad.

Los documentos técnicos, planos, proyectos, montajes, puestas en servicio, mantenimiento e inspecciones técnicas de las instalaciones eléctricas han de demostrar que se han tomado las medidas adecuadas para evitar: el riesgo de electrocución y el riesgo de explosión.

Se debe cortar el suministro eléctrico en caso de que el nivel de metano rebase el 1,5%. Todo material y equipo eléctrico para instalaciones en atmosferas potencialmente explosivas han de ser homologados.

Convenciones y Recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo

Disposiciones mínimas especiales aplicables a las industrias extractivas subterráneas

1. *Observaciones preliminares.*

1º Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 3, el empresario que tenga la responsabilidad del lugar de trabajo cubierto por la presente parte C se asegurará de que el documento sobre seguridad y salud demuestre que se han tomado todas las medidas pertinentes para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores tanto en situaciones normales como en situaciones críticas.

El documento sobre seguridad y salud deberá actualizarse periódicamente siguiendo los criterios que se establecen en los artículos 4.2 y 6 del Reglamento de los Servicios de Prevención y estar disponible en el lugar de trabajo a efectos de inspección y de derechos de participación establecidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su desarrollo reglamentario.

Las labores deberán desarrollarse de conformidad con el documento de seguridad y salud.

Los controles periódicos de las medidas en materia de seguridad y salud deberán actualizarse, al menos, una vez al año y presentarse a la autoridad minera con el Plan de Labores.

2. *Planos de las labores de interior.*

1º Se realizarán planos de las labores de interior a una escala apropiada para su presentación clara.

Además de las galerías y de las labores de explotación, deberán representarse los elementos conocidos que puedan tener influencia sobre la explotación y sobre su seguridad.

Los planos de las labores de interior deberán actualizarse periódicamente y estar disponibles en el lugar de trabajo.

3. **Salidas.**

Toda la explotación subterránea deberá tener acceso a la superficie mediante al menos dos salidas diferentes, sólidamente establecidas, adecuadamente señalizadas y fácilmente accesibles para los trabajadores del interior.

Cuando la circulación por estas salidas requiera un esfuerzo importante de los trabajadores, deberán equiparse con medios mecánicos de transporte del personal.
4. **Labores.**

Las labores en donde se efectúen trabajos serán realizadas, utilizadas, equipadas y mantenidas de tal manera que los trabajadores puedan trabajar y circular por ellas con el mínimo riesgo.

Las galerías deberán señalizarse para facilitar la orientación de los trabajadores.
5. **Transporte.**

1° Las instalaciones de transporte se deberán realizar, poner en servicio y mantener de modo que se garantice la seguridad y la salud de los trabajadores que las conducen, las utilizan o se encuentran en su proximidad.

2° El transporte de los trabajadores por medios mecánicos será objeto de un acondicionamiento adecuado y de instrucciones escritas particulares.
6. **Sostenimiento y estabilidad de los terrenos.**

Deberá colocarse un sostenimiento inmediatamente después de la excavación, salvo cuando la estabilidad de los terrenos no lo haga necesario para la seguridad de los trabajadores. Este sostenimiento se realizará según esquemas e instrucciones escritas.

Se inspeccionará periódicamente la estabilidad de los terrenos de las labores accesibles a los trabajadores, debiendo realizarse en consecuencia la conservación del sostenimiento.

Después de cada inspección el encargado de realizarla registrará en un documento la fecha y los resultados obtenidos que se comunicarán a los representantes de los trabajadores.
7. **Ventilación.**

1° Todas las labores subterráneas de acceso autorizado deberán estar ventiladas de forma adecuada.

Deberá preverse una ventilación permanente para mantener con un margen suficiente de seguridad; una atmósfera sana; una atmósfera en la que estén controlados los riesgos de explosión y de polvos respirables; una atmósfera en la que las condiciones de trabajo sean las adecuadas durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta los métodos aplicados y las condiciones a que están sometidos los trabajadores.

2° Cuando la ventilación natural no permita satisfacer las condiciones establecidas en el apartado 7.1°, la ventilación principal deberá estar asegurada mediante uno o varios ventiladores mecánicos.

Se deberán tomar medidas para asegurar la estabilidad y continuidad de la ventilación.

La depresión de los ventiladores principales deberá ser vigilada de forma permanente y deberá instalarse una alarma automática para señalar las paradas intempestivas.

3° Deberá registrarse la medición periódica de los parámetros de la ventilación.

Deberá elaborarse un plano de la ventilación en el que se indiquen las características útiles de la misma, que deberá actualizarse periódicamente y estar disponible en el lugar de trabajo.
8. **Minas grisuosas.**

1° Se considera como grisúosa toda mina o cantera subterráneas, en la que exista la posibilidad de desprendimiento de grisú en una cantidad tal que no pueda excluirse el riesgo de formación de una atmósfera explosiva.

2° La ventilación principal deberá asegurarse por medio de uno o varios ventiladores mecánicos.

3° La explotación deberá efectuarse teniendo en cuenta el desprendimiento de grisú.

4° La ventilación secundaria deberá limitarse a las labores de preparación y a los trabajos de recuperación, así como a los locales que comuniquen directamente con la corriente de la ventilación principal.

Las labores de explotación sólo podrán ser ventiladas en ventilación secundaria si se toman medidas complementarias apropiadas de forma tal que se mantenga la seguridad y la salud de los trabajadores.

5° Las mediciones de ventilación indicadas en el apartado 7.3° deberán completarse mediante controles grisumétricos.

Cuando lo exija el documento sobre seguridad y salud, el contenido en grisú se controlará de forma continua en los retornos de ventilación de las labores de arranque mecanizado y de explotación por su tiraje, así como en las zonas de los frentes de avances mecanizados en fondo de saco.

6° En las minas con grisú solo podrán utilizarse los explosivos y artificios de voladura previstos al efecto.

7° Las disposiciones del apartado 4.1° b) de la parte A se sustituyen por las siguientes:

 - a. Queda prohibido fumar, ser portador de tabaco de fumar o de cualquier otro objeto destinado a procurarse fuego.
 - b. Los trabajos de soplete, de soldadura y otras actividades comparables sólo podrán ejecutarse de forma excepcional, adoptando medidas específicas que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores.
1. **Minas con polvos inflamables.**

1° Las minas de carbón serán consideradas como minas con polvos inflamables salvo cuando el documento sobre seguridad y salud demuestre que ninguna de las capas explotadas produce polvos capaces de propagar una explosión.

2° En las minas con polvos inflamables se aplicarán mutatis mutandis las disposiciones de los apartados 8.6° y 8.7° de esta parte C.

3° Se deberán tomar medidas para reducir los depósitos de polvos inflamables y proceder a su eliminación y neutralización o fijación.

4º La propagación de explosiones de polvos inflamables y/o de grisú capaces de desencadenar otras explosiones de polvos inflamables deberá limitarse por medio de un sistema de barreras de extinción.

El emplazamiento de las barreras de extinción se precisará en un documento que deberá actualizarse periódicamente y estar disponible en el lugar de trabajo.

2. Desprendimientos instantáneos de gas, golpes de terreno o avenidas de agua.

1º En las zonas con riesgo de desprendimientos instantáneos de gas con o sin proyección de mineral o roca, golpes de terreno o avenidas de agua deberá proyectarse y desarrollarse un programa de explotación de forma tal que se asegure en toda la medida de lo posible un sistema de trabajo seguro, así como la protección de los trabajadores.

2º Se tomarán medidas con el fin de reconocer las zonas de riesgo, proteger a los trabajadores que se encuentran en las labores que avanzan hacia ellas y controlar los riesgos.

3. Incendios, fuegos y auto combustiones.

1º Deberán tomarse las disposiciones apropiadas para prevenir y, en su caso, detectar precozmente las auto combustiones.

2º La introducción de materiales combustibles en las labores subterráneas deberá limitarse a la cantidad estrictamente necesaria.

3º Cuando sea necesario utilizar fluidos hidráulicos (fluidos para la transmisión de energía mecánica hidrostática y/o hidro cinética), deberán utilizarse, en la medida de lo posible, fluidos difícilmente inflamables, para evitar el riesgo de incendio y su propagación.

Estos fluidos hidráulicos deberán ser conformes a las especificaciones y condiciones de ensayo relativas a la resistencia al fuego, así como a criterios de higiene.

Cuando se utilicen fluidos hidráulicos que no se ajusten a las especificaciones, condiciones y criterios a que se refiere el párrafo segundo, deberán adaptarse las medidas preventivas suplementarias para evitar un mayor riesgo de incendio y su propagación.

4. Medidas de precaución relativas a la evacuación de los trabajadores.

Con objeto de poder retirarse en condiciones seguras, los trabajadores deberán disponer, en función del riesgo, de un aparato de auto salvamento de protección respiratoria, que deberán mantener constantemente su alcance.

Deberán ser instruidos acerca de su modo de empleo.

Este aparato permanecerá depositado en la mina y se controlará regularmente su buen estado.

5. Alumbrado.

Las disposiciones del apartado 13 de la parte A se sustituyen por las siguientes:

a. Los trabajadores dispondrán de una lámpara individual adaptada al uso.

b. Los puestos de trabajo deberán estar equipados, en la medida de lo posible, de dispositivos que permitan un alumbrado artificial adecuado con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.

c. Las instalaciones de alumbrado deberán colocarse de tal forma que el tipo de iluminación previsto no presente riesgos de accidente para los trabajadores.

1. Control de presencia en el interior de la mina.

Deberá disponerse de un sistema organizativo para conocer en todo momento las personas que se encuentran en el interior de la mina.

2. Organización de salvamento.

Con el fin de realizar rápida y eficazmente una acción apropiada en caso de un siniestro importante, deberá preverse una organización de salvamento apropiada.

Para poder intervenir en todo lugar de explotación o exploración de labores subterráneas, esta organización de salvamento deberá disponer del número suficiente de brigadistas entrenados y del material de intervención adecuado.

Capítulo 19:

Prevención de Riesgos en la Construcción

Los trabajadores de la construcción construyen, reparan, mantienen, restauran, reforman y derriban casas, edificios de oficinas, templos, fábricas, hospitales, carreteras, puentes, túneles, estadios, puertos, aeropuertos, etc.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) clasifica dentro del sector de la construcción a aquellas empresas públicas y privadas que erigen edificios para viviendas o para fines comerciales e infraestructuras como carreteras, puentes, túneles, presas y aeropuertos.

La proporción que representa la construcción en el producto interior bruto en los países industrializados varía ampliamente. Representa alrededor del 4 % del PIB en Estados Unidos, el 6,5 % en Alemania y el 17 % en Japón. En la mayoría de los países, las empresas tienen relativamente pocos empleados a jornada completa. Existen muchas empresas especializadas en sus respectivos oficios —electricidad, fontanería o soldadores, por ejemplo que trabajan como subcontratistas.

Gran parte de los trabajadores de la construcción son trabajadores no calificados; otros están clasificados en alguno de los diversos oficios especializados. Ellos engloban del 5 al 10 % de la población activa de los países industrializados. En todo el mundo, más del 90 % de los trabajadores de la construcción pertenecen al sexo masculino. En algunos países en vías de desarrollo, la proporción de mujeres es mayor, y suelen concentrarse en trabajos no calificados. En algunos países, el trabajo se deja a los inmigrantes, y en otros, el sector proporciona empleo relativamente bien pagado y una vía hacia la seguridad económica. Para muchos, el trabajo no cualificado en la construcción constituye la puerta de acceso a la masa laboral asalariada en la construcción o en otros sectores.

Diversas profesiones de la construcción.

- ❖ Caldereros
- ❖ Albañiles, hormigonadores, mamposteros
- ❖ Carpinteros
- ❖ Electricistas
- ❖ Ascensoristas
- ❖ Cristaleros
- ❖ Trabajadores de limpieza de materias peligrosas (amianto, plomo, vertidos tóxicos)
- ❖ Soldadores (inclusive de terrazo) y colocadores de moquetas
- ❖ Colocadores de cartón yeso (paredes y placas de techo)
- ❖ Instaladores de aislamientos (mecánicos y de suelos, paredes y techos)
- ❖ Ferrallistas (refuerzos y estructuras)
- ❖ Peones
- ❖ Trabajadores de mantenimiento
- ❖ Mecánicos
- ❖ Maquinistas (conductores de grúas y operarios de mantenimiento de maquinaria pesada)
- ❖ Pintores, yeseros y empapeladores
- ❖ Plomeros
- ❖ Techadores
- ❖ Planchistas
- ❖ Excavadores de túneles

Los proyectos de construcción, en especial los de gran magnitud, son complejos y dinámicos. En una obra pueden trabajar varias empresas a la vez, y el elenco de contratistas varía con las fases del proyecto; por ejemplo, el contratista general estará presente durante toda la obra, los contratistas de la excavación al principio de la misma, luego vendrán los carpinteros, electricistas y fontaneros, seguidos de los soldadores, pintores y paisajistas. Y, a medida que se desarrolla el trabajo —cuando se elevan las paredes de un edificio, con los cambios de tiempo o al avanzar un túnel— las condiciones ambientales, como la ventilación o la temperatura, también varían.

Los trabajadores de la construcción suelen contratarse para cada proyecto y pueden pasar solamente unas pocas semanas o meses en un proyecto determinado. De ello se derivan

ciertas consecuencias tanto para los trabajadores como para los proyectos. Los trabajadores se ven obligados a establecer una y otra vez relaciones productivas y seguras con otros trabajadores a los que tal vez no conocen, y ello puede afectar a la seguridad en la obra. En el curso de un año, los trabajadores de la construcción pueden haber tenido varios patronos y un empleo tan sólo parcial. Pueden llegar a alcanzar una media de 1.500 horas de trabajo al año, mientras que los trabajadores de las fábricas, por ejemplo, es más probable que trabajen regularmente semanas de 40 horas y 2.000 horas al año. Para recuperar el tiempo inactivo, muchos trabajadores de la construcción tienen otros trabajos —y están expuestos a otros riesgos de salud o seguridad— ajenos a la construcción.

Para un proyecto particular, es frecuente el cambio del número de trabajadores y de la composición de la mano de obra. Este cambio es el resultado tanto de la necesidad de diferentes oficios especializados en las diferentes fases del proyecto como de la alta rotación de los trabajadores, en especial de los no cualificados. En un momento determinado, un proyecto puede incluir una gran proporción de trabajadores sin experiencia, y eventuales que no dominan el idioma común. Aunque el trabajo de la construcción se realiza a menudo por equipos, es difícil desarrollar un trabajo de equipo seguro y eficiente en tales condiciones.

De ordinario, un contratista general no se hace cargo de los gastos sociales como el seguro de enfermedad, el seguro de accidentes, de desempleo, de pensiones, etc. de sus subcontratistas. Tampoco tienen los contratistas generales ninguna obligación con los subcontratistas con respecto a las normas de seguridad y salud; éstas solo cubren los derechos y responsabilidades en relación con sus propios trabajadores. Este sistema proporciona cierta independencia a los individuos que contratan para sus servicios, pero a cambio de suprimir una amplia gama de beneficios. También libera al contratista de la obligación de asegurar a los individuos que son contratistas.

Los trabajadores de la construcción se encuentran expuestos en su trabajo a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de oficio en oficio, de obra a obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un trabajador puede no sólo toparse con los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también puede exponerse como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia. Este modelo de exposición es una de las consecuencias de tener muchos patronos con trabajos de duración relativamente corta y de trabajar al lado de trabajadores de otros oficios que generan otros riesgos. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo. Las exposiciones pasivas se pueden prever de un modo aproximado si se conoce el oficio de los trabajadores próximos.

Al igual que en otros trabajos, los riesgos de los trabajadores de la construcción suelen ser de cuatro clases: químicos, físicos, biológicos y sociales.

Riesgos químicos

A menudo, los riesgos químicos se transmiten por el aire y pueden presentarse en forma de polvos, humos, nieblas, vapores o gases; siendo así, la exposición suele producirse por inhalación, aunque ciertos riesgos portados por el aire pueden fijarse y ser absorbidos a través de la piel indemne (p. ej., pesticidas y algunos disolventes orgánicos). Los riesgos químicos también se presentan en estado líquido o semilíquido (p. ej., pegamentos o adhesivos, alquitrán) o en forma de polvo (cemento seco). El contacto de la piel con las sustancias químicas en este estado puede producirse adicionalmente a la posible inhalación del vapor, dando lugar a una intoxicación sistémica o una dermatitis por contacto. Las sustancias químicas también pueden ingerirse con los alimentos o con el agua, o pueden ser inhaladas al fumar.

Varias enfermedades se han asociado a los oficios de la construcción, entre ellas:

- silicosis entre los aplicadores de chorros de arena, excavadores en túneles y barrenderos
- asbestosis (y otras enfermedades causadas por el amianto) entre los aplicadores de aislamientos con amianto, instaladores de sistemas de vapor, trabajadores de demolición de edificios y otros.
- bronquitis entre los soldadores
- alergias cutáneas entre los albañiles y otros que trabajan con cemento

- trastornos neurológicos entre los pintores y otros oficios expuestos a los disolventes orgánicos y al plomo.

Se han encontrado tasas de mortalidad elevadas por cáncer de pulmón y del aparato respiratorio entre los manipuladores de aislamientos con amianto, los techadores, los soldadores y algunos trabajadores de la madera. La intoxicación por plomo se produce entre los restauradores de puentes y los pintores, y la fatiga por calor (debido al uso de trajes de protección de cuerpo entero) entre los que limpian los vertederos de basuras y los techadores. La enfermedad de los dedos blancos (síndrome de Raynaud) aparece entre algunos operadores de martillos neumáticos y otros trabajadores que manejan perforadoras que producen vibraciones (p. ej., las perforadoras usadas en la excavación de túneles).

El alcoholismo y otras enfermedades relacionadas con el alcohol son más frecuentes de lo que cabría esperar entre los trabajadores de la construcción. No se han identificado causas laborales específicas, pero es posible que ello guarde relación con el estrés originado por la falta de control sobre las posibilidades de empleo, las fuertes exigencias del trabajo, o el aislamiento social debido a unas relaciones laborales inestables.

Riesgos físicos

Los riesgos físicos se encuentran presentes en todo proyecto de construcción. Entre ellos se incluyen el ruido, el calor y el frío, las radiaciones, las vibraciones y la presión barométrica. A menudo, el trabajo de la construcción se desarrolla en presencia de calores o fríos extremos, con tiempo ventoso, lluvioso, con nieve, niebla o de noche. También se pueden encontrar radiaciones ionizantes y no ionizantes, y presiones barométricas extremas.

La maquinaria que ha transformado la construcción en una actividad cada vez más mecanizada, también la ha hecho mucho más ruidosa. El ruido proviene de motores de todo tipo (vehículos, compresores neumáticos y grúas), cabrestantes, pistolas de remaches, de clavos, para pintar, martillos neumáticos, sierras mecánicas, lijadoras, buriladoras, aplanadoras, explosivos, etc. El ruido está presente en los proyectos de demolición por la misma naturaleza de su actividad. Afecta no sólo al operario que maneja una máquina que hace ruido, sino también a todos los que se encuentran cerca y, no sólo causa pérdida de audición producida por el ruido, sino que enmascara otros sonidos que son importantes para la comunicación y la seguridad.

Los martillos neumáticos, muchas herramientas de mano y la maquinaria de movimiento de tierras y otras grandes máquinas móviles también someten a los trabajadores a vibraciones en todo el cuerpo o en una parte del mismo.

Los riesgos derivados del calor o del frío surgen, en primer lugar, porque gran parte del trabajo de construcción se desarrolla a la intemperie, que es el principal origen de este tipo de riesgos. Los techadores están expuestos al sol, a menudo sin ninguna protección, y muchas veces han de calentar recipientes de alquitrán, recibiendo, por ello, fuertes cargas de calor por radiación y por convección que se añaden al calor metabólico producido por el esfuerzo físico.

Cada oficio aparece incluido en la lista con la indicación de los riesgos primarios a los que un trabajador de ese oficio se puede ver expuesto. La exposición puede afectar por igual a los supervisores y a los trabajadores. No aparecen en la relación los riesgos comunes a casi todos los subsectores de la construcción el calor, los factores de riesgo causantes de trastornos muscular esqueléticos o la fatiga.

En la maquinaria pesada pueden permanecer sentados junto a un motor caliente y trabajar en una cabina cerrada con ventanas y sin ventilación. Los que trabajan en una cabina abierta sin techo carecen de protección contra el sol. Los trabajadores con trajes protectores, como los que se necesitan para la retirada de residuos peligrosos, pueden generar calor metabólico por el esfuerzo físico y obtener escaso alivio por estar embutidos en un traje hermético al aire. También contribuyen a la fatiga térmica la falta de agua o de sombra. Igualmente, los operarios de la construcción pueden trabajar en condiciones de frío extremado durante el invierno, con peligro de congelación e hipotermia y riesgo de resbalar sobre el hielo.

Las fuentes principales de las radiaciones ultravioletas (UV) no ionizantes son el sol y la soldadura por arco eléctrico. La exposición a la radiación ionizante es menos corriente, pero se puede producir durante el examen de soldaduras con rayos X, o también al manejar caudalímetros a base de isótopos radiactivos. Los rayos láser se utilizan cada vez más y pueden causar lesiones, en especial en los ojos, si uno se interpone en la trayectoria del rayo.

La clasificación de oficios de la construcción recogida aquí equivale a la adoptada en Estados Unidos. Incluye los oficios de la construcción de acuerdo con la clasificación establecida en el sistema de Clasificación Normalizada de Profesiones desarrollado por el Departamento de

Comercio de Estados Unidos. Este sistema clasifica los oficios de acuerdo con las principales cualificaciones que implican.

Profesiones	Riesgos
Albañiles	Dermatitis del cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas
Canteros	Dermatitis del cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas
Soldadores y alicatadores	Vapores de las pastas de adherencia, dermatitis, posturas inadecuadas
Carpinteros	Serrín, cargas pesadas, movimientos repetitivos
Colocadores de cartónyeso	Polvo de yeso, caminar sobre zancos, cargas pesadas, posturas inadecuadas
Electricistas	Metales pesados de los humos de la soldadura, posturas inadecuadas, cargas pesadas, polvo de amianto
Instaladores y reparadores de líneas eléctricas	Metales pesados de los humos de la soldadura, cargas pesadas, polvo de amianto
Pintores	Emanaciones de disolventes, metales tóxicos de los pigmentos, aditivos de las pinturas
Empapeladores	Vapores de la cola, posturas inadecuadas
Revocadores	Dermatitis, posturas inadecuadas
Fontaneros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura
Plomeros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura, polvo de amianto
Montadores de calderas de vapor	Humos de soldadura, polvo de amianto
Colocadores de moqueta	Lesiones en las rodillas, posturas inadecuadas, pegamentos y sus emanaciones
Colocadores de revestimientos flexibles	Agentes adhesivos
Pulidores de hormigón y terrazo	Posturas inadecuadas
Cristaleros	Posturas inadecuadas
Colocadores de aislamientos	Amianto, fibras sintéticas, posturas inadecuadas
Maquinistas de pavimentadoras, niveladoras y apisonadoras	Emanaciones del asfalto, humos de los motores de gasolina y gasóleo, calor
Operadores de maquinaria de colocación de vías férreas	Polvo de sílice, calor
Techadores	Alquitrán, calor, trabajo en altura
Colocadores de conductos de acero	Posturas inadecuadas, cargas pesadas, ruido
Montadores de estructuras metálicas	Posturas inadecuadas, cargas pesadas, trabajo en altura
Soldadores (eléctrica)	Emanaciones de la soldadura
Soldadores (autógena)	Emanaciones metálicas, plomo, cadmio
Barreneros, en tierra, en roca	Polvo de sílice, vibraciones en todo el cuerpo, ruido
Operarios de martillos neumáticos	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo, polvo de sílice
Maquinistas de hincadoras de pilotes	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo
Maquinistas de tornos y montacargas	Ruido, aceite de engrase
Gruístas (grúas torre y automóviles)	Fatiga, aislamiento
Operadores de maquinaria de excavación y carga	Polvo de sílice, histoplasmosis, vibraciones en todo el cuerpo, fatiga por calor, ruido
Operadores de motoniveladoras, bulldozers y traíllas	Polvo de sílice, vibraciones en todo el cuerpo, calor, ruido
Trabajadores de construcción de carreteras y calles	Emanaciones asfálticas, calor, humos de motores de gasóleo
Conductores de camión y tractoristas	Vibraciones en todo el cuerpo, humos de los motores de gasóleo
Trabajadores de demoliciones	Amianto, plomo, polvo, ruido
Trabajadores que manipulan residuos tóxicos	Calor, fatiga

Los que trabajan bajo el agua o en túneles presurizados, en cajones de aire comprimido y de buzos están expuestos a una alta presión barométrica. Estos trabajadores corren el riesgo de desarrollar una serie de condiciones asociadas con una presión alta: mal de descompresión, estado de estupefacción por gas inerte, necrosis ósea aséptica y otros trastornos.

Entre las lesiones más comunes de los trabajadores de la construcción figuran las roturas y los esguinces. Estos y muchos trastornos muscular esqueléticos (como tendinitis, síndrome del túnel carpiano y lumbalgias) pueden ser el resultado de una lesión traumática, de movimientos forzados repetitivos, de posturas inadecuadas o de esfuerzos violentos.

Las caídas debidas a posiciones inestables, huecos sin protección y resbalones en andamios y escaleras son muy corrientes.

Trabajador portando una carga sin ropa ni equipo de trabajos adecuados.

Andamio inseguro en Katmandú, Nepal, 1974.



Riesgos biológicos

Los riesgos biológicos se presentan por exposición a microorganismos infecciosos, a sustancias tóxicas de origen biológico o por

ataques de animales. Por ejemplo, los trabajadores en excavaciones pueden desarrollar histoplasmosis, que es una infección pulmonar causada por un hongo que se encuentra comúnmente en el terreno.

Dado que el cambio de composición de la mano de obra en cualquier proyecto es constante, los trabajadores individuales puede entrar en contacto con otros y, de resultas de ello, pueden contraer enfermedades contagiosas —gripe o tuberculosis, por ejemplo—. Los trabajadores también pueden estar expuestos al riesgo de contraer la malaria, fiebre amarilla o la enfermedad de Lyme si el trabajo se desarrolla en zonas en la que estos organismos y los insectos portadores son frecuentes.

Las sustancias tóxicas de origen vegetal provienen de la hiedra venenosa, arbustos venenosos, zumaque y ortigas venenosas, que causan sarpullidos en la piel. El serrín de algunas maderas puede producir cáncer, y existen otras (p. ej., la del cedro rojo occidental) que causan alergias.

Los ataques por animales son raros, pero se pueden producir cuando un proyecto de construcción les causa molestias o invade su hábitat. Aquí se pueden incluir las avispas, abejorros, hormigas rojas, serpientes y muchos otros. Los trabajadores bajo el agua pueden sufrir el riesgo de ataques por tiburones y otras especies de peces.

Riesgos sociales

Los riesgos sociales provienen de la organización social del sector. La ocupación es intermitente y cambia constantemente, y el control sobre muchos aspectos del empleo es limitado, ya que la actividad de la construcción depende de muchos factores sobre los cuales los trabajadores no tienen control, tales como el estado de la economía o el clima. A causa de los mismos, pueden sufrir una intensa presión para ser más productivos. Debido a que la mano de obra cambia continuamente, y con ella los horarios y la ubicación de los trabajos, y también porque muchos proyectos exigen vivir en campamentos lejos del hogar y de la familia, los trabajadores de la construcción pueden carecer de redes estables y fiables que les proporcionen apoyo social. Ciertas características del trabajo de la construcción, como las pesadas cargas de trabajo, un control y apoyo social limitados son los factores más asociados con el estrés en otras industrias. Estos riesgos no son exclusivos de ningún oficio, pero son comunes a todos los trabajadores de la construcción en una u otra forma.

Evaluación de la exposición:

Para evaluar la exposición, tanto primaria como pasiva, se requiere conocer las tareas que se realizan y la composición de los ingredientes y de los subproductos asociados con cada trabajo o tarea. Generalmente, este conocimiento existe en alguna parte (p. ej., hojas de datos de seguridad de los materiales, las HDSM), pero puede no estar disponible en obra. Gracias al continuo desarrollo de la tecnología de las comunicaciones y la informática, es relativamente fácil obtener tal información y ponerla al alcance de todos.

Control de los riesgos laborales:

La medición y evaluación de la exposición a los riesgos laborales requiere tener en cuenta el modo peculiar en que se produce la exposición de estos trabajadores. Las mediciones y los límites de exposición en la higiene industrial convencional se basan en promedios de jornadas de 8 horas. Pero dado que las exposiciones en la construcción son habitualmente breves, intermitentes, variadas pero de probable repetición, tal tipo de mediciones y límites de

exposición no son tan útiles como en otros trabajos. La medición de la exposición puede basarse en tareas mejor que en turnos de trabajo. De acuerdo con este enfoque, se pueden identificar tareas distintas y los riesgos característicos de cada una de ellas. Una tarea es una actividad limitada, como la soldadura, el lijado de cartón yeso, la pintura, la instalación de fontanería, etc. Si las exposiciones se caracterizan por tareas, deberá ser posible desarrollar un perfil de exposición para un trabajador individual con conocimiento de las tareas que realicen o que se realicen tan próximas a él que puedan provocar una exposición. A medida que aumenta el conocimiento de la exposición basada en las tareas, es posible desarrollar controles basados en las mismas.

La exposición varía con la concentración del riesgo y la frecuencia y duración de la tarea. Como enfoque general del control de riesgos, es posible reducir la exposición reduciendo la concentración o la duración o frecuencia de la tarea. Dado que la exposición en la construcción es intermitente de por sí, los controles administrativos que se basan en reducir la frecuencia o la duración de la exposición son menos prácticos que en otras industrias. Por consiguiente, la manera más eficaz de reducir la exposición consiste en reducir la concentración de riesgos. Otros aspectos importantes del control de la exposición incluyen la disponibilidad de instalaciones sanitarias y de comedor, y la educación y formación.

Reducción de la concentración de la exposición

Para reducir la concentración de la exposición conviene considerar la fuente, el entorno en que se produce un riesgo y los trabajadores expuestos al mismo. Como regla general, cuanto más próximos a la fuente sean los controles, más eficaces serán y mejor resultado darán. Tres son los tipos de controles que se pueden utilizar para reducir la concentración de los riesgos en el trabajo. Estos son, siguiendo el orden de mayor a menor eficacia:

- controles de ingeniería en la fuente
- controles medioambientales que eliminan el riesgo del entorno
- protecciones personales facilitadas al trabajador

Controles de ingeniería

Los riesgos se originan en una fuente. La manera más eficiente de proteger a los trabajadores de los riesgos es cambiar la fuente primaria con algún cambio tecnológico. Por ejemplo, una sustancia más peligrosa puede ser sustituida por una menos peligrosa. El amianto puede ser sustituido por fibras de vidrio sintéticas no respirables, y los disolventes orgánicos de las pinturas pueden ser sustituidos por agua. De igual modo, abrasivos sin sílice pueden reemplazar a la arena en el decapado abrasivo (también denominado chorreo de arena). O se puede cambiar a fondo un proceso, tal como sustituir los martillos neumáticos por martillos de impacto que originan menos ruido y vibraciones. Si al serrar o al taladrar se genera polvo, partículas o ruidos, estos procesos se pueden realizar cortando con cizallas o mediante punzo. Las mejoras tecnológicas reducen los riesgos de algunos problemas musculoesqueléticos y otros problemas de salud. Muchos de los cambios son sencillos, por ejemplo, un destornillador a dos manos con un mango más largo aumenta el par de torsión en el objeto y reduce la fatiga en las muñecas.

Controles medioambientales

Los controles medioambientales se utilizan para eliminar una sustancia peligrosa del entorno, si es portada por el aire, o para protegerse de la fuente, si se trata de un riesgo físico. En un trabajo determinado se puede usar un sistema extractor local (SEL) a base de una campana y un conducto de ventilación para recoger los humos, vapores o el polvo. Sin embargo, puesto que la ubicación de las tareas que emiten materiales tóxicos es variable, y como la estructura también cambia, cualquier SEL tendrá que ser móvil y flexible para adaptarlo a esos cambios. Colectores de polvo con ventiladores y filtros montados sobre ruedas, fuentes de energía autónomas, conductos flexibles y suministros de agua móviles se han utilizado en muchas obras para asegurar la extracción en una serie de procesos generadores de riesgos.

Un método sencillo y eficaz de controlar la exposición a riesgos físicos por radiaciones (ruido, radiación ultravioleta (UV) por soldadura al arco, radiación infrarroja (IR), calor irradiado por objetos calientes) consiste en protegerse de ellos con algún material adecuado. Las planchas

de contrachapado protegen de las radiaciones IR y UV, y un material fonoabsorbente o fono reflectante proporcionará cierta protección de las fuentes de ruido.

Las fuentes principales de fatiga por calor son el clima y el trabajo físico. Los efectos adversos de la fatiga térmica pueden evitarse mediante reducciones de la carga de trabajo, provisión de agua y pausas adecuadas a la sombra y, tal vez, trabajando de noche.

Protección individual

Cuando los controles de ingeniería o los cambios de prácticas de trabajo no bastan para proteger a los trabajadores adecuadamente, éstos pueden necesitar un equipo de protección individual (EPI). Para que tal equipo sea eficaz, los trabajadores deberán ser instruidos en su uso, y el equipo debe acoplarse perfectamente, y asimismo ha de ser revisado y mantenido en buen estado. Además, si otras personas que están en la proximidad pueden estar expuestas al riesgo, deben ser protegidas o se debe impedir su acceso a la zona.

El uso de ciertos equipos personales puede originar problemas. Por ejemplo, los trabajadores de la construcción, a menudo, trabajan en equipo y por ello tienen que comunicarse entre sí, pero el empleo de máscaras respiratorias dificulta la comunicación. El uso de ropa protectora de cuerpo entero puede contribuir a la fatiga por calor, por su pesadez y por no permitir la disipación del calor corporal.

La posesión de equipos de protección sin conocer sus limitaciones también puede crear la ilusión en los trabajadores o en las empresas de que los trabajadores están protegidos cuando la realidad es que, en ciertas condiciones de exposición, no lo están. Por ejemplo, corrientemente no hay guantes que protejan más de 2 horas contra el cloruro de metileno, un ingrediente común para arrancar pinturas. Tampoco hay suficientes datos acerca de la protección que los guantes ofrecen contra mezclas de disolventes como las que contienen a la vez acetona y tolueno o metanol y xileno. El nivel de protección depende de la forma de utilización del guante. Además, los guantes suelen ensayarse con una sola sustancia química a la vez, y raramente durante más de 8 horas.



Trabajador de la construcción en Nairobi, Kenia, sin casco ni calzado de protección.

Instalaciones sanitarias y comedores

La falta de instalaciones sanitarias y comedores también puede contribuir al aumento de las exposiciones. A menudo, los trabajadores no se pueden lavar antes de las comidas y tienen que comer en el tajo, lo que significa que, inadvertidamente, pueden ingerir sustancias tóxicas que transmiten de sus manos a la comida o a los cigarrillos. La falta de vestuarios en una obra puede ocasionar el traslado de las sustancias contaminantes desde la obra al hogar del trabajador.

Lesiones y enfermedades en la construcción. Lesiones mortales.

Dado que la construcción comprende una gran proporción de la población activa, las muertes en la construcción también afectan a una población considerable. En Estados Unidos, por ejemplo, la construcción representa del 5 al 6 % de la población activa, pero da cuenta del 15 % de muertes laborales, más que cualquier otro sector. El sector de la construcción en Japón representa el 10 % de la población activa, pero es responsable del 42 % de muertes por causas laborales; en Suecia, las cifras son el 6 % y el 13 %, respectivamente.

Las lesiones mortales más comunes en Estados Unidos se deben a caídas (30 %), accidentes de tráfico (26 %), contacto con objetos o maquinaria (p. ej., ser golpeado por un objeto, o resultar atrapado por maquinaria o materiales) (19 %) y exposición a sustancias dañinas (18 %), la mayoría de las cuales (75 %) son electrocuciones por contacto con cables eléctricos, tendidos eléctricos, maquinaria o herramientas con motor eléctrico. Estos cuatro tipos de sucesos son los responsables de la casi totalidad (93 %) de las lesiones mortales registradas entre trabajadores de la construcción en Estados Unidos.

Por oficios, en Estados Unidos, la proporción de lesiones mortales más elevada se da entre los trabajadores de carpintería metálica (118 muertes por 100.000 jornadas completas de trabajo para 1992-1993, frente a 17 por 100.000 en el resto de oficios juntos) y de ellas el 70 % de las muertes de trabajadores de carpintería metálica se debió a caídas. Entre los peones se

experimentó el mayor número de muertes, con un promedio anual de unas 200. En términos generales, la proporción de muertes fue mayor entre los trabajadores de 55 años o más. La proporción de muertes por tipo de suceso varió según el oficio. Entre los supervisores, las caídas y los accidentes de tráfico causaron el 60 % del total. Entre los carpinteros, pintores, techadores y carpinteros metálicos, las más comunes fueron las caídas, representando el 50, 55, 70 y 69 % de la mortalidad en estos oficios, respectivamente.

Entre los ingenieros de mantenimiento y los maquinistas de excavadoras, la causa más común la constituyeron los accidentes de tráfico, que originaron el 48 y 65 % de las muertes en esos oficios, respectivamente.

La mayoría de ellos estaban asociados con los camiones volquete. Las muertes por zanjas con pendientes insuficientes o mal apuntaladas siguen siendo una causa de mortalidad importante.

Un estudio efectuado entre los trabajadores de la construcción suecos no mostró una tasa de mortalidad general elevada relacionada con el trabajo, pero mostró altas tasas de mortalidad por condiciones específicas.

Lesiones causantes de pérdidas de tiempo o incapacidades

Las causas más comunes de lesiones con pérdida de jornadas de trabajo son los esfuerzos violentos; golpes recibidos por objetos; las caídas a un nivel inferior, y los resbalones, trapiés y caídas en el mismo nivel. La categoría de lesión más corriente la constituyen las roturas y esguinces, algunos de los cuales son el origen de dolores y afecciones crónicas. Las actividades más asociadas con lesiones con pérdida de jornadas son el manejo y colocación manuales de materiales (p. ej., colocación de tabiquería seca, tuberías o conductos de ventilación). Los accidentes por desplazamientos (andar, subir, descender) son también comunes. La causa subyacente de muchas de estas lesiones es la falta de limpieza. Muchos resbalones, trapiés y caídas son causados por andar por encima de los escombros de la construcción.

Profesiones de la construcción con índices de mortalidad (SMR) e índices de incidencia (SIR) significativamente superiores a los normales por causas diversas.

Profesión	SMR significativamente superior	SIR significativamente superior
Albañiles	—	Tumor peritoneal
Hormigonadores	Todas las causas,* todos los tipos de cáncer,* cáncer de estómago, muerte violenta,*caídas accidentales	Cáncer de labios, cáncer de laringe y estómago,*a cáncer de pulmón
Gruístas	Muerte violenta*	—
Conductores	Todas las causas,* cardiovasculares*	Cáncer de labios
Colocadores de aislamientos	Todas las causas,* cáncer de pulmón, neumoconiosis, muerte violenta*	Tumor peritoneal, cáncer de pulmón
Maquinistas	Cardiovasculares,* otros accidentes	—
Fontaneros	Todos los tipos de cáncer,* cáncer de pulmón, neumoconiosis	Todos los tipos de cáncer, tumor pleural, cáncer de pulmón
Canteros	Todas las causas,* cardiovasculares.*	—
Planchistas	Todos los tipos de cáncer,* cáncer de pulmón, caídas accidentales	Todos los tipos de cáncer, cáncer de pulmón
Ebanistas/carpinteros	—	Cáncer de nariz y del seno nasal

* Los cánceres o causas de muerte son significativamente más numerosos que en las demás profesiones combinadas. "Otros accidentes" incluye las lesiones laborales típicas.

a. El riesgo relativo de contraer cáncer de laringe entre los hormigonadores, comparado con el de los carpinteros, es 3 veces mayor.

b. El riesgo relativo de contraer cáncer de pulmón entre los hormigonadores, comparado con el de los carpinteros, es casi el doble.

Gestión para un trabajo seguro en la construcción

Los programas de seguridad efectivos tienen varios rasgos comunes, que se manifiestan en el conjunto de la organización, desde los cargos más altos de un contratista general hasta los directores de proyecto, supervisores, representantes sindicales y trabajadores a pie de obra. Los códigos de práctica se llevan a cabo y se evalúan a conciencia. Se calculan los costos de enfermedad y lesiones y se mide el rendimiento; los que cumplen son recompensados, los que no, son penalizados. La seguridad es parte integrante de los contratos y los subcontratos. Todo el mundo, sin excepción gerentes, supervisores y trabajadores reciben la formación pertinente,

general, específica para la obra y el reciclaje que pueda ser necesario. Los trabajadores inexpertos reciben formación en la obra a cargo de los trabajadores veteranos. En los proyectos en que se ponen en práctica estas medidas, los índices de lesiones son notablemente inferiores a los de otros centros similares.

Prevención de accidentes y lesiones

Las empresas del sector que presentan los índices de lesiones más bajos tienen varias características en común: una *declaración de principios* claramente definida que es seguida por toda la organización, desde la alta dirección hasta el último escalón en obra. Esta declaración hace referencia a un código específico de actuación que describe detalladamente los riesgos y los controles pertinentes a las ocupaciones y trabajos en la obra. *La asignación de responsabilidades* es clara y se establecen los niveles de cumplimiento. Se investiga el incumplimiento de estos niveles y se imponen las sanciones pertinentes. Por el contrario, el cumplimiento o mejora de los mismos son premiados.

Se emplea un sistema de contabilidad que refleja los costes de cada lesión o accidente y las ventajas económicas de la prevención de lesiones. *Los empleados o sus representantes participan* en el establecimiento y la administración de un programa de prevención de lesiones. Esta implicación a menudo cristaliza en la formación de un *comité conjunto de trabajadores y mandos*.

Se realizan reconocimientos médicos para determinar la aptitud de los trabajadores para las tareas y obligaciones que tienen asignadas. Estos reconocimientos se realizan cuando el trabajador se incorpora al trabajo por primera vez y cuando se reincorpora después de una ausencia por lesión, enfermedad u otra causa.

Se identifican, analizan y controlan los riesgos con arreglo a las distintas categorías, que se tratarán en otros apartados de este capítulo. Se realizan inspecciones de toda la obra de modo regular y se registran los resultados. Se revisa el equipo para cerciorarse de su manejo seguro (frenos de los vehículos, alarmas, protecciones, etc.).

Los riesgos de lesiones incluyen los asociados con los tipos más comunes de lesiones causantes de pérdidas de jornadas de trabajo: caídas de altura o a nivel, el levantamiento u otras formas de manipulación manual de materiales, riesgo de electrocución, riesgos de lesiones con intervención de vehículos de carretera o todo terreno, hundimientos de zanjas y otros.

Entre los riesgos para la salud se incluirán las partículas portadas por el aire (sílice, amianto, fibras de vidrio sintéticas, partículas de gasóleo), gases y vapores (monóxido de carbono, vapores de disolventes, escapes de los motores), riesgos físicos (ruido, calor, presión hiperbárica) y otros, como la fatiga. Se establecen preparativos para situaciones de emergencia y se efectúan los ensayos de emergencia precisos.

Estos preparativos incluirán la asignación de responsabilidades, la prestación de primeros auxilios y atención médica inmediata en la obra, las comunicaciones dentro de la obra y fuera de ella (ambulancias, familiares, oficinas centrales y sindicatos), transporte, designación de centros de atención sanitaria, acordonamiento y saneamiento de la zona en que se haya producido la emergencia, identificación de testigos y datos documentales de los sucesos. Si fuera necesario, dentro de estos preparativos de emergencia, deben incluirse los medios de evacuación en caso de riesgos incontrolados, como incendios o inundaciones.

Se investigan y registran los accidentes y lesiones. El objeto de los informes es la identificación de las causas que podían haber sido controladas, de modo que en el futuro puedan evitarse sucesos análogos. Los informes se archivarán según un método normalizado para facilitar su análisis y prevención. Para facilitar la comparación de los índices de lesiones entre diversas situaciones, es útil identificar la población laboral dentro de la cual se produce una lesión, y las horas de trabajo de ese grupo, para calcular un índice de lesiones (p. ej., el número de lesiones por hora trabajada o el número de horas trabajadas entre lesiones sucesivas).

Los trabajadores y supervisores reciben formación e instrucción en materia de seguridad. Esta instrucción consiste en la enseñanza de los principios generales de seguridad y salud, está integrada en la formación ocupacional, es específica para cada obra e incluye los procedimientos a seguir en casos de accidente o lesiones. La educación y formación de trabajadores y supervisores es parte esencial de cualquier intento de evitar lesiones y enfermedades. En muchos países, la formación relativa a procedimientos y prácticas de trabajo seguras es impartida por algunas empresas y organizaciones sindicales. Estos procedimientos incluyen el corte y desconexión de las fuentes de suministro eléctrico durante los trabajos de mantenimiento, el uso de cuerdas de amarre cuando se trabaja en altura, la entibación de zanjas, el

establecimiento de superficies de paso seguras, etc. Es asimismo importante impartir formación específica para cada obra, que cubra aspectos particulares de la misma, tales como medios de acceso y salida. Deberá también incluirse la formación y la instrucción acerca de sustancias peligrosas. Para inspirar un comportamiento seguro siempre resulta mucho más eficaz la formación práctica, demostrando que se conocen las prácticas de seguridad, que las enseñanzas en clase y los exámenes escritos.

Los contratos entre contratistas y subcontratistas deben incluir cláusulas de seguridad. Entre ellas se podría incluir el establecimiento de una organización de seguridad unificada en obras en las que trabajen varias empresas, la especificación de requisitos a cumplir, primas y penalizaciones.

Riesgos para la salud en obras subterráneas

Riesgos

Las obras subterráneas incluyen la construcción de túneles para carreteras, autopistas, vías férreas y el tendido de tuberías de alcantarillado, agua caliente, vapor, conducciones eléctricas, cables telefónicos.

Entre los riesgos de este trabajo se incluyen el duro trabajo físico, el polvo de sílice cristalino, el polvo de cemento, el ruido, las vibraciones, los escapes de los motores de gasóleo, las emanaciones químicas radón y la falta de oxígeno. A veces, estos trabajos deben realizarse en ambientes presurizados.

Los trabajadores de estas obras corren el riesgo de sufrir lesiones graves y, a menudo, fatales. Algunos riesgos son los mismos que los de la construcción en superficie, pero agravados por la condición de trabajar en un espacio encerrado. Otros riesgos son específicos del trabajo subterráneo. Entre éstos se incluyen: golpes de maquinaria especial, electrocución, sepultamiento por desprendimientos de techo o paredes, asfixia o lesiones por fuegos y explosiones. En los trabajos en túneles se pueden encontrar bolsas de agua no previstas que pueden producir inundaciones y anegamientos.

La construcción de túneles requiere un esfuerzo físico considerable. El consumo de energía durante el trabajo manual suele ser de 200 a 350 W, con una gran parte de carga estática muscular. El ritmo cardíaco durante los trabajos con barrenos de aire comprimido y martillos neumáticos alcanza 150 a 160 pulsaciones por minuto. El trabajo se suele realizar en condiciones microclimáticas desfavorables de frío y humedad, y a veces en posturas de trabajo fatigosas. Todo ello suele ir acompañado de otros factores de riesgo que dependerán de las condiciones geológicas locales y del tipo de tecnología que se utilice. Esta pesada carga de trabajo puede contribuir notablemente a la fatiga por calor.

La mecanización puede reducir la dureza del trabajo manual. Pero la mecanización conlleva sus propios riesgos. El trabajo de máquinas móviles grandes y potentes en un lugar cerrado introduce riesgos de lesiones graves al personal que trabaja en su proximidad, que puede ser golpeado o aplastado por ellas. La maquinaria para estos trabajos también puede originar polvo, ruido, vibraciones y gases de los tubos de escape de los motores diesel. Por otro lado, la mecanización necesita menos mano de obra, lo que reduce el número de personas expuestas, pero a cambio de un mayor desempleo y todos los problemas que ello lleva consigo.

La sílice cristalina (llamada también sílice libre y cuarzo) aparece de manera natural en muchos tipos de roca. La piedra arenisca es prácticamente sílice pura; el granito puede contener un 75 %, los esquistos un 30 %, y la pizarra un 10 %. La piedra caliza, el mármol y la sal, a efectos prácticos, no contienen sílice alguna. Teniendo en cuenta que la sílice está omnipresente en la corteza terrestre, es preciso tomar muestras de polvo, al menos al comienzo de un trabajo subterráneo y siempre que el tipo de roca cambie a medida que el trabajo avanza.

Siempre que se procede al machacado, perforación, molienda o cualquier otro tipo de pulverización de una roca que contenga sílice, se originará polvo de sílice inhalable. Los principales causantes de la incorporación de polvo de sílice en el aire son las perforadoras de aire comprimido y los martillos neumáticos. El trabajo con estas herramientas se ejecuta más frecuentemente en el frente de avance del túnel y, por tanto, los trabajadores en estas zonas son los que sufren una mayor exposición. En tales casos, es de obligada aplicación la tecnología de eliminación del polvo.

Las voladuras no sólo generan escombros que vuelan, sino también polvo y óxidos nitrosos. Para evitar una excesiva exposición, el procedimiento usual consiste en impedir el reingreso en la zona afectada hasta que el polvo y los gases se hayan disipado. Una práctica

corriente consiste en hacer las voladuras al final del último turno de trabajo del día y limpiar los escombros durante el turno siguiente.

Al mezclar el cemento se origina polvo de cemento. En altas concentraciones, este polvo irrita la membrana mucosa y respiratoria, pero no se han observado efectos crónicos. Sin embargo, si se deposita sobre la piel y se mezcla con el sudor, el polvo de cemento puede causar dermatosis. Cuando el hormigón húmedo se pulveriza in situ, también puede causar dermatosis.

El ruido producido en los trabajos subterráneos puede ser considerable. Entre las fuentes de ruido principales se incluyen los martillos y perforadoras neumáticos, los motores de gasóleo y los ventiladores. Dado que el trabajo se realiza en un recinto cerrado, existe también un ruido importante a causa de la reverberación. Los niveles de ruido punta pueden sobrepasar los 115 dbA, siendo la exposición media ponderada de 105 dbA. Existe una tecnología, que debe ser aplicada, para la reducción del ruido de la mayoría de las máquinas.

Los trabajadores en obras subterráneas también pueden encontrarse expuestos a vibraciones en todo el cuerpo producidas por la maquinaria móvil y a vibraciones en brazos y manos a causa del manejo de perforadoras y martillos neumáticos. Los niveles de aceleración transmitidos a las manos por las herramientas neumáticas pueden alcanzar los 150 dB (equivalentes a 10 m/s²). Los efectos perniciosos de las vibraciones de brazos y manos pueden verse agravados por un ambiente de trabajo frío y húmedo.

Si el terreno tiene una alta saturación de agua o si el trabajo se realiza por debajo del agua, la zona de trabajo puede tener que ser presurizada para mantenerla libre de agua. Para el trabajo por debajo del nivel del agua se utilizan cajones de aire comprimido. Cuando los trabajadores en este ambiente hiperbárico efectúan una rápida transición a la presión atmosférica normal, corren el peligro del mal de descompresión y los trastornos asociados al mismo. Dado que la absorción de la mayoría de gases y vapores tóxicos depende de su presión parcial, a mayor presión, mayor será la absorción. Por ejemplo, 10 ppm de monóxido de carbono (CO) a 2 atmósferas de presión producirán el mismo efecto que 20 ppm CO a 1 atmósfera.

Las sustancias químicas se utilizan en los trabajos subterráneos de diversas formas. Por ejemplo, capas poco coherentes de roca se pueden estabilizar con una inyección de resina de formaldehído de urea, con espuma de poliuretano o con mezclas de cristales de agua sódica con formamida o con acetato de etilo y de butilo. A consecuencia de ello, durante su aplicación se pueden producir en la atmósfera del túnel vapores de formaldehído, amoníaco, alcohol etílico o butílico o diisocianatos. Con posterioridad a su aplicación, estas sustancias contaminantes pueden extenderse por el túnel desde las paredes circundantes, y, por tanto, pueden dificultar el control pleno de su concentración, incluso empleando una ventilación mecánica intensiva.

El radón aparece de forma natural en algunas rocas y puede filtrarse en la atmósfera de trabajo, donde se degradará, convirtiéndose en otros isótopos radiactivos. Algunos de ellos emiten radiaciones alfa y pueden inhalarse, aumentando el riesgo de cáncer de pulmón.

Los túneles que se construyen en zonas habitadas también pueden ser contaminados por sustancias procedentes de las tuberías circundantes. El agua, el gas doméstico y de calefacción, el gasóleo, la gasolina, etc. se pueden filtrar en un túnel, o si algunas de las tuberías portadoras sufren una rotura durante la excavación, pueden penetrar en el lugar en que se está trabajando.

La construcción de pozos verticales empleando tecnología minera plantea problemas de salud similares a los de los trabajos en un túnel. En aquellos en que se encuentran presentes sustancias orgánicas, es de temer la aparición de restos de descomposición microbiana.

Los trabajos de mantenimiento en túneles para el tráfico se diferencian de otros trabajos similares en superficie, principalmente por la dificultad de instalar el equipo de control y seguridad; por ejemplo, ventilación para la soldadura eléctrica; ello puede influir en la calidad de las medidas de seguridad. El trabajo en los túneles en los que discurren tuberías de agua caliente o vapor, acarrea una intensa carga térmica, que exigirá un régimen especial de trabajo y períodos de descanso.

La falta de oxígeno se puede dar en los túneles tanto porque el oxígeno sea desplazado por otros gases, como porque sea consumido por microbios o por oxidación de las piritas. Los microbios también pueden desprender metano o etano que no sólo desplazan al oxígeno sino que, en una concentración suficiente, pueden crear el riesgo de explosiones. El dióxido de carbono (comúnmente denominado en Europa anhídrido carbónico) también es generado por la contaminación microbiana. Las atmósferas de espacios que han permanecido cerrados largo tiempo pueden estar compuestas en su casi totalidad de nitrógeno, del 5 al 15 % de dióxido de carbono y carecer prácticamente de oxígeno.

El anhídrido carbónico se introduce en el pozo desde el terreno circundante debido a los cambios de presión atmosférica. La composición del aire en el interior del pozo puede cambiar muy rápidamente: durante la mañana puede ser normal y por la tarde ser deficiente en oxígeno.

Prevención

La prevención de la exposición al polvo debe realizarse, en primer lugar, mediante la adopción de medidas técnicas, tales como perforación húmeda (y/o perforación con SEL), regando el material antes de su retirada y carga, SEL en las máquinas del túnel y ventilación mecánica de los túneles. En algunas operaciones, las medidas técnicas de control pueden resultar insuficientes para rebajar la concentración del polvo respirable a un nivel aceptable (p. ej., durante el barrenado y, a veces, en el caso de barrenado con humedad), y, por tanto, puede ser necesario complementar la protección de los trabajadores que realizan tales operaciones con el empleo de máscaras respiratorias. La eficacia de las medidas técnicas de control debe comprobarse mediante el control de la concentración de polvo en el aire. En el caso de polvo fibrinógeno, será necesario adaptar el programa de control de modo que permita el registro de la exposición de los trabajadores individualmente. Los datos de exposición individual, junto con los datos de salud de cada trabajador, son necesarios para la valoración del riesgo de neumoconiosis en unas condiciones de trabajo determinadas, así como para la evaluación de la eficacia de las medidas de control a largo plazo. En último lugar, en particular, el registro individual de las exposiciones es necesario para evaluar la aptitud de los trabajadores individuales para continuar en sus puestos de trabajo.

Dada la naturaleza de los trabajos subterráneos, la protección contra el ruido depende mayormente de las protecciones auditivas personales. Una protección eficaz contra las vibraciones, por otra parte, se puede conseguir solamente eliminando o reduciendo las vibraciones mediante la mecanización de las operaciones que entrañan tal riesgo. El EPI no resulta eficaz. Análogamente, el riesgo de dolencias debidas a una sobrecarga física de las extremidades superiores sólo puede aminorarse con la mecanización.

Es posible influir en la exposición a sustancias químicas mediante la elección de una tecnología apropiada (eliminando la utilización de resinas de formaldehidos y de la formamida) por medio de un buen mantenimiento (p. ej., de los motores de gasóleo) y con una ventilación adecuada. A veces resultan muy eficaz la organización y la adopción precauciones en el régimen de trabajo, especialmente para la prevención de dermatosis.

El trabajo en lugares subterráneos cuya composición del aire se desconoce exige una estricta observancia de las normas de seguridad. No se permitirá la entrada en tales recintos sin portar equipos respiratorios autónomos. El trabajo debe ejecutarse por grupos de al menos tres personas —un trabajador se introducirá en el espacio subterráneo, con aparato de respiración y cinturón de seguridad, y los otros permanecerán en el exterior sujetando una cuerda amarrada al trabajador que está en el interior—. En caso de accidente es necesario actuar con rapidez. Se han perdido muchas vidas tratando de salvar a la víctima de un accidente, cuando no se tuvo en cuenta la seguridad del que acudía al rescate.

Los reconocimientos médicos periódicos antes y después de la contratación son una parte necesaria de las precauciones de salud y seguridad de los trabajadores en los túneles. La frecuencia de los reconocimientos periódicos y el tipo y rango de los reconocimientos especiales (rayos X, funciones pulmonares, audiometría, etc.) deben fijarse individualmente para cada obra y para cada tarea de acuerdo con las condiciones de trabajo.

Antes de iniciar los trabajos subterráneos es preciso efectuar una inspección del emplazamiento y tomar muestras para planificar los trabajos de excavación. Una vez que el trabajo está en marcha, hay que inspeccionar el tajo diariamente para evitar la caída del techo o la formación de cuevas. El lugar de trabajo de los trabajadores solitarios debe inspeccionarse al menos dos veces en cada turno. Se instalarán equipos contra incendios, estratégicamente situados a todo lo largo del tramo subterráneo.

Servicios preventivos sanitarios en la construcción

El sector de la construcción constituye del 5 al 15 % de la economía nacional de la mayoría de los países y generalmente es una de las tres industrias que arroja el mayor índice de riesgos de lesiones laborales. Predominan los riesgos crónicos de salud laboral que se relacionan a continuación:

- Trastornos musculo esqueléticos, sordera laboral, dermatitis y trastornos pulmonares son las dolencias más comunes producidas por el trabajo.

- Un riesgo acrecentado de carcinomas del tracto respiratorio y mesotelioma causados por exposición al amianto detectado en todos los países en que existen estadísticas de morbilidad y mortalidad laborales.

- Trastornos causados por una nutrición inadecuada, por el tabaco o por el consumo de alcohol y drogas, que se asocian especialmente con los trabajadores inmigrantes, que representan una proporción considerable de los trabajadores de la construcción en muchos países.

Los servicios de salud preventivos para los trabajadores de la construcción deben planificarse dando prioridad a estos riesgos.

Vigilancia y prevención de problemas clave en los trabajos de construcción - Trastornos musculo esqueléticos y su prevención:

Los trastornos musculo esqueléticos pueden tener múltiples orígenes. El estilo de vida, la propensión hereditaria y el envejecimiento, junto con esfuerzos físicos inadecuados y lesiones de poca gravedad, son los factores de riesgo comúnmente aceptados como causa de estos trastornos. Los tipos de problemas musculo esqueléticos se manifiestan de diferentes maneras en las diversas profesiones de la construcción.

No existe ninguna prueba fiable para predecir el riesgo de un individuo para contraer un trastorno de este tipo. La prevención médica de los trastornos músculo esqueléticos se basa en la orientación sobre el estilo de vida y cuestiones ergonómicas. Los reconocimientos previos al empleo y periódicos pueden utilizarse a este fin.

Las pruebas generales de resistencia y las radiografías rutinarias del sistema esquelético no tienen un valor específico para la prevención. En su lugar, la detección temprana de síntomas y un historial detallado de los síntomas músculo esqueléticos pueden utilizarse como base para la terapia. Un programa que realiza periódicamente sondeos de síntomas para identificar los factores laborales que se pueden cambiar ha demostrado su eficacia.

A menudo, los trabajadores que han estado expuestos a fuertes cargas o esfuerzo físico creen que el trabajo les mantiene en forma. Varios estudios han demostrado que tal presunción no es cierta. Por tanto, es importante que en el contexto de los reconocimientos médicos, se informe a los sujetos del examen sobre las maneras adecuadas de mantener su aptitud física. El tabaco se ha asociado con la degeneración del disco lumbar y las lumbalgias.

Pérdida de audición motivada por el ruido en el trabajo

La prevalencia de la pérdida de audición motivada por el ruido varía entre las profesiones de la construcción, y depende de los niveles y duración de la exposición. En 1974, menos del 20 % de los trabajadores suecos de la construcción de 41 años de edad tenían una audición normal en ambos oídos. La implantación de un programa exhaustivo de conservación del oído aumentó la proporción de trabajadores con audición normal, dentro del mismo grupo, a casi un 40 % al final del decenio de 1970.

Se cree que algunos factores pueden aumentar la propensión a la pérdida del oído en el trabajo (neuropatía diabética, hipercolesterolemia y exposición a ciertos disolventes ototóxicos). Las vibraciones en todo el cuerpo y el hábito de fumar también pueden tener un efecto aditivo.

Es aconsejable un programa de conservación del oído a gran escala dentro del sector de la construcción. Este tipo de programa requiere no sólo la colaboración a nivel de obra, sino también una legislación que lo apoye. Los programas de conservación del oído deben estar especificados en los contratos de trabajo.

La pérdida de audición en el trabajo es reversible en los primeros 3 ó 4 años siguientes a la exposición inicial. Una detección temprana de la pérdida de audición facilita las posibilidades de prevención. Se recomiendan pruebas regulares para detectar los cambios lo antes posible y para motivar a los trabajadores en su autoprotección.

Dermatitis profesional

La dermatitis profesional se puede evitar principalmente con medidas higiénicas. El manejo adecuado del cemento húmedo y la protección de la piel son medidas de higiene eficaces. Durante los reconocimientos médicos es importante recalcar la importancia de evitar el contacto de la piel con el cemento húmedo.

Enfermedades pulmonares profesionales

La asbestosis, la silicosis, el asma y la bronquitis profesionales pueden encontrarse entre los trabajadores de la construcción, dependiendo de sus anteriores exposiciones en el trabajo.

No existe ningún método médico para evitar el desarrollo de carcinomas después de la exposición suficiente de una persona al amianto. Las radiografías de tórax regulares, cada uno o dos años, son la recomendación de vigilancia médica más común; hay pruebas de que el reconocimiento por rayos X mejora las perspectivas en el cáncer de pulmón.

La espirometría y la información antitabaco se incluyen normalmente en los reconocimientos médicos periódicos. No existen ensayos para hacer un diagnóstico precoz de tumores malignos relacionados con el amianto.

Los tumores malignos y otras enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición al amianto son ampliamente infra diagnosticados. Por tanto, muchos trabajadores de la construcción que tendrían derecho a indemnización se quedan sin ellos.

Tipos de proyectos y sus riesgos asociados

Todas las estructuras de edificios y de obras civiles recorren el mismo ciclo de concepción o diseño, trabajos preliminares, edificación (incluyendo la cubierta de un edificio), acabados y prestación de servicios y puesta en marcha final antes de su entrada en servicio. A lo largo de los años, los edificios y estructuras que un día fueron nuevos necesitan mantenimiento, inclusive nueva pintura y limpieza; es probable que sean rehabilitados, reformados o reparados para corregir los daños ocasionados por el tiempo o por un accidente; y, finalmente, tendrán que ser demolidos para dar lugar a una instalación más moderna o porque su uso se ha hecho ya innecesario. Esto sucede con las casas; sucede igualmente con estructuras grandes y complejas como centrales eléctricas y puentes. Cada fase en la vida de la estructura de un edificio o una obra civil presenta riesgos generales (como el riesgo de caídas) o peculiares de ese tipo de proyectos (como el riesgo de derrumbamiento de las excavaciones durante la preparación de los cimientos en un edificio o en una obra civil).

Para cada tipo de proyecto (y, desde luego; para cada fase del proyecto) es posible predecir cuáles van a ser los principales riesgos para la seguridad de los operarios de la construcción. El riesgo de caídas es común a todos los proyectos de construcción, incluso los que se realizan a nivel del terreno. Esto viene avalado por la estadística de accidentes que muestra que la mitad de los accidentes mortales entre los operarios de la construcción implican caídas.

Excavación

Normalmente, el primer trabajo que se realiza en la obra después del reconocimiento del terreno y del replanteo, una vez que se ha adjudicado el contrato, (suponiendo que no haya necesidad de demoliciones o de despeje del emplazamiento), son los trabajos preliminares para la cimentación. En el caso de pequeñas casas de uso residencial, los cimientos probablemente no necesitarán excavaciones más profundas de medio metro y se excavarán a mano. Para bloques de apartamentos, edificios comerciales e industriales y algunas estructuras de ingeniería civil, los cimientos pueden necesitar bajar varios metros por debajo del nivel del terreno. Esto requerirá la excavación de zanjas en las que se tendrá que trabajar para rellenar los cimientos. Las zanjas de una profundidad superior a 1 metro probablemente se excavarán por medio de máquinas tales como las excavadoras. También se efectúan excavaciones para permitir el tendido de cables y tuberías. Los contratistas utilizan a menudo excavadoras especiales capaces de practicar excavaciones profundas y estrechas. Si los trabajadores tienen que penetrar en estos recintos excavados, los riesgos son esencialmente los mismos que se encuentran en las zanjas de cimentación. Sin embargo, en excavaciones o zanjas para cables y tuberías suele haber mayores posibilidades de adoptar métodos de trabajo que no fuercen a los operarios a introducirse en la excavación.

El trabajo en excavaciones de profundidad superior a 1 m requiere una cuidadosa planificación y supervisión. El terreno es altamente impredecible; la lluvia, las heladas o la vibración producida por otras actividades constructivas en su proximidad pueden causar el deslizamiento de un terreno aparentemente firme. Lo que parece una arcilla firme y rígida, cuando está expuesta al aire se seca y se agrieta; con la lluvia, se ablanda y se desliza. Un metro cúbico de tierra pesa más de 1 tonelada; un trabajador que se vea alcanzado tan sólo por un pequeño desprendimiento de tierras corre el riesgo de resultar con roturas en las extremidades, sufrir aplastamiento de órganos y sofocación. A causa de la importancia vital para la seguridad

de elegir un método adecuado de sostenimiento de los costeros de la excavación, antes del comienzo de los trabajos deberá hacerse un reconocimiento del terreno por personal con experiencia en excavaciones seguras, para determinar el tipo y las condiciones del terreno, en particular la presencia de agua.

Apuntalamiento de los costados de la trinchera

Apuntalamiento de ambos lados. No resulta seguro confiar en el desmanteo o “achaflanado” de los lados de la excavación hasta un ángulo seguro. Si se trata de un terreno formado por arena o limos, el ángulo que ofrece seguridad puede llegar a ser de 5 a 10 sobre la horizontal, y, generalmente, no hay tanto espacio en la obra para una excavación tan ancha. El método más común de dotar de seguridad al trabajo de excavaciones es sostener ambos lados de la zanja mediante una entibación. Con el sostenimiento de ambos lados, las cargas que transmite el terreno por un lado son contrarrestadas por cargas similares que actúan a través de codales contra los costados opuestos. Es preciso usar madera de buena calidad para fabricar elementos verticales para el sistema de contención, conocidas como tableros de avance. Los tableros de avance se hincan en el terreno en cuanto empieza la excavación; los tableros se colocan borde contra borde, de modo que constituyen una pared de madera. La misma operación se efectúa a ambos lados de la excavación. A medida que ésta se hace más profunda, los tableros de avance se siguen hincando en el terreno antes de seguir bajando. Cuando la excavación llega a 1 metro de profundidad, se introduce una fila de elementos horizontales (denominados carreras o largueros) que se colocan contra los tableros de avance y se mantienen en posición por codales de madera o metálicos, acuñados contra los largueros opuestos con un espaciamiento regular. A medida que la excavación continúa, los tableros son hincados más profundamente en el terreno, juntamente con los largueros y codales; si la excavación es más profunda de 1,2 m será necesario crear una nueva fila de largueros y codales. Lógicamente, una excavación de 6 m de profundidad requerirá cuatro filas de codales.

Los métodos normales de apuntalamiento con madera no se pueden aplicar si la profundidad es superior a 6 m, o si aparece agua en el terreno. En estas situaciones se requieren otros tipos de apuntalamiento de los laterales de las excavaciones, tales como planchas de acero verticales, separadas firmemente por largueros de madera horizontales y codales metálicos ajustables, o bien una protección total con tablestacas de acero. Ambos métodos ofrecen la ventaja de que las planchas de acero o las tablestacas se pueden hincar mecánicamente antes del comienzo de la excavación propiamente dicha. Además, tanto las planchas como las tablestacas pueden ser retiradas al final del trabajo y usadas de nuevo. Los sistemas de apuntalamiento para excavaciones de una profundidad superior a 6 m o en terrenos con aguas infiltradas deberán ser proyectados ex profeso; en estos casos las soluciones normales no sirven.

Apuntalamiento de un solo costado. Una excavación que tenga forma rectangular y unas dimensiones demasiado grandes para que se puedan aplicar los métodos descritos anteriormente, puede tener uno o más de sus lados sostenidos por una fila de tableros de avance o planchas de acero. Estos, a su vez, son soportados, en primer lugar, por una o más filas de largueros horizontales que luego se mantienen en su sitio por puntales inclinados firmemente anclados o sujetos a puntos de apoyo.

Otros sistemas. Es posible utilizar cajones prefabricados de acero de ancho regulable que se pueden hacer descender dentro de las excavaciones y dentro de los cuales se puede trabajar con seguridad. También es posible el uso de sistemas de marcos patentados, en los que un marco horizontal se hace descender en la excavación entre los tableros de avance o las planchas de acero; el marco se despliega a la fuerza y aplica la presión para mantener los tableros de avance derechos por la acción de gatos hidráulicos, presión que se puede transmitir mediante una bomba manejada desde un sitio seguro fuera de la excavación.

Formación y supervisión. Cualquiera que sea el método de sostenimiento que se adopte, el trabajo deberá ser ejecutado por obreros cualificados bajo la supervisión de una persona con experiencia. La excavación y sus elementos de sustentación deberán inspeccionarse cada día y después de cada ocasión en que hayan sido dañados o desplazados (p. ej., después de una fuerte lluvia). Lo único que cabe presumir respecto a la seguridad y el trabajo en las excavaciones es que todo tipo de terreno es susceptible de fallar y, por tanto, no se deberá ejecutar ningún trabajo con operarios dentro de una excavación de más de 1 m de profundidad sin apuntalar. Véase también el apartado “Zanjas” en este Capítulo.

Superestructura

La erección de la parte principal de una estructura de edificación o de ingeniería civil (la superestructura) tiene lugar después de la culminación de los cimientos. Esta parte del proyecto generalmente exige trabajar en altura por encima del terreno. Las caídas de altura o en el mismo nivel constituyen la causa más importante de accidentes mortales o de lesiones importantes.

Trabajos con escaleras

Incluso si el trabajo consiste simplemente en la construcción de una casa, el número de obreros que intervienen, la cantidad de materiales que se han de manipular y, en las fases finales, las alturas a las que se tiene que realizar el trabajo, hacen que sea necesario el uso de algo más que simples escaleras para acceder con seguridad a los puestos de trabajo.

Existen limitaciones en el tipo de trabajo que se puede realizar con seguridad desde escaleras. El trabajo a una altura superior a 10 m sobre el terreno generalmente no puede realizarse con seguridad desde una escalera; las escaleras largas son en sí mismas de peligroso manejo. Los obreros subidos en escaleras tienen un alcance limitado y no pueden llevar con seguridad cualquier tipo de equipos y materiales; el esfuerzo físico para permanecer sobre los peldaños de la escalera limita el tiempo que pueden invertir en tales trabajos. Las escaleras son útiles para ejecutar trabajos de corta duración y con pesos ligeros a una distancia segura, como por ejemplo la inspección, reparación y pintura de pequeñas zonas de la fachada del edificio. Las escaleras también sirven para acceder a los andamios, a las excavaciones y a las estructuras a las que no se ha dotado de un acceso más permanente.

Será necesario el uso de plataformas de trabajo provisionales, la más común de las cuales es el andamio. En bloques de apartamentos de varias plantas, edificios de oficinas o la estructura de un puente resulta necesario el empleo de andamios de diversa complejidad, en función de las características del trabajo.

Andamios

Los andamios consisten en armazones de acero o madera fácilmente ensamblables sobre los cuales se pueden colocar plataformas de trabajo. Los andamios pueden ser fijos o móviles. Los andamios fijos, es decir, los que se levantan a lo largo de un edificio o estructura, pueden ser independientes o de parales.

El tipo de andamio independiente lleva pies derechos o zancos a lo largo de ambos lados de las plataformas y es capaz de permanecer en posición vertical sin apoyarse en el edificio. El andamio de parales tiene zancos a lo largo del borde exterior de sus plataformas de trabajo, pero el lado interior se apoya en el propio edificio, y una parte del armazón del andamio, los parales o almojayas, tienen extremos aplanados que se colocan entre las hiladas de la fábrica de ladrillo para lograr su apoyo. Incluso el tipo de andamio independiente necesita ser rígidamente arriostrado o asegurado a la estructura en intervalos regulares si existen plataformas de trabajo por encima de 6 m o si el andamio está provisto de lonas de protección de las inclemencias del tiempo, lo cual incrementa los esfuerzos debidos al viento.

Las plataformas de trabajo sobre andamios consisten en tableros de madera de buena calidad colocados a nivel y con ambos extremos firmemente apoyados; si la madera es propensa a combarse debido a la carga de personal o materiales, será necesario disponer apoyos intermedios. Las plataformas nunca serán de un ancho menor de 600 mm si se usan para acceder y para trabajar en ellas, o menor de 800 mm si también se usan para soportar materiales. Si existe riesgo de caídas de más de 2 m deberá protegerse el borde exterior con una barandilla rígida, sujeta firmemente a los pies derechos, a una altura comprendida entre 0,91 y 1,15 m sobre la plataforma. Para evitar la caída de materiales desde la plataforma se colocará un zócalo de una altura mínima de 150 mm sobre la plataforma en todo el borde exterior, también sujeto a los pies derechos. Si se tuvieran que quitar las barandillas y los zócalos para permitir el paso de materiales, deberán reemplazarse lo antes posible.

Los zancos de los andamios deberán mantenerse en posición vertical y firmemente apoyados en su base sobre placas, y si es necesario sobre durmientes de madera. El paso, dentro de los andamios fijos, de un nivel de trabajo a otro se hace generalmente a través de escaleras. Estas deberán estar sujetas debidamente por la parte superior e inferior y prolongarse al menos 1,05 m por encima de la plataforma.

Los principales riesgos del empleo de andamios —caídas de personas o materiales— generalmente se producen por deficiencias tanto en el montaje inicial (omisión de la colocación de una barandilla), por un uso indebido (una carga excesiva) o por una adaptación hecha de

modo inadecuado en el curso de los trabajos (p. ej., se añaden lonas para la protección atmosférica sin amarrarlas convenientemente al edificio). Otros ejemplos: tableros de madera de las plataformas de los andamios que se desplazan o se rompen; escaleras que no se amarran en su parte superior e inferior. La lista de acciones que pueden fallar si los andamios no se montan por personal experimentado bajo una supervisión adecuada, es casi interminable. Los mismos montadores de los andamios están, particularmente, expuestos al riesgo de caídas durante el montaje y desmontaje de los mismos, porque a menudo se ven obligados a trabajar en altura, en lugares expuestos sin plataformas de trabajo adecuadas.

Andamios torre. Los andamios torre pueden ser fijos o móviles, con una plataforma de trabajo en la parte superior y una escalera de acceso dentro del armazón de la torre. El andamio torre móvil se desplaza sobre ruedas. Tales torres pierden su estabilidad fácilmente y su altura deberá ser limitada; para un andamio torre fijo, la altura no superará más de 3,5 veces la dimensión más corta de la base; para los móviles, la proporción se reduce a 3 veces. La estabilidad de los andamios torre deberá incrementarse mediante el uso de contravientos. No se permitirá que los operarios permanezcan en lo alto de los andamios torre móviles mientras éstos se desplazan o si las ruedas no están bloqueadas.



Montaje de andamios en una obra en Ginebra, Suiza, sin las protecciones adecuadas.

El riesgo principal de estos andamios es el de vuelco, lanzando al personal fuera de su plataforma; ello puede deberse a que la torre es demasiado alta con relación a la base, a la ausencia de contravientos o de ruedas de bloqueo, o a un uso indebido del andamio, tal vez sobrecargándolo.

Andamios colgantes. La otra categoría principal de andamios está formada por los que andamios colgantes. El andamio colgante es, en esencia, una plataforma de trabajo colgada por medio de cables o tubos de una estructura superior como un puente. El andamio suspendido es también una plataforma o una cesta suspendida por cables, pero en este caso se puede subir y bajar. A menudo se coloca para los trabajos de mantenimiento y pintura, a veces como parte del edificio terminado. En ambos casos, el edificio o la estructura deberá ser capaz de soportar la plataforma suspendida, y los dispositivos de suspensión deben ser lo suficientemente robustos para soportar la carga prevista de personal y materiales, incluyendo las barandillas para evitar caídas. En el caso de plataformas colgantes, al menos, deberá haber tres espiras de cuerda en el tambor del cabrestante cuando la plataforma se halle en su posición más baja. Si no hay dispositivos para evitar la caída de la plataforma suspendida en caso de fallo de un cable, los operarios que están en la plataforma deberán usar un cinturón de seguridad y una cuerda amarrada a un punto de anclaje seguro en el edificio. El personal que utilice estas plataformas deberá ser instruido y tener experiencia en su uso.

El principal riesgo que concierne a los andamios colgantes es el fallo de los dispositivos de soporte, bien de la estructura en sí misma, bien de los cables o tubos de los que cuelga la plataforma. Esto puede deberse a un montaje o instalación incorrecta del andamio colgante o suspendido, a una sobrecarga o a cualquier otro tipo de uso indebido. El fallo de los andamios colgantes ha causado múltiples accidentes mortales y puede poner en peligro a los viandantes.

Todos los andamios y las escaleras deberán ser inspeccionados por una persona competente, al menos semanalmente, y antes de volver a usarlos después de haber estado expuestos a condiciones meteorológicas que los puedan haber dañado. No deberán emplearse escaleras con largueros agrietados ni peldaños rotos. Los operarios que monten y desmonten los andamios deberán recibir una formación específica y deberán tener experiencia para asegurar su propia seguridad y la de otros que puedan usar los andamios. A menudo los andamios son suministrados por un contratista, quizás el principal, para uso por el resto de contratistas. En este caso, los operarios de algún oficio pueden modificar o desplazar partes de los andamios para facilitar su trabajo, sin restaurar el andamio a continuación, o sin percatarse del riesgo que han creado. Es importante que las disposiciones en materia de coordinación de salud y seguridad en el ámbito de la obra traten eficazmente del efecto de la acción de un oficio en la seguridad de los demás.

Equipo de acceso motorizado

En algunos trabajos, tanto de construcción como de mantenimiento, puede resultar más práctico utilizar equipos de acceso motorizados que andamios de cualquier tipo. El poder acceder a la parte inferior del tejado de una fábrica en la que se efectúa una renovación del revestimiento o a unas pocas ventanas de un edificio puede ser más barato y seguro que envolver toda la estructura con un andamio. El equipo de acceso motorizado es ofrecido por los fabricantes en diversas formas; por ejemplo: plataformas que se pueden elevar y bajar verticalmente por acción hidráulica o abriendo y cerrando unos gatos de tijera y brazos articulados accionados hidráulicamente, con una plataforma de trabajo o una cesta al final del brazo, denominados comúnmente *recoge cerezas*. Tal equipo suele ser móvil y se puede desplazar al lugar requerido y entrar en servicio en pocos momentos. La utilización segura de este equipo requiere que el trabajo sea compatible con las especificaciones de la máquina descritas por su fabricante (p. ej., el equipo no debe ser sobrecargado ni trabajar a distancias mayores de las señaladas).

El equipo de acceso motorizado precisa un suelo firme y horizontal sobre el cual trabajar; puede ser necesario instalar contravientos para asegurarse de que la máquina no vuelque. Los operarios deben tener acceso a los mandos desde la plataforma de trabajo. También deben estar entrenados en el uso del equipo. Adecuadamente mantenido y manejado, este tipo de equipo puede facilitar un acceso seguro cuando sea prácticamente imposible instalar un andamio; por ejemplo, durante la fases iniciales de montaje de una estructura metálica o para facilitar el acercamiento de los montadores a los puntos de conexión de vigas y pilares.

Montaje de estructuras metálicas

La superestructura, tanto de edificios como de obras civiles, a menudo implica la erección de importantes estructuras metálicas, a veces de gran altura. Si bien la responsabilidad de garantizar un acceso seguro a los montadores que ensamblan estas estructuras compete principalmente a la dirección de los contratistas de estos montajes, su trabajo puede verse simplificado por los proyectistas de la estructura metálica. Los proyectistas deben asegurarse de que el diseño y la disposición de los taladros para los pernos sean sencillos y de que facilitan una sencilla introducción de los pernos; la disposición de juntas y taladros para pernos debe ser lo más uniforme posible en toda la estructura; conviene prever silletas en los pilares en las conexiones con las vigas, de modo que estas se puedan apoyar mientras los montadores proceden a la inserción de los pernos. En la medida de lo posible, el proyecto debe garantizar que las escaleras formen parte de la estructura inicial para que los montadores tengan que depender menos de las vigas y escaleras para su acceso. Del mismo modo, el diseño debe prever que los taladros se tengan que efectuar en lugares adecuados de los pilares durante la fabricación y antes de la entrega de la estructura en obra, lo que permitirá el amarre de cables tensos a los que los montadores provistos de cinturones de seguridad puedan asegurar maromas corredizas. Se intentará colocar las placas de forjados lo antes posible en estas estructuras, para reducir el tiempo que los montadores han de confiar en los cinturones y maromas de seguridad o en las escaleras. Si la estructura metálica debe permanecer abierta y sin forjados mientras que prosigue el montaje, deberán tenderse redes de seguridad debajo de los niveles de trabajo. En la medida de lo posible, el proyecto de la estructura metálica y las prácticas de trabajo de los montadores de la misma deberán minimizar el ámbito en que los montadores tengan que caminar por la estructura.

Trabajos en cubiertas

Si la elevación de los muros es una tarea ardua e importante de la construcción de un edificio, la ejecución de la cubierta es igualmente importante y presenta riesgos singulares. Las cubiertas pueden ser planas o inclinadas. En las cubiertas planas el riesgo principal lo constituye la caída de personas y materiales, bien por el borde, bien por aberturas practicadas en la cubierta. Las cubiertas planas suelen construirse de madera, hormigón in situ o losas. Las cubiertas planas deben ser impermeabilizadas para impedir el paso del agua, para lo cual se usan diversos materiales, entre los que se incluyen betunes y fieltros. Todos los materiales precisos para la cubierta han de ser izados hasta el nivel requerido, lo cual puede hacer necesaria la utilización de montacargas o grúas si el edificio es elevado o las cantidades de material de cubrición y de impermeabilizantes son importantes. Puede ser necesario calentar el betún para facilitar su extendido y sellado, lo cual puede implicar la necesidad de subir a la cubierta botellas de gas y recipientes para fundirlo. Los operarios de la cubierta y las personas que se encuentren

debajo pueden sufrir quemaduras por el betún caliente y se pueden originar incendios que afecten a la estructura del edificio.

El riesgo proveniente de caídas desde las cubiertas planas se puede evitar rodeando su perímetro con una protección provisional en forma de barandilla de dimensiones análogas a las que se instalan en los andamios. Si el edificio se encuentra aún rodeado por el andamio exterior, éste se puede prolongar hasta el nivel de la cubierta, para ofrecer una protección perimetral a los que trabajan en ella. Las caídas por agujeros en las cubiertas planas se pueden evitar mediante su cubrición o, si han de permanecer abiertos, colocando barandillas en su perímetro.

Los tejados inclinados se encuentran más comúnmente en casas unifamiliares y en edificios de menor volumen. La inclinación del tejado se consigue construyendo un armazón de madera al que se adosará el recubrimiento exterior del mismo, generalmente formado por tejas de hormigón o cerámica. La inclinación del tejado puede ser superior a 45° sobre la horizontal, pero incluso una pendiente menos pronunciada ofrece riesgos cuando está mojada. Para evitar la caída de los operarios durante la fijación de barros, fieltro y tejas, deberán utilizarse escaleras apropiadas. Si estas escaleras no se pueden asegurar o apoyar firmemente por su extremo inferior, deberán llevar un enganche de acero diseñado especialmente para anclarlo sobre las tejas del caballete. Si no existe certeza acerca de la resistencia de estas tejas, la escalera deberá amarrarse firmemente con una cuerda de su peldaño superior, pasándola por encima de las tejas del caballete y llevándola hasta un sólido punto de anclaje.

Tanto en los tejados inclinados como en los curvos o abovedados se usan materiales de cubrición frágiles. Algunas claraboyas se construyen también con materiales frágiles. Los materiales típicos incluyen planchas de fibrocemento, plástico, tableros aglomerados tratados y lana de madera. Como los operarios de cubiertas frecuentemente pasan por encima de las planchas que acaban de colocar, se precisa un acceso seguro al lugar de colocación de las planchas y una posición segura desde la cual realizar su trabajo. Esto se logra habitualmente empleando de una serie de escaleras de tejado. Los materiales de cubrición frágiles representan un mayor riesgo para los obreros de mantenimiento, que pueden desconocer su fragilidad. Los proyectistas y los arquitectos pueden mejorar la seguridad de los operarios de cubiertas, en primer lugar, no especificando materiales frágiles.

La colocación de cubiertas, incluso las que son planas, puede resultar peligrosa en condiciones de fuerte viento o bajo una intensa lluvia. Materiales como las planchas, normalmente seguros de manipular, pueden llegar a ser peligrosos en estas condiciones atmosféricas. Los trabajos inseguros en cubiertas no solo ponen en peligro a los operarios que trabajan en ellas, sino que representan un riesgo para las personas situadas debajo. La construcción de cubiertas nuevas es un trabajo peligroso, pero el mantenimiento de las mismas es aún más peligroso, si cabe.

Renovación

La renovación incluye el mantenimiento de la estructura y los cambios que en ella se realizan a lo largo de su período de vida. El mantenimiento (incluida la limpieza y la reparación del maderamen u otras superficies exteriores, rejuntado del cemento y reparaciones en paredes y cubierta) presenta riesgos de caídas análogos a los de la erección de la estructura, a causa de la necesidad de tener que acceder a partes elevadas de aquella. De hecho, los riesgos pueden ser mayores, ya que durante los trabajos de mantenimiento de menor importancia y de corta duración existe la tentación de ahorrar en la aportación de equipos de acceso seguros: por ejemplo, pretender hacer desde una escalera el trabajo que sólo se puede hacer con seguridad desde un andamio. Esto es particularmente cierto en los trabajos en cubierta, en los que la sustitución de una teja puede llevar unos minutos, pero existe la posibilidad de caída de un trabajador con resultados mortales.

Mantenimiento y limpieza

Los proyectistas, y de modo especial los arquitectos, pueden mejorar la seguridad de los operarios de mantenimiento y limpieza teniendo en cuenta en sus proyectos y especificaciones la necesidad de un acceso seguro a las cubiertas, a las salas de máquinas, a las ventanas y a otras ubicaciones en el exterior de la estructura. La mejor solución sería evitar completamente el acceso, seguida de la inclusión de un acceso seguro permanente que forme parte de la estructura, quizás una escalera, una pasarela con barandillas o una plataforma de acceso motorizada colgada permanentemente de la cubierta. La solución menos satisfactoria para el personal de mantenimiento es aquella en que el único acceso posible pasa por un andamio

similar al usado para la construcción del edificio. Este problema es menos probable que surja en los trabajos de restauración importantes, de mayor duración, pero en las obras de plazo corto, el coste de un andamio total es tal, que existe una mayor tentación de hacer recortes y utilizar equipos de accesos móviles motorizados o andamios torre en trabajos para los que no son propios ni adecuados.

Si la renovación incluye un cambio sustancial del revestimiento del edificio o una limpieza total con chorros de agua a presión o sustancias químicas, la única respuesta que no sólo ofrecerá protección a los obreros sino que también permitirá la colocación de lonas para proteger a los viandantes puede ser el andamiaje de toda la fachada. Las protecciones de los operarios de limpieza con chorro de agua a presión incluyen ropa impermeable, botas y guantes, y una mascarilla facial o gafa para la protección ocular. La limpieza con sustancias químicas tales como ácidos requiere una ropa análoga, pero resistente a los ácidos. Si se usan abrasivos para la limpieza de la estructura, es preciso emplear una sustancia libre de sílice. Dado que el empleo de abrasivos origina un polvo que puede ser nocivo, los operarios tendrán que usar un equipo respiratorio homologado. El repintado de ventanas en un edificio de oficinas alto o en un bloque de apartamentos no se puede hacer con seguridad desde escaleras, aunque habitualmente ello es posible en viviendas unifamiliares. En el primer caso se precisará montar un andamio o colgar andamios suspendidos de la cubierta, tales como cestas, asegurándose de que los puntos de suspensión sean adecuados.

El mantenimiento y la limpieza de las estructuras de obras civiles, como puentes, chimeneas altas o mástiles, puede obligar a trabajar a unas alturas o en unas ubicaciones tales (p. ej., sobre el agua) que imposibiliten el montaje de un andamio normal. Siempre que sea posible deberá realizarse el trabajo desde un andamio fijo suspendido de la estructura. En caso contrario, el trabajo deberá ejecutarse desde una cesta firmemente suspendida. Los puentes modernos incorporan sus propias cestas como parte de la estructura permanente; éstas deben comprobarse perfectamente antes de usarlas para un trabajo de mantenimiento. Las estructuras de ingeniería civil se encuentran frecuentemente expuestas a los agentes atmosféricos; no se permitirá el trabajo en ellas en condiciones de fuerte viento o lluvia intensa.

Limpieza de ventanas

La limpieza de ventanas presenta sus propios riesgos, especialmente si se realiza desde escaleras colocadas sobre el suelo, o con disposiciones improvisadas para acceder a edificios de mayor altura. La limpieza de ventanas no se suele considerar una parte del proceso constructivo y, sin embargo, es una operación muy generalizada que puede poner en peligro a los limpiadores de ventanas y al público. No obstante, la seguridad de la limpieza de ventanas viene influenciada en parte por el proyecto. Si los arquitectos no tienen en cuenta la necesidad de un acceso seguro o, en lugar de ello, no especifican ventanas que se puedan limpiar desde el interior, entonces la labor del contratista de la limpieza de ventanas será mucho más peligrosa. Si en el proyecto inicial se prevé suprimir la limpieza de ventanas desde el exterior o la instalación de un equipo de acceso adecuado a tal fin, ello puede representar un coste inicial superior, pero a lo largo de la vida del edificio representará un ahorro considerable de gastos de mantenimiento y la reducción del riesgo.

Rehabilitación

La rehabilitación es una vertiente importante y peligrosa de la renovación. Tiene lugar cuando, por ejemplo, se mantiene la estructura esencial del edificio o del puente, pero una parte ha de ser reparada o sustituida. En las viviendas, la rehabilitación suele implicar el arrancado de ventanas, posiblemente de suelos y las escaleras, junto con la instalación eléctrica y de fontanería, y su sustitución por materiales nuevos y generalmente de mejor calidad. En un edificio comercial de oficinas, la rehabilitación afecta a las ventanas y posiblemente a los suelos, pero también es posible que se haya de arrancar y sustituir el revestimiento de un edificio, instalar un nuevo sistema de ventilación y calefacción y ascensores o renovar la instalación eléctrica.

En las estructuras de obra civil tales como puentes, la rehabilitación puede representar dejar desnuda la estructura básica, reforzándola, renovando partes y reemplazando la vía de rodadura y algún revestimiento.

La rehabilitación presenta los riesgos comunes a todos los obreros de la construcción: caídas de personas y materiales. El riesgo se acrecienta cuando los locales permanecen ocupados durante la rehabilitación, como sucede a menudo en locales domésticos tales como

bloques de apartamentos, cuando no se dispone de alojamientos alternativos para los moradores. En estas situaciones, éstos últimos y en especial los niños corren los mismos riesgos que los operarios de la construcción. Durante la rehabilitación puede haber riesgos ocasionados por los cables eléctricos de las herramientas portátiles que se necesitan, tales como sierras y taladros. Es importante que el trabajo se planifique minuciosamente para eliminar los riesgos tanto de los operarios como de los inquilinos; éstos necesitan ser informados de lo que se está haciendo y el momento en que se hará. Se impedirá el acceso a las habitaciones, escaleras o balcones donde se ejecuten los trabajos. Las entradas a los bloques de apartamentos pueden necesitar una cubierta para proteger a las personas de la caída de materiales. Al terminar la jornada de trabajo, se retirarán las escaleras y andamios o se condenarán de tal manera que los niños no puedan acceder a ellas y correr peligro. Del mismo modo, deberán retirarse y almacenarse en un lugar seguro las pinturas, las botellas de gas y las herramientas eléctricas.

En los edificios comerciales ocupados donde se rehabiliten los servicios, se imposibilitará la apertura de las puertas de los ascensores. Si la rehabilitación interfiere con el equipo contra incendios y de emergencia, habrá que adoptar disposiciones especiales para avisar a los inquilinos y a los obreros en caso de producirse un incendio. La rehabilitación de locales comerciales y domésticos puede requerir la retirada de materiales que contengan amianto. Esto presenta importantes riesgos de salud para los operarios y los ocupantes cuando regresan al edificio. La retirada de amianto sólo debe ser efectuada por contratistas especialmente preparados y equipados. La zona de la que se retira el amianto necesita ser aislada de otras partes del edificio en el transcurso de los trabajos. Antes del regreso de los ocupantes a las zonas de las que se ha arrancado el amianto, deberá controlarse la atmósfera de las habitaciones y evaluarse los resultados para asegurarse de que los niveles de fibras de amianto contenidos en el aire se hallan por debajo de los permisibles.

La manera más segura de ejecutar una rehabilitación consiste en desalojar totalmente a los ocupantes y personas ajenas; sin embargo, esto a veces es simplemente imposible de llevar a cabo.

Acabados interiores

Si la estructura es de ladrillo o de hormigón, el acabado interior puede requerir un revoque de yeso inicial para obtener una superficie que pueda pintarse. El de yesero es un oficio tradicional. Los riesgos principales son la severa fatiga en los brazos y la espalda a causa del acarreo de los sacos de material y de las placas de yeso y, luego, el proceso real de aplicar el revoque, especialmente cuando el operario trabaja en el techo. Después del revoque, los paramentos pueden pintarse. En este caso, el riesgo proviene de los vapores despedidos por los disolventes y a veces por las mismas pinturas. Si es posible deberán usarse pinturas al agua. Si se usan pinturas de base disolvente, las habitaciones deberán estar bien ventiladas, si es necesario por medio de ventiladores. Si se usan materiales tóxicos y no se puede establecer una ventilación, los operarios deberán usar protección individual y respiratoria.

A veces el acabado interior puede precisar la fijación de revestimientos a las paredes. Si ello implica la utilización de pistolas para fijar los paneles al entarimado, el riesgo puede surgir principalmente del modo de manejar la pistola. Los clavos lanzados por un cartucho al ser disparados pueden atravesar paredes y tabiques o pueden rebotar al golpear contra un objeto duro. Los contratistas deben planificar su trabajo con sumo cuidado, incluso, en su caso, impidiendo la presencia de personal en su proximidad.

El acabado puede requerir la fijación de baldosas y losas de diversas clases de material a las paredes y suelos. El corte de grandes cantidades de baldosas cerámicas o losas de piedra por medio de cortadoras con motor eléctrico ocasiona ingentes cantidades de polvo y deberá hacerse en mojado o en un recinto cerrado. El principal riesgo al trabajar con baldosas, incluso las baldosas de moqueta, se deriva de la necesidad de colocarlas mediante colas y pegamentos. Los adhesivos que se usan se basan en disolventes y desprenden vapores que son nocivos y que en un espacio cerrado pueden ser inflamables. Es más, los colocadores de baldosas tienen que estar arrodillados sobre el punto en que se desprenden los vapores. Deberán usarse pegamentos de base acuosa. Si se utilizan pegamentos con base disolvente, las habitaciones deberán estar bien ventiladas (con ayuda de ventiladores), la cantidad de pegamento introducido en la habitación debe ser la mínima y los bidones deberán ser trasvasados a latas más pequeñas usadas por los soladores y almacenados fuera del local de trabajo.

Si el acabado requiere la instalación de materiales de instalación térmica o acústica, como suele ocurrir en los bloques de apartamentos y edificios comerciales, estos pueden venir

en forma de planchas o baldosas que se cortan, bloques que se unen, entre sí o a una superficie con cemento, o líquidos que se proyectan. Los riesgos incluyen la exposición al polvo, que puede ser irritante y dañino. No se usarán materiales que contengan amianto. Si se usan fibras minerales artificiales, los operarios deberán usar protección respiratoria y ropas protectoras para evitar irritaciones cutáneas.

Riesgos de incendio en acabados interiores

Muchos de los trabajos de acabado en un edificio conllevan el uso de materiales que incrementan en gran medida el riesgo de incendio. La estructura base puede estar formada por acero relativamente no inflamable, hormigón y ladrillo. Sin embargo las empresas de acabado introducen la madera, tal vez el papel, pinturas y disolventes.

Al mismo tiempo que se realizan los acabados interiores, se pueden estar ejecutando trabajos con herramientas de motor eléctrico, o tal vez la instalación eléctrica. Casi siempre existe una fuente de ignición por vapor o materiales inflamables usados en los acabados. Muchos incendios muy costosos han estallado durante la ejecución de los acabados, poniendo a los obreros en peligro y generalmente dañando no sólo los acabados del edificio, sino incluso la estructura. Un edificio en fase de acabado es un núcleo cerrado en el cual, posiblemente, centenares de obreros estén usando materiales inflamables. El contratista principal debe asegurar que se establecen las disposiciones adecuadas para facilitar y proteger las vías de escape, para mantener las rutas de acceso libres de obstrucciones, para reducir la cantidad de materiales inflamables almacenados y en uso dentro del edificio, para alertar a los contratistas en caso de incendio y, cuando sea necesario, evacuar el edificio.

Acabados exteriores

Algunos de los materiales usados para los acabados interiores pueden también ser utilizados en el exterior, pero los acabados exteriores generalmente están relacionados con revestimientos, sellado y pintura. Las llagas de mortero en las fábricas de ladrillo y bloques son generalmente rejuntadas o acabadas a medida que se colocan los bloques o los ladrillos, y no requieren más atención. El exterior de los muros puede estar acabado con un revestido de mortero que luego va pintado, o mediante la aplicación de una capa de árido fino, como el estuco o un guarnecido basto. El acabado exterior, como en general, el trabajo de la construcción, se hace en el exterior y está sometido a los efectos del tiempo. El mayor riesgo, con diferencia, es el riesgo de caídas, a menudo agravado por dificultades para manipular los materiales y los componentes. El uso de pinturas, sellantes y adhesivos que contienen disolventes causa menos problemas que en los acabados interiores, porque la ventilación natural impide la formación de concentraciones de vapor inflamables.

También aquí, los proyectistas pueden influir en la seguridad de los acabados exteriores especificando paneles de revestimiento que se puedan manejar con seguridad (p. ej., ni demasiado pesados, ni demasiado grandes) y estableciendo disposiciones de modo que el trabajo se pueda hacer desde un lugar seguro. La estructura o los forjados del edificio deberán diseñarse de modo que incorporen elementos como pestañas o entrantes que permitan una fácil descarga de los paneles de revestimiento, especialmente cuando su colocación se hace con grúa o montacargas. La especificación de materiales como plásticos para marcos de ventana e impostas elimina la necesidad de pintar y repintar y reduce el mantenimiento ulterior. Esto beneficia a la seguridad de los operarios de la construcción y la de los ocupantes de la casa o apartamento.

Paisajismo

El paisajismo a gran escala puede incorporar un movimiento de tierras análogo al que se realiza en las obras de carreteras y canales. Puede requerir excavaciones profundas para instalar drenajes; extensas zonas tendrán que pavimentarse con losas u hormigón; es posible que haya que mover rocas. Finalmente, es posible que el cliente desee crear la impresión de una urbanización madura, bien establecida, para lo cual se tendrán que plantar árboles de buena edad. Todo ello requiere excavaciones, zanjas y retirada de tierras. A menudo también requiere una capacidad considerable para izar cargas.

Los contratistas de paisajismo son generalmente especialistas que no dedican gran parte de su tiempo trabajando para contratos de construcción. El contratista principal debe asegurar su incorporación a los trabajos en el momento adecuado (no necesariamente al final del

contrato). Las excavaciones importantes y el tendido de tuberías deben ejecutarse, de preferencia, al principio del proyecto, cuando se están realizando los trabajos de cimentación del edificio. Estos trabajos no deben socavar ni poner en peligro el edificio ni sus edificaciones exteriores sobrecargando la estructura de un modo peligroso mediante montones de tierra colocados encima o contra los edificios. Si es preciso arrancar la capa de tierra vegetal y más adelante volver a colocarla, se deberá habilitar suficiente espacio para su acopio en condiciones de seguridad.

El paisajismo también puede ser requerido en instalaciones industriales y en servicios públicos por motivos de seguridad y medioambientales. Alrededor de una planta petroquímica puede ser necesario nivelar el terreno o practicar una pendiente en cierta dirección, posiblemente cubriendo el terreno con gravilla u hormigón para evitar el crecimiento de vegetación. Por otro lado, si la urbanización del contorno de una instalación industrial se hace con la intención de mejorar el aspecto o por razones medioambientales (p. ej., reducir el ruido u ocultar una instalación antiestética), es posible que tengan que ejecutarse terraplenes, montarse pantallas o plantarse árboles. Hoy en día las carreteras y las vías férreas tienen que incluir elementos insonorizadores si pasan cerca de zonas urbanas, u ocultar sus movimientos si atraviesan zonas ecológicamente muy sensibles. El paisajismo no debe ser una idea de último momento, porque además de mejorar el aspecto de una planta o un edificio puede, en función de la naturaleza de la urbanización, conservar el entorno y mejorar la seguridad en general. Por lo tanto, necesita ser proyectado y planificado como parte integrante del proyecto.

Demolición

La demolición es quizás la operación más peligrosa de la construcción.

Reúne todos los riesgos del trabajo en altura y de la caída de materiales, pero además se lleva a cabo en una estructura que ha sido debilitada bien a causa de la propia demolición, bien a resultas de tormentas, daños producidos por inundaciones, incendios, explosiones o del uso y deterioro natural. Los riesgos que se producen durante la demolición son caídas, golpes o el soterramiento por el material derribado o por el derrumbamiento espontáneo de la estructura, el ruido y el polvo. Uno de los problemas prácticos para asegurar la salud y la seguridad durante la demolición es que se pueda ejecutar muy rápidamente; con los equipos actuales se puede realizar una demolición importante en un par de días.

Existen tres métodos principales para demoler una estructura: derribarla de un modo sistemático; tirarla abajo o volarla mediante el uso de explosivos. El método a elegir viene condicionado por el estado de la estructura, sus alrededores, los motivos de la demolición y su costo. Generalmente el uso de explosivos no será posible si hay edificios próximos. La demolición necesita ser planificada con tanto cuidado como cualquier otra fase de la construcción. La estructura a demoler debe ser examinada a fondo estudiando los planos disponibles, de modo que el contratista de la demolición pueda disponer de la mayor información posible sobre su naturaleza, su método de construcción y sus materiales. Comúnmente en los edificios y otras estructuras que se van a demoler se puede encontrar amianto, lo cual exige recurrir a contratistas especializados en su manipulación.

La planificación del proceso de demolición debe garantizar que la estructura no se sobrecargará o se cargará desigualmente con escombros y que se dejen huecos adecuados para la caída de escombros y su retirada segura. Si la estructura resulta debilitada al cortar partes de la misma (especialmente si se trata de hormigón armado u otros tipos de estructura sometidos a esfuerzos importantes) o por el derribo de partes de un edificio tales como forjados o muros interiores, ello no debe debilitar la estructura de modo que se pueda producir un derrumbamiento inesperado. La caída de los materiales de escombros y chatarra deberá planificarse de modo que se puedan retirar o guardar con seguridad y adecuadamente; a veces el coste de un trabajo de demolición depende de la recuperación de la chatarra o de los componentes de valor.

Si la estructura se tiene que demoler sistemáticamente (p. ej., bajando paso a paso), sin usar piquetas mecánicas controladas a distancia, los obreros tendrán que realizar el trabajo necesariamente con herramientas de mano o herramientas mecánicas manuales. Ello supone que deben trabajar en altura en sitios al descubierto o por encima de los huecos practicados para la caída de los escombros. De acuerdo con ello, será preciso usar andamios de trabajo provisionales. La estabilidad de tales andamios no deberá ser puesta en peligro por la retirada de partes de la estructura o por la caída de los escombros. Si las escaleras ya no están disponibles para el uso por los obreros, porque la caja de las mismas se usa para dejar caer los escombros, y se tendrán que habilitar escaleras o andamios exteriores.

La retirada de puntas, agujas u otros elementos elevados situados en lo alto de los edificios resulta a veces más seguro si los operarios trabajan desde cubos debidamente diseñados y colgados del gancho de seguridad de una grúa.

En la demolición sistemática, el método más seguro de proceder es derribar el edificio en un orden opuesto a aquel en que fue construido. La retirada de escombros se debe hacer de manera regular de modo que los accesos y zonas de trabajo no resulten obstruidos.

Si la estructura se ha de derribar por empuje o por tirón o echada abajo, normalmente ha de debilitarse con anterioridad, con los riesgos que ello conlleva. El derribo por tirón se suele hacer eliminando forjados y muros, fijando cables a puntos fuertes en las partes superiores del edificio y usando una excavadora u otra máquina pesada para tirar del cable. Existe un peligro evidente de que los cables salgan volando al romperse a causa de una sobrecarga o por el fallo del punto de anclaje en el edificio. Esta técnica no es viable para edificios muy altos. Para derribar por empuje, igualmente después de debilitar la estructura, se requiere el uso de maquinaria pesada, como empujadoras o palas montadas sobre orugas. Las cabinas de estas máquinas deben ser protegidas con defensas para evitar que los conductores sean lesionados por los escombros al caer. No se permitirá que el emplazamiento resulte obstruido por los escombros caídos, de modo que pueda poner en peligro la estabilidad de la máquina usada para el derribo, por tirón o por empuje.

Demolición con bola

La forma más común de demolición (y, si se hace adecuadamente, en muchos aspectos la más segura) es derribar a bolazos, usando una bola de acero u hormigón suspendida del gancho de una grúa con un brazo bastante fuerte para resistir los esfuerzos especiales impuestos por el golpe de la bola. El brazo se mueve hacia los lados y la bola se lanza contra el muro a demoler. El riesgo más importante consiste en que la bola se quede atrapada en la estructura o en los escombros, y luego tratar de liberarla tirando con el gancho de la grúa. Ello produce una gran sobrecarga en la grúa y, o bien el brazo de la grúa o el cable se pueden romper. Puede ser necesario que un obrero trepe hasta donde se ha quedado acunada la bola para liberarla. Sin embargo, esto no se puede hacer si hay peligro de que esa parte del edificio caiga sobre el obrero. Otro riesgo asociado con operadores de grúa menos expertos es dar golpes demasiado fuertes con la bola, los cuales pueden originar la caída accidental de partes del edificio que no estaban programadas.

Explosivos

La demolición mediante el empleo de explosivos se puede hacer con seguridad, pero se ha de planificar cuidadosamente y ha de ser ejecutada tan sólo por obreros experimentados, bajo una supervisión competente. A diferencia de las demoliciones militares con explosivos, el objetivo de las voladuras no consiste en reducir totalmente el edificio a un montón de escombros. El modo seguro de ejecutarlo, después del debilitamiento de la estructura, consiste en no emplear más explosivo que el necesario para derribar la estructura con certeza, de modo que los escombros puedan ser retirados con seguridad y recuperada la chatarra. Los contratistas que ejecutan la voladura deberán efectuar un reconocimiento de la estructura, y estudiar los planos y toda la información posible sobre el método y los materiales con que fue construida. Sólo con esta información es posible determinar, en primer lugar, si la voladura es idónea; dónde se han de colocar las cargas, cuánto explosivo se tiene que usar, qué pasos pueden ser necesarios para evitar la expulsión de los escombros y qué clase de zonas de separación será necesario establecer alrededor del lugar de la voladura, para proteger a los trabajadores y a los viandantes. Si se tiene que practicar un número de cargas, el disparo eléctrico con detonadores será normalmente más práctico, pero los sistemas eléctricos pueden tener fallos, por lo que en obras más sencillas puede ser más práctico y seguro el uso de un cordón detonador. Los aspectos de las voladuras que requieren una cuidadosa planificación previa son: saber lo que hay que hacer en caso de que falle una detonación o si la estructura no cae como estaba previsto y se queda colgando en un estado de inestabilidad peligroso. Si el trabajo se encuentra próximo a viviendas, carreteras o polígonos industriales, deberá alertarse a los moradores de la zona; la policía local se suele encargar de despejar la zona y cortar el tráfico de peatones y vehículos.

Las estructuras altas, como torres de televisión o de refrigeración, pueden ser demolidas mediante explosivos, con tal de que hayan sido debilitadas de antemano para que caigan con seguridad.

Los trabajadores de las demoliciones están expuestos a altos niveles de ruido a causa de la maquinaria ruidosa y las herramientas, de la caída de escombros y de las explosiones. Normalmente se precisará la utilización de protección acústica. Durante la demolición de edificios se generan grandes cantidades de polvo. Un reconocimiento preliminar deberá determinar dónde y cuándo aparecen plomo o amianto; si ello es posible se deben sacar antes de empezar la demolición. Incluso en ausencia de tan notables riesgos, el polvo de las demoliciones a menudo provoca irritación, aunque no es realmente nocivo, pero se deberá usar una mascarilla anti polvo aprobada si la zona de trabajo no se puede mantener regada para controlar el polvo.

La demolición es a la vez sucia y ardua, y es necesario habilitar un alto nivel de servicios higiénicos, incluyendo aseos, duchas, armarios para la ropa normal y para las ropas de trabajo y un local que sirva para descanso y comedor.

Desmontaje

El desmontaje se diferencia de la demolición en que parte de la estructura o, más comúnmente, una gran pieza de maquinaria, se desmonta y se retira de su emplazamiento. Por ejemplo, la retirada parcial o total de una caldera para su sustitución, o la sustitución de las vigas metálicas del vano de un puente constituyen un desmontaje más bien que una demolición. Los operarios que se encargan del desmontaje suelen realizar muchos trabajos de corte de acero por medio de gas o de oxiacetileno para eliminar partes de la estructura o para debilitarla. Es posible que empleen explosivos para derribar alguna pieza de la maquinaria. Para la retirada de grandes jácenas o piezas de maquinaria emplean maquinaria de elevación pesada. Generalmente, los operarios que realizan estas actividades se enfrentan con los mismos riesgos: caídas, caída de objetos sobre ellos, ruido, polvo y sustancias dañinas que se dan en la demolición propiamente dicha. Los contratistas que llevan a cabo el desmontaje necesitan tener un sólido conocimiento de estructuras para asegurarse de que la remoción se efectúe en un orden que no cause un repentino e inesperado hundimiento de la estructura principal.

Trabajos junto al agua o dentro del agua

Los trabajos junto al agua o dentro del agua, tal como el mantenimiento y construcción de puentes, el trabajo en dársenas y los trabajos de defensa de orillas marítimas y fluviales presentan riesgos singulares. El riesgo se puede ver incrementado si el agua está en movimiento o es afectada por las mareas, en oposición a las aguas quietas; el rápido movimiento del agua dificulta el rescate de los que se caen en ella. Las caídas en el agua presentan el riesgo de ahogamiento (incluso en aguas poco profundas, si la persona se lesiona al caer, además de hipotermia si el agua está fría, e infección si el agua se encuentra contaminada).

La primera precaución para evitar que los trabajadores caigan es asegurarse de la existencia de pasarelas adecuadas y zonas de trabajo con barandillas. No se permitirá que estas estén húmedas y resbaladizas. Si no es posible el uso de pasarelas, como tal vez en las primeras fases de montaje de la estructura metálica, los obreros deberán llevar cinturón de seguridad y cuerdas amarradas a puntos de anclaje seguros. Estos deberán ser complementados con redes de seguridad tendidas bajo el lugar de trabajo. Se deberán habilitar escaleras y sogas de amarre para ayudar a los obreros que caigan a salir del agua, como por ejemplo en los bordes de las dársenas y de diques de defensa marítima. Mientras los obreros estén en una plataforma desprotegida de barandillas adecuadas o se desplacen para ir o regresar del lugar de trabajo, deben llevar chalecos salvavidas. Las boyas de salvamento y las amarras de rescate deberán colocarse en intervalos regulares a lo largo de la orilla.

La construcción de muelles y el mantenimiento de ríos y diques marítimos implica a menudo el uso de barcasas para transportar los aparejos de pilotar y las excavadoras que retiran los productos del dragado. Tales barcasas equivalen a plataformas de trabajo y deberán llevar unas barandillas adecuadas, salvavidas y sogas de amarre y salvamento. Se deberá habilitar un acceso seguro desde la playa, muelle u orilla del río en forma de pasarelas con barandillas. Estas se dispondrán de modo que se acoplen con seguridad a los niveles cambiantes de las mareas.

También habrá disponibles botes salvavidas, equipados a bordo con amarras y boyas y sogas de rescate. Si el agua está fría o en movimiento, los botes deberán tener una tripulación permanente, y deberán tener motor y estar prestos para efectuar una misión de rescate inmediatamente. Si el agua está contaminada por efluentes o alcantarillado industrial, deberán establecerse mecanismos para transportar a los que caigan a un centro médico o a un hospital para su inmediato tratamiento. El agua en las zonas urbanas se puede encontrar contaminada

por la orina de las ratas que pueden infectar excoriaciones abiertas de la piel, causando el mal de Weil.

Los trabajos sobre el agua se ejecutan a menudo en lugares que suelen estar sujetos a fuertes vientos, lluvias penetrantes o heladas. Estas circunstancias aumentan el riesgo de caídas y la pérdida de calor. El tiempo severo puede causar la parada del trabajo, incluso en medio de un turno; para evitar una excesiva pérdida de calor puede ser necesario complementar las ropas de protección al frío o las normales impermeables con ropa interior térmica.

Trabajos submarinos – Inmersiones

Las inmersiones constituyen una forma especializada de trabajo submarino. Los riesgos a que se enfrentan los que las realizan son: ahogamiento, mal de descompresión (mal de los buzos), hipotermia a causa del frío y atrapamiento debajo del agua. Las inmersiones pueden ser precisas durante la construcción o mantenimiento de muelles, de diques de defensa del mar y de ríos, de espigones y de estribos de puentes. Frecuentemente han de efectuarse en aguas de escasa visibilidad o en lugares en que existe el riesgo de que el buzo y su equipo queden enredados. La inmersión se puede efectuar desde tierra firme o desde un barco. Si el trabajo precisa de un solo buzo, se necesitará un equipo mínimo de tres personas por razones de seguridad. El equipo constará del buzo que se sumerge, de otro buzo de reserva totalmente equipado, presto a entrar en el agua inmediatamente en caso de emergencia y de un supervisor a cargo de la inmersión. El supervisor de la inmersión deberá encontrarse en un puesto seguro en tierra o en el barco desde el que se va a efectuar la inmersión. Las inmersiones a profundidades menores de 50 m se llevan a cabo normalmente por hombres rana equipados de trajes húmedos (es decir, trajes que no repelen el agua) y con equipos de respiración submarina independientes con máscara facial abierta (p. ej., equipo de submarinismo). A profundidades superiores a 50 m o en aguas muy frías, será necesario que los submarinistas lleven trajes que se calientan con alimentación de agua caliente bombeada y máscaras de respiración cerradas, y un equipo para respirar aire no comprimido, sino mezclado con ciertos gases (p. ej., inmersión con gas mixto). Los submarinistas deben llevar una cuerda de seguridad adecuada y tienen que poder comunicarse con la superficie y, en particular, con el supervisor de la inmersión. Cuando se realiza una inmersión los servicios de emergencia locales deberán ser informados de ello por el contratista de los trabajos.

Tanto el equipo de inmersión como los submarinistas han de pasar exámenes y pruebas. Los submarinistas deberán recibir instrucción hasta un nivel reconocido nacional o internacional, en primer lugar y en todo caso para inmersiones con aire normal y, en segundo lugar, para inmersiones con aire mezclado con gas, si se tiene que emplear este método. Deberán acreditar por escrito que han completado satisfactoriamente un curso de instrucción en inmersión. Los que practican inmersiones deben pasar anualmente un reconocimiento médico a cargo de un doctor con experiencia en medicina hiperbárica. Cada uno tendrá un cuaderno personal en el que se lleve un registro de sus reconocimientos físicos y de las inmersiones realizadas. Si el submarinista ha sido suspendido para hacer inmersiones a causa de un reconocimiento médico, ello también se registrará en el cuaderno de su historial. Un submarinista que se encuentra suspendido no podrá ser autorizado para sumergirse ni para actuar como persona de reserva para la inmersión. Los buzos deberán ser consultados por su supervisor si se encuentran en buena condición, en especial si padecen alguna dolencia respiratoria, antes de permitir su inmersión. El equipo de inmersión (trajes, cinturones, cuerdas, máscaras y botellas con sus válvulas) deberá comprobarse cada día antes de su uso.

Los buzos deberán demostrar que saben manejar satisfactoriamente las botellas y válvulas de demanda en presencia de su supervisor.

En caso de accidente u otros motivos para el súbito ascenso de un buzo a la superficie, puede experimentar o sentirse en peligro de experimentar la enfermedad del buzo y requerir una recompresión. Por tal razón es deseable que, antes de comenzar la inmersión, se sepa dónde encontrar una cámara de descompresión médica o en todo caso adecuada para submarinistas. El personal a cargo de la cámara deberá ser alertado de que se está realizando una inmersión. Deberán estar disponibles los medios para el rápido transporte de los submarinistas con necesidad de descompresión.

A causa de su instrucción y del equipo necesario, además del apoyo que precisan por razones de seguridad, el empleo de buzos es muy caro, a pesar de que el tiempo de trabajo real sumergido sea breve. Por estas razones existe la tentación entre los contratistas de trabajos

submarinos de utilizar buzos poco instruidos o aficionados o equipos de inmersión faltos de efectivos o equipamiento. Sólo debe recurrirse para este tipo de trabajos a contratistas de confianza y se ha de prestar atención especial para la selección de buzos que afirman haber recibido entrenamiento en otros países con unos niveles menos exigentes.

Cajones

Los cajones son muy semejantes a cazos invertidos cuyos bordes se asientan en el lecho del puerto o del río. A veces se usan cajones abiertos que, como su nombre indica, están abiertos por su parte superior. Se utilizan en tierra firme para perforar un pozo mediante hincas en terreno blando. El borde inferior del cajón es afilado, los trabajadores excavan en el interior del cajón, y éste se va hincando en el terreno a medida que se retira la excavación, formándose de esta manera el pozo. Cajones abiertos similares se usan en aguas poco profundas, pero su profundidad se puede hacer mayor, añadiendo secciones por arriba, a medida que el cajón se hunde en el fondo del río o del puerto. Los cajones abiertos confían al bombeo el control de la entrada del agua y tierra en la base del cajón. Para trabajos a mayores profundidades tendrá que utilizarse un cajón cerrado. Para desplazar el agua se bombea aire comprimido, y los trabajadores pueden entrar en él a través de una esclusa de aire, generalmente situada en su parte superior, y bajar al lugar de trabajo en la atmósfera de esa cámara. Los obreros pueden trabajar debajo del agua, pero están libres de las limitaciones de llevar un equipo de buceo, y su visibilidad es mucho mejor. Los riesgos en el trabajo en cajones neumáticos son la enfermedad del buzo y —como en todos los tipos de cajón, incluso el cajón abierto más sencillo— el ahogamiento si el agua penetra en el cajón por algún fallo estructural o por pérdida de la presión del aire. Debido al riesgo de entrada de agua, en todo momento deberán estar disponibles medios de escape, tales como escaleras hasta el punto de entrada, tanto en cajones abiertos como neumáticos.

Los cajones deben inspeccionarse diariamente antes de su utilización, por alguien competente y experimentado en este tipo de trabajos. Los cajones serán izados y bajados por unidades individuales con maquinaria pesada de elevación, o pueden montarse a base de sus componentes dentro del agua. El montaje de cajones debe ser supervisado por una persona igualmente competente.

Túneles sub acuáticos

Los túneles, si se perforan en terreno poroso debajo del agua, pueden tener que ejecutarse en atmósfera de aire comprimido. Es una práctica extendida perforar túneles para el transporte público en el centro de las ciudades pasando por debajo de los ríos, debido a la falta de espacio aéreo y a consideraciones medioambientales. Los trabajos con aire comprimido se limitarán al mínimo posible debido a su peligro e ineficacia.

Los túneles subacuáticos en terreno poroso tendrán que revestirse con anillos de hormigón o hierro fundido que se juntan con mortero. Pero en el frente de excavación del túnel y dada la corta longitud del anillado del túnel, no habrá un espacio suficientemente hermético para proseguir el trabajo sin algún medio de agotamiento del agua. Puede ser necesario ejecutar en atmósfera de aire comprimido el trabajo en el frente del túnel y la colocación de anillos y dovelas, que forma parte del proceso de perforación y revestimiento del mismo. Los operarios que conducen el avance (p. ej., en un escudo, manejando el frente cortante rotatorio) o que usan herramientas manuales, y los que manejan la maquinaria de colocación de anillos y dovelas, tendrán que introducirse por una esclusa de aire. El resto del túnel ya revestido no precisará aire comprimido, y, de este modo, será más fácil el tránsito de personal y materiales.

Los trabajadores en túneles que tienen que trabajar en una atmósfera de aire comprimido están expuestos al mismo riesgo de enfermedad de los buzos que los trabajadores en cajones y los submarinistas. La esclusa de aire que da acceso a la cámara de trabajo con aire a presión, deberá ser complementada con una segunda esclusa, por la cual pasarán los trabajadores para efectuar la descompresión al acabar su turno. Si sólo existe una esclusa, ello puede crear embotellamientos y ser peligroso. Los riesgos surgen cuando los obreros no hacen la descompresión con la lentitud suficiente al final del turno, o si la falta de capacidad de la esclusa retrasa la entrada de equipo vital para los trabajos bajo presión. Las esclusas de aire y las cámaras de descompresión deberán estar bajo la supervisión de una persona competente y experimentada en trabajos de túnel bajo aire comprimido y su adecuada descompresión.

Zanjas

Las zanjas son recintos confinados que se excavan, generalmente, para enterrar conducciones de servicios o para ubicar cimientos. Las zanjas, normalmente, tienen mayor profundidad que anchura, considerando el ancho del fondo, y suelen tener una profundidad inferior a 6 metros; se denominan también excavaciones superficiales (poco profundas). Un recinto confinado se define como un espacio que tiene unas dimensiones suficientes para que un obrero se introduzca en él y pueda realizar un trabajo; tiene unos medios limitados para entrar en el mismo y salir de él y no está proyectado para una ocupación continuada. Deberán disponerse varias escaleras para que los obreros puedan evacuar la zanja.

Lo normal es que las zanjas permanezcan abiertas por espacio de unos minutos o unas horas. Las paredes de cualquier zanja acabarán desmoronándose; es simplemente una cuestión de tiempo. La estabilidad aparente a corto plazo constituye una tentación para que el contratista haga entrar a los obreros en una zanja peligrosa, con la esperanza de obtener un rápido avance y una mejora económica. De resultas de ello pueden sobrevenir muertes o lesiones serias y mutilaciones.

Además de estar expuestos a la posibilidad de derrumbamiento de las paredes de las zanjas, los que trabajan dentro de las mismas pueden sufrir lesiones o morir a consecuencia de inundaciones por agua o por residuos sanitarios, por la presencia de gases peligrosos o por falta de oxígeno, por caídas, caídas de materiales o herramientas, por entrar en contacto con cables eléctricos cortados o por un salvamento inadecuado.

Es esencial la inspección rutinaria de las paredes de la zanja y el uso de los sistemas de protección de los trabajadores. Las inspecciones deben efectuarse diariamente antes de empezar los trabajos y después de cualquier incidencia —tal como tormentas, vibraciones o rotura de tuberías— que pueda incrementar los riesgos. A continuación se incluyen descripciones de las situaciones peligrosas y la manera de evitarlas.

Derrumbamiento de las paredes de la zanja

La causa más importante de las muertes relacionadas con los trabajos en zanjas es el derrumbamiento de las paredes de las mismas, que puede ocasionar el aplastamiento o la asfixia de los trabajadores.

Las paredes de la zanja pueden resultar debilitadas a consecuencia de actividades realizadas en el exterior, pero en las inmediaciones de la misma. No deben colocarse cargas pesadas en el borde de la zanja. No deben excavar zanjas en la proximidad de estructuras como edificios o líneas férreas, ya que la excavación puede socavarlas y debilitar sus cimientos, causando de este modo el hundimiento de las estructuras y de las paredes de la zanja. En las fases de planificación conviene solicitar el asesoramiento de un ingeniero o técnico competente. No se debe permitir que los vehículos se aproximen demasiado a los bordes de la zanja; a tal efecto, es aconsejable colocar topes horizontales o banquetas de tierra.

Tipos de terreno y entorno

La elección adecuada de un sistema de protección de los trabajadores depende del terreno y de las condiciones del entorno. La resistencia del terreno, la presencia de agua y las vibraciones originadas por la maquinaria o por otras causas próximas, son factores que afectan a la estabilidad de las zanjas. Los terrenos en los que se ha practicado una excavación con anterioridad, nunca recuperan su resistencia. La acumulación de agua en una zanja, independientemente de su profundidad, es indicativa de la situación más peligrosa.

Antes de la elección de un sistema adecuado para la protección de los trabajadores, es preciso tener en cuenta la clase del terreno y evaluar el escenario de la construcción. Un plan de seguridad y salud adecuado de un proyecto debe dar respuesta a las condiciones y riesgos singulares del mismo.

Los terrenos se pueden clasificar en dos grandes grupos: cohesivos y granulosos. Los terrenos cohesivos contienen un mínimo del 35 % de arcilla; si se amasan en forma de cilindros de 50 mm de longitud y 5 mm de diámetro y se suspenden de un extremo, no se rompen. Las paredes de las zanjas practicadas en terrenos cohesivos se mantienen verticales durante cortos períodos de tiempo. Estos terrenos son responsables de tantas muertes por derrumbamiento como cualquier otro tipo de terreno, ya que el terreno aparentemente es estable y, a menudo, no se toman precauciones.

Los terrenos granulosos consisten en limos, arena, grava o material de mayor tamaño. Estos tipos de terreno, cuando están húmedos, ofrecen una cohesión aparente (a semejanza de

los castillos de arena); cuanto más finas son las partículas, mayor es la cohesión aparente. Sin embargo, cuando se encuentran sumergidos o están secos, los terrenos granulosos de tamaño más grueso se desmoronan inmediatamente, hasta alcanzar un ángulo de estabilidad, comprendido entre 30 y 45° según la forma redondeada o angular de sus partículas.

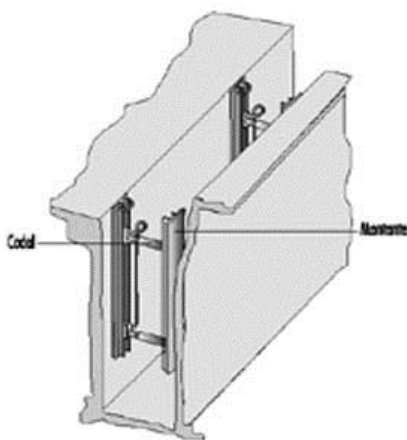
Protección de los trabajadores

El *ataluzado* evita el desplome de las zanjas, al eliminar el peso (del terreno) que puede dar origen a la falta de estabilidad de la zanja. El ataluzado, incluyendo el banqueo (ataluzado hecho en varios escalones) requiere que la zanja tenga una mayor anchura en su parte superior. El ángulo del talud depende del terreno y de las condiciones en que se encuentra, pero los taludes varían desde 0,75 horizontal: 1 vertical a 1,5 horizontal: 1 vertical. El talud de 1,5 de base por 1 de altura requiere un ensanchamiento de 1,5 m por cada metro de profundidad, a ambos lados de su parte superior. Incluso la menor inclinación de un talud resulta beneficiosa. Sin embargo, los anchos que requieren los taludes impiden a menudo su aplicación en las obras de construcción.

La *entibación* se puede usar en todos los casos. Una entibación consiste en un montante a cada lado de la zanja con codales entre ambos (véase la Figura 93.5). Las entibaciones contribuyen a evitar el hundimiento de las paredes de la zanja, al empujar hacia fuera contra las paredes de la misma. Las *entibaciones clareadas* consisten en, montantes y arriostramientos transversales, con el terreno formando arco entre ellos; se usan en terrenos arcillosos, que son los que presentan una mayor cohesión. Los montantes no deben distar más de 2 m entre sí. Se pueden alcanzar mayores separaciones entre los arriostramientos mediante el empleo de largueros horizontales que mantengan los montantes en su sitio (véase la Figura 93.6). La *entibación tupida* se emplea en terrenos granulosos y de escasa cohesión; las paredes de la zanja se protegen totalmente con tableros (véase la Figura 93.7). Los tableros pueden ser de madera, metálicos o de fibra de vidrio; son corrientes los paneles de acero. La entibación estanca se emplea cuando se encuentran minas o filtraciones de agua. El empanelado estanco impide

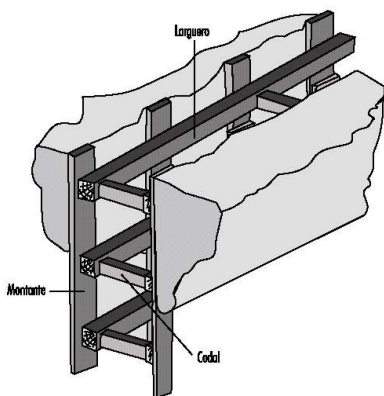
que el agua erosione y arrastre las partículas del terreno al interior de la zanja. Un sistema de entibación siempre ha de mantenerse bien apretado contra el terreno para evitar los derrumbamientos. Los codales pueden ser de madera o roscados; pueden ser gatos hidráulicos o neumáticos. Los largueros pueden ser de madera o metálicos.

Las entibaciones consisten en montantes a ambos lados de la zanja, sujetos por codales.



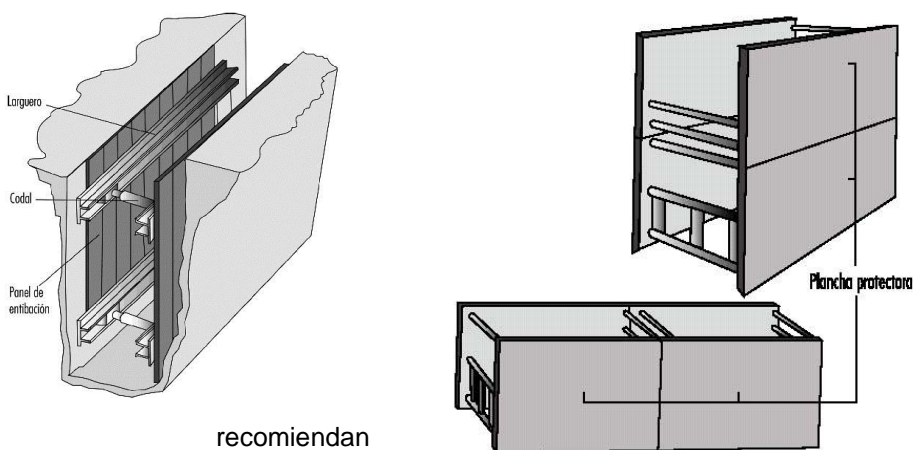
Los *escudos* o cajas de excavación de zanjas son elementos de protección individual de gran tamaño; no impiden el derrumbamiento de las paredes de la zanja, pero protegen a los trabajadores que se encuentran en su interior. Los escudos suelen fabricarse de acero o aluminio y su tamaño oscila comúnmente entre 1 a 3 m de altura y 2 a 7 m de longitud; existen muchos otros tamaños. Los escudos deben superponerse (véase la Figura 93.8). Deben

existir sistemas de protección in situ para contrarrestar los movimientos peligrosos de los escudos en caso de que una pared de la zanja se derrumbe. Uno de estos sistemas consiste en efectuar el relleno a ambos lados del escudo.



Existen en el mercado nuevos productos que combinan las propiedades de una entibación y un escudo; algunos de ellos se utilizan en terrenos de alta peligrosidad. Estas unidades mixtas de entibaciónescudo se pueden usar como escudos estáticos o a modo de entibación, transmitiendo empujes contra las paredes de la zanja por vía mecánica o hidráulica. Las unidades de menor tamaño son especialmente útiles cuando se reparan roturas de tuberías de servicios en las calles de una ciudad. Las más voluminosas, formadas por escudos y paneles, se pueden hincar en el terreno por medios mecánicos o hidráulicos. A continuación se excava el terreno en el interior del escudo.

Los largueros mantienen verticales los montantes, permitiendo un mayor espaciado de los codales.



Entibación con tablonos y codales en terreno granuloso. Las planchas protegen a los trabajadores del derrumbamiento de las paredes de la zanja.

Anegamientos

Para evitar la inundación de una zanja por aguas corrientes o del alcantarillado se varias medidas. En primer lugar, contacto con las compañías de

recomiendan ponerse en servicios para saber dónde se encuentran las tuberías de agua (o de cualquier otro fluido). En segundo lugar, hay que cerrar las válvulas de alimentación de agua a las tuberías que discurren por la zanja. Hay que evitar hundimientos que puedan causar la rotura de tuberías maestras de agua o canalización. Todas las tuberías, así como el resto de equipos deben sustentarse firmemente.

Gases y humos letales y falta de oxígeno

Las atmósferas dañinas pueden causar la muerte o lesiones de los trabajadores a causa de: falta de oxígeno, incendio, explosión o exposición a gases tóxicos. Siempre que existan o que se sospeche que puedan existir condiciones anormales, es preciso realizar pruebas de la atmósfera de las zanjas. Esto es especialmente válido en las inmediaciones de basuras enterradas, en cámaras subterráneas, en depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan despedir humos o gases tóxicos o que consuman el oxígeno del aire. Deben separarse unos de otros los tubos de escape de la maquinaria de construcción.

La calidad del aire se puede determinar mediante instrumentos desde el exterior de la zanja. Ello se puede lograr haciendo descender un contador o su sonda dentro de la zanja. Los ensayos para determinar la calidad del aire en las zanjas deben efectuarse en el siguiente orden: En primer lugar, el oxígeno debe estar comprendido entre el 19,5 y el 23,5 %. En segundo lugar, la inflamabilidad o explosividad no debe superar el 10 % de los límites inferiores inflamables o explosivos (LFL o LEL). En tercer lugar, los niveles de las sustancias potencialmente tóxicas, como el ácido sulfhídrico, deben compararse con la información publicada al respecto. (En Estados Unidos, el Manual de bolsillo de riesgos químicos, del National Institute for Occupational Safety and Health, es una fuente de información que ilustra los límites de exposición permisibles (PEL). Si la atmósfera es normal, los trabajadores pueden entrar en el recinto. Una atmósfera anormal puede ser corregida mediante ventilación, pero no se puede interrumpir su seguimiento y control. Para acceder a colectores de desagüe y recintos similares en los que el aire cambia constantemente se requiere (o debería requerirse) un permiso. Los procedimientos de esta índole exigen un equipamiento completo y un conjunto de 3 personas: un supervisor, un ayudante y una persona que entre.

Caídas y otros riesgos

Las caídas en las zanjas desde el exterior y en su interior pueden evitarse dotándolas de medios seguros y profusos para entrar y salir de ellas; pasarelas o puentes seguros, por las que los trabajadores y el equipo puedan o deban cruzar por encima de las zanjas; vallas adecuadas para evitar que otros trabajadores, los mirones o la maquinaria se aproximen a la zanja.

Las caídas de materiales o herramientas pueden causar la muerte o lesiones por golpes en la cabeza y en el cuerpo, por aplastamiento o por asfixia. Los productos de la excavación deben apilarse al menos a 0,6 m del borde de una zanja; se debe colocar una barrera que impida que el terreno y las piedras puedan rodar dentro de la zanja. Hay que evitar que los demás materiales, como tuberías, caigan o rueden dentro de la zanja. No se debe permitir que haya personas trabajando bajo cargas suspendidas o manipuladas por la maquinaria de excavación.

Antes de comenzar la excavación hay que señalar la situación de todos los conductos, para evitar electrocuciones o graves quemaduras producidas por el contacto con líneas eléctricas. No se puede permitir que las plumas de la maquinaria trabajen cerca de tendidos eléctricos; si es necesario, estas líneas deben ser enterradas o retiradas.

A menudo, una muerte o una lesión grave en una zanja puede ser el corolario de un intento de rescate mal concebido. La víctima y los que tratan de rescatarla pueden encontrarse atrapados o resultar abatidos por gases o humos letales o verse faltos de oxígeno; resultar ahogados; también pueden sufrir mutilaciones por la maquinaria o cuerdas empleadas en el rescate. Estas tragedias añadidas pueden evitarse siguiendo un plan de seguridad e higiene. El equipo, como los contadores de comprobación de la calidad del aire, bombas de agotamiento y ventiladores, debe estar en buen estado de mantenimiento, montado adecuadamente y disponible en el lugar de trabajo. La dirección debe instruir a los trabajadores en torno a las prácticas de seguridad en el trabajo, a la par que exigirles que las respeten y que utilicen todo el equipo de protección individual necesario.

Herramientas

Las herramientas son particularmente importantes en los trabajos de construcción. Se usan fundamentalmente para unir elementos (p. ej., martillos o pistolas de clavar) o para separarlos (martillos perforadores y sierras). Las herramientas se clasifican frecuentemente en *herramientas de mano* y *herramientas mecánicas*. Las herramientas de mano incluyen todas las herramientas sin motor, tales como martillos y alicates. Las herramientas mecánicas se dividen en varias clases, según de la fuente de energía que utilicen: herramientas eléctricas (movidas por electricidad); herramientas neumáticas (movidas por aire comprimido); herramientas de combustible líquido (generalmente movidas por gasolina), herramientas activadas por pólvora (generalmente accionadas por un explosivo y que funcionan como una pistola) y herramientas hidráulicas (movidas por la presión de un líquido). Cada tipo presenta problemas de seguridad particulares.

Las *herramientas manuales* incluyen una gran variedad de herramientas, desde hachas a llaves de tuerca. El riesgo fundamental con este tipo de herramientas es recibir golpes propinados por la herramienta o por la pieza con que se está trabajando. Las lesiones oculares son muy corrientes al usar las herramientas manuales: por ejemplo, un trozo de madera o de metal puede salir volando e introducirse en un ojo. Algunos de los problemas más importantes se suscitan por el uso de una herramienta inadecuada para un trabajo o de una herramienta carente de un mantenimiento adecuado. El tamaño de la herramienta es importante: hombres y mujeres con manos relativamente pequeñas tienen dificultad para el manejo de herramientas de gran tamaño. Las herramientas embotadas pueden dificultar el trabajo, exigir un esfuerzo mayor y producir más lesiones. Un cincel con la punta roma puede estallar con el impacto y lanzar trozos por el aire. Es también importante que la superficie de trabajo sea adecuada. El corte de material con un ángulo inadecuado puede producir pérdida de equilibrio y lesiones. Además, las herramientas manuales pueden producir chispas que pueden ocasionar explosiones si se está trabajando junto a líquidos o vapores inflamables. En tales casos se necesitan herramientas anti chispa, como las fabricadas con latón o aluminio.

Las *herramientas mecánicas*, en general, son más peligrosas que las manuales, porque la potencia es mayor. Los principales peligros originados por las herramientas mecánicas se deben a un arranque accidental y a resbalones o pérdida de equilibrio durante su manejo. La fuente de energía también puede causar lesiones o muerte, por ejemplo, por electrocución al trabajar con herramientas eléctricas o por explosión de gasolina causada por herramientas de combustible líquido. La mayoría de las herramientas mecánicas están dotadas de una protección de sus partes móviles cuando la herramienta no está funcionando. Estas protecciones necesitan

estar en perfectas condiciones de trabajo y no ser invalidadas. Una sierra circular portátil, por ejemplo, deberá tener una protección superior que cubra la mitad superior de su hoja y una protección inferior retráctil que cubra los dientes cuando la máquina no funciona. La protección retráctil deberá volver automáticamente a cubrir la mitad inferior de la hoja cuando la herramienta deje de funcionar. Las herramientas mecánicas suelen tener interruptores de seguridad que desconectan la herramienta tan pronto como se acciona el interruptor. Otras herramientas están provistas de retenes que deben accionarse antes de que la máquina pueda funcionar. Un ejemplo es una máquina de fijación que tiene que ser presionada contra una superficie antes de poder dispararse.

Uno de los riesgos principales de las *herramientas eléctricas* es el peligro de electrocución. Un cable pelado o una herramienta sin toma de tierra (que cerrará el circuito eléctrico con tierra en caso de emergencia) puede hacer que la electricidad pase por el cuerpo y produzca la muerte por electrocución. Ello se puede evitar usando herramientas con doble aislamiento (cables aislados en una carcasa aislada), herramientas conectadas a tierra e interruptores para el caso de fallo de la puesta a tierra (que detectan la ausencia de electricidad en un cable y desconectan la herramienta automáticamente); no usando nunca herramientas eléctricas en sitios húmedos o con agua; y usando guantes aislantes y calzado de seguridad. Los cables de conexión tienen que protegerse de posibles daños y abusos.

Otros tipos de herramientas mecánicas incluyen las de disco abrasivo motorizadas, como muelas, cortadoras o pulidoras, que acarrearán el riesgo de desprendimiento de trozos despedidos por el disco. Deberá comprobarse el disco para asegurarse de que no tenga grietas y de que no se partirá y volará en pedazos durante su uso. Deberá girar libremente sobre su eje. La persona que lo maneje no se situará nunca delante del disco cuando éste se ponga en marcha, por precaución ante su posible rotura. Es esencial el uso de protecciones oculares cuando se manejen estas herramientas.

Entre las *herramientas neumáticas* se incluyen cinceladoras, taladros, martillos y lijadoras. Algunas herramientas neumáticas disparan elementos de fijación a alta velocidad y presión contra las superficies y, de resultados de ello, encierran el riesgo de disparar estos elementos contra el usuario u otras personas. Si el objeto a fijar es delgado, la fijación puede atravesarlo y golpear a alguien a una cierta distancia. Estas herramientas pueden ser ruidosas y causar sordera. Las mangueras de aire deberán estar firmemente conectadas antes de su uso para evitar que se desconecten y den latigazos. Asimismo deberán protegerse de posibles daños y abusos. Nunca se apuntará a nadie, ni siquiera a uno mismo, con las pistolas de aire comprimido. Se usarán las protecciones de ojos, cara y auditivas. Quienes manejen los martillos picadores deberán usar calzado de protección por si estas pesadas herramientas les caen encima.

Las *herramientas accionadas por gas* presentan riesgos de explosión del combustible, en particular durante su llenado. Deberán llenarse sólo después de su parada y enfriamiento. Si se llenan en un espacio cerrado debe habilitarse una buena ventilación. El empleo de estas herramientas dentro de un recinto cerrado también puede causar problemas por exposición al monóxido de carbono.

Las *herramientas activadas por pólvora* actúan como pistolas cargadas y deberán ser manejadas exclusivamente por personal experimentado en su uso. Nunca se deberán cargar hasta inmediatamente antes de su uso y nunca se dejarán cargadas y abandonadas. El disparo implica dos movimientos: posicionar la herramienta y apretar el gatillo. Las herramientas activadas por pólvora requerirán al menos 5 libras (2,3 kg) de presión contra la superficie antes de poder dispararse. Estas herramientas no se usarán en atmósferas explosivas. Nunca se apuntará a nadie con ellas deberán inspeccionarse antes de usarlas. Estas herramientas deberán llevar un dispositivo protector de seguridad a la salida del cañón para evitar que despidan fragmentos voladores en el momento del disparo. Las herramientas defectuosas deberán ser retiradas del servicio inmediatamente y etiquetadas o condenadas para asegurarse de que nadie las use hasta que estén reparadas. Las herramientas activadas por pólvora para aplicaciones de fijación no se dispararán contra materiales que el clavo pueda atravesar y dar a alguien, ni deberán aplicarse cerca de un borde, en cuyo caso el material podría astillarse y romperse.

Las *herramientas hidráulicas* deberán funcionar con un fluido resistente al fuego y su manejo se hará a presiones de seguridad. Un gato deberá tener un mecanismo de seguridad que evite que se le haga actuar a demasiada altura y deberá llevar indicadores de un modo visible sus

límites de carga. Los gatos tienen que apoyarse sobre una superficie nivelada, centrados, actuar sobre otra superficie nivelada y, para un manejo seguro, la fuerza debe aplicarse uniformemente.

En general, las herramientas se inspeccionarán antes de usarlas, debiendo estar en buen estado de mantenimiento, se manejarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y estarán dotadas de sistemas de seguridad (p. ej., protecciones). Los operarios que las manejen deben utilizar el equipo de protección adecuado (EPI), como gafas de seguridad. Las herramientas pueden encerrar otros tres riesgos que, a menudo, son ignorados: vibraciones, sobreesfuerzos y torceduras.

Las herramientas mecánicas originan un riesgo considerable de vibración en los operarios. El ejemplo más conocido es la vibración producida por las motosierras, que pueden causar la dolencia de “dedos blancos”, por la que los nervios y los vasos sanguíneos de las manos resultan dañados. Otras herramientas mecánicas pueden representar una peligrosa exposición a vibraciones de los trabajadores de la construcción. Siempre que sea posible, los trabajadores y los contratistas deberán adquirir herramientas en las que la vibración se ha reducido o eliminado; no se ha demostrado que los guantes anti vibraciones hayan resuelto el problema.

Las herramientas de diseño defectuoso pueden contribuir asimismo a la fatiga debido a posturas o empuñaduras inconvenientes que, a su vez, también pueden originar accidentes. Muchas herramientas no están diseñadas para el manejo por operarios zurdos o por individuos con manos pequeñas. El uso de guantes puede dificultar el agarre adecuado de una herramienta, y requiere apretar más para manejar las herramientas mecánicas, lo cual puede causar una fatiga excesiva. El uso de herramientas por los operarios de la construcción para trabajos repetitivos, puede ser también la causa de trastornos traumáticos cumulativos, como síndrome del túnel carpiano o tendinitis. El uso de la herramienta idónea para el trabajo, y la elección de herramientas con características óptimas de diseño que se sientan más cómodas en la mano mientras se realiza el trabajo, pueden ayudar a evitar estos problemas.

Equipos, máquinas y materiales

Los trabajos de la construcción han experimentado cambios importantes. El sector, que antaño dependía de la destreza artesanal con sencillas ayudas mecánicas, hoy en día se basa en gran medida en máquinas y equipos.

Los nuevos equipos, máquinas, materiales y métodos han contribuido al desarrollo del sector. Hacia mediados del siglo XX aparecieron las grúas de edificación, así como materiales nuevos, como el hormigón ligero. Con el transcurso del tiempo, el sector comenzó a usar elementos de construcción prefabricados junto con nuevas técnicas para la construcción de edificios. Los proyectistas empezaron a usar los ordenadores. Gracias a equipos como los elevadores, algunos de los trabajos se han simplificado en términos de esfuerzo físico, pero también se han hecho más complejos.



En lugar de materiales básicos, de tamaño reducido, como ladrillos, tejas, tabloncillos y hormigón ligero, hoy en día se usan corrientemente elementos de construcción prefabricados. El equipo se ha ampliado desde sencillas herramientas manuales y facilidades de transporte hasta una compleja maquinaria. Del mismo modo, los métodos de trabajo han cambiado: por ejemplo, desde llevar el hormigón en carretillas hasta bombearlo y desde la elevación de materiales a mano al izado de elementos integrados con ayuda de grúas.

Excavación mecánica en una obra en Francia.

Maquinaria de movimiento de tierras

Modelo de retroexcavadora con pala cargadora y dirección articulada.



Verificación de las condiciones de seguridad

Es necesario verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad en el diseño y fabricación de una máquina de movimiento de tierras. Esta verificación se asegurará por medio de una combinación de mediciones, inspección visual, pruebas (si existe un método recomendado) y evaluación del contenido de la documentación, que el fabricante deba conservar preceptivamente. La documentación del fabricante acreditará que los componentes adquiridos, como los parabrisas, se han fabricado de acuerdo con las especificaciones.

Condiciones de funcionamiento

Además de los requisitos antes especificados con respecto al diseño, el manual de instrucciones deberá especificar los límites de aplicación de la máquina (p. ej., la máquina no deberá desplazarse con un ángulo de inclinación mayor que el recomendado por el fabricante). Si el maquinista advierte defectos, daños o un desgaste excesivo que puedan ocasionar un riesgo para la seguridad, deberá informar inmediatamente a su superior y paralizar la máquina hasta que se realicen las reparaciones necesarias.

No se debe intentar levantar con la máquina una carga de peso superior al especificado en la tabla de capacidades del manual de funcionamiento. El maquinista comprobará la sujeción de las eslingas a la carga y al gancho de elevación y si se da cuenta de que la carga no está sujeta con seguridad, o tiene dudas sobre su seguro manejo, desistirá de su elevación.

Cuando una máquina se desplace con una carga suspendida, ésta se mantendrá lo más próxima posible al terreno para minimizar la inestabilidad potencial, y la velocidad de desplazamiento se acomodará a las condiciones del terreno. Se evitará todo cambio brusco de velocidad y se tomarán precauciones para que la carga no se balancee.

Cuando la máquina se encuentre funcionando, nadie entrará en la zona de trabajo sin advertir al maquinista. Cuando el trabajo requiera que alguna persona permanezca dentro de la zona de trabajo, deberá tener gran cautela y evitará moverse innecesariamente o permanecer debajo de una carga izada o suspendida. Cuando alguien se encuentre dentro de la zona de trabajo de la máquina, el maquinista deberá extremar el cuidado y manejar la máquina solamente cuando tal persona esté a la vista del maquinista o su situación le haya sido notificada. Del mismo modo, en las máquinas que efectúan giros, como las grúas y las retroexcavadoras, se mantendrá despejada la zona detrás de la máquina y dentro de su radio de giro. Si un camión se posiciona para su carga de modo que los escombros puedan caer sobre la cabina del conductor, nadie deberá permanecer en la misma, a menos que tenga una resistencia suficiente para resistir el impacto de los materiales al caer.

Al inicio del turno de trabajo, el maquinista comprobará los frenos, dispositivos de bloqueo, embragues, dirección y el sistema hidráulico, además de realizar una prueba de funcionamiento sin carga. Cuando compruebe los frenos, el maquinista se asegurará de que la máquina se puede frenar rápidamente, parar a continuación y mantener su posición con seguridad.

Antes de abandonar la máquina al final de la jornada, el maquinista dejará todos los mandos en punto muerto, desconectará la alimentación de fuerza y tomará todas las precauciones necesarias para evitar el uso de la máquina sin autorización. El maquinista tendrá en cuenta las condiciones atmosféricas potenciales que puedan sobrevenir a la superficie de apoyo, y que tal vez puedan ocasionar que la máquina se hiele rápidamente, que vuelque o que se hunda, y adoptar las medidas adecuadas para evitar tales contingencias.

Los componentes y repuestos, como por ejemplo los manguitos hidráulicos, cumplirán las especificaciones del manual de funcionamiento. Antes de intentar cualquier trabajo de

sustitución o reparación en los sistemas hidráulico o de aire comprimido, se aliviará la presión. Se seguirán las instrucciones y precauciones facilitadas por el fabricante cuando, por ejemplo se instale algún aditamento para el trabajo. Cuando se realicen trabajos de reparación o mantenimiento se usará el equipo de protección individual (EPI), como un casco y gafas de seguridad.

Posicionamiento de una máquina para el trabajo

Al situar una máquina en posición, deberán considerarse los riesgos de vuelco, deslizamiento y hundimiento del terreno. En su caso se efectuará un enclavamiento suficientemente sólido y amplio para asegurar la estabilidad.

Tendido eléctrico

Al manejar una máquina en la proximidad de líneas de electricidad aéreas, se tomarán precauciones para evitar el contacto con el tendido. A este respecto es recomendable la cooperación con la compañía eléctrica.

Tuberías, cables y líneas eléctricas enterradas

Antes de iniciar un proyecto, el contratista o su representante deberá determinar si existen conducciones enterradas de electricidad, gas, agua o tuberías de canalización dentro del emplazamiento y, en tal caso, averiguar y señalar su situación exacta. Al maquinista se le darán instrucciones específicas para evitarlas, por ejemplo, por medio de un programa de “consultar antes de excavar”.

Trabajos en carreteras con tráfico

Cuando una máquina trabaje en una carretera o cualquier otro lugar abierto al tráfico público, se instalarán las señales de tráfico, vallas y demás dispositivos de seguridad adecuados al volumen de tráfico, a la velocidad de los vehículos y a los códigos de circulación locales.

Se recomienda que el transporte de una máquina por una carretera pública se haga con camión o remolque. Se tendrá en cuenta el riesgo de vuelco al cargar y descargar la máquina, habiendo de asegurarla para impedir su deslizamiento durante el transporte.

Materiales

Entre los materiales usados en construcción se incluyen el amianto, asfalto, ladrillos y piedra, cemento, hormigón, pavimentos, agentes de sellado de láminas, vidrio, pegamento, lana mineral y fibras minerales sintéticas para fines de aislamiento, pinturas e imprimaciones, plástico y goma, acero y otros metales, paneles para muros, yeso y madera.

Amianto

El uso del amianto en las obras de nueva construcción está prohibido en varios países pero, inevitablemente, se puede encontrar durante la demolición o restauración de edificios viejos. En consecuencia, se requerirán estrictas medidas para proteger a los trabajadores y al público de la exposición al amianto colocado con anterioridad.

Ladrillos, hormigón y piedra

Los ladrillos se fabrican con arcilla cocida y se clasifican en ladrillo visto y ladrillo para revestir. Pueden ser macizos o aligerados con agujeros. Sus propiedades físicas dependen de la arcilla empleada, de los aditivos, del método de fabricación y de la temperatura de cocción. Cuanto mayor sea ésta, menor será la absorción de agua por el ladrillo.

Los ladrillos, el hormigón y la piedra que contienen cuarzo producen polvo de sílice al cortarlos, taladrarlos o chorreados. Las exposiciones sin protección a la sílice cristalina pueden aumentar la susceptibilidad a la tuberculosis y causar silicosis, una enfermedad pulmonar incapacitadora, crónica y potencialmente mortal.

Riesgos de las grúas

Los accidentes en que se encuentran implicadas las grúas son generalmente costosos y espectaculares. Las lesiones y las muertes no sólo afectan a los trabajadores, sino frecuentemente a inocentes transeúntes. Existen riesgos en todas las facetas de su funcionamiento, incluyendo el montaje, desmontaje, desplazamiento y mantenimiento. Algunos de los riesgos más comunes relacionados con las grúas son:

- *Riesgos eléctricos.* Se puede producir el contacto con el tendido eléctrico y el arco formado por la corriente eléctrica a través del aire si la máquina o el cable de elevación se encuentran demasiado próximos a la línea. Cuando se produce el contacto con la línea, el peligro no se limita solamente al operador de la máquina, sino que se extiende a todo el personal situado en su proximidad. El veintitrés por ciento del total de las muertes por accidentes de grúa en Estados Unidos, en 1988-1989, fueron ocasionados por contacto con líneas eléctricas. Aparte de las lesiones a las personas, la corriente eléctrica puede causar daños estructurales en la grúa.

- *Fallos de la estructura y sobrecargas.* Los fallos de la estructura se producen cuando una grúa o sus componentes de estiba se someten a esfuerzos estructurales que pueden causar daños irreparables. El balanceo o la descarga súbita de la carga, el uso de componentes defectuosos, la elevación de una carga superior a la capacidad admitida, el arrastre de cargas y la recogida de la carga fuera de la vertical pueden causar sobrecargas.

- *Falta de estabilidad.* La falta de estabilidad es más frecuente en las grúas móviles que en las fijas. Cuando una grúa mueve una carga, balancea su pluma o se mueve fuera de su campo de estabilidad, la grúa tiende a volcar. Las condiciones del terreno también pueden causar fallos de estabilidad. Cuando una grúa no está nivelada, su estabilidad se reduce si la pluma se orienta en ciertas direcciones. Cuando se instala una grúa en un terreno que no puede soportar su peso, el terreno se hundirá, causando el vuelco de la grúa. También se conocen casos en que las grúas han volcado al desplazarse por rampas inadecuadamente compactadas en obras de construcción.

- *Caída o deslizamiento de materiales.* Los materiales pueden caer o resbalar si no están debidamente sujetos. La caída de materiales puede lesionar a los trabajadores situados en su proximidad o causar daños a las cosas. Los movimientos de material no deseados pueden atrapar o aplastar a los obreros involucrados en la maniobra de carga o descarga.

- *Mantenimiento y procedimientos de montaje y desmontaje inadecuados.* Un acceso en malas condiciones, la ausencia de protecciones contra caídas y las prácticas inadecuadas han causado lesiones y a veces la muerte de operarios mientras realizaban el mantenimiento, montaje y desmontaje de grúas. Este problema es más común con las grúas móviles, cuyo mantenimiento se realiza sobre el terreno y carecen de dispositivos de acceso. Muchas grúas, en especial los modelos más antiguos, no están provistas de barandillas o peldaños para facilitar el acceso a diversas partes de la grúa. El mantenimiento alrededor de la pluma y encima de la cabina es peligroso si los trabajadores caminan por la pluma sin equipo de protección contra caídas. En las grúas de pluma en celosía, la carga y descarga incorrectas, además del montaje y desmontaje de la pluma, han causado que trozos de ella cayeran sobre los obreros. O bien los tramos de la pluma no estaban adecuadamente apoyados durante las operaciones, o bien la sujeción de los cables que sujetaban la pluma se había realizado defectuosamente.

- *Riesgos del ayudante o engrasador.* Se produce una situación muy peligrosa cuando la parte superior de la grúa gira más allá de la parte inferior estacionaria durante su funcionamiento normal. Todos los ayudantes que trabajan alrededor de la grúa deberán permanecer fuera de la base de la misma durante su funcionamiento.

- *Riesgos físicos, químicos y de fatiga del gruista.* Si la cabina no está aislada, el gruista puede estar expuesto a un ruido excesivo que le cause sordera. Los asientos diseñados inadecuadamente pueden causarle dolores de espalda. La falta de ajuste de la altura del asiento y de su inclinación pueden ocasionar una mala visibilidad desde el puesto del conductor. Un diseño impropio de la cabina contribuye a una mala visibilidad. Los escapes de los motores de gasóleo o gasolina contienen humos que son peligrosos en zonas confinadas. Existe también la preocupación por el efecto de la vibración en todo el cuerpo transmitida por el motor, en especial en las grúas más antiguas. Las limitaciones de tiempo o la fatiga también intervienen en los accidentes de grúas.

Medidas de control

La operación segura de una grúa es responsabilidad de todas las partes involucradas. Los fabricantes de grúas son responsables del diseño y fabricación de máquinas que sean estables y tengan una sólida estructura. Las capacidades de las grúas tienen que estar computadas adecuadamente, de modo que haya las suficientes salvaguardas para evitar accidentes causados por exceso de carga e inestabilidad. Instrumentos tales como limitadores

de carga e indicadores del ángulo y longitud de la pluma ayudan a los maquinistas en el manejo seguro de una grúa. (Los dispositivos sensores de líneas eléctricas han dado resultados no fiables). Todas las grúas deberán tener un indicador de carga seguro, automático, eficaz y fiable. Además, los fabricantes de grúas deberán introducir adaptaciones del diseño que faciliten un acceso seguro para un manejo y mantenimiento seguros. Los riesgos pueden reducirse con un diseño claro de los paneles de control, insertando una tarjeta al alcance del maquinista que especifique las configuraciones de carga; incluirá barandillas, ventanas antideslumbrantes, ventanas que se extiendan hasta el suelo de la cabina, asientos confortables y aislamiento térmico y acústico. En algunos climas, las cabinas con calefacción y aire acondicionado contribuyen al confort del operario y reducen su fatiga.

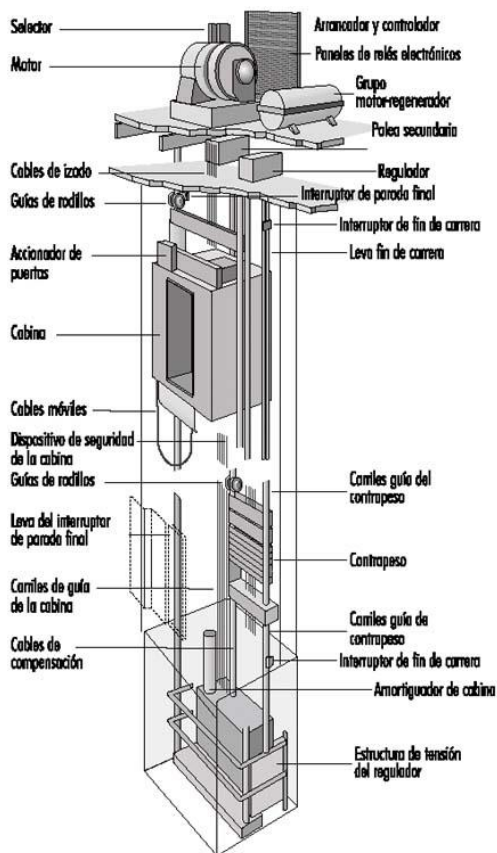
Los propietarios de las grúas son los responsables de mantener las máquinas en buenas condiciones asegurándose de que se efectúen inspecciones regulares y un mantenimiento adecuado y empleando a maquinistas competentes. Los propietarios deberán ser capaces de recomendar la máquina más idónea para cada trabajo. Una grúa asignada a un proyecto deberá poder transportar la carga más pesada que le corresponda. La grúa deberá ser inspeccionada por una persona competente antes de ser asignada a un proyecto y, una vez en él, diaria y periódicamente (de acuerdo con las recomendaciones del fabricante), llevando un registro del mantenimiento. Se practicará una ventilación para eliminar o diluir el escape del motor de las grúas que trabajen en zonas cerradas. Igualmente se suministrará protección auditiva, si procede. Los supervisores de la obra deben establecer planes de antemano. Mediante una planificación adecuada se puede evitar tener que trabajar cerca de tendidos eléctricos. Si se tuviera que trabajar cerca de líneas de alta tensión deberán respetarse las distancias de separación obligatoria (véase la Tabla 93.6). Si no se puede evitar el trabajo cerca de las líneas eléctricas, el cable deberá desconectarse o aislarse.

Para ayudar al maquinista cuando trabaje en los límites de proximidad de líneas eléctricas se deberá recurrir a un señalero. El terreno, incluso el acceso y los alrededores de la zona de trabajo, deben poder soportar el peso de la grúa con la carga en suspensión. Si es posible, la zona de trabajo de la grúa se acordonará para evitar lesiones durante la operación de izado. Cuando el maquinista no pueda ver la carga claramente, se utilizará a un señalero. Este último y el maquinista deben estar instruidos y entender bien las señales de mano y otros aspectos del trabajo. Se proveerán aparejos adecuados para la sujeción, de modo que los estibadores puedan asegurar que no se produzca la caída o deslizamiento de la carga. El equipo de estiba debe estar entrenado en el embragado y desembragado de las cargas. Una buena comunicación es vital para la seguridad en el manejo de grúas. Todos los aditamentos de seguridad y dispositivos de alarma deberán estar en buen estado de funcionamiento y no se desconectarán en ningún caso. La grúa debe estar nivelada y manejarse con arreglo a la tabla de cargas de la misma. Las patas deberán estar totalmente extendidas o dispuestas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Para evitar una carga excesiva, el maquinista debe conocer de antemano el peso a levantar, y emplear limitadores de carga y otros indicadores. El maquinista siempre trabajará conforme a las prácticas seguras de manejo de grúas. Todas las cargas deberán estar totalmente aseguradas antes de ser izadas. El movimiento con carga debe ser lento; la pluma nunca debe ser prolongada o acortada de tal modo que pueda comprometer la estabilidad de la grúa. No se manejarán las grúas cuando la visibilidad sea escasa o cuando el viento pueda hacer que el maquinista pierda el control de la carga.

Ascensores

Un ascensor es una instalación permanente de desplazamiento vertical que accede a dos o más niveles, y que comprende un habitáculo cerrado, o cabina, cuyas dimensiones y medios de construcción permiten claramente el acceso de personas, y que se desplaza entre unas guías verticales rígidas. Un ascensor, por lo tanto, es un vehículo para subir y bajar personas de una planta a otra dentro de un edificio, directamente (control simple por botonera) o con paradas intermedias (control colectivo). Una segunda categoría la constituye el montacargas que acoge en su interior tanto a personas como a objetos y mercancías, poseyendo características similares a los ascensores.

La tercera categoría la constituye el montacargas de servicio (montaplatos), que es una instalación permanente de elevación que accede a unos niveles definidos, pero cuya cabina es demasiado pequeña para transportar personas. Los montacargas de servicio transportan comida y suministros en hoteles y hospitales, libros en las bibliotecas, correo en los edificios de oficinas, etc. Generalmente, la superficie del piso de este tipo de cabina no excede de 1 m², su profundidad de 1 m, y su altura de 1,20 m.



Fuente: Adaptado de Otis Elevator Company.

Vista esquemática de una instalación de ascensor con los principales componentes.

Los ascensores son movidos directamente por un motor eléctrico (ascensores eléctricos) o, indirectamente, por medio del movimiento de un líquido bajo presión generada por una bomba movida, a su vez, por un motor eléctrico (ascensores hidráulicos).

Los ascensores eléctricos casi siempre están movidos por máquinas de tracción, con o sin transmisiones, según la velocidad de la cabina. El término "tracción" quiere decir que la fuerza de un motor eléctrico se transmite a la suspensión múltiple de cables de la cabina y de un contrapeso, por fricción entre las muescas de la polea de tracción o de impulsión de la máquina y los cables.

El uso de los ascensores hidráulicos se ha generalizado desde el decenio de 1970 para el transporte de mercancías y pasajeros habitualmente hasta una altura no superior a seis plantas. Como líquido presurizante se emplea aceite hidráulico. El sistema más sencillo de acción directa es el que utiliza un émbolo que soporta y desplaza la cabina.

Normalización

El Comité Técnico 178 de la OIT ha redactado normas para cargas y velocidades hasta 2,50 m/s; dimensiones de cabinas y huecos de montacargas para dar cabida a pasajeros y mercancías; ascensores para camas y de servicio para edificios residenciales, oficinas, hoteles, hospitales y residencias de ancianos; mecanismos de control, señales y accesorios adicionales; y selección y planificación de ascensores en edificios residenciales. Todos los edificios deberán estar dotados, como mínimo, de un ascensor que permita el acceso en silla de ruedas de las personas disminuidas. La Asociación francesa de normalización (AFNOR) está a cargo de la Secretaría de este Comité Técnico.

Condiciones generales de seguridad

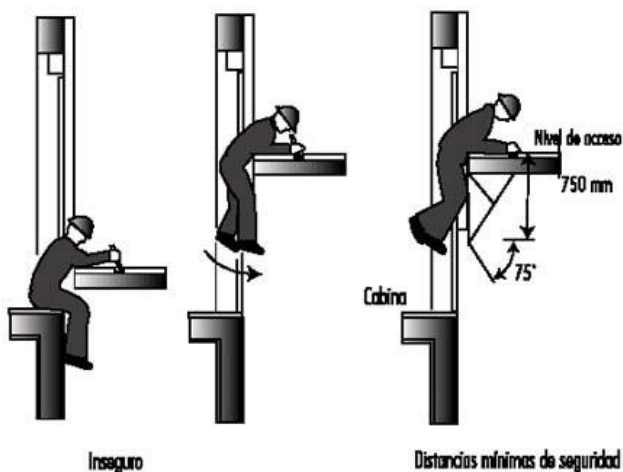
Todos los países industrializados tienen un código de seguridad redactado y actualizado por un comité nacional de normalización. Dado que este trabajo se inició en el decenio de 1920, los diversos códigos, poco a poco, se han hecho más parecidos y, hoy en día, las diferencias

generalmente no son fundamentales. Las casas fabricantes de importancia fabrican unidades que cumplen estos códigos.

En el decenio de 1970, la OIT, en estrecha colaboración con el Comité Internacional para la reglamentación de ascensores (CIRA), publicó un código de prácticas para la construcción e instalación de ascensores y montacargas y, pocos años más tarde, para escaleras mecánicas.

Los reglamentos de seguridad tienen por objeto diferentes tipos de posibles accidentes relacionados con ascensores: cizallamiento, aplastamiento, caída, impacto, atrapamiento, incendio, electrocución, daños al material, accidentes debidos al uso y accidentes debidos a la corrosión. Las personas que tienen que ser protegidas son: los usuarios, el personal de inspección y mantenimiento y los que se encuentren fuera del hueco del ascensor y de la sala de máquinas. Los objetos a proteger son: las cargas transportadas, los componentes de la instalación del ascensor y el edificio.

Los comités que redactan las normas de seguridad tienen que suponer que todos los



componentes están diseñados correctamente, que su construcción eléctrica y mecánica es sólida, que están fabricados con materiales de resistencia y calidad adecuadas y que están libres de defectos. También deben tenerse en cuenta las posibles acciones imprudentes de los usuarios.

Disposición de la protección inferior de la cabina para evitar atrapamientos.

El cizallamiento se evita dejando unas separaciones adecuadas entre los componentes móviles y entre las piezas móviles y fijas. El aplastamiento se evita dejando suficiente espacio en la parte superior

del hueco del ascensor entre el techo de la cabina en su posición más elevada y la parte alta del hueco, y un espacio libre en el fondo en el que quepa una persona a buen seguro cuando la cabina esté en su posición más baja. Estos espacios están protegidos por topes o amortiguadores.

La protección contra caídas por el hueco del ascensor se obtiene con puertas de acceso sin perforaciones y con una desconexión automática que evita el movimiento de la cabina hasta que las puertas están totalmente cerradas. Las puertas de acceso de tipo corredera y automáticas son las recomendadas para los ascensores de personas.

El impacto se limita restringiendo la fuerza cinética del cierre de las puertas automáticas; el atrapamiento de personas en una cabina enganchada se evita colocando un mecanismo de des enclavamiento de emergencia en las puertas y un medio para que personal especialmente instruido las abra y saque a los pasajeros.

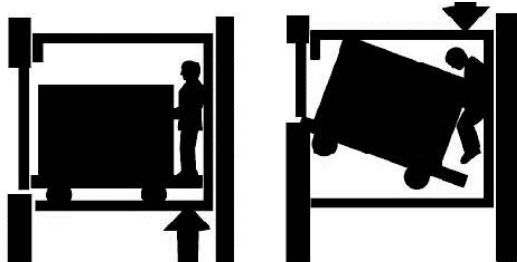
La sobrecarga en una cabina se evita mediante una proporción\ muy ajustada entre la carga permitida y la superficie libre del piso de la cabina. En todos los ascensores para personas es preciso instalar puertas en la cabina para evitar que aquellas queden atrapadas en el espacio entre el umbral de la cabina y el hueco del ascensor o las puertas de acceso. Los umbrales de las cabinas deberán equiparse con un guarda pié de una altura no inferior a 0,75 m para evitar accidentes. Las cabinas tienen que estar equipadas con mecanismos de seguridad capaces de detener y aguantar una cabina totalmente cargada en caso de exceso de velocidad o rotura de un cable de suspensión. El mecanismo será activado por un regulador de exceso de velocidad impulsado por la cabina por medio de un cable. Cuando los viajeros están de pie y se desplazan en dirección vertical, la deceleración durante el funcionamiento del mecanismo de seguridad debe situarse entre 0,2 y 1,0 g (m/s²) para evitar lesiones (g= aceleración de la gravedad).

En función de la legislación nacional, los ascensores destinados principalmente al transporte de mercancías, vehículos y automóviles acompañados por usuarios autorizados e instruidos pueden utilizar una o dos entradas a la cabina opuestas y sin puertas de cabina, con la condición de que la velocidad autorizada no sobrepase los 0,63 m/s, que la profundidad de la cabina no sea menor de 1,50 m. y que la pared del hueco enfrente de la entrada, incluso las puertas de desembarque, esté lisa y enrasada. En los ascensores de mercancías de uso

industrial (montacargas de mercancías), las puertas de acceso son generalmente puertas automáticas bipartidas en vertical, y habitualmente no cumplen estas condiciones. En tal caso, la puerta de cabina que se requiere es una corredera vertical hecha de malla. El ancho de separación entre la cabina del ascensor y las puertas de acceso debe ser el mismo para evitar daños en los paneles del montacargas por carretillas elevadoras u otros vehículos al entrar o salir del montacargas. El diseño de este tipo de montacargas ha de tener en cuenta la carga, el peso del equipo de mantenimiento y los grandes esfuerzos que conlleva la conducción, parada e inversión del movimiento de estos vehículos. Las guías de la cabina requieren un refuerzo especial. Si se permite el transporte de personas, el número admisible se corresponderá con la superficie del piso de la cabina. Por ejemplo, la superficie de un ascensor para una carga de 2.500 kg deberá ser de 5 m², suficiente para 33 personas. La carga y el acompañamiento de la misma se harán con sumo cuidado. La Figura 93.13 muestra una situación deficiente.

Inspecciones y pruebas

Antes de poner un ascensor en servicio, debe ser inspeccionado y comprobado por una organización aprobada por la administración para establecer la conformidad del ascensor con las normas de seguridad del país en que se ha instalado. Los fabricantes facilitarán al inspector un expediente técnico. En los reglamentos de seguridad están relacionados los elementos que se tienen que inspeccionar y comprobar y el modo en que han de realizarse estas pruebas. Se exigen ensayos específicos a cargo de un laboratorio aprobado para: mecanismos de cierre, puertas de acceso (tal vez incluyendo ensayos de incendio), mecanismos de seguridad,



reguladores de exceso de velocidad y amortiguadores de aceite. Se incluirán en el registro los certificados de los respectivos componentes usados en la instalación. Después de la puesta en servicio de un ascensor, se efectuarán inspecciones periódicas en intervalos que dependerán del volumen de tráfico.

Ejemplo de práctica peligrosa en un montacargas.

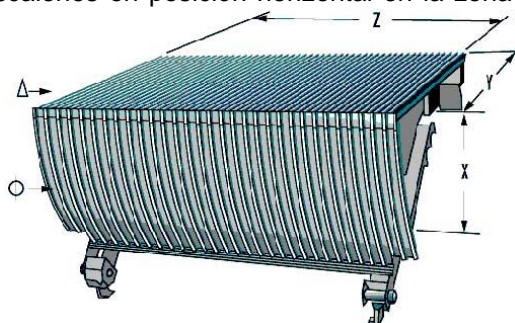
El objeto de estas pruebas es asegurar el cumplimiento del reglamento y el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad. Los componentes que no funcionan en servicio normal, como los mecanismos de seguridad y los topes, deberán comprobarse con una cabina vacía y a velocidad reducida para evitar un excesivo desgaste y esfuerzos que puedan poner en peligro la seguridad del ascensor.

Escaleras mecánicas

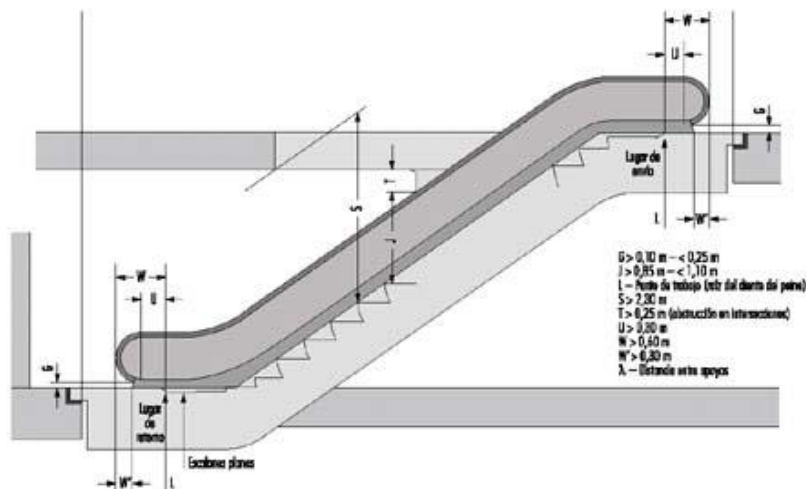
Una escalera mecánica es una escalera inclinada, que se mueve de modo continuo y que transporta personas hacia arriba y hacia abajo. Las escaleras mecánicas se utilizan en edificios comerciales, grandes almacenes y en estaciones de metro y ferrocarril, para conducir un torrente de gente por un camino limitado de uno a otro nivel.

Condiciones generales de seguridad

Las escaleras mecánicas consisten en una cadena continua de escalones arrastrada por un mecanismo con motor eléctrico por medio de dos cadenas de rodillos, una a cada lado. Los escalones van guiados por rodillos que corren por unas guías que mantienen las huellas de los escalones en posición horizontal en la zona útil. A ambos extremos de la escalera, las guías garantizan que en una distancia de 0,80 a 1,10 m, según la velocidad y la contrahuella de la escalera, algunos escalones formen una superficie horizontal. La construcción y dimensiones de los peldaños se muestran en la Figura 93.14. Encima de cada barandilla deberá colocarse un pasamano a una altura de 0,85 a 1,10 m del borde del escalón, corriendo paralelamente a los peldaños y prácticamente a la misma velocidad. La barandilla a ambos



extremos de la escalera, donde los peldaños se sitúan en posición horizontal, debe prolongarse al menos 0,30 m más allá del descansillo y el poste con la barandilla al menos 0,60 m. El pasamanos debe acometer al poste en un punto bajo por encima del suelo, en el que deberá instalarse una protección con un interruptor de seguridad que detenga la escalera en caso de que queden aprisionados en este punto los dedos o las manos. Otro riesgo de lesiones para los usuarios lo constituyen las holguras necesarias entre el lateral de los escalones y las barandillas, entre los escalones y los peines y entre las huellas y contrahuellas de escalones consecutivos, éstos últimos más particularmente durante la subida y en la zona de la curvatura donde se produce un movimiento relativo entre escalones consecutivos. Para prevenir este riesgo los escalones están dotados de una superficie suave y antideslizante. Escalón de una escalera mecánica



Las personas pueden desplazarse y sus pies puedan rozar contra la barandilla, lo que puede causar que queden atrapadas cuando los escalones se nivelan. Señales y avisos claramente legibles, preferentemente pictogramas, deberán avisar y educar a los usuarios.

Escalera mecánica.

Una señal deberá instruir a los adultos a llevar de la

mano a los niños que no puedan alcanzar el pasamanos y los niños deberán circular siempre de pie. Cuando la escalera se halle fuera de servicio, ambos extremos deberán estar cerrados con vallas.

X: Altura entre escalones (no superior a 0,24 m), Y: Profundidad (mínima 0,38 m); Z: Anchura (entre 0,58 y 1,10 m). ∴ Huella del escalón ranurada. F : Contrahuella del escalón ranurada.

La inclinación de una escalera no deberá ser mayor de 30°, aunque se podrá incrementar hasta 35°, si la elevación en vertical es de 6 m o menos y la velocidad de subida se limita a 0,50 m/s. Las salas de máquinas y los puestos de impulsión y retorno deberán ser fácilmente accesibles para el personal de mantenimiento y de inspección.

Estos espacios pueden hallarse dentro de la caja o estar separados. La altura libre deberá ser de 1,80 m con las tapas, si las hay, abiertas y el espacio deberá ser suficiente para garantizar el trabajo en condiciones de seguridad. La altura libre sobre los escalones en cualquier punto no será inferior a 2,30 m.

La puesta en marcha, parada o inversión del movimiento de una escalera mecánica deberán efectuarse exclusivamente por personal autorizado. Si el código del país permite operar un sistema que arranque automáticamente cuando una persona rebasa un sensor eléctrico, la escalera deberá ponerse en marcha antes de que el usuario llegue al peine. Las escaleras mecánicas deberán estar provistas de un sistema de control que funcione durante el mantenimiento y la inspección.

Elevadores de obra

Los elevadores de obra son instalaciones provisionales utilizadas en las obras de construcción para el transporte de personas y materiales. Cada elevador consta de una cabina sobre guías y deberá ser manejado por un operario situado dentro de la misma. En años recientes, el diseño de piñón y cremallera ha hecho posible el uso de elevadores de construcción para un transporte eficiente en torres de comunicaciones o para el servicio de chimeneas muy altas. Nadie debe montar en un elevador de materiales, excepto para fines de inspección o mantenimiento.

Riesgos de incendio

Generalmente, el hueco de cualquier ascensor se extiende a lo largo de toda la altura del edificio y está conectado con todas las plantas. El fuego o el humo de un fuego que se declare en la parte inferior del edificio puede propagarse por el hueco a todas las plantas y, en ciertas circunstancias, el hueco del ascensor o grupo de ascensores puede intensificar el fuego a causa del efecto chimenea. Por tanto, un hueco de ascensores no debe formar parte del sistema de ventilación del edificio. El hueco deberá estar totalmente cerrado por paredes sin perforaciones, de material incombustible que no produzca humos nocivos en caso de incendio. Deberá instalarse una ventilación en lo alto del hueco o en la sala de máquinas encima del anterior para permitir la salida del humo a la atmósfera.

Como el hueco, las puertas de entrada deberán ser resistentes al fuego. Los reglamentos de construcción nacionales suelen estipular los requisitos y varían según los países y condiciones. Las puertas de los accesos no se pueden ser estancas al humo si tienen que funcionar de modo fiable.

A pesar de la altura que pueda tener el edificio, las personas no usarán los ascensores en caso de incendio, a causa de los riesgos de parada del ascensor en una zona incendiada o de que los pasajeros queden atrapados en la cabina, en caso de fallo de la energía eléctrica. En general, hay asignado a los bomberos un ascensor que sirve a todas las plantas y que puede ser puesto en servicio por ellos, por medio de un interruptor o una llave especial en la planta principal. La capacidad, velocidad y dimensiones de la cabina de este ascensor debe cumplir ciertas condiciones. Cuando los bomberos usan los ascensores, los mandos normales quedan invalidados.

La construcción, mantenimiento y renovación del acabado interior de los ascensores, la instalación de moqueta y la limpieza del ascensor pueden conllevar el uso de disolventes orgánicos volátiles, masillas o pegamentos, que pueden representar un riesgo para el sistema nervioso, además de un riesgo de incendio. Aunque estos materiales se usan sobre otras superficies metálicas, incluyendo escaleras y puertas, el riesgo es severo en los ascensores a causa de su espacio reducido, en el cual las concentraciones de vapores pueden resultar excesivas. El uso de disolventes en la parte exterior de un ascensor también puede ser peligroso, nuevamente a causa de la ventilación limitada, sobre todo en un hueco ciego, donde la ventilación no es posible.

Ascensores y salud

Si bien los ascensores y montacargas representan riesgos, su empleo también puede ayudar a reducir la fatiga o lesiones musculares serias debidas a la manipulación manual, y puede reducir los costes laborales, especialmente en algunos países en vías de desarrollo. En tales lugares, en los que no se usan ascensores en absoluto, los trabajadores han de acarrear pesadas cargas de ladrillos u otros materiales, ascendiendo por rampas, a una altura de varias plantas, en medio de un tiempo húmedo y tórrido.

Cemento y hormigón

Cemento

El cemento es un aglomerante hidráulico empleado en la construcción de edificios y de obras civiles. Es un polvo fino que se obtiene moliendo la escoria de una mezcla de arcilla y piedra caliza calcinada a altas temperaturas. Cuando se añade agua al cemento se forma una pasta que, poco a poco, se va endureciendo hasta alcanzar una consistencia pétreo. Se puede mezclar con arena y grava (árido grueso) para formar mortero y hormigón.

Producción

El proceso portland, que representa, con gran diferencia, la mayor parte de la producción mundial de cemento, se ilustra en la Figura 93.16. Comprende dos etapas: la fabricación de la escoria y el molido de la misma. Las materias primas utilizadas para la fabricación de la escoria son materiales calcáreos, como la piedra caliza, y arcillosos, como la arcilla. Las materias primas se mezclan y se muelen en seco (proceso seco), o con agua (proceso húmedo). La mezcla pulverizada se calcina en hornos inclinados rotatorios o verticales a una temperatura que va de 1.400 a 1.450 °C. Al salir del horno, la escoria se enfría rápidamente para evitar la conversión del silicato tri cálcico, principal ingrediente del cemento portland, en silicato bicálcico y óxido de cal.

Las masas de escoria enfriada se mezclan frecuentemente con yeso y otros varios aditivos que controlan el tiempo de fraguado y otras propiedades de la mezcla utilizada. De este modo es posible obtener una amplia gama de cementos diferentes, como por ejemplo: cemento portland normal, cemento de fraguado rápido, cemento hidráulico, cemento siderúrgico, cemento de tras, cemento hidrófobo, cemento marítimo, cementos para pozos de gas y petróleo, cementos para carreteras o presas, cemento expansivo, cemento magnésico, etc. Finalmente, la escoria se pulveriza en un molino, se criba y almacena en silos, dispuesta para su embalaje y transporte. La composición química del cemento portland es la siguiente:

- óxido de calcio (CaO): 60 al 70 %
- dióxido de silicio (SiO₂) (incluyendo un 5 % de SiO₂ libre): 19 al 24 %
- trióxido de aluminio (Al₂O₃): 4 al 7 %
- óxido férrico (Fe₂O₃): 2 al 6 %
- óxido de magnesio (MgO): menos del 5 %

El cemento aluminoso produce mortero u hormigón de alta resistencia inicial. Se fabrica a partir de una mezcla de piedra caliza y arcilla con un alto contenido de óxido de aluminio (sin extensores), la cual se calcina a unos 1.400 °C. La composición química del cemento aluminoso es, aproximadamente, la siguiente:

- óxido de aluminio (Al₂O₃): 50 %
- óxido de calcio (CaO): 40 %
- óxido férrico (Fe₂O₃): 6 %
- dióxido de silicio (SiO₂): 4 %

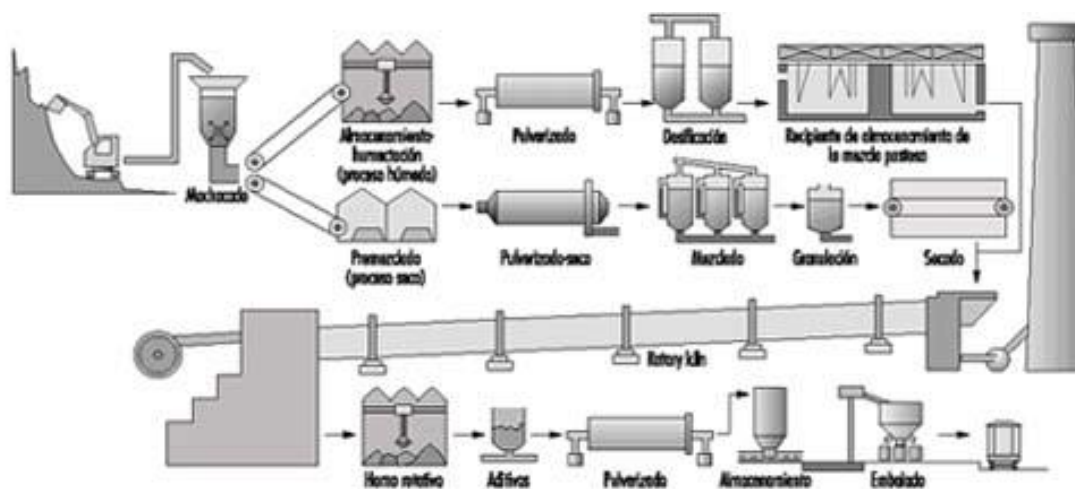
La escasez de combustibles conduce al aumento de la producción de los cementos naturales, en especial los que utilizan tobas (cenizas volcánicas). Si es necesario, éstas se calcinan a 1.200 °C, en lugar de los 1.400 a 1.450 °C, que se necesitan para la fabricación de portland. La toba debe contener un 70-80 % de sílice libre amorfa y un 5-10 % de cuarzo. Con la calcinación, la sílice amorfa se transforma parcialmente en tridimita y cristobalita.

Riesgos

En las canteras de las que se extrae la arcilla, la piedra caliza y el yeso para el cemento, los trabajadores están expuestos a los riesgos propios de las condiciones climatológicas, al polvo producido durante el barrenado y el machaqueo, a las explosiones y a avalanchas de rocas y tierra. Pueden ocurrir accidentes de carretera durante el transporte a las fábricas de cemento.

Durante el proceso de fabricación del cemento, el riesgo principal lo constituye el polvo: En canteras y fábricas de cemento se han medido niveles que oscilan entre 26 y 114 mg/m³. En procesos individuales se han registrado los siguientes niveles de polvo: extracción de arcilla, 41,4 mg/m³; molienda y machacado de materia prima, 79,8 mg/m³; cribado, 384 mg/m³; pulverización de la escoria, 140 mg/m³; ensacado del cemento, 256,6 mg/m³; y carga, etc., 179 mg/m³. En las fábricas modernas, que emplean el sistema húmedo, ocasionalmente se alcanzan valores máximos durante breves periodos de 15 a 20 mg polvo/m³ de aire. La contaminación del aire en las inmediaciones de estas fábricas se ha reducido a un 5-10 % de los antiguos valores, gracias en particular al uso extendido de filtros electrostáticos. El contenido de sílice libre del polvo varía entre el nivel de la materia prima (la arcilla puede contener cuarzo en partículas finas, y puede añadirse arena) y el de la escoria o el cemento, de los cuales la sílice libre normalmente habrá sido eliminada en su totalidad.

[Proceso de fabricación de cemento.](#)



Otros riesgos que existen en las fábricas de cemento incluyen las altas temperaturas ambiente, especialmente cerca de las puertas de los hornos y en las plataformas de éstos, el calor radiante y los altos niveles de ruido (120 dB) en la proximidad de los molinos de bolas. Se han encontrado concentraciones de monóxido de carbono que oscilan entre cantidades traza y 50 ppm cerca de los hornos de piedra caliza.

Entre los cuadros patológicos observados entre los trabajadores de la industria del cemento se incluyen las enfermedades del aparato respiratorio, los trastornos digestivos, las enfermedades de la piel, las enfermedades reumáticas y nerviosas y trastornos de la vista y del oído.

Enfermedades del aparato respiratorio

Los trastornos del aparato respiratorio constituyen el grupo más importante de enfermedades laborales en la industria del cemento y son el resultado de la inhalación del polvo contenido en el aire y los efectos de las condiciones macro y microclimáticas en el entorno de trabajo. La enfermedad respiratoria más frecuente es la bronquitis crónica, a menudo asociada a enfisema.

El cemento portland normal no causa silicosis, debido a la ausencia de sílice libre. Sin embargo, los trabajadores empleados en la producción de cemento pueden estar expuestos a materias primas que contienen sílice libre en distintos grados. Los cementos resistentes al ácido, que se usan para planchas refractarias, ladrillos y polvo, contienen altos porcentajes de sílice libre, y la exposición a ellos representan un evidente riesgo de silicosis.

La neumoconiosis causada por el cemento aparece en forma de neumoconiosis benigna de cabeza de alfiler o reticular, que puede aparecer después de una exposición prolongada, y cuya progresión es muy lenta. Sin embargo, también se ha observado algún caso de neumoconiosis grave, más probable en trabajadores expuestos a otros materiales distintos de la arcilla y el cemento portland.

Algunos cementos también contienen cantidades variadas de tierra diatomea y toba. Se tiene noticia de que al calentarse, la tierra diatomea se vuelve más tóxica debido a la transformación de la sílice amorfa en cristobalita, una sustancia cristalina aún más patógena que el cuarzo. Una tuberculosis concomitante puede agravar el curso de la neumoconiosis del cemento.

Trastornos digestivos

Ha llamado la atención la incidencia aparentemente alta de úlceras gastroduodenales en la industria del cemento. Un examen de 269 trabajadores en fábricas de cemento reveló 13 casos de úlcera gastroduodenal (4,8 %). Subsiguientemente, se provocaron úlceras gástricas en conejillos de indias y en un perro alimentado con polvo de cemento. Sin embargo, un estudio realizado en una factoría de cemento mostró un grado de absentismo por enfermedad del 1482,69 % debido a úlceras gastroduodenales. Dado que las úlceras pueden atravesar períodos

agudos varias veces al año, estas cifras no son excesivas cuando se comparan con las de otras profesiones.

Enfermedades de la piel

Se informado ampliamente de las enfermedades de la piel y se dice que constituyen un 25 % o más de todas las enfermedades cutáneas laborales. Se han observado varias formas, comprendiendo inclusiones en la piel, erosiones peri ungulares, lesiones eczematosas difusas e infecciones cutáneas (forúnculos, abscesos y panadizos). Sin embargo, éstas son más frecuentes entre los que usan el cemento (p. ej., albañiles) que entre los trabajadores de las fábricas de cemento.

Ya en 1947 se sugirió que el eczema del cemento podría ser debido a la presencia en el mismo de cromo hexavalente (evidenciado por el ensayo de solución de cromo). Probablemente, las sales de cromo entran en las papilas dérmicas, se combinan con las proteínas y producen una sensibilización de naturaleza alérgica. Puesto que las materias primas empleadas para la fabricación del cemento en general no contienen cromo, se ha indicado como posibles fuentes del cromo en el cemento las siguientes: la roca volcánica, la abrasión del revestimiento refractario del horno, las bolas de acero utilizadas en los molinos de pulverización y las diferentes herramientas empleadas para machacar y moler las materias primas y la escoria. La sensibilización al cromo puede ser la causa que conduce a la sensibilidad al níquel y al cobalto. Se considera que la alta alcalinidad del cemento es un factor importante en las dermatosis del cemento.

Trastornos reumáticos y nerviosos

Las amplias variaciones macro climáticas y microclimáticas que se encuentran en la industria del cemento se cree que son la causa de la aparición de diversos trastornos del sistema locomotor (artritis, reumatismo, espondilitis y diversos dolores musculares) y del sistema nervioso periférico (dolores de espalda, neuralgias y radiculitis de los nervios ciáticos).

Trastornos del oído y de la vista

Se ha registrado hipoacusia coclear moderada entre los trabajadores de molinos de cemento. La principal enfermedad de los ojos es la conjuntivitis, que normalmente sólo requiere cuidados médicos en ambulatorio.

Accidentes

Los accidentes en las canteras se deben en la mayoría de los casos a desprendimientos de tierra o roca o se producen durante el transporte. En las fábricas de cemento, los principales tipos de lesiones por accidente son contusiones, cortes y rozaduras que se producen durante la manipulación manual.

Medidas de salud y seguridad

Un requisito básico en la prevención de los riesgos del polvo en la industria del cemento es el conocimiento preciso de la composición y, especialmente, del contenido de sílice libre en todos los materiales utilizados. Es particularmente importante el conocimiento de la composición exacta de los nuevos tipos de cemento aparecidos.

En las canteras, las excavadoras deben estar equipadas con cabinas cerradas y ventilación para asegurar un suministro de aire puro, y deben implantarse medidas de eliminación del polvo durante el barrenado y machaqueo. La posibilidad de intoxicación debida a monóxido de carbono y gases nitrosos desprendidos durante las voladuras puede evitarse asegurándose de que los trabajadores estén a una distancia adecuada durante dichas voladuras y no vuelvan al punto de la explosión hasta que todos los humos hayan desaparecido. Puede ser necesario el uso de ropa adecuada para proteger a los trabajadores contra las inclemencias del tiempo.

Todos los procesos que van acompañados de polvo en las fábricas de cemento (pulverizado, cribado, transporte en cintas) deben estar equipados con sistemas de ventilación adecuados, y las cintas transportadoras del cemento o de las demás materias primas deben estar encerradas, tomándose precauciones especiales en los puntos de transferencia. Asimismo, se requiere una buena ventilación en la plataforma de enfriamiento de la escoria, en el lugar de molido de la escoria y en las plantas de ensacado de cemento.

El problema más difícil de control del polvo es el de las chimeneas de los hornos de escoria, que generalmente están dotadas de filtros electrostáticos, precedidos de filtros manga u

otro tipo de filtros. Los filtros electrostáticos pueden ser usados también para los procesos de cribado y embalaje, en los que deben combinarse con otros métodos de control de la contaminación del aire. La escoria pulverizada debe transportarse en tornillos sin fin encapsulados.

Los puestos de trabajo con calor excesivo deben equiparse con duchas de aire frío y pantallas térmicas adecuadas. No deben realizarse reparaciones en los hornos de escoria hasta que el horno se haya enfriado adecuadamente y, luego deben hacerlo solamente trabajadores jóvenes y sanos. Estos trabajadores deben mantenerse bajo supervisión médica, para controlar sus funciones cardíaca, respiratoria y sudoral y evitar el shock térmico. Las personas que trabajan en ambientes de calor deben disponer de bebidas saladas, cuando haga falta.

Las medidas de prevención de enfermedades de la piel deben incluir la provisión de duchas y cremas para utilizar después de la ducha. En caso de eczema, puede aplicarse un tratamiento de desensibilización: comenzando por retirar a los trabajadores de la exposición al cemento durante 36 meses para permitir su curación, 2 gotas de una solución acuosa de dicromato potásico al 1: 10.000 se aplican a la piel durante 5 minutos, 2 a 3 veces por semana. En ausencia de reacción local o general, el tiempo de contacto se incrementa generalmente a 15 minutos, seguido de un incremento de la concentración de la solución. Este procedimiento de desensibilización puede aplicarse también en el caso de sensibilidad al cobalto, níquel y manganeso. Se ha comprobado que la dermatitis de cromo —e incluso la intoxicación por cromo— se pueden evitar y tratar con ácido ascórbico. El mecanismo de inactivación del cromo hexavalente mediante ácido ascórbico implica la reducción al cromo trivalente, que tiene una menor toxicidad, y la formación compleja subsiguiente de las especies trivalentes.

Trabajos de hormigón y hormigón armado

Para fabricar el hormigón, se mezclan áridos, como arena y grava, con cemento y agua en hormigoneras horizontales o verticales, movidas a motor, de diversas capacidades, instaladas generalmente a pie de obra, aunque a veces resulta más económico el empleo de hormigón premezclado traído y depositado en un silo en obra. A este fin, las plantas de mezcla de hormigón se instalan en la periferia de las ciudades o cerca de las graveras. Para evitar la disgregación de los componentes de la mezcla, lo cual reduciría la resistencia de las estructuras de hormigón, el transporte se realiza en camiones especiales con tambor giratorio.

Para transportar el hormigón premezclado desde el camión hormigonera o desde el silo hasta la estructura, se emplean grúas torre o elevadores. El tamaño y altura de ciertas estructuras puede requerir también, para el transporte y vertido del hormigón premezclado, la utilización de bombas de hormigón. Hay bombas que elevan el hormigón hasta alturas de 100 metros. Dado que la capacidad de las bombas es mucho mayor que la de las grúas o elevadores, estas bombas se utilizan en especial para la construcción de pilares altos, torres y silos con ayuda de encofrados deslizantes. Las bombas de hormigón suelen ir montadas sobre un camión, y los camiones de tambor giratorio empleados para el transporte del hormigón premezclado van frecuentemente equipados con bombas de hormigón, lo que permite suministrar el hormigón directamente desde la instalación de mezcla sin pasar por un silo.

Encofrados

Los encofrados han seguido un desarrollo técnico que ha sido posible gracias a la disponibilidad de grúas torre mayor, dotada de plumas más largas y de mayor capacidad, no siendo ya necesario construir los encofrados “in situ”.

Existen encofrados prefabricados de hasta 25 m², especialmente para la construcción de estructuras verticales, tales como fachadas y paredes divisorias de grandes edificios residenciales e industriales. Estos elementos de encofrado tienen una armadura de acero, están prefabricados en un taller a pie de obra o en una industria especializada, y están forrados de chapa metálica o paneles de madera. Estos elementos se manejan por medio de una grúa y se retiran después de que el hormigón haya fraguado. Según el método de construcción que se siga, los paneles de encofrado prefabricado se bajan al suelo para limpiarlos o se llevan a la siguiente sección de muro preparada para el hormigonado.

Las denominadas mesas de encofrado se emplean para construir estructuras horizontales (p. ej., forjados de suelo para grandes edificios). Estas mesas están formadas por varios elementos estructurales de acero y se pueden ensamblar para formar suelos de distinta superficies. La parte superior de la mesa (es decir, el encofrado del forjado propiamente dicho),

se hace descender, una vez fraguado el hormigón, por medio de gatos mecánicos o hidráulicos. Para colocar las mesas, llevarlas al piso siguiente y situarlas en posición se han ideado útiles especiales en forma de pico de ave.

Los encofrados deslizantes o trepantes se emplean para construir torres, silos, pilares de puente y estructuras altas similares. En estos casos se prepara “in situ” un único elemento de encofrado; su sección transversal es igual a la de la estructura a construir y su altura puede variar entre 2 y 4 metros. Las superficies del encofrado en contacto con el hormigón están revestidas de chapas de acero y el conjunto del elemento va unido a unos dispositivos de izado mediante gatos. Como guías de izado se utilizan barras de acero verticales ancladas en el hormigón. El encofrado deslizante es empujado hacia arriba por los gatos, a medida que el hormigón va fraguando, y la colocación de la armadura y el hormigonado prosiguen sin interrupción. Esto significa que el trabajo debe proseguir, día y noche, sin interrupción.

Los encofrados trepantes se diferencian de los deslizantes en que van anclados al hormigón por medio de pasadores roscados. Tan pronto como el hormigón vertido fragua hasta alcanzar la resistencia requerida, se retiran los anclajes roscados, se sube el encofrado a la siguiente altura a hormigonar, se ancla y se prepara para el vertido de hormigón.

Los llamados carros de encofrado se emplean frecuentemente en obra civil, en particular para construir tableros de puentes. El carro de encofrado sustituye a las muy complicadas cimbras, especialmente al construir puentes o viaductos de una longitud considerable. Los encofrados del tablero del puente correspondientes a la longitud de un tramo se montan sobre una armadura de acero, de forma que los distintos elementos del encofrado se pueden colocar en posición por medio de gatos y desmontarse lateralmente o hacia abajo cuando el hormigón haya fraguado. Una vez terminado el tramo se hace avanzar la estructura de soporte una longitud igual a la de un tramo, se vuelven a fijar los elementos de encofrado en posición y se hormigona el siguiente tramo.

Cuando se construye un puente utilizando la técnica llamada en voladizo, la estructura de soporte del encofrado es mucho más corta que la que se acaba de mencionar. Esta no se apoya sobre el pilar siguiente del puente, sino que debe anclarse en voladizo. Esta técnica, que se emplea generalmente para puentes muy altos, a menudo utiliza dos estructuras de este tipo, las cuales avanzan por etapas desde los pilares situados a ambos lados del vano.

El hormigón pretensado se emplea principalmente en la construcción de puentes, pero también en la construcción de estructuras de edificios de diseño especial. Los cordones formados por cables de acero en vainas de chapa de acero o de plástico se dejan embebidos en el hormigón al mismo tiempo que las armaduras de refuerzo. Los extremos de los cordones o tendones están provistos de placas de tesado, de modo que los elementos de hormigón pretensado puedan ser tensados con la ayuda de gatos hidráulicos antes de aplicar las cargas sobre ellos.

Elementos prefabricados

Las técnicas de construcción de los grandes edificios residenciales, puentes y túneles se han racionalizado aún más a base de prefabricar elementos tales como losas para suelos, muros, vigas de puente, etc., en una factoría especial de elementos de hormigón o a pie de obra. Los elementos prefabricados, que después se montan en la obra, eliminan el montaje, traslado y desmontaje de encofrados y andamios muy complicados, y se evita una gran cantidad de trabajo peligroso en altura.

Armaduras de refuerzo

Generalmente las armaduras de refuerzo se entregan en obra cortadas y dobladas de acuerdo con los planos y listas de despiece. Las armaduras de refuerzo se unen unas con otras mediante atado o soldadura, formando jaulas o enrejados, que se colocan en los encofrados antes de verter el hormigón, en caso de prefabricar los elementos de hormigón en obra o en la factoría.

Prevención de las dermatosis profesionales entre los trabajadores expuestos al polvo de cemento.

La forma más corriente de dermatosis profesional que se da entre los trabajadores de la construcción está causada por la exposición al cemento. Según el país, del 5 al 15 % de los trabajadores de la construcción —la mayoría de ellos, albañiles— contraen algún tipo de dermatosis a lo largo de su vida laboral. La exposición al cemento origina dos tipos de

dermatosis: (1) dermatitis crónica por contacto, que consiste en una irritación local de la piel expuesta al cemento húmedo; y (2) dermatitis alérgica por contacto, que es una reacción cutánea alérgica generalizada producida por la exposición a la adición de cromo hidrosoluble que se encuentra en la mayoría de los cementos.

Un kilogramo de polvo normal de cemento contiene de 5 a 10 mg de cromo hidrosoluble. El cromo tiene su origen en la materia prima y en el proceso de producción (principalmente de las estructuras de acero empleadas en el proceso).

La dermatitis alérgica por contacto es crónica e induce fatiga. Si no se trata adecuadamente, puede llegar a reducir la productividad del trabajador y, en muchos casos, puede ser la causa de su jubilación prematura. En los decenios de 1960 y 1970, la dermatitis causada por el cemento fue la causa más comúnmente reseñada de jubilación prematura entre los trabajadores de la construcción en los países escandinavos. Por esta razón, se acometieron procedimientos técnicos e higiénicos para evitar la dermatitis por el cemento. En 1979, científicos daneses sugirieron que la reducción del cromo hexavalente hidrosoluble a cromo trivalente insoluble mediante la adición de sulfato ferroso durante la fabricación podría evitar la dermatosis producida por el cromo (Fregert, Gruvberger y Sandahl 1979).

En 1983, Dinamarca aprobó una legislación que exigía el uso de cemento con menores niveles de cromo hexavalente. A principios de 1987, le siguió Finlandia con una medida legislativa similar y, en 1989 y 1993, respectivamente, Suecia y Alemania adoptaron decisiones administrativas análogas. En estos cuatro países se determinó que el contenido aceptado de cromo hidrosoluble en agua fuera inferior a 2 mg/kg.

Antes de la decisión finlandesa en 1987, el Consejo de Protección de los Trabajadores quiso evaluar la frecuencia de la dermatitis crónica en Finlandia. El Consejo solicitó del Instituto Finlandés de Salud en el Trabajo el control de la incidencia de dermatosis profesional entre los trabajadores de la construcción, para evaluar la efectividad de la adición de sulfato ferroso al cemento para evitar la dermatitis producida por el cromo. El Instituto se basó para ello en los datos del Registro finlandés de enfermedades laborales desde 1978 hasta finales de 1992. Los resultados indicaron que la dermatitis en las manos inducida por el cromo había desaparecido prácticamente entre los trabajadores de la construcción, mientras que la incidencia de dermatitis por contacto tóxico había permanecido invariable durante el período estudiado (Roto y otros 1996).

En Dinamarca sólo se detectó un caso de sensibilización a los cromatos a causa del cemento en un total de 4.511 pruebas realizadas entre 1989 y 1994 con los pacientes de un hospital dermatológico; de ellos, 34 eran trabajadores de la construcción. El número de casos positivos de exposición al cromato entre los trabajadores de la construcción esperado era de 10 entre cada 34 sujetos (Zachariae, Agner y Menn J1996).

Cada vez parece más claro que la adición de sulfato ferroso al cemento evita la sensibilización al cromato entre los trabajadores de la construcción. Además, nada indica que la adición de sulfato ferroso al cemento comporte efectos negativos para la salud de los trabajadores expuestos. El proceso es viable desde el punto de vista económico y las propiedades del cemento no se alteran. Se ha calculado que la adición de sulfato ferroso al cemento encarece los costes de producción a razón de 1 dólar estadounidense por tonelada. El efecto reductor del sulfato ferroso dura 6 meses; el producto debe mantenerse seco porque la humedad neutraliza su efecto.

La adición de sulfato ferroso al cemento no cambia su alcalinidad. Por tanto, los trabajadores deben usar una protección adecuada para la piel. En cualquier circunstancia, los trabajadores de la construcción deben evitar el contacto del cemento húmedo con la piel desnuda. Esta precaución es particularmente importante al iniciarse la producción del cemento, cuando los pequeños ajustes de los elementos moldeados se hacen manualmente.

Prevención de accidentes

La mecanización y racionalización han eliminado muchos de los riesgos tradicionales en las obras de construcción, pero también han creado nuevos peligros. Así, las muertes debidas a caídas de altura han disminuido considerablemente gracias al uso de carros de encofrado, estructuras de soporte de encofrados para la construcción de puentes y otras técnicas. Esto es debido al hecho de que las plataformas de trabajo y las pasarelas con sus barandillas se montan una sola vez y se trasladan junto con el carro de encofrado mientras que en el sistema tradicional de encofrados a menudo se da poca importancia a las barandillas de protección. Por otra parte,

los riesgos mecánicos aumentan y los eléctricos son particularmente graves en ambientes húmedos. Los riesgos de salud son debidos al propio cemento, a los aditivos para su fraguado o impermeabilización y a los lubricantes empleados para los encofrados.

A continuación se comentan algunas medidas de prevención importantes que se han de tomar en distintas operaciones.

Mezcla del hormigón

Dado que el hormigón se mezcla casi siempre a máquina, deberá prestarse atención especial al diseño y disposición de los mandos eléctricos y de las tolvas de carga de las hormigoneras. En particular, al limpiar las hormigoneras puede ocurrir que se accione inadvertidamente un interruptor, poniendo en marcha el tambor o la tolva y causando lesiones al trabajador correspondiente. Por tanto, los interruptores deberán estar protegidos y dispuestos de tal manera que no exista posibilidad de error. Si fuera necesario, deberán estar enclavados o dispondrán de cerradura. Las cucharas de carga deberán estar exentas de zonas peligrosas para el operario de la hormigonera y para los trabajadores que se muevan por zonas de paso próximas. También habrá que asegurarse de que los operarios que limpien los fosos bajo la cuchara de la tolva de carga no se lesionen debido a un descenso accidental de la cuchara.

Los silos para áridos, en especial los de arena, encierran peligros de accidentes mortales. Por ejemplo, los trabajadores que entran en un silo sin una persona que les ayude y sin cinturón de seguridad y cuerda salvavidas pueden caer y quedarse enterrados en el material suelto. Por tanto, los silos deberán estar equipados con vibradores y plataformas desde las cuales se pueda empujar la arena adherida, y deberán colocarse los correspondientes avisos de precaución. No deberá permitirse la entrada de nadie dentro del silo sin estar acompañado de otra persona que le ayude.

Manipulación y colocación del hormigón

La adecuada distribución de los puntos de trasvase de hormigón y el equipamiento de éstos con espejos y jaulas para recibir los cubos, evitan el peligro de lesionar a un obrero que, en caso contrario, debe extender el brazo para coger el cubo y guiarlo a su posición adecuada.

Los silos de trasvase con elevación hidráulica deberán asegurarse de modo que no se pueda producir su caída súbita por rotura de una tubería.

Cuando se tenga que colocar el hormigón en los encofrados por medio de cubos suspendidos del gancho de la grúa o por bombeo, se instalarán plataformas de trabajo equipadas con barandillas. Las personas que manejen las grúas deberán ser instruidas para este tipo de trabajo y deberán tener una visión normal. Cuando se trate de distancias largas, se tendrá que utilizar una comunicación telefónica bidireccional o a base de inter comunicadores.

Cuando se empleen bombas de hormigón con tuberías y mástiles, deberá prestarse especial atención a la estabilidad de la instalación. Los camiones (mezcladores) con bombas de hormigón incorporadas deberán estar equipados con interruptores enclavados que impidan la puesta en marcha de dos operaciones simultáneamente. Los agitadores deberán estar protegidos de forma que el personal que los maneja no pueda entrar en contacto con las partes móviles. Las cestas para recoger la bola de goma que se lanza a presión por la tubería para su limpieza después del vertido de hormigón, se sustituyen hoy en día por dos codos dispuestos en direcciones opuestas. Estos codos absorben casi toda la presión que se necesita para empujar la bola a través de la tubería, y no sólo eliminan el efecto de latigazo en el extremo de la tubería, sino que además evitan que la bola salga disparada por el extremo de la misma.

Al utilizar camiones agitadores en combinación con máquinas de hormigonado y equipos de elevación, deberá prestarse especial atención al tendido eléctrico. Las líneas eléctricas deberán aislarse o protegerse con armaduras en toda la zona de trabajo para excluir cualquier contacto accidental, a menos que puedan ser desplazadas. Es importante ponerse en contacto con la compañía eléctrica.

Encofrados

Son comunes las caídas durante el montaje de los encofrados tradicionales formados por maderas escuadradas y tableros, debido a que, a menudo, se desprecian las necesarias barandillas y rodapiés para las plataformas de trabajo que se han de utilizar sólo durante cortos períodos de tiempo. Actualmente, para acelerar el montaje de los encofrados se utilizan estructuras de soporte de acero, pero en estos casos tampoco se instalan las barandillas y

rodapiés de que están provistos, con el pretexto de que sólo se necesitan durante un tiempo muy corto.

Los paneles para encofrados en madera contrachapada, cuyo empleo se extiende cada vez más, ofrecen la ventaja de montarse fácil y rápidamente. Sin embargo, después de varios usos, con frecuencia se utilizan de manera inadecuada como plataformas para andamios improvisados a toda prisa, y generalmente se olvida que las distancias entre los travesaños de apoyo deberían reducirse considerablemente en comparación con los tablonos normales. Los accidentes producidos por rotura de paneles de encofrado utilizados de forma inadecuada como plataformas de andamio, siguen siendo bastante frecuentes.

Cuando se utilicen elementos de encofrado prefabricados, deberán tenerse en mente dos riesgos fundamentales. Estos elementos se deben almacenar de modo que no puedan volcarse. Además, como no siempre es posible almacenar horizontalmente los elementos de encofrado, éstos deberán asegurarse por medio de puntales. Los elementos de encofrado equipados permanentemente con plataformas, barandillas y rodapiés facilitan su sujeción por eslingas al gancho de la grúa, además de su montaje y desmontaje sobre la estructura que se está construyendo. Estas plataformas constituyen un lugar de trabajo seguro para el personal y eliminan la necesidad de disponer de plataformas de trabajo para el vertido de hormigón. Para que el acceso a las plataformas sea más seguro podrán añadirse escaleras fijas. En particular, en caso de encofrados deslizantes o trepantes, deberán usarse andamios y plataformas de trabajo con barandillas y rodapiés permanentemente fijados a los elementos de encofrado.

La experiencia muestra que prácticamente no se producen accidentes debidos a caídas cuando no se tienen que improvisar o montar rápidamente las plataformas de trabajo.

Desgraciadamente, los elementos de encofrado equipados con barandilla no se pueden emplear en todas partes, y, en particular, en la construcción de edificios pequeños de tipo residencial.

Al trasladar los elementos del encofrado desde el lugar de almacenamiento a la estructura, deberán utilizarse aparejos de izado, como eslingas y separadores, de tamaño y resistencia adecuados. Cuando el ángulo de las ramas de la eslinga sea demasiado grande, las piezas de encofrado deberán manejarse con ayuda de separadores.

Los trabajadores que limpian los encofrados están expuestos a un riesgo para la salud que generalmente no se tiene en cuenta: el empleo de muelas portátiles para quitar los residuos de hormigón adheridos a la superficie del encofrado. Los análisis del polvo que se desprende durante este esmerilado han mostrado que contiene un alto porcentaje de partículas respirables y de sílice. Por tanto, deberán tomarse medidas para controlar el polvo (p. ej., muelas portátiles con dispositivos extractores acoplados a una unidad filtrante o un taller cerrado para la limpieza de tableros de encofrado con ventilación a base de extractores).

Asfalto

Los asfaltos generalmente pueden definirse como complejas mezclas de componentes químicos de alto peso molecular, predominantemente asfaltenos, hidrocarburos cíclicos (aromáticos o nafténicos) y una cantidad menor de componentes saturados de baja reactividad química. La composición química de los asfaltos depende tanto del petróleo crudo original como del proceso utilizado durante el refino. Los asfaltos derivan predominantemente de los petróleos crudos, especialmente del petróleo crudo de residuo más pesado. El asfalto también se puede encontrar en depósitos naturales, donde es habitualmente el residuo resultante de la evaporación y oxidación del petróleo líquido. Tales depósitos se encuentran en California, China, la Federación Rusa, Suiza, Trinidad y Tobago y Venezuela. A temperatura ambiente, los asfaltos no son volátiles y cuando se calientan se ablandan gradualmente. El asfalto no debe confundirse con el alquitrán, que es física y químicamente diferente.

Los asfaltos tienen una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la pavimentación de calles, carreteras y aeropuertos, materiales para cubiertas, impermeabilización y aislamiento, revestimiento de canales y depósitos de riego; y también el revestimiento de presas y diques. El asfalto constituye también un valioso ingrediente de algunas pinturas y barnices. Se estima que la producción anual de asfalto supera actualmente en todo el mundo los 60 millones de toneladas, de las que más del 80 % se emplean para las necesidades de construcción y mantenimiento y más del 15 % para material de cubiertas.

Las mezclas asfálticas para la construcción de carreteras se preparan calentando y secando mezclas de árido machacado clasificado (calizo o granítico), arena y material de relleno

en primer lugar y, a continuación, mezclándolas con un betún de penetración, denominado en Estados Unidos asfalto de destilación directa. Este proceso se ejecuta en caliente. El asfalto también se calienta mediante llama de propano para su aplicación a una calzada.

Exposiciones y riesgos

Se han efectuado mediciones de la exposición a las partículas de hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAH) en diferentes ambientes. La mayoría de los PAH detectados estaban compuestos de derivados de naftaleno, que no se encuentran entre los compuestos de cuatro a seis anillos, que son los que ofrecen una mayor probabilidad de riesgo carcinógeno significativo. En las unidades de procesamiento de asfalto de las refinerías, los niveles PAH respirables variaron desde cantidades no detectables hasta 40 mg/m³. En el proceso de llenado de bidones, las muestras tomadas en la zona al cabo de 4 horas de inspiración variaron desde 1,0 mg/m³ con viento contrario hasta 5,3 mg/m³ con viento favorable. En las plantas de hormigón asfáltico, las exposiciones a compuestos orgánicos solubles en benceno oscilaron entre 0,2 y 5,4 mg/m³. Durante los trabajos de pavimentación, las exposiciones a PAH inhalable variaron desde menos de 0,1 mg/m³ a 2,7 mg/m³. También se pueden producir exposiciones dignas de consideración entre los trabajadores, durante la fabricación y colocación de los materiales asfálticos para cubiertas. Existe escasa información referente a exposiciones a los humos de asfalto en otras situaciones industriales o durante la aplicación o utilización de los productos asfálticos.

El manejo del asfalto caliente puede causar graves quemaduras, debido a que es pegajoso y no se quita fácilmente de la piel. La principal preocupación, desde el punto de vista toxicológico industrial, es la irritación de la piel y de los ojos por los humos del asfalto caliente. Estos humos pueden causar dermatitis y lesiones parecidas al acné, así como queratosis ligera en caso de exposiciones repetidas y prolongadas. Los humos amarillo verdosos desprendidos por el asfalto al hervir también pueden causar fotosensibilización y melanosis.

Aunque todos los materiales asfálticos son aptos para la combustión si se calientan suficientemente, los cementos asfálticos y los asfaltos oxidados no arderán normalmente, a menos que su temperatura se eleve unos 260 °C. La inflamabilidad de los asfaltos líquidos depende de la volatilidad y cantidad de petróleo disolvente añadido al material de base. Por ello, los asfaltos líquidos de curado rápido presentan el mayor riesgo de incendio, que disminuye progresivamente con los tipos de curado medio y bajo.

A causa de su insolubilidad en medios acuosos y del alto peso molecular de sus componentes, el asfalto tiene un nivel de toxicidad bajo.

Los efectos sobre el árbol traqueo bronquial y los pulmones de los ratones al inhalar un aerosol de asfalto y, en otro grupo que inhaló humo de asfalto calentado, dieron lugar a congestión, bronquitis, neumonía, dilatación bronquial, cierta infiltración en las células redondas peri bronquiales, formación de abscesos, pérdida ciliar, atrofia epitelial y necrosis. Los cambios patológicos fueron diferentes y algunos animales se mostraron relativamente refractarios al tratamiento. Se llegó a la conclusión de que estos cambios constituían un fenómeno general causado por respirar aire contaminado con hidrocarburos aromáticos, y que el grado de cambio depende de la dosis respirada. Los cobayas y las ratas que respiraron humos de asfalto calentado mostraron efectos como neumonías crónicas fibrosas con adenomatosis peri bronquial, y las ratas desarrollaron una metaplasia celular escamosa, pero ninguno de los animales presentó lesiones malignas.

Clases de betunes/asfaltos

Clase 1: Los betunes de penetración se clasifican por su grado de penetración. Son, generalmente, el producto residual de la destilación atmosférica del petróleo crudo aplicando una posterior destilación al vacío, una oxidación parcial (rectificación al aire), una precipitación por disolventes o una combinación de dichos procesos. En Australia y Estados Unidos, los betunes de unas características aproximadas a las antes descritas reciben el nombre de cementos asfálticos o asfaltos de viscosidad graduada, y se especifican sobre la base de la medición de su viscosidad a 60 °C.

Clase 2: Los betunes oxidados se clasifican por su punto de reblandecimiento y grado de penetración. Se producen haciendo pasar aire a través del betún blando y caliente en condiciones de temperatura controladas. Este proceso altera las características del betún, al reducir su susceptibilidad a la temperatura y aumentar su resistencia a diferentes esfuerzos

aplicados. En Estados Unidos, los betunes producidos con aire soplado se conocen como asfaltos soplados por aire o asfaltos de trabajo, y son similares a los betunes oxidados.

Clase 3: Los betunes fluidificados (cutback) se producen mezclando betunes de penetración y betunes oxidados con disolventes volátiles adecuados procedentes del petróleo crudo, tales como el éter etílico, queroseno o gasóleo, para reducir su viscosidad y hacerlos más fluidos y fáciles de manejar. Cuando el disolvente se evapora, se recuperan las propiedades iniciales del betún. En los Estados Unidos estos asfaltos se denominan a veces asfaltos de carretera.

Clase 4: Los betunes duros se clasifican normalmente por su punto de reblandecimiento. Se fabrican de manera similar a los betunes de penetración, pero su grado de penetración es inferior y su punto de reblandecimiento es más elevado (es decir, son más frágiles).

Clase 5: Las emulsiones bituminosas son finas dispersiones de gotas de betún (de las clases 1, 3 o 6) en agua. Se fabrican usando batidoras de alta velocidad, como los molinos coloidales. El contenido de betún puede oscilar entre el 30 y el 70 % en peso. Las emulsiones pueden ser aniónicas, catiónicas o neutras.

Clase 6: Los betunes mezclados o fluxados pueden fabricarse mezclando betunes (principalmente, de penetración) con extractos de disolventes (subproductos aromáticos del refinado del petróleo crudo), con residuos termofisurados del petróleo pesado, o con ciertos productos destilados del petróleo pesado con un punto de ebullición final superior a 350 °C.

Clase 7: Los betunes modificados contienen cantidades apreciables (normalmente del 3 al 15 % en peso) de aditivos especiales, como polímeros, elastómeros, sulfuros y otros productos usados para modificar sus propiedades; se emplean para aplicaciones especiales.

Clase 8: Los betunes térmicos se fabricaban por destilación prolongada a altas temperaturas de residuos del petróleo.

Se han realizado pruebas sobre los efectos de la aplicación de asfaltos refinados al vapor a la piel de los ratones. Los asfaltos no disueltos, las disoluciones en benceno y una fracción de asfalto refinado al vapor produjeron tumores de la piel. En la aplicación de los asfaltos refinados al aire (oxidados) a la piel de los ratones, con el material sin diluir no se produjeron tumores cutáneos, pero en un experimento, un asfalto refinado al aire en un disolvente (tolueno) produjo tumores cutáneos tópicos. Dos asfaltos craqueados produjeron tumores cutáneos al aplicarlos a la piel de ratones. Una mezcla de asfaltos destilados al aire y al vapor en benceno produjo tumores en los puntos de aplicación de la piel de ratones. Una muestra de asfaltos refinados al aire calentado, inyectada subcutáneamente en los ratones, produjo algunos sarcomas en los puntos de inyección. Una mezcla de asfaltos destilados al aire y al vapor produjo sarcomas en los puntos de inyección subcutánea en los ratones. Asfaltos destilados al vapor inyectados intramuscularmente produjeron sarcomas locales en un experimento efectuado con ratas. Un extracto de asfalto del pavimento de una carretera y sus emisiones tuvieron efectos mutágenos en la *Salmonella typhimurium*.

No existen pruebas concluyentes de su carcinogénesis en las personas. Un grupo numeroso de trabajadores de cubiertas expuestos a betunes tanto asfálticos como de alquitrán mostró un riesgo superior de cáncer respiratorio. Asimismo, dos estudios daneses revelan un riesgo superior de cáncer de pulmón, pero algunos de los trabajadores habían estado expuestos también al alquitrán y, probablemente, eran más adictos al tabaco que el resto del grupo. Entre los trabajadores en carreteras en Minnesota (pero no en California) se apreciaron incrementos de cánceres urológicos y leucemia. Aunque los datos epidemiológicos de que se dispone hasta la fecha no bastan para demostrar con un grado razonable de certeza científica que el asfalto represente un riesgo de cáncer para las personas, existe un consenso generalizado de que, a la luz de estudios experimentales, tal riesgo es posible.

Ya que el asfalto calentado puede causar serias quemaduras en la piel, los que trabajan con él deben llevar ropas amplias, en buen estado, con el cuello cerrado y las mangas bien bajadas. Han de llevar protecciones en las manos y brazos. Los zapatos deben tener 15 cm de altura e ir abrochados de manera que no queden resquicios por los que el asfalto caliente pueda entrar en contacto con la piel. También es recomendable el uso de protecciones de cara y ojos cuando se maneja asfalto caliente. Es conveniente disponer de vestuarios para cambiarse la ropa, lavabos y duchas. En las plantas de trituración, donde se produce polvo, y en las calderas de cocción del asfalto de donde se escapan humos, ha de establecerse una ventilación por medio de extractores.

Las calderas de asfalto deben instalarse en un sitio seguro y bien nivelado, para evitar que puedan volcar. Los trabajadores han de situarse al lado de barlovento de las calderas. La temperatura del asfalto calentado debe comprobarse con frecuencia, para evitar un recalentamiento excesivo y un posible incendio. Si se acerca al punto de inflamación, se debe apagar inmediatamente el fuego de las calderas y alejar cualquier llama u otra fuente posible de ignición. Cuando se esté calentando el asfalto debe tenerse a mano un equipo de extinción. Para la extinción de los fuegos producidos por asfaltos, los extintores más adecuados son los de dióxido de carbono y agentes químicos secos. Los extendedores de asfalto y el conductor de una máquina extendidora deben llevar máscaras de respiración de media cara con cartuchos para vapores orgánicos. Además, para evitar la ingestión involuntaria de materiales tóxicos, los trabajadores no deben comer, beber o fumar junto a una caldera.

Si el asfalto fundido toca la piel, debe enfriarse rápidamente con agua fría o con cualquier otro método recomendado por los médicos. Si la quemadura es extensa debe cubrirse con gasas estériles y llevar el paciente al hospital; las quemaduras menores deben ser examinadas por un médico. No deben usarse disolventes para quitar el asfalto de la carne quemada. Tampoco se debe intentar quitar las partículas de asfalto de los ojos; pero la víctima debe acudir inmediatamente al médico.

Grava

La grava es un conglomerado suelto de piedra que ha sido extraída de un depósito superficial, del fondo de un río o se ha arrancado de una cantera y se ha machacado al tamaño requerido. La grava tiene multitud de empleos, entre ellos: balasto para vías férreas, carreteras, aceras y cubiertas; como material de relleno en el hormigón (a menudo para cimientos); en urbanización y jardinería; y como material filtrante.

Los principales riesgos de salud y seguridad para quienes trabajan con grava son la sílice portada por el aire, los problemas músculo esqueléticos y el ruido. Muchos tipos de roca usados para la producción de grava desprenden, de modo natural, dióxido de sílice en forma de cristales libres. El contenido de sílice de los distintos tipos de roca sin machacar es variable y no es un indicador fiable del porcentaje de polvo de sílice contenido en una muestra de polvo. El granito contiene aproximadamente un 30 % en peso de sílice. El contenido de sílice libre en la caliza y el mármol es menor.

La sílice puede ser llevada por el aire durante las operaciones de cantera, serrado, machaqueo, clasificación y, en menor cuantía, al extender la grava. La generación de sílice en el aire puede evitarse, generalmente, mediante regado y rociado con agua, y, a veces, con sistemas de extracción local (SEL). Además de los trabajadores de la construcción, entre los trabajadores expuestos al polvo de sílice se incluyen los trabajadores de las canteras, los que construyen vías férreas y los que realizan trabajos de urbanización. La silicosis es más frecuente entre los trabajadores de canteras o de plantas de machaqueo que entre aquellos que trabajan con la grava como producto acabado.

Los problemas músculo-esqueléticos se pueden producir a causa de la carga, descarga o extendidos manuales de la grava. Cuanto mayor sea el tamaño del árido y el de la herramienta que se utilice, más arduo se hace el manejo del material con las herramientas de mano. Se puede aminorar el riesgo de roturas y torceduras, haciendo que las tareas pesadas sean compartidas por dos o más trabajadores o mediante el uso de máquinas de tracción animal o mecánica. Las palas o rastrillos de un tamaño menor acarrear o mueven pesos menores que las de mayor tamaño y pueden reducir el riesgo de sufrir problemas músculo esquelético.

El procesado y manipulación mecánicos de la piedra o la grava producen ruido. El machaqueo de la piedra mediante el uso de molinos de bolas, genera ruidos y vibraciones considerables de baja frecuencia. El transporte de grava con tolvas metálicas inclinadas y su mezcla en tambores son dos operaciones ruidosas. Se puede amortiguar el ruido empleando materiales fonoabsorbentes o fono reflectantes para rodear el molino de bolas, utilizando tolvas forradas con madera u otro material fonoabsorbente (y duradero) o mediante el uso de tambores de mezcla con aislamiento acústico.

Excavación de túneles:



La responsabilidad personal constituye otra clave para la seguridad y la protección. Un factor que Irene Kunz ha ido afinando continuamente con los trabajadores implicados.

El casco, la ropa y el calzado de protección, así como llevar una fuente de luz con las baterías cargadas, son condiciones básicas para todos los mineros.

La ropa de protección juega un papel especialmente importante, ya que también permite transpirar al minero y así enfriar su cuerpo en el “clima” tan húmedo del túnel.

Cuando la temperatura de la roca se eleva a 45 grados desprende mucha humedad, el corazón late, incluso mientras se está sentado mucho más fuerte que cuando se está sentado tranquilamente delante de la televisión.

Pero también es importante evitar la deshidratación. “Los mineros beben varios litros durante los turnos”, asegura Kunz. Los responsables de la obra sensibilizaron al personal sobre estas necesidades a través de una campaña específica.

Para parar los accidentes, cada equipo ha contado con un enfermero que era capaz de adoptar las medidas apropiadas.



Para limitar los daños a la salud debidos al calor, la prevención ha desempeñado también un papel central. Antes de comenzar los trabajos, los médicos de trabajo de Suva sometieron a todos los candidatos a un minucioso examen médico, que incluía un electrocardiograma, una prueba de resistencia, una radiografía y un análisis de sangre.

Las pocas personas que presentaron riesgos fueron asignados a posiciones menos expuestas, en la medida de lo posible. “Sin estas pruebas, no hubiéramos podido construir el túnel con tan pocos fallecimientos y lesiones”, señala Kunz.

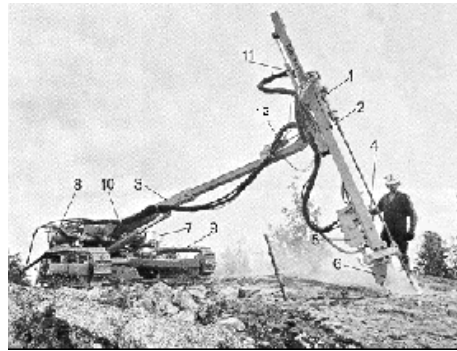
Como principal responsable, Irene Kunz es la encargada de hacer un seguimiento continuo del complejo sistema de seguridad que se puso en marcha y hacer los posibles ajustes que sean necesarios.

Uno de los problemas planteados se presentó con el agua bombeada para el enfriamiento y la limpieza de maquinaria. De hecho, un flujo excesivo de agua aumenta la humedad y, por lo tanto, las dificultades para los mineros. “Advirtiendo de algunos riesgos médicos hemos sido pioneros”, concluye Irene Kunz.





Excavación mecanizada mediante máquinas perforadoras de túneles a sección completa





Riesgos Asociados

- Caída de personas.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Prevención de Riesgos - Recomendaciones Generales

- Debe existir un encargado que dirija las maniobras.
- Respetar la secuencia de las fases de sostenimiento en cada paso.
- Realizar limpiezas cuidadosas del carro tras cada hormigonado.
- Evitar las acumulaciones de agua.
- Definir los puntos de purga y de control del nivel del hormigón, con tubos que eviten sobrepresiones.
- Comprobar el buen estado de los elementos del carro de encofrado: ausencia de piezas desgastadas o similares.
- Comprobar que las guías están en buenas condiciones y debidamente fijadas.

Recomendaciones Particulares

- Delimitar la zona de trabajo con vallas, mallas o similares.

- Las plataformas de trabajo deben tener 60 cm de anchura y barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm. Cuando sea necesario impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos se debe instalar una protección intermedia y un rodapié.

Tras los fatales accidentes en los últimos años, la seguridad en la explotación de túneles de carreteras se ha convertido en una prioridad de la política de transportes a nivel internacional y en especial en la Unión Europea. Esta circunstancia se ha traducido principalmente en la exigencia del análisis y evaluación de riesgo en aquellos túneles que por sus singulares características así lo aconsejan. A lo largo del presente artículo se analiza el marco conceptual del riesgo en ingeniería, así como las principales opciones metodológicas existentes para los análisis de riesgo en túneles en explotación, deterministas y probabilísticas. La conclusión del estudio es la utilización generalizada de las primeras completadas con un estudio determinante centrado en aquellos casos cuyas consecuencias presentan unas mayores pérdidas en términos absolutos para la sociedad.

El desarrollo y modernización de las redes de carreteras en los países conlleva necesariamente el alejarse de trazados sumidos y adaptados a la topografía por donde discurren. Las exigencias de mayor velocidad de los proyectos con diversas situaciones orográfica conllevan un mayor número de tramos en viaducto y en túneles. En la actualidad, el número de túneles existentes en todo el mundo crece día a día y los que superan la longitud de 1000 metros son más que considerables (UNECE, 2001).

En relación con las características y seguridad de los túneles de carreteras, la longitud supone uno de los parámetros que en primer término se consideran. Existe cierto consenso en el hecho de que los túneles son cortos hasta los 500 metros, son largos a partir de los 1.000 metros y entre dos longitudes su consideración es función de otros parámetros como la intensidad de tráfico y mercancías peligrosas, geometría de la vía, etc. (Martínez et al., 2001). En este sentido en la Unión Europea, se ha establecido la longitud de 500 m desde el punto de vista de seguridad (EU, 2004).

Hasta 1999 la percepción y la sensibilidad social frente a las posibles consecuencias o daños que se pudieran producir en el interior de un túnel eran relativamente bajas hasta el punto de no detectarse una demanda cierta de actuaciones por parte de la sociedad.

Es en el año 2004 cuando el 24 de marzo se produce el incendio en el interior del Túnel del Mont-Blanc, de titularidad italo francesa cuyas principales consecuencias, además de cuantiosos daños materiales, 39 muertos. A ellos hay que sumar otros grandes accidentes como los de Tauern, también en 1999, donde se produjeron 12 víctimas mortales y ya en el 2002, en el túnel de San Gotardo, 11 víctimas mortales (Knoflacher et al., 2004).

Estos hechos, con unos costes individuales y sociales elevados, fueron exhaustivamente analizados, especialmente el acaecido en el túnel del Mont-Blanc, de manera que se pueden sacar interesantes conclusiones de las circunstancias que dieron lugar a los mismos para evitar que se vuelvan a reproducir y para poder diseñar medidas de emergencia que minimicen sus efectos. Entre estas se destacan las siguientes (Ministère de l'Interieur et al., 1999; Lacroix, 2001):

- El transporte de mercancías peligrosas a través de grandes túneles debe analizarse con detalle, estableciendo estudios sobre rutas alternativas, tipología y peligrosidad de cargas, etc.

- Los sistemas de detección automática de incidentes deben de incorporarse a la totalidad de los túneles de cierta longitud.

- Las responsabilidades sobre la conservación, explotación y operación de los túneles ha de recaer sobre una entidad, que ha de concentrar toda la información y el centro de toma de decisiones en un único punto.

Tabla 1. Listado de accidentes con resultados fatales de los últimos años (Elaboración propia a partir de Krieger, 2006)

Año	Nombre	País	Longitud (m)	Muertes
1978	Velsen	Países Bajos	770	55
1979	Nihonzaka	Japón	2.000	9
1982	Caldecott	USA	1.000	7
1983	Pecorile	Italia	600	8
1989	Brenner	Austria	412	2
1995	Pfänder	Austria	6.800	3
1996	Isola delle Femmine	Italia	148	5
1999	Mont-Blanc	Francia-Italia	11.600	39
1999	Tauern	Austria	6.000	12
2001	Gleinalm	Austria	8.800	5
2002	San Gotardo	Suiza	12.600	11
2005	Frejus	Francia-Italia	12.900	2

- La respuesta inmediata (primeros diez minutos) es esencial para la evolución y el desarrollo posterior de cualquier incidente.

- Es completamente imprescindible asegurar un mínimo de energía en el túnel durante los incidentes y en particular las comunicaciones entre túnel y centro de control.

- Deben de desarrollarse planes de emergencia que incluyan protocolos de actuación e incluso simulacros y pruebas que permitan calibrar la efectividad de las medidas previstas en caso de accidentes y/o incidentes.

Por ello, a partir de este momento se produce una demanda de mayor seguridad por parte de la sociedad, circunstancia que se ha traducido en la constitución en multitud de paneles de expertos, proyectos específicos de investigación y el desarrollo de un marco legislativo cada vez más exigente de manera que a la fecha de hoy se está produciendo una revolución en los estándares de seguridad en el diseño, construcción y explotación de túneles carreteros, no sin tener presente que si bien la seguridad absoluta no es posible, esta es un función directa de las inversiones que se realicen en infraestructuras e instalaciones de los túneles (Jonkman, 2003).

A lo largo de este artículo se repasan los conceptos de riesgo ligados a la explotación de túneles carreteros, se analizan los distintos modelos de evaluación de riesgo y se finaliza con las principales conclusiones del estudio.

El concepto de riesgo está presente en la práctica, en la totalidad de las actividades que realiza el ser humano, y es importante aclarar el alcance y significado del mismo para poder llevar a cabo un estudio adecuado y consistente de su tratamiento en túneles carreteros (ya que en algunos casos se confunden términos como peligro y riesgo).

El Diccionario de Real Academia Española define los mismos como (RAE, 2007):

- Riesgo: contingencia o proximidad de un daño.
- Peligro: contingencia inminente de que suceda algún mal.

Por consiguiente la diferencia esencial entre los dos términos es la inminencia de ocurrencia. Se puede por tanto aseverar que el concepto de riesgo implica dos aspectos:

- La probabilidad de ocurrencia, ya que el hecho no es inminente, cuando se habla de riesgo hay que ligarlo a un concepto estadístico que concrete de manera alguna las posibilidades de ocurrencia.

- La consecuencia. Que podrá ser en uno u otro sentido (pérdidas materiales, económicas e incluso humanas).

El concepto de riesgo en la ingeniería es una de las bases fundamentales para el correcto desarrollo de estudios previos, de alternativas e incluso de soluciones constructivas (ISO, 1998; ISO, 2000; ISO/IEC, 1999; ISO/IEC, 2002). Este hecho es tal que existen definiciones de proyecto de ingeniería que suponen la asignación de riesgos para la construcción e instalación entre todos y cada uno de los agentes que intervienen en el mismo (Martínez et al., 2006).

El estudio del riesgo en túneles exige un conocimiento previo del sistema y agentes que participan en el mismo, ya que la complejidad del mismo, en naturaleza y disposición condicionará los distintos métodos y modelos que permitan obtener resultados que se ajusten a la realidad.

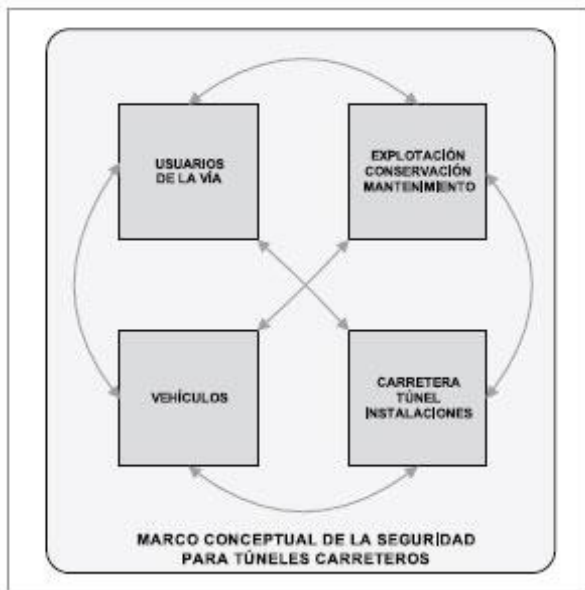


Figura 1. Agentes que participan de la seguridad en túneles carreteros (Elaboración propia a partir de Naciones Unidas, 2001)

La gestión de la seguridad en túneles de carreteras exige acciones antes, durante y después de cualquier accidente e incidentes. Todas las medidas de concepción, diseño, construcción y explotación de que se disponen tienen como primer objetivo evitar la ocurrencia del accidente, si bien hay que disponer de medios para conseguir reducir las consecuencias, y posteriormente llevar a cabo un seguimiento y evaluación de lo ocurrido para así poder aprender de las posibles deficiencias de los sistemas y mejorar no solo el que ha sufrido la contingencia sino el resto de las características similares (Lacroix, 2001; Molag, 2001; Persson, 2002).

Las cadena de acciones posibles para abordar la seguridad en túneles de carreteras presenta las etapas de pro-acción, prevención, reducción, eliminación, seguimiento y evaluación (Meter, 2004).

Existe mucha literatura en relación con las definiciones de riesgo en túneles (Vrouwenvelder et al., 2001; Knoflachner et al.,

2004) y criterios para establecer umbrales críticos admisibles (Stewart et al., 1997; Melchers, 1999).

Los riesgos presentes pueden responder a la siguiente clasificación:

- **Riesgo Individual (Rind)** (Obsérvese que si se considera un agente externo en la formulación de Vrijling, y dado que el factor propuesto es 10^2 , el riesgo admisible viene dado por $10^4 \cdot 10^2 = 10^6$, que coincide exactamente con el propuesto por Lowrance cuando el riesgo es prácticamente no reconocido), es el que afecta a una persona considerada de forma aislada y corresponde a unas determinadas y específicas condiciones de explotación de la infraestructura.

- **Riesgo esperable (Rexp)**; se expresa en términos de número de muertes por túnel y año.

- **Riesgo Social (Rsoc)**, corresponde al número de individuos afectados por el incidente y/o accidente. Normalmente se expresa en términos de frecuencia acumulada $F = P(R_m > N)$ de que el número de muertes exceda un número N por unidad de túnel o kilómetro de túnel a lo largo del año (esta función es conocida como Curva F-N)

En cuanto a umbrales de aceptación del riesgo, existen publicaciones que vinculan estos a la actitud y aceptación por parte de los individuos y de la sociedad de manera que a partir del riesgo de muerte por persona y año por exposición.

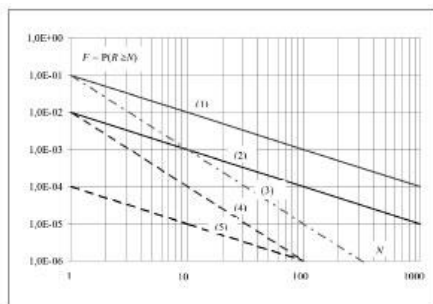


Figura 2. Límites para el riesgo social. (Vrouwenvelder et al. 2001, Trojevic, 2003)

En la figura se pueden distinguir diversas áreas de riesgo en función de los valores adoptados de los parámetros A y k de la expresión $F < F_t = A \cdot N^k$. Las áreas quedan definidas por cada uno de los límites dados por:

- (1) Límite más alto moderado; $A=0.1$ y $k=1$
- (2) Límite más alto severo; $A=0.01$ y $k=1$
- (3) Nivel Medio; $A=0.1$ y $k=2$
- (4) Límite más bajo moderado; $A=0.01$ y $k=2$
- (5) Límite más bajo severo; $A=0.0001$ y $k=1$

Existen trabajos que las condiciones de riesgo de un determinado túnel, expresadas por la curva F-N podrán quedar enmarcadas en una de las tres áreas delimitadas por los bordes superior e inferior (Knoflach et al., 2004). Por encima del límite superior se encuentra la zona de Riesgo No Admisible, lo que obliga a una reconsideración total del túnel ya que las posibilidades de ocurrencia de una catástrofe son más que ciertas. Si la curva F-N se encuentra por debajo del límite inferior el túnel se encuentra en la zona de Riesgo Tolerable, por lo que no son necesarias medidas adicionales. Si por último la curva se encontrase en la zona intermedia, conocida como ALARP, de sus iniciales en inglés, As Low As Rational Posible el modelo holandés de evaluación de riesgo define el mismo concepto pero modificando las siglas del inglés, hablando de ALARA, que corresponde a As Low As Reasonably Achievable), se deberán llevar a cabo medidas adicionales de seguridad de manera que se consiga mejorar el riesgo tanto como razonablemente sea posible.

Evaluación del riesgo en túneles carreteros

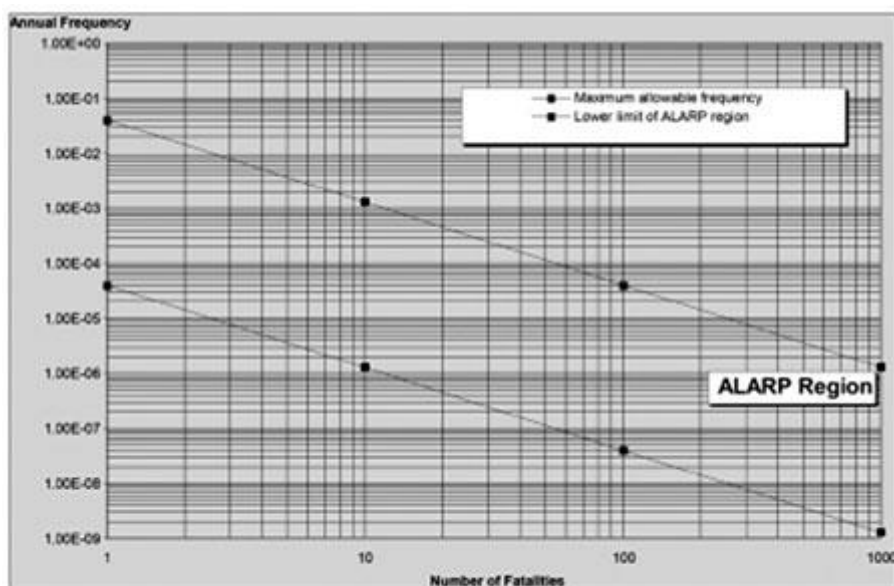


Figura 3. Delimitación de la Región ALARP

riesgo y evaluación del mismo.

En relación con la primera etapa, de identificación y caracterización del sistema, es una obligación que recae sobre el titular de la infraestructura y normalmente no reviste una complejidad importante existiendo hoy aplicaciones basadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG), que facilitan la gestión y actualización de todos los datos que pueden ser de interés para el gestor del túnel.

Mediante Checklist se evalúan equipamientos, materiales o procedimientos. Los resultados facilitan e identifican áreas que requieren un estudio más detallado. Los resultados que se obtienen son a nivel cualitativo, normalmente vinculados a los procedimientos estándar. Los métodos "What if Analysis" se basan en la determinación e identificación de las consecuencias derivadas de un posible incidente o funcionamiento defectuoso del sistema.

El método HAZOP (Ramos, 1987) es uno de las más desarrollados y estructurados para la tratamiento de posibles peligros vinculados a infraestructuras del transporte. Trata de

La evaluación del riesgo ligado al transporte por carretera y en particular a lo largo de un tramo que discorra por túnel, puede ser abordada siguiendo de forma metodológica seis pasos: definición del sistema, identificación de posibles accidentes y/o incidentes, análisis de consecuencias y probabilidad de ocurrencia, presentación del

identificar todas las desviaciones que se puedan producir del funcionamiento correcto del sistema.

Posteriormente, mediante reuniones en donde, mediante el método de tormentas de ideas (del inglés brainstorming), se identifican junto a las desviaciones, las causas y las consecuencias, concluyéndose con la elaboración de una lista de palabras guía como documento de trabajo. Los resultados de la aplicación del método es un listado cualitativo que incluye:

- Identificación de peligros y problemas de explotación;
- Cambios recomendados relativos al diseño y a los procedimientos de conservación y explotación con objeto de mejorar los estándares de seguridad;
- Recomendaciones para la realización de nuevos estudios y seguimientos.

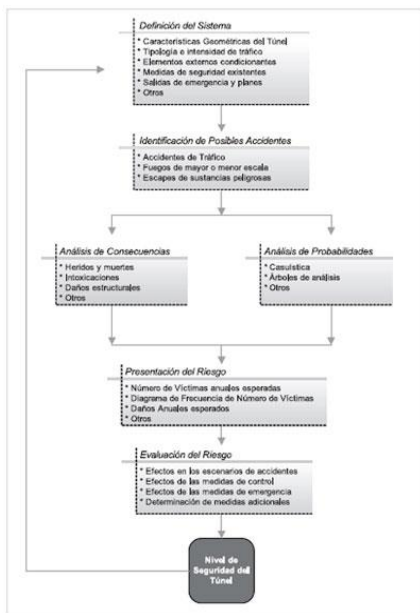


Figura 4. Principales pasos en la evaluación de riesgos en túneles. El análisis de probabilidades no aplica en los métodos de terministas. (Elaboración propia a partir de Molag, 2006; Safot, 2005)

El método FMECA es que se implementa mediante la ordenación de los datos relativos a los equipamientos de túnel, los distintos modos de fallo, y el establecimiento de un "ranking" relativo de los efectos de cada uno de los fallos posibles (Clement et al., 2006).

El método FTA es un proceso deductivo de análisis que parte de la previa selección de un "suceso no deseado o evento que se pretende evitar" sea éste un accidente de gran magnitud (explosión, fuga, derrame, etc.) o sea un suceso de menor importancia (fallo de un sistema de cierre, etc.) para averiguar en ambos casos los orígenes de los mismos. La explotación de un árbol de fallos puede limitarse a un tratamiento "cualitativo" o acceder a un segundo nivel de análisis a través de la "cuantificación" cuando existen fuentes de datos relativas a las tasas de fallo de los distintos componentes. El método ETA, árbol de sucesos, es una

sencilla técnica de análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos que permite estudiar procesos secuenciales de hipotéticos accidentes a partir de sucesos iniciales indeseados, verificando así la efectividad de las medidas preventivas existentes. (McGrath, 1990).

De todos estos modelos existen unos más adecuados en la fase de explotación y conservación de túneles carreteros (Molag, 2006). A ellos hay que sumar las inspecciones y auditorías de las infraestructuras e instalaciones, que su propia definición y objeto son de gran utilidad en dicha fase.

En cuanto a los métodos de análisis de riesgo existen dos grandes líneas de trabajo. La determinista y la probabilística (ILF, 2004).

Tabla 4. Métodos de identificación de riesgos. (Elaboración propia a partir de DARTS, 2002)

Método (términos ingleses)	Método (traducción al castellano)
Checklist	Lista de Comprobación
"What if" Análisis	Análisis "Que ocurre si"
Hazard and Operability Analysis (HAZOP)	Peligro y Análisis de Operación
Failure Mode, Effects and Criticality Analysis (FMECA)	Modo Fallo, Efectos y Análisis Crítico
Fault Tree Analysis (FTA)	Análisis mediante Árbol de Fallo
Event Tree Analysis (ETA)	Análisis mediante Árbol de Sucesos
Cause-consequence Analysis	Análisis Causa - Consecuencia

Tabla 5. Idoneidad de métodos de identificación de riesgos. (-) No idóneo (*) Aplicable (**) Idóneo. (Elaboración propia a partir de Molag, 2006)

Método	Idoneidad
Checklist	(**)
Análisis "What if"	(-)
HAZOP	(-)
FMECA	(-)
FTA	(-)
ETA	(*)
Análisis Causas – Consecuencias	(-)
Auditorías	(**)
Inspecciones	(**)

La primera de ellas considera las consecuencias y la severidad de las mismas en un determinado escenario, que normalmente es considerado el peor de los casos. Un método determinista consiste en un determinado número de modelos que son utilizados de forma integrada o por parejas. Los modelos usuales son:

- Modelo de efectos físicos;
- Modelos de daños;
- Modelos de evacuación.

Ejemplo de estos modelos desarrollados es el SIMULEX, es una aplicación informática para simulación de escapes en túneles de carreteras (Lynn Lee et al., 2003). Otros ejemplos de modelos son el SOLVENT+TunnEVAC (Lecointre et al., 2003) y el TNO-trainfire Model (Darts, 2002).

Con un enfoque más general destaca el Método MCA (del inglés Maximun Credible Accident Analysis). Este método procede al cálculo de los mayores daños y efectos que un

Tabla 6. Revisión de diversas prácticas en relación con la evaluación del riesgo en túneles carreteros (Elaboración propia a partir de Molag et al., 2006)

	Canadá	Francia	Gran Bretaña	Dinamarca	Suecia	EEUU	España
Método Aplicado	Análisis cualitativo Análisis determinista	Análisis cualitativo	Análisis cualitativo Análisis determinista de escenarios	Análisis probabilística Análisis determinista de escenarios	Análisis probabilística Análisis determinista de escenarios	Análisis probabilística Análisis determinista de escenarios	Análisis probabilística Análisis determinista de escenarios
Objetivo	Comparación /Ranking	Evaluación de riesgo ligado al Transporte de Mercancías Peligrosas	Riesgo enlocado al diseño. Regulación del transporte de mercancías peligrosas	Diseño de un sistema seguro Optimización de las respuestas a incidentes	Aumentar los estándares de seguridad a un precio razonable	Minimizas los daños humanos y materiales. Asegurar las mejores condiciones de evacuación	Minimizas los daños humanos y materiales. Asegurar las mejores condiciones de evacuación
Modelo Aplicado	"Hecho en casa", no aplican estandar	QRAM	Diferentes modelos en función del objeto	Guía para el análisis de escenarios Modelo TUNPRIM para QRA	Se utilizan diferentes modelos	Se aplican diferentes modelos	Se aplican diferentes modelos

accidente puede producir en el túnel objeto del análisis. El accidente considerado en el caso de los túneles de carreteras se vincula al incidente de un transporte de mercancías peligrosas y/o inflamables analizando los efectos en términos de radiación, onda explosiva, intoxicación y fuego. Usando técnicas de modelización física de flujos, evaporación, etc., los efectos son concretan y definen. Finalmente se hace un análisis externo de los estándares de seguridad obteniéndose normalmente resultados conservadores (SafeT, 2005).

El problema de la aplicación de los métodos deterministas es que no consideran en ningún momento la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de los accidentes y/o incidentes que se modelizan, pudiendo estar trabajando en escenarios excesivamente conservadores. Es en este punto cuando se implementan y aplican los métodos probabilísticos, los cuales consideran por igual las consecuencias y la frecuencia de ocurrencia de los distintos escenarios (Charters, 2003). Esto aporta el valor añadido de considerar el nivel de riesgo para un rango de posibles escenarios analizando la efectividad de las medidas de seguridad implementadas así como los procedimientos de gestión. Igualmente son más adecuados cuando se trata de analizar la relación coste beneficio, ya que permite la simulación del comportamiento del sistema frente a determinadas medidas de seguridad, las cuales pueden valorarse previamente en términos económicos (Worm et al., 1998; Stewart et al., 1997; Cassini et al., 2003).

Los modelos de análisis probabilístico se pueden estructurar en dos grandes partes: el estudio de probabilidades y las conservaciones. Para lograr articular de forma adecuada la primera pueden utilizarse diversas técnicas de cuantificación estadística. En el caso de las consecuencias se utilizan herramientas similares a las utilizadas para los modelos deterministas, además de incorporar análisis probabilísticos a nivel de detalles (SafeT, 2005). Por consiguiente parece razonable la utilización combinada de ambos modelos, consiguiendo con el análisis de escenarios desde el punto de vista determinista mejorar la información sobre las consecuencias de casos específicos de accidentes y/o incidentes que por su gravedad y/o frecuencia de ocurrencia deben ser estudiados de forma adecuada.

A lo largo del presente capítulo se ha dejado patente la sensibilidad social frente a catástrofes ocurridas en túneles carreteros. Frente a esta circunstancia existe en los últimos años una frenética actividad encaminada a mejorar los estándares de seguridad, no solo en túneles e infraestructuras que se construyan a partir de ahora sino en la actualización y mejora de los ya existentes. La magnitud del problema obliga a abordarlo de una forma rigurosa y científica. En el caso de los túneles carreteros en explotación es posible la utilización de instrumentos, herramientas, métodos y modelos suficientes y adecuados para el, la evaluación del riesgo, tanto probabilísticos como deterministas, siendo una utilización conjunta de ellos la solución que se está adoptando por la mayoría de los países que llevan a cabo análisis de riesgo en túneles.

Esta solución obliga al establecimiento de bases de datos históricas de incidentes y accidentes, lo más completas posibles, de manera que puedan llegar a implementarse de forma efectiva en todos los modelos que exijan de dicho análisis estadístico mejorándose la habilidad de los mismos.

Estrés térmico

Qué es el estrés térmico por calor



físico o se desarrollen al aire libre.

Un riesgo laboral a tener en cuenta en estos tiempos de calor

En estos tiempos de calor, donde las temperaturas se elevan y existen muchos momentos realmente sofocantes, hay que considerar algunos de los efectos que el calor en nuestro lugar de trabajo nos puede ocasionar.

Todos padecemos alguna vez momentos sumamente incómodos en el trabajo por el calor o la mala aclimatación del lugar. Esto no solo es incómodo y agobiante, sino que puede derivar en serios riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. Los sectores donde existe mayor exposición a estas circunstancias son en donde se desarrollen procesos de trabajo que requieran o produzcan mucho calor y en actividades donde se deba realizar un importante esfuerzo

El calor atenta con la salud si no se tienen los recaudos necesarios. El cuerpo, para que funcione y actúe normalmente necesita de una temperatura corporal interna alrededor de los 37°. Cuando esta se ve superada un poco, puede ocasionar perjuicios a la salud, pero si llega a una temperatura superior a los 40,5° puede provocar la muerte.

El estrés térmico por calor es la carga de calor que reciben los trabajadores y que van acumulando en su cuerpo.



Este estrés deviene por la interacción entre las características ambientales del lugar de trabajo, la actividad física que realizan y la ropa que usan. Por ello, hay que tener mucho cuidado pero sobre todo prevención con el calor y el trabajo que realizan. No se debe llegar a una sobrecarga de calor, y para ello hay que poner atención a las condiciones del lugar, a la ropa, entre otras cosas.

Cuando un trabajador continúa trabajando estando con estrés térmico somete a su cuerpo a diversas alteraciones. Al aumentar la temperatura, los mecanismos fisiológicos se sobrecargan porque intentan que se pierda calor en el cuerpo mediante la sudoración y otros medios. Si a pesar de ello, la temperatura del cuerpo sigue siendo alta se podrán producir diversos perjuicios a la salud.

En tiempos de verano se realza la importancia de considerar al calor. También, en todo momento, se lo debe tener muy presente en los lugares de trabajo que sean cerrados o semi cerrados.

El exceso de calor puede generar lo siguiente:

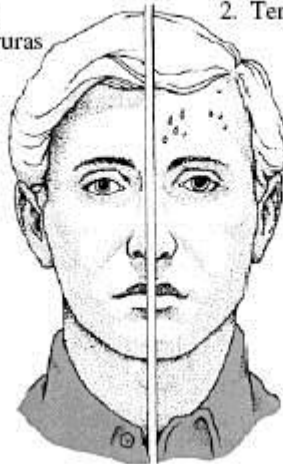
- Aumento de las probabilidades de que se produzcan accidentes de trabajo
- Agravación de dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, etc.)
- Aparición de las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor”

Así mismo, el Instituto señala que si el estrés térmico es importante o, no siendo tanto, los trabajadores siguen trabajando durante mucho tiempo seguido, sin realizar descansos, llega un momento en que padecen y sufren de mucho calor que hace que no puedan trabajar bien. Están incómodos, con apatía, con la capacidad de percepción, atención y memoria disminuida, etc. En estas situaciones, las probabilidades que ocurran accidentes de trabajo se incrementa considerablemente.

El estrés por calor es el calentamiento del cuerpo provocado internamente por el uso de los músculos o externamente por el medio ambiente. Agotamiento por calor y ataque por calor resulta cuando el cuerpo es recalentado por calor. A medida que el calor aumenta, la temperatura del cuerpo y los latidos del corazón aumentan sin causar dolor. Un aumento de la temperatura normal del cuerpo en un grado centígrado puede afectar el funcionamiento del Sistema Nervioso central. Aumento en tres grados de la temperatura del cuerpo puede resultar en efectos serios de salud o muerte. En tiempos de mucho calor, enfermedades relacionadas con el calor pueden ser la causa de otros tipos de lesiones, como ataque al corazón, caídas y accidentes con equipos.

Araque por Calor

1. Piel seca y caliente
2. Calentamiento del cuerpo a Temperaruras muy altas



Agotamiento por Calor

1. Piel Humeda y Pegajosa
2. Temperatura normal o anormal

La enfermedad más seria relacionada al calor es ataque o golpe por calor. Los síntomas son confusos, comportamiento irritado, convulsiones, estado de coma y la muerte. Mientras 20% de las víctimas por ataques del calor mueren sin diferencia en estado de salud y edad, los niños tienden a ser más susceptibles a tensión por calor que los adultos. En algunos casos, los efectos secundarios de ataque por calor son: sensibilidad al calor y varios niveles de daño al cerebro y los riñones.

Los elementos claves para controlar el estrés por el calor son:

- * Tomar un vaso con agua cada 15 a 30 minutos de actividad continua, dependiendo del calor y la humedad. Esta es la mejor manera de reemplazar la pérdida de líquido del cuerpo.
- * Evite bebidas alcohólicas y drogas, ya que las mismas pueden aumentar los efectos del calor.
- * Tome descansos para enfriarse.
- * Adapte el trabajo y la rapidez a las condiciones del tiempo.
- * Conocer las técnicas de primeros auxilios relacionadas a estrés por calor.

Primeros auxilios en ataque por calor:

- * Mueva a la víctima a un sitio fresco. Quitarle la ropa pesada y dejarlo en ropa interior.
- * Enfríe a la víctima inmediatamente de cualquier manera. Por ejemplo, colocarle una bolsa de hielo en cualquier lugar donde la presión sanguínea es abundante (cuello, axila y entre las piernas). Toallas o sábanas mojadas también se pueden usar. La ropa se debe mantener mojada con agua fría.
- * Continúe enfriando a la víctima hasta que la temperatura del cuerpo baje a 36,5 grados centígrados.
- * Mantenga la cabeza y los hombros de la víctima un poco levantados.
- * Busque asistencia médica inmediatamente. Todas las víctimas de ataque por el calor necesitan hospitalización.
- * Atender los ataques si éstos ocurren.
- * No use aspirina o acetaminophen.

Primeros auxilios en agotamiento por calor:

- * Mueva a la víctima a un sitio fresco.
- * Mantenga a la víctima con las piernas estiradas y elevadas a unas 8-12 pulgadas.
- * Enfríe a la víctima colocando bolsas de hielo, toallas o ropa mojada. Ventile a la víctima.
- * Dele agua fría a la víctima si está consciente.
- * Si no hay recuperación en 30 minutos, busque atención médica.

Estrés por frío: evaluación de las exposiciones laborales

Se desea valorar la exposición laboral al frío de un individuo que trabaja en un almacén frigorífico a -20 °C de temperatura del aire, realizando tareas de transporte con traspalé, manejo y clasificación de cajas de productos congelados. Su actividad metabólica se puede calcular teniendo en cuenta la siguiente distribución de tiempo (tabla).

Tabla. Actividad del trabajo

Componente de la actividad		(*) Potencia calorífica (kcal/min)	% del tiempo de trabajo
Posición del cuerpo	De pie	0.6	60
	Caminando	2.0	40
Tipo de trabajo	Ligero con ambos brazos	1.5	90
	Pesado con ambos brazos	2.5	10
Metabolismo Basal		1	100

(*) Los valores de potencia calorífica y la división de la actividad en componentes son los correspondientes a la propuesta de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) para el cálculo de la potencia calorífica total debida a la actividad.

El atuendo vestimentario del individuo se compone de las siguientes prendas:
Ropa interior (camiseta de manga larga y calzoncillos), camisa de manga larga de franela y pantalón del mismo tejido, pullover grueso, parca, calcetines gruesos, botas y guantes.

Tabla. Temperatura de congelación para diferentes valores de temperatura y velocidad del aire (en negrita los valores de t_{ch} que implican $WCI \geq 1600$)

Velocidad del aire (m/s)	t (°C)										
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
1.8	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
2	-1	-6	-11	-16	-21	-27	-32	-37	-42	-47	-52
3	-4	-10	-15	-21	-27	-32	-38	-44	-49	-55	-60
5	-9	-15	-21	-28	-34	-40	-47	-53	-59	-66	-72
8	-13	-20	-27	-34	-41	-48	-55	-62	-69	-76	-83
11	-16	-23	-31	-38	-46	-53	-60	-68	-75	-83	-90
15	-18	-26	-34	-42	-49	-57	-65	-73	-80	-88	-96
20	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68	-76	-84	-92	-100

La humedad relativa en el almacén es del 50%, la velocidad del aire de 0.2 m/s y la temperatura radiante es igual a la del aire ($t_r = t_a$).

● Resolución

La actividad metabólica M se estima a partir de los datos disponibles de la siguiente forma (ver NTP-322.93):

$$M = 0.6 \times 0.6 \text{ kcal/min} + 0.4 \times 2.0 \text{ kcal/min} + 0.9 \times 1.5 \text{ kcal/min} + 0.1 \times 2.5 \text{ kcal/min} + 1 \times 1 \text{ kcal/min} = 3.76 \text{ kcal/min} = 144.4 \text{ W/m}^2$$

El valor de la resistencia térmica del vestido según sus componentes, extraído de la tabla 4, es de $I_{cl} = 2.03 \text{ clo}$.

Tabla. Valores de las resistencia térmica específica del atuendo

DESCRIPCIÓN DE LAS PRENDAS	RESISTENCIA TÉRMICA I_{cl} (clo)
ROPA INTERIOR	
Calzoncillos	0.03
Calzoncillos largos	0.10
Camiseta de tirantes	0.04

Camiseta de manga corta	0.09
Camiseta de manga larga	0.12
Sujetadores y bragas	0.03
CAMISAS BLUSAS	
Manga corta	0.15
Ligera, mangas cortas	0.20
Normal, mangas largas	0.25
Camisa de franela, mangas largas	0.30
Blusa ligera, mangas largas	0.15
PANTALONES	
Corto	0.06
Ligero	0.20
Normal	0.25
Franela	0.28
VESTIDOS - FALDAS	
Falda ligera (verano)	0.15
Falda gruesa (invierno)	0.25
Vestido ligero, mangas cortas	0.20
Vestido de invierno, mangas largas	0.40
Mono de trabajo	0.55
PULLOVER	
Chaleco sin mangas	0.12
Pullover ligero	0.20
Pullover medio	0.28
Pullover grueso	0.35
CHAQUETA	
Chaqueta ligera de verano	0.25
Chaqueta normal	0.35
Bata de trabajo (guardapolvo)	0.30
FORRADAS CON ELEVADO AISLAMIENTO	
Mono de trabajo	0.90
Pantalon	0.35
Chaqueta	0.40
Chaleco	0.20
PRENDAS EXTERIORES DE ABRIGO	
Abrigo	0.60
Chaqueta larga	0.55
Parka	0.70
Mono forrado	0.55
DIVERSOS	
Calcetines	0.02
Calcetines, gruesos, cortos	0.05
Calcetines, gruesos, largos	0.10
Medias de nylon	0.03
Zapatos de suela delgada	0.02
Zapatos de suela gruesa	0.04

Botas	0.10
Guantes	0.05

$$1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \text{ } ^\circ\text{C w}^{-1}$$

De las tablas 8 y 11 para $M = 145 \text{ W/m}^2$ y $t_a = 20^\circ\text{C}$ obtenemos, respectivamente, para $v_{ar} = 0.2 \text{ m/s}$ e $I_{cl} = 2 \text{ clo}$, los siguientes valores:

$$IREQ_{min} = 2.20 \text{ clo}$$

$$T_{max} = 1,16 \text{ horas}$$

El valor de $IREQ_{min}$ de 2.20 clo equivale a una vestimenta según tablas de 2.75 clo ya que se debe preveer un 25% más de resistencia térmica cuando los valores son teóricos. Como que el individuo en cuestión viste con 2 clo deberá proveerse al mismo de ropa que alcance mayor nivel de aislamiento térmico o reducir la exposición habitual hasta aproximadamente 1 hora, puesto que según el valor del $IREQ_{min}$ ($< I_{clr}$) existe riesgo de estrés por frío debido al enfriamiento general del cuerpo.

Para conocer con exactitud el aumento de resistencia térmica del atuendo necesario o el tiempo de recuperación del individuo en las condiciones actuales después de la exposición máxima de 70 minutos, es necesario disponer de un programa informático.

El enfriamiento de algunas partes del cuerpo especialmente manos, pies y cabeza, puede producir inconfort, disminución de la destreza manual y daños por frío.

La evaluación de los riesgos debidos al enfriamiento localizado se puede llevar a cabo a través del índice experimental WCI (Wind Chill Index), especialmente indicado para exposiciones al frío en exteriores basado en el poder de enfriamiento del viento.

El WCI (potencia calorífica perdida) se calcula a través de la expresión:

$$WCI = (h_c + h_r) (t_{sk} - t_a) \quad (14)$$

El valor de h_r es independiente del viento y es pequeño en relación a h_c a altas velocidades del aire, por lo que la expresión (14), expresando WCI en w/m^2 se transforma,

$$WCI = 1,16 (10,45 + 10(v_{ar})^{-1/2} - v_{ar})(33 - t_a) \quad (15)$$

El valor máximo de WCI admisible para evitar daños por enfriamiento localizado, es de 1600 w/m^2 . (Tabla 2) Se define la temperatura de congelación (t_{ch}) como la temperatura ambiente que para valores de $v_{ar} \leq 1,8 \text{ m/s}$, posee el mismo poder de enfriamiento que las condiciones existentes, se puede obtener de la siguiente expresión:

$$t_{ch} = 33 - WCI / 25,5 \quad (16)$$

En la tabla 5 se muestran los efectos del frío a diferentes valores de WCI y T_{ch} , mientras que en la tabla 6 figuran los valores de t_{ch} según la temperatura del aire y la velocidad del viento.

Tabla. Efectos del frío para diferentes valores de WCI y t_{ch}

WCI (w/m^2)	($^\circ\text{C}$)	t _{ch}	Efecto sensación
1200		-14	Muy frío
1400		-22	Extremadamente frío
1800		-30	Congelación de tejidos expuestos en una hora
2200		-45	Congelación de tejidos expuestos en un minuto
2600		-61	Congelación de tejidos expuestos en medio minuto

La actuación preventiva frente al riesgo de estrés por frío pasa mayoritariamente por la intervención sobre aquellas variables que intervienen en el balance térmico, susceptibles de modificación. La tabla muestra un resumen de las posibles medidas preventivas a aplicar, debiendo decidirse en cada caso las más adecuadas

Tabla. Medidas preventivas frente al riesgo de estrés por frío

ACTUACIÓN PREVENTIVA	EFECTO BUSCADO
----------------------	----------------

Utilización de pantallas cortaviento en exteriores	Reducir la velocidad del aire.
Protección de extremidades	Evitar enfriamiento localizado. Minimizar el descenso de la temperatura de la piel.
Seleccionar la vestimenta	Facilitar evaporación del sudor. Minimizar pérdidas de calor a través de la ropa.
Establecer regímenes de trabajo-recuperación	Recuperar pérdidas de energía calorífica.
Ingestión de líquidos calientes	Recuperar pérdidas de energía calorífica.
Limitar el consumo de café como diurético y modificador de la circulación sanguínea	Minimizar pérdidas de agua. Evitar vasodilatación.
Modificar difusores de aire (interiores, cámaras, etc.)	Reducir la velocidad del aire (< 1m/s).
Utilizar ropa cortaviento	Reducir la velocidad del aire.
Excluir individuos con medicación que interfiera la regulación de temperatura	Evitar pérdidas excesivas de energía calorífica.
Reconocimientos médicos previos	Detectar disfunciones circulatorias, problemas dérmicos, etc.
Sustituir la ropa humedecida	Evitar la congelación del agua y la consiguiente pérdida de energía calorífica.
Medir periódicamente la temperatura y la velocidad del aire	Controlarlas dos variables termohigrométricas de mayor influencia en el riesgo de estrés por frío.
Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos	La pérdida de energía calorífica depende del tiempo de exposición al frío. Se consigue de esta forma minimizar la pérdida de calor.
Controlar el ritmo de trabajo	Aumentar el metabolismo para generar mayor potencia calorífica evitando excederse, ya que podría aumentar la sudoración y el humedecimiento de la ropa.

Trabajar en condiciones climáticas desfavorables puede generar muy diversas consecuencias sobre el rendimiento y la salud de los trabajadores denominadas en su conjunto **estrés debido al frío**, que hacen necesario tener en cuenta una serie de recomendaciones básicas a la hora de desarrollar las diferentes tareas en los espacios de trabajo sometidos a bajas temperaturas.

Ciertas personas son más propensas al estrés debido al frío que otras. Los trabajadores que no están en buenas condiciones físicas, padecen alguna enfermedad crónica, mantienen malos hábitos alimenticios, consumen bebidas alcohólicas o determinados medicamentos, o no están habituados a trabajar a bajas temperaturas, tienen un mayor riesgo de verse afectados por el estrés debido al frío.

Los efectos peligrosos del frío en el cuerpo de los trabajadores pueden incluir deshidratación, entumecimiento, escalofríos y, en casos extremos, congelación e hipotermia. Los efectos asociados al estrés debido al frío se dividen en efectos sistémicos y localizados, según se vea afectado todo el organismo o sólo determinadas áreas localizadas del mismo.

El entumecimiento y la congelación se consideran efectos localizados mientras que la hipotermia es el efecto sistémico más grave del estrés debido al frío. Una vez que el organismo pierde su capacidad de mantener su temperatura normal, desciende la temperatura corporal, presentándose otros síntomas, tales como escalofríos violentos, arrastre de palabras al hablar, confusión, alucinaciones, debilitación e irregularidad del pulso, pudiendo llegar a provocar la pérdida de conocimiento.

Las respuestas subjetivas de los trabajadores son indicadores válidos para reconocer el estrés debido al frío en el lugar de trabajo, debiendo prestar especial atención a la presencia de entumecimiento y escalofríos, que constituyen la respuesta del organismo a este tipo de estrés y sirven de mecanismo de protección al aumentar la actividad metabólica.

Si se produce un descenso notable en la destreza general y en la habilidad manual de los trabajadores, con disminución de la fuerza muscular y descenso de la agudeza visual y auditiva, es posible que se deba al estrés debido al frío, pudiendo generar riesgos adicionales para la seguridad del afectado y la de sus compañeros, derivados de la lentitud de reacción y la torpeza de movimientos.

Para la prevención de las consecuencias del frío sobre los trabajadores es fundamental conocer y prestar atención a los síntomas derivados de la exposición al mismo, con el fin de adoptar algunas de las medidas preventivas y de protección propuestas seguidamente:

La organización del trabajo deberá permitir el descanso en lugar caliente y seco, debiendo realizar pausas siempre que sea necesario con el fin de recuperar la pérdida de energía calorífica, y planificando los trabajos en las zonas más frías (naves, espacios sombreados...) en las horas centrales y más cálidas del día, evitando además en lo posible mantener posturas estáticas.

Deberá cuidarse la alimentación, tratando de proporcionar al organismo la necesaria aportación de calorías, dado el incremento de la demanda experimentado para compensar la actividad laboral y las contracciones musculares.

Es importante el consumo de líquidos, debiendo incrementarse la ingestión de bebidas templadas, dulces, sin cafeína y no alcohólicas con el fin de compensar la pérdida de agua a través de los pulmones y la piel y prevenir de este modo una posible deshidratación. Minimizar especialmente el consumo de café como diurético para disminuir la pérdida de agua y evitar la vasodilatación.

La protección individual obligará a hacer uso de ropa adecuada, combinando diferentes capas en lugar de una única prenda con el fin de generar un efecto aislante, tratando de no dificultar la capacidad de movimiento del trabajador.

Controlar la exposición directa a las corrientes de aire y la humedad, haciendo uso de ropa cortaviento y sustituyendo las prendas humedecidas por su influencia en el riesgo de estrés por frío.

En relación con la vigilancia de la salud, es aconsejable consultar al Servicio Médico con el fin de detectar posibles disfunciones y especiales sensibilidades, así como, en su caso, valorar el efecto que sobre el trabajador puede tener el consumo de determinados medicamentos.

Estas medidas deberán complementarse con un periodo previo de aclimatación para los trabajadores de nuevo ingreso y para aquellos otros que se reincorporen tras un periodo de ausencia prolongada, llevando a cabo exposiciones sucesivas y de corta duración para ir progresando a lo largo de los días siguientes.

Tomando las precauciones necesarias, la universidad y los trabajadores pueden minimizar los efectos potenciales del estrés debido al frío.

Efectos fisiológicos debidos al frío

El cuerpo humano genera energía a través de numerosas reacciones bioquímicas cuya base son los compuestos que forman los alimentos y el oxígeno del aire inhalado. La energía que se crea se emplea en mantener las funciones vitales, realizar esfuerzos, movimientos, etc. Gran parte de esta energía desprendida es calorífica. El calor generado mantiene la temperatura del organismo constante siempre que se cumpla la ecuación del balance térmico (ver apartado Evaluación del riesgo por enfriamiento general del cuerpo).

Cuando la potencia generada no puede disiparse en la cantidad necesaria, porque el ambiente es caluroso, la temperatura del cuerpo aumenta y se habla de riesgo de estrés térmico. Si por el contrario el flujo de calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo desciende y se dice que existe riesgo de estrés por frío. Se generan entonces una serie de mecanismos destinados a aumentar la generación interna de calor y disminuir su pérdida, entre ellos se destaca el aumento involuntario de la actividad metabólica (tiritera) y la vasoconstricción. La tiritera implica la activación de los músculos con la correspondiente generación de energía acompañada de calor.

La vasoconstricción trata de disminuir el flujo de sangre a la superficie del cuerpo y dificultar así la disipación de calor al ambiente. Paradójicamente y debido a la vasoconstricción, los miembros más alejados del núcleo central del organismo ven disminuido el flujo de sangre y por lo tanto del calor que ésta transporta, por lo que su temperatura desciende y existe riesgo de congelación en manos, pies, etc.

Estos dos efectos principales del frío, descenso de la temperatura interna (hipotermia) y congelación de los miembros originan la subdivisión de las situaciones de estrés por frío en

enfriamiento general del cuerpo y enfriamiento local de ciertas partes del cuerpo (extremidades, cara, etc.)

Capítulo 20:

Riesgos en planta por Productos Químicos

Amoniaco

Es un compuesto químico cuya molécula consiste en un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H) de acuerdo a la fórmula NH₃.

La mayor parte del amoniaco producido en plantas químicas es usado para fabricar abonos. El resto es usado en textiles, plásticos, explosivos, en la producción de pulpa y papel, alimentos y bebidas, productos de limpieza domésticos, refrigerantes y otros productos. También se usa en sales aromáticas.

Es la intoxicación causada por la ingestión o inhalación de amoniaco. Esta intoxicación también se puede presentar por el hecho de tocar productos que contengan cantidades muy pequeñas de este elemento.

Síntomas

- En todo el cuerpo; fiebre
- Pulmones y tórax; tos, dolor torácico, compresión pectoral y sibilancias
- Ojos, oídos, nariz y garganta; lagrimeo y ardor en los ojos, ceguera temporal, dolor de garganta, dolor en la boca, edema de los labios
- Gastrointestinales; dolor abdominal (severo), vómitos
- Cutáneos; uñas y labios azulados, quemaduras graves si el contacto dura más de unos pocos minutos
- Corazón y sangre; pulso débil y rápido
- Sistema nervioso; Ansiedad

Inhalación Severa (a concentración sup. a 400 ppm)

- Irritación de garganta
- Edema pulmonar
- Inflamación pulmonar
- En concentraciones elevadas puede causar la muerte pulmonar

Contacto con la piel

- El amoniaco gaseoso puede producir irritación de la piel, sobre todo si la piel se encuentra húmeda.
- Se puede llegar a producir quemaduras y ampollas en la piel al cabo de unos pocos segundos de exposición con concentraciones atmosféricas superiores a 300 ppm.

Ingestión

- Este compuesto es gaseoso en condiciones atmosféricas normales siendo poco probable su ingestión.
- A concentraciones elevadas se produce irritación de garganta, a medida que aumenta la concentración puede llegar a producir edema pulmonar, o producir la muerte cuando supera los 5000 ppm.

Tratamiento en el hogar

- NO se debe provocar el vómito, a menos que así lo indique el Centro de Control de Envenenamientos o un médico. Igualmente, se recomienda buscar asistencia médica inmediata.
- Si el químico está en la piel o en los ojos, debe lavarse con agua abundante al menos por 15 minutos.
- Si la persona inhaló el tóxico, debe trasladársela inmediatamente a un lugar donde pueda tomar aire fresco.

Antes de llamar al servicio de emergencia, se debe determinar la siguiente información:

- Edad, peso y condición del paciente

- Nombre del producto (con sus componentes y concentración si se conocen)
- Hora en que se ingirió
- Cantidad ingerida

Expectativas (pronóstico)

- El daño está relacionado con la cantidad y concentración del amoníaco. La mayoría de los productos de limpieza domésticos son relativamente suaves y causan poco o leve daño, mientras que los productos de limpieza industriales potentes pueden causar quemaduras y lesiones.
- El hecho de sobrevivir después de las 48 horas indica generalmente que es posible la recuperación. Las quemaduras químicas ocurridas en el ojo se curan por lo general, aunque es posible que se produzca ceguera permanente.

Ácido sulfúrico (sustancias reactivas con el agua corrosiva)

El ácido sulfúrico es un compuesto químico muy corrosivo cuya fórmula es H_2SO_4 . Es el compuesto químico que más se produce en el mundo, por eso se utiliza como uno de los tantos medidores de la capacidad industrial de los países. Una gran parte se emplea en la obtención de fertilizantes. También se usa para la síntesis de otros ácidos y sulfatos y en la industria petroquímica.

Generalmente se obtiene a partir de dióxido de azufre, por oxidación con óxidos de nitrógeno en disolución acuosa. Normalmente después se llevan a cabo procesos para conseguir una mayor concentración del ácido. Antiguamente se lo denominaba *aceite* o *espíritu de vitriolo*, porque se producía a partir de este mineral.

La molécula presenta una estructura piramidal, con el átomo de azufre en el centro y los cuatro átomos de oxígeno en los vértices. Los dos átomos de hidrógeno están unidos a los átomos de oxígeno no unidos por enlace doble al azufre. Dependiendo de la disolución, estos hidrógenos se pueden disociar. En agua se comporta como un ácido fuerte en su primera disociación, dando el anión mono hidrogeno sulfato, y como un ácido débil en la segunda, dando el anión sulfato.

Peligros potenciales a la salud

- Corrosivo y/o tóxico; la inhalación, ingestión o contacto (piel y ojos) con vapores, polvo o sustancias puede causar daño severo, quemaduras, o la muerte.
- El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- La reacción con el agua puede generar mucho calor, el cual aumentará la concentración de humos en el aire.
- El contacto con sustancia fundida puede causar severas quemaduras en la piel y los ojos.
- Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden causar contaminación.

Rutas de Exposición: El ácido sulfúrico es dañino por todas las rutas de entrada.

- Inhalación: Respirar vapores de ácido sulfúrico puede causar irritación respiratoria severa.
- Ingestión: Puede causar irritación severa de boca, garganta, esófago y estómago.
- Contacto con la piel: Irritación severa, quemaduras y ulceración.
- Contacto con los ojos: Irritación severa, quemaduras, daño a la córnea, ceguera.
- Efectos de sobre-exposición-aguda: Irritación severa de piel, el daño a la córnea puede causar ceguera, irritación superior respiratoria
- Efectos de sobre-exposición-crónica: Posible erosión de esmalte dental, inflamación de nariz, garganta y tubos bronquiales.

Carcinogenicidad:

La “niebla de ácido inorgánico con fuerte contenido de ácido sulfúrico” como una sustancia cancerígena para los humanos. Esta no aplica a las soluciones de ácido sulfúrico en

estado líquido estático o para el electrolito en las baterías. La neblina inorgánica (neblina de ácido sulfúrico) no se genera durante el uso normal de este producto.

Condiciones médicas generalmente agravadas por la exposición:

La sobre exposición a nieblas de ácido sulfúrico puede causar daño a los pulmones y agravar condiciones pulmonares. El contacto del electrolito (solución de ácido sulfúrico en agua) con la piel puede agravar las enfermedades de la piel como eczema y dermatitis de contacto. El contacto del electrolito (solución de ácido sulfúrico en agua) con los ojos puede dañar la cornea y/o causar ceguera.

Emergencias y Procedimientos de Primeros Auxilios

Inhalación: Llevar inmediatamente al aire fresco. Si la respiración se dificulta, dar oxígeno.

Ingestión: Dar grandes cantidades de agua, no inducir vómito, consultar al médico.

Piel: Lavar con cantidades abundantes de agua durante 15 minutos como mínimo; retirar ropa contaminada, inclusive los zapatos

Ojos: Lavar inmediatamente con cantidades abundantes de agua durante 15 minutos como mínimo. Consultar al médico inmediatamente.

Incendio o Explosión

- ✓ excepto para el anhídrido acético, que es inflamable, algunos de estos materiales pueden arder, pero ninguno se encenderá fácilmente.
- ✓ Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.).
- ✓ La sustancia reaccionará con agua, (algunas veces violentamente) despidiendo gases corrosivos y/o tóxicos.
- ✓ Los gases tóxicos inflamables pueden acumularse en áreas confinadas (sótano, cisternas, vagón tolva/auto tanques, etc.)
- ✓ El contacto con metales puede despedir hidrógeno gaseoso inflamable.
- ✓ Los contenedores pueden explotar cuando se calientan o si se contaminan con agua.
- ✓ La sustancia puede ser transportada en forma fundida.

Ropa protectora

- ✓ Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- ✓ Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- ✓ El traje de protección estructural de los bomberos provee protección limitada UNICAMENTE en situaciones de incendio; no es efectivo en derrames con posible contacto directo con la sustancia.

Primeros auxilios

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel, evite esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- La remoción de material fundido solidificado en la piel requiere asistencia médica.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.

- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

Hipoclorito de sodio (sustancias reactivas con el agua emiten gases inflamables)

Peligros potenciales de incendio o explosión

- ✓ Se producen gases inflamables al contacto con el agua.
- ✓ Puede encender al contacto con el agua o la humedad.
- ✓ Algunos reaccionan vigorosamente o explosivamente al contacto con el agua.
- ✓ Puede incendiarse por calor, chispas o llamas.
- ✓ Puede volver a encenderse después de que el incendio se ha extinguido.
- ✓ Algunos son transportados en líquidos altamente inflamables.
- ✓ La fuga resultante del control puede crear incendio o peligro de explosión.

Peligros potenciales a la salud

- ✓ La inhalación o el contacto con los vapores o la sustancia puede causar daño severo o la muerte.
- ✓ Puede producir soluciones corrosivas al contacto con el agua.
- ✓ El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- ✓ Las fugas resultantes del control del incendio pueden causar contaminación.

Ropa protectora

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje de protección estructural de los bomberos provee protección limitada únicamente en situaciones de incendio; no es efectivo en derrames con posible contacto directo con la sustancia.

Respuesta de emergencia al fuego

- *No usar agua o espuma.*

Incendios Pequeños

- Polvos químicos secos, carbonato de sodio, cal o arena.

Incendios Grandes

- Usar arena SECA, polvo químico seco, cal, carbonato de sodio o retirarse del área y dejar que arda.

- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

Incendios de magnesio

- Usar arena SECA, polvo de cloruro de sodio, polvo de grafito o polvo de Met-L-X®.

Incendios de Litio

- Use arena SECA, polvo de cloruro de sodio, polvo de grafito, polvo de cobre o polvo de Lith-X®.

Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o picos reguladores.

- No introducir agua en los contenedores.

- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.

- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.

- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

Derrame o fuga

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).

- No tocar ni caminar sobre el material derramado.

- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- No derramar agua sobre la sustancia esparcida o dentro de los contenedores.

Derrames Pequeños

- Cubrir con tierra seca, arena seca u otro material no combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.
- Hacer un dique de contención para su desecho posterior; no aplique agua, a menos que se le haya indicado hacerlo.

Derrames de Polvo

- Cubra el derrame de polvo con una hoja de plástico o lona para disminuir la expansión y conservar el polvo seco.
- No lo limpie o deseche, excepto bajo la supervisión de un especialista.

Primeros auxilios

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, limpiar el material de la piel de inmediato; enjuagar la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

Vías de entrada

- Ingestión; Peligroso posiblemente Fatal
- Inhalación; Peligroso posiblemente Fatal
- Piel; Causa quemaduras
- Ojos; Causa quemaduras

Los síntomas de la intoxicación con hipoclorito de sodio pueden abarcar:

- En todo el cuerpo dolor en la boca posibles quemaduras en el esófago
- Respiratorios tos (por los vapores) posible bronco aspiración
- Ojos, oídos, nariz y garganta dolor en la garganta enrojecimiento y ardor en los ojos sensación de náuseas
- Cutáneos; irritación del área expuesta, quemaduras y ampollas
- Gastrointestinales; dolor abdominal o estomacal, vómitos
- Cardiovasculares; presión sanguínea baja, bradicardia (latidos cardíacos lentos), dolor, torácico y estado de choque
- Sistema nervioso; delirio y coma

Soda caustica (Sustancias tóxicas y/o corrosivas no combustibles)

El hidróxido sódico (NaOH) o hidróxido de sodio, también conocido como soda cáustica, es un hidróxido cáustico usado en la industria (principalmente como una base química) en la fabricación de papel, tejido, y detergentes.

A temperatura ambiente, el hidróxido de sodio es un sólido blanco cristalino sin olor que absorbe humedad del aire. Es una sustancia manufacturada. Cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles. El hidróxido de sodio es muy corrosivo. Generalmente se usa en forma sólida o como una solución de 50%.

El hidróxido de sodio se usa para fabricar jabones, rayón, papel, explosivos, tinturas y productos de petróleo. También se usa en el procesamiento de textiles de algodón, lavandería y

blanqueado, revestimiento de óxidos, galvanoplastia y extracción electrolítica. Se encuentra comúnmente en limpiadores de desagües y hornos.

El hidróxido sódico se fabrica por electrólisis de una solución acuosa de cloruro sódico. Es un subproducto de un proceso que se utiliza para producir cloro.

Peligros potenciales a la salud

- Tóxico; la inhalación, ingestión o contacto del material con la piel, puede causar lesiones severas o la muerte.
- El contacto con sustancia fundida puede causar severas quemaduras en la piel y los ojos.
- Evitar cualquier contacto con la piel.
- Los efectos de contacto o inhalación se pueden presentar en forma retardada.
- El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden ser corrosivas y/o tóxicas y causar contaminación.

Incendio o explosión

- ✓ Las sustancias no combustibles no encienden por sí mismas, pero se pueden descomponer al calentarse y producir vapores corrosivos y/o tóxicos.
- ✓ Algunos son oxidantes y pueden encender otros materiales combustibles (madera, aceite, ropa, etc.).
- ✓ El contacto con metales puede despedir hidrógeno gaseoso inflamable.
- ✓ Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

Ropa protectora

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté específicamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje de protección estructural de los bomberos provee protección limitada únicamente en situaciones de incendio; no es efectivo en derrames con posible contacto directo con la sustancia.

Fuego:

Incendios Pequeños

- Polvos químicos secos, CO₂ o rocío de agua.

Incendios Grandes

- Usar polvo químico seco, CO₂, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.
- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparrame el material.

Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
 - No introducir agua en los contenedores.
 - Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
 - Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
 - Siempre manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

Derrame o fuga

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
 - No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.

- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.
- No introducir agua en los contenedores.

Primeros auxilios

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel, evite esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos

Capítulo 21:

Trabajo Portuario: El régimen legal portuario argentino Antecedentes

Desde 1943, y hasta principios de 1991, la propiedad de todos los puertos de la Argentina, su administración, su control y operación, estaban centralizados y monopolizados por el Estado Nacional a través de la Administración General de puertos (AGP), Sociedad del Estado y la Capitanía General de puertos, organismos que desde la Capital Federal, y sobre la base de administraciones y capitanías locales, cubrían todos los puertos del territorio nacional.

La Constitución Nacional otorgó al Congreso Nacional la facultad para habilitar puertos, pero no limitaba las posibilidades de las provincias o de los particulares de operar puertos propios.

No obstante, el concepto vigente era el de atribuir la naturaleza de servicio público a la actividad portuaria, carácter que nutría los principios estatistas, centralistas y monopólicos. Del Estado que sustentaban la legislación existente.

Todos los servicios adicionales de los puertos; practicaaje, remolque, maniobra, dragado y balizamiento, eran servicios públicos monopolizados por el Estado o por entidades sometidas a los poderes públicos y el poder de la policía marítima nacional (Prefectura Naval Argentina).

En 1969 se reconoce por primera vez a la empresa privada siderúrgica Propulsora Siderúrgica S.A. el derecho de propiedad y de operación exclusiva del puerto industrial Ingeniero Roca, en Ensenada, construido sobre terrenos propios.

La Ley 22.080 de política portuaria, y la Ley 22.108, ambas de 1970, abrieron la posibilidad de la existencia de "puertos específicos" operados en forma privada, y elevadores de granos, que operaban en puertos estatales, pudieron actuar prestando servicios de carga en forma comercial por empresas privadas.

Con estos antecedentes se llega a 1990, año en el que se dicta la Ley 23.696 de Reforma del Estado, que dispone la provincialización, concesión y privatización de todos los puertos pertenecientes al Estado Nacional.

Mediante el decreto 817/92 de desregulación marítima y portuaria se disuelve la Capitanía General de Puertos, se declara en liquidación a la Administración General de Puertos y se liberaliza el trabajo portuario, declarando caducas las convenciones existentes, y se sientan las bases de la desregulación y privatización de los servicios de remolque y practicaaje.

Comienza la transferencia de puertos a las provincias hasta que, el 3 de junio de 1992, se dicta la novedosa Ley 24.093 de Actividades Portuarias, que sienta las reglas de un nuevo régimen, único hasta esa fecha en el ámbito de los países del área europea latina y latinoamericana, y que ha servido de modelo a muchas de ellas para modernizar su legislación.

REGIMEN DE LA LEY 24.093 Y DECRETO REGLAMENTARIO 769/93

Definición

Se define en forma amplia el concepto de puerto que abarca todas las instalaciones, inclusive las flotantes, destinadas a la transferencia de cargas o pasajeros del medio acuático a tierra y viceversa.

Clasificación

La clasificación de los puertos, conforme su titular de dominio, sus uso y su destino, distingue entre puertos estatales nacionales, provinciales y municipales, incorporando a los particulares como posibles propietarios, operadores y administradores de sus propios puertos. Según su uso sea generalizado, se distingue entre los puertos de uso público de los puertos de uso restringido, o puertos de uso privado. También desaparece la mención del puerto de servicio público, por lo que la ley trata al servicio portuario como un servicio comercial regulado dentro de la órbita del derecho privado.

De acuerdo a su destino, los puertos pueden ser comerciales – cuando prestan servicios cobrando por ellos a buques y cargas -, recreativos e industriales, carenado la nueva figura de puertos vinculados física o funcionalmente a actividades productivas, extractivas (minería), o de captura (pesqueros), cuya regulación, administración, uso, operación y existencia está vinculada a la vida de la empresa titular de la actividad.

Habilitación – servicios

Los propietarios u operadores de cada puerto deben proveer sus propios servicios de dragado de canales de acceso, dársenas, servicios de practicaaje y remolque, maniobras de entrada y movimiento de los buques.

Habilitación

La habilitación de todos los puertos del país, ya sean estatales, provinciales, municipales o de particulares, de uso público o privado, destinados a operaciones de comercio exterior o tráfico interprovincial, debe ser efectuada mediante decreto del Poder Ejecutivo Nacional con información al Congreso Nacional, pues se está ejerciendo una facultad propia de este cuerpo legislativo que la ley delega en el Ejecutivo.

La habilitación mantiene su vigencia mientras los responsables del puerto cumplan y continúen con su destino y actividad, y con las condiciones técnicas operativas y legales que dieron lugar a esa habilitación.

Provincialización de los puertos

La ley dispone que el Estado Nacional, a pedido de las provincias donde se encuentran ubicados los puertos, los transfiera a esas provincias, sin contraprestación ni precio alguno, para que decidan sobre su destino, operación y administración, pudiendo ceder la actividad a particulares mediante procesos de licitación, contratación, arrendamiento o cualquier otra figura jurídica.

Para los puertos más importantes del país: Santa Fe, Rosario, Buenos Aires, Quequén y Bahía Blanca, con la finalidad de que continúen con la actividad, y ésta sea administrada por los usuarios, operadores y productores, se exigió la creación de entes administrativos no estatales, o sociedades, de derecho privado donde participarán en su directorio representantes de la provincia o municipio donde esos puertos se encuentran ubicados.

Estos entes autónomos o sociedades comerciales, independientes de los Estados provinciales, deben reinvertir sus utilidades en el puerto y actuar con total independencia económica y financiera de esos Estados. Santa Fe, Rosario, Quequén y Bahía Blanca han creado sus entes administradores.

El Decreto 1029/92 de promulgación de la Ley de Actividades Portuarias, vetó parcialmente la transferencia del puerto de Buenos Aires a la ciudad homónima, por lo que hoy es el único puerto argentino de propiedad y administración del Estado Nacional, que transfirió a la provincia de Buenos Aires una de las secciones de ese puerto, el Dock Sud, ubicado del otro lado del Riachuelo, límite entre la ciudad de Buenos Aires y la provincia del mismo nombre.

Los puertos y las terminales particulares

La ley liberaliza totalmente el régimen portuario, permitiendo así, que las personas y empresas privadas puedan construir y operar libremente puertos o terminales portuarias, ya sea en terrenos propios o cedidos por las provincias o municipios, asumiendo el carácter de responsable de esos puertos, y pudiendo darle el destino o uso, conforme a la clasificación legal (de uso público o privado); industriales, comerciales o recreativos.

El régimen legal permite la habilitación y operación de "terminales portuarias", que consisten en unidades operativas particulares que prestan servicios a buques y cargas, utilizando los canales de acceso, dársenas, infraestructura y servicios de otros puertos, y que son autorizadas, concesionadas y habilitadas por los responsables de esos puertos.

El primer puerto en adoptar este sistema ha sido el puerto de Buenos Aires, que a través de una licitación pública, nacional e internacional, concedió la utilización y explotación de seis terminales en la sección de Puerto Nuevo, por períodos de entre 18 y 25 años, a consorcios constituidos por empresas argentinas e internacionales.

La provincia de Buenos Aires siguió este modelo, concesionando una terminal de contenedores en la sección Dock sud del puerto que le fuera transferido.

Autoridad de aplicación

Se constituye como Autoridad de Aplicación de la ley a la subsecretaría de Puertos y Vías Navegables, cuya función es la de controlar el cumplimiento de las normas legales en todos los puertos del país, y en especial el cumplimiento de las características, uso y destino que condicionaron la habilitación de cada puerto; la obligación de todos los puertos de facilitar, a las autoridades nacionales y policiales de control (Prefectura Naval, Aduana, Dirección de Migraciones, etc.), el ejercicio de sus atribuciones; asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad de la navegación, sanidad, protección ambiental y seguridad laboral. Asimismo tiene facultades para vigilar que se cumplan las normas de libre competencia entre los puertos y dentro de los puertos, exigiendo además informaciones y registro de los buques que operan en cada puerto, mercaderías embarcadas y desembarcadas y operaciones conexas.

Consideraciones adicionales: Responsabilidad portuaria

Este nuevo régimen, al que hemos calificado como único y original dentro del esquema de los puertos de la órbita latina, tiene como principio fundamental independizar totalmente al Estado Nacional de la propiedad, responsabilidad y operativa portuaria.

El Puerto de Buenos Aires, que ha quedado como único reducto de la hegemonía portuaria del Estado Nacional, una vez ocurrida la reforma de la Constitución, que dispone la autonomía de la Ciudad de Buenos Aires, puede ser hoy requerido por esta ciudad, completándose así el panorama de descentralización y desmonopolización portuaria, transferida ahora a las provincias, municipios y particulares.

El estado Nacional continúa con el ejercicio de sus poderes de habilitación, aplicación de la ley, ejercicio de sus poderes fiscales y de policía, y jurisdicción legislativa exclusiva, pero en forma definitiva la propia operación y administración portuaria y los servicios portuarios han perdido el carácter de servicio público que se les atribuía, para ser recogidos por el derecho administrativo, pasando así a la órbita del derecho privado comercial.

En materia de trabajo portuario, el Estado Nacional conserva su poder de policía de higiene y seguridad del trabajo, pero se ha desprendido del carácter de regulador del sistema operativo, disolviendo la Capitanía General de Puertos, que intervenía y regulaba la utilización de la mano de obra en los puertos y en los buques que en ellos operaban.

Los responsables de cada puerto cuentan ahora con amplia libertad de contratación y de fijación de términos de los contratos de trabajo, elección del gremio que agrupará a los trabajadores, y celebración de convenios colectivos que se liberan de las viejas rémoras y condiciones de los anteriores convenios de estiba, para adecuarlos al ritmo de los puertos modernos y de sus avanzadas instalaciones y equipamientos, así como los revolucionarios sistemas de almacenamiento de contenedor y utilización de cargas al servicio de buques que deben operar cada vez más rápido y en condiciones de estricta eficiencia y seguridad.

Del viejo sistema de trabajo ocasional, se ha evolucionado al trabajador que se encuentra en relación estable de dependencia con el operador portuario, garantizándose así su capacitación, mejor remuneración, estabilidad, seguridad y beneficios sociales.

Los efectos de todos estos cambios sustanciales, promovidos por la nueva legislación, han sido inmediatos, obteniéndose la finalidad buscada en beneficio del comercio exterior, reducción de costos, eficiencia, seguridad y velocidad en las operaciones portuarias.

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo:

Convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, y congregada en dicha ciudad el 6 junio 1979 en su sexagésima quinta reunión;

Recordando las disposiciones de los convenios y recomendaciones internacionales del trabajo pertinentes, y en especial las del Convenio sobre la indicación del peso en los fardos transportados por barco, 1929; del Convenio sobre la protección de la maquinaria, 1963, y del Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977;

Después de haber decidido adoptar diversas proposiciones relativas a la revisión del Convenio sobre la protección de los cargadores de muelle contra los accidentes (revisado), 1932 (núm. 32), cuestión que constituye el cuarto punto del orden del día de la reunión, y

Después de haber decidido que dichas proposiciones revistan la forma de un convenio internacional, adopta, con fecha veinticinco de junio de mil novecientos setenta y nueve, el presente Convenio, que podrá ser citado como el Convenio sobre seguridad e higiene (trabajos portuarios), 1979:

Parte I. Campo de Aplicación y Definiciones

Artículo 1

A los efectos del presente Convenio, la expresión *trabajos portuarios* comprende la totalidad o cada una de las partes de los trabajos de carga o descarga de todo buque, así como cualesquiera operaciones relacionadas con estos trabajos; la definición de tales trabajos deberá fijarse por la legislación o la práctica nacionales. Al elaborar o revisar dicha definición se deberá consultar a las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas o recabar su concurso con ese fin en alguna otra forma.

Artículo 2

1. Cuando los trabajos portuarios se efectúen en un lugar donde el tráfico es irregular y se limita a buques de poco tonelaje o en relación con las operaciones de buques de pesca o de ciertas categorías de buques de pesca, todo Estado Miembro podrá autorizar excepciones parciales o totales respecto de la aplicación de las disposiciones del presente Convenio a condición de que:

a) los trabajos se efectúen en condiciones de seguridad;

b) la autoridad competente se cerciore, previa consulta de las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas, de que puedan razonablemente concederse tales excepciones habida cuenta de todas las circunstancias.

2. Algunas de las exigencias de la parte III del presente Convenio podrán modificarse si la autoridad competente, después de consultar a las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas, tiene el convencimiento de que tales modificaciones presentan ventajas correspondientes y de que la protección general que se establece no es inferior a la que hubiera resultado de la plena aplicación de las disposiciones del presente Convenio.

3. Las excepciones totales o parciales previstas en el párrafo 1 del presente artículo, y las modificaciones de importancia previstas en el párrafo 2, así como sus motivos, deberán comunicarse en las memorias sobre la aplicación del Convenio que se sometan en virtud del artículo 22 de la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo.

Artículo 3

A los efectos del presente Convenio:

- a) la expresión *trabajador* significa toda persona empleada en trabajos portuarios;
- b) la expresión *persona competente* significa toda persona en posesión de los conocimientos y experiencia necesarios para el ejercicio de una o varias funciones específicas y reconocida como tal por la autoridad competente;
- c) la expresión *persona responsable* significa toda persona nombrada por el empleador, por el capitán del buque o por el propietario de una máquina, según el caso, para asegurar el cumplimiento de una o varias funciones específicas, y que posea suficientes conocimientos y experiencia y la necesaria autoridad para el desempeño adecuado de tales funciones;
- d) la expresión *persona autorizada* significa toda persona habilitada por el empleador, por el capitán del buque o por una persona responsable para realizar una o varias tareas determinadas, y que posea los conocimientos técnicos y la experiencia necesarios;
- e) la expresión *aparejo de izado* incluye todo aparejo de manipulación fijo o móvil, incluyendo las rampas de muelle accionadas mecánicamente, utilizado en tierra o a bordo del buque para suspender, elevar y descender cargas y para trasladarlas, en suspensión o sostenidas, de una posición a otra;
- f) la expresión *equipo accesorio de manipulación* comprende todo dispositivo por medio del cual pueda fijarse una carga a un aparejo de izado, pero que no forme parte integrante de dicho aparejo o de la carga;
- g) el término *acceso* comprende igualmente la idea de salida;
- h) el término *buque* comprende todas las categorías de buques, embarcaciones, gabarras, alijadores y aerodeslizadores, con exclusión de los buques de guerra.

Parte II. Disposiciones Generales

Artículo 4

1. La legislación nacional deberá disponer que se tomen respecto de los trabajos portuarios medidas conformes a la parte III del presente Convenio con miras a:

- a) proporcionar y mantener lugares y equipos y utilizar métodos de trabajo que sean seguros y no entrañen riesgos para la salud;
- b) proporcionar y mantener medios seguros de acceso a los lugares de trabajo; c) proporcionar la información, formación y control necesarios para asegurar la protección de los trabajadores contra el riesgo de accidentes o de daño para la salud a causa del trabajo o durante éste;
- d) proporcionar a los trabajadores todo el equipo y prendas de protección personal y todos los medios de salvamento que razonablemente resulten necesarios, cuando no pueda proporcionarse por otros medios una protección adecuada contra los riesgos de accidente o de daño para la salud;
- e) proporcionar y mantener servicios apropiados y suficientes de primeros auxilios y de salvamento;
- f) elaborar y fijar procedimientos apropiados para hacer frente a cualesquiera situaciones de urgencia que pudieran surgir.

2. Las medidas que se tomen para aplicar el presente Convenio deberán comprender:

- a) prescripciones generales relativas a la construcción, equipo y conservación de las instalaciones portuarias y de otros lugares donde se realicen trabajos portuarios;
- b) prevención y protección contra el fuego y las explosiones;
- c) medios seguros de acceso a los buques, bodegas, plataformas, equipos y aparejos de izado;
- d) transporte de trabajadores;
- e) apertura y cierre de escotillas, protección de las bocas de escotilla y trabajo en las bodegas;
- f) construcción, conservación y manejo del equipo de izado y de manipulación de carga;
- g) construcción, conservación y utilización de plataformas;
- h) aparejamiento y manejo de puntales de carga en los buques;
- i) pruebas, exámenes, inspección y certificación, según convenga, de los aparejos de izado y del equipo accesorio de manipulación, incluidos cadenas y cabos, y de las eslingas y demás dispositivos elevadores que formen parte integrante de la carga;
- j) manipulación de las diferentes clases de carga;
- k) apilamiento y almacenamiento de la carga;
- l) sustancias peligrosas y otros riesgos en el medio de trabajo;
- m) equipo de protección personal y prendas de protección;
- n) instalaciones sanitarias y lavabos, así como instalaciones de bienestar;
- o) control médico;
- p) servicios de primeros auxilios y salvamento;
- q) organización de la seguridad y de la higiene;
- r) formación de los trabajadores;
- s) notificación e investigación de accidentes y enfermedades profesionales.

3. La aplicación práctica de las normas establecidas con arreglo al párrafo 1 del presente artículo deberá garantizarse o facilitarse mediante normas técnicas o repertorios de recomendaciones prácticas aprobados por la autoridad competente, o según otros métodos conformes a la práctica y las condiciones nacionales.

Artículo 5

1. La legislación nacional deberá hacer recaer sobre las personas apropiadas, sean empleadores, propietarios, capitanes u otras personas, según los casos, la responsabilidad de asegurar que se cumplan las medidas a que se refiere el párrafo 1 del artículo 4 del presente Convenio.

2. Siempre que varios empleadores realicen simultáneamente actividades en el mismo lugar de trabajo, deberán colaborar en la aplicación de las medidas prescritas, sin perjuicio de la responsabilidad de cada empleador respecto de la seguridad e higiene de los trabajadores que emplea. En casos apropiados, la autoridad competente deberá prescribir los procedimientos generales a que se ajustará esta colaboración.

Artículo 6

1. Deberán tomarse las disposiciones necesarias para que los trabajadores:

- a) no perturben sin causa válida el funcionamiento ni hagan uso indebido de ningún dispositivo o sistema de seguridad previsto para su propia protección o la protección de los demás;
- b) velen dentro de límites razonables por su propia seguridad y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo;
- c) informen inmediatamente a su superior inmediato de cualquier situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo y que ellos mismos no puedan remediar, con objeto de que puedan tomarse medidas correctivas.

2. Los trabajadores deberán tener el derecho en cualquier lugar de trabajo a contribuir a la seguridad en el trabajo, en la medida en que puedan ejercer un control sobre los equipos y métodos de trabajo, y a expresar sus opiniones acerca de las cuestiones de seguridad que planteen los procedimientos de trabajo utilizados. En la medida que resulte apropiado de conformidad con la legislación y práctica nacionales, cuando existan comisiones de seguridad e higiene creadas en virtud del artículo 37 del presente Convenio, dicho derecho deberá ejercerse por conducto de dichas comisiones.

Artículo 7

1. Al dar efecto a las disposiciones del presente Convenio por vía legislativa o por otros medios apropiados conformes a la práctica y a las condiciones nacionales, la autoridad competente deberá actuar en consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas.

2. Se deberá establecer una colaboración estrecha entre los empleadores y los trabajadores o sus representantes para la aplicación de las medidas a que se refiere el párrafo 1 del artículo 4 del presente Convenio.

Parte III. Medidas Técnicas

Artículo 8

Toda vez que en lugar de trabajo entrañe riesgos para la seguridad o la salud deberán tomarse medidas eficaces (vallándolo, colocando señales de advertencia o utilizando otros medios adecuados, incluyendo, en caso de necesidad, la cesación del trabajo) para proteger a los trabajadores hasta que el lugar reúna de nuevo condiciones de seguridad.

Artículo 9

1. Todos los lugares en donde se efectúen trabajos portuarios y todos los accesos a dichos lugares deberán contar con alumbrado apropiado y suficiente.

2. Todo obstáculo que pueda ser peligroso para el movimiento de un aparejo de izado, para un vehículo o para una persona, si no puede ser eliminado por razones prácticas, deberá ser conveniente y claramente señalado y, si es preciso, disponer de alumbrado adecuado.

Artículo 10

1. Todas las superficies utilizadas para el tránsito de vehículos o para el apilamiento de mercancías y materiales deberán ser apropiadas para tales fines y mantenerse adecuadamente.

2. Cuando se apilen o desapilen y se estiben o desestiben productos o mercancías estas operaciones deberán efectuarse ordenadamente y con precaución, habida cuenta de la naturaleza de los productos o mercancías y de su acondicionamiento.

Artículo 11

1. Deberán dejarse pasillos de anchura adecuada para permitir la utilización sin peligro de vehículos y aparejos de manipulación de la carga.

2. Cuando sea necesario y factible, deberán disponerse pasillos separados para el tránsito de peatones; estos pasillos deberán ser de anchura suficiente y, en la medida en que ello sea posible, estar separados de los pasillos destinados al tránsito de los vehículos.

Artículo 12

Se deberán proporcionar y mantener disponibles medios convenientes y adecuados de lucha contra incendios para utilizarlos donde se realicen trabajos portuarios.

Artículo 13

1. Todas las partes peligrosas de una máquina deberán estar eficazmente protegidas, a menos que por su construcción o por su disposición sean tan seguras como si estuvieran eficazmente protegidas.

2. Deberán tomarse medidas eficaces para poder cortar el suministro de energía de cualquier máquina si fuese necesario en caso de urgencia.

3. Cuando en una máquina haya que realizar trabajos de limpieza, mantenimiento o reparación que entrañen riesgos para una persona, deberá pararse la máquina antes de que empiece el trabajo y deberán tomarse las medidas apropiadas para garantizar que no se pueda poner en marcha la máquina hasta que se haya completado el trabajo, sin perjuicio de que una persona responsable pueda ponerla en funcionamiento a fin de realizar pruebas o ajustes que no se puedan efectuar mientras la máquina esté parada.

4. Sólo a una persona autorizada se permitirá:

a) quitar un resguardo cuando ello sea necesario para el trabajo que debe efectuarse;

b) quitar un dispositivo de seguridad o neutralizarlo para proceder a limpiezas, ajustes o reparaciones.

5. Si se quitase un resguardo, deberán tomarse precauciones adecuadas y el resguardo se volverá a colocar tan pronto como sea posible.

6. Si se quitase o neutralizase un dispositivo de seguridad, se deberá volver a colocar o poner en funcionamiento tal dispositivo tan pronto como sea posible y se adoptarán medidas para que la instalación en cuestión no pueda ser puesta en marcha por inadvertencia ni utilizarse mientras dicho dispositivo de seguridad no se haya vuelto a colocar o a poner en funcionamiento.

7. A los efectos del presente artículo, el término **máquina** comprende los aparejos de izado y los cuarteles de escotilla u otros dispositivos accionados por motor.

Artículo 14

Todos los equipos e instalaciones eléctricos deberán construirse, instalarse, accionarse y mantenerse de manera que se prevengan los riesgos; deberán ajustarse a las normas reconocidas por la autoridad competente.

Artículo 15

Cuando se cargue o descargue un buque atracado a un muelle o a otro buque, los medios de acceso al buque deberán estar correctamente instalados y sujetos.

Artículo 16

1. Cuando los trabajadores tengan que embarcar para ir a un buque o desde un buque a otro lugar, deberán tomarse medidas adecuadas para garantizar su embarque, transporte y desembarque en condiciones de seguridad; se deberán determinar las condiciones que han de reunir las embarcaciones utilizadas para este fin.

2. Cuando haya que transportar trabajadores, por tierra, hasta un lugar de trabajo o de regreso de éste, los medios de transporte provistos por el empleador deberán reunir condiciones de seguridad.

Artículo 17

1. El acceso a las bodegas o a las cubiertas de carga de los buques deberá tener lugar:

a) por una escalera fija o, cuando esto no sea posible, una escala fija o por tojinos o nichos de dimensiones apropiadas, de resistencia suficiente y de construcción adecuada, o

b) por otros medios aceptados por la autoridad competente.

2. En la medida en que ello sea posible y razonable, los medios de acceso especificados en el presente artículo deberán estar separados de la boca de la escotilla.

3. Los trabajadores no deberán utilizar, ni verse obligados a utilizar, otros medios de acceso a las bodegas o cubiertas de carga del buque que no sean los especificados en el presente artículo.

Artículo 18

1. No deberán utilizarse cuarteles, baos o galeotas de escotilla a menos que sean de sólida construcción y de resistencia adecuada para el uso que se les debe dar y se conserven de manera apropiada.

2. Si se accionan con un aparato elevador, los cuarteles de escotilla deberán estar provistos de fijaciones apropiadas y de fácil acceso para trincar las eslingas u otros accesorios de izado.

3. Cuando no sean intercambiables los cuarteles y baos de escotilla, deberán mantenerse señalados claramente para indicar la escotilla a que corresponden y su posición en ella.

4. Sólo a una persona autorizada (siempre que sea posible, un miembro de la tripulación del buque) se le permitirá abrir o cerrar los cuarteles de escotilla accionados por motor, los cuales no se deberán abrir ni cerrar mientras tales operaciones puedan entrañar peligro para alguien.

5. Las disposiciones del párrafo 4 del presente artículo se aplicarán, mutatis mutandis, a las instalaciones del buque accionadas por motor, como las puertas del casco del buque, rampas, puentes retráctiles para el transporte de vehículos y otros equipos similares.

Artículo 19

1. Deberán tomarse medidas adecuadas de protección para impedir que puedan caer personas o vehículos por las aberturas de los puentes o entrepuentes en donde haya que trabajar.

2. Toda boca de escotilla no protegida por medio de brazos de altura y firmeza adecuadas deberá ser cerrada o vallada de nuevo cuando ya no se utilice, excepto durante breves interrupciones de trabajo, y deberá confiarse a una persona responsable el cuidado de que se lleven a cabo esas medidas.

Artículo 20

1. Deberán tomarse todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores que deban permanecer en las bodegas o en los entrepuentes de carga del buque mientras funcionen en ellos vehículos a motor o se realicen operaciones de carga o descarga por medio de aparejos accionados por motor.

2. No deberán quitarse ni colocarse los cuarteles y baos de escotilla mientras se realicen trabajos en la bodega situada bajo la boca de la escotilla. Antes de que se realicen operaciones de carga o descarga, deberá retirarse todo cuartel o bao de escotilla que pueda deslizarse por defecto de fijación.

3. En las bodegas o en los entrepuentes de carga del buque deberá funcionar un sistema adecuado de renovación del aire, para prevenir los riesgos para la salud que puedan entrañar los gases emitidos por motores de combustión interna o de cualquier otro origen.

4. Deberán adoptarse medidas adecuadas, incluidos medios de evacuación exentos de peligro, para garantizar la seguridad de toda persona cuando se cargue o descargue carga seca a granel en la bodega o entrepuente de un buque, o cuando un trabajador deba trabajar en una tolva a bordo del buque.

Artículo 21

Todo aparejo de izado y todas las piezas del equipo accesorio de manipulación, así como toda eslinga o dispositivo elevador que forme parte integrante de la carga, deberán ser:

a) bien diseñados y contruidos, de solidez adecuada a la finalidad para que se utilizan y conservados en buenas condiciones de funcionamiento y, en el caso de los aparejos de izado que así lo requieran, instalados adecuadamente;

b) utilizados de manera adecuada y segura; en especial, no se sobrepasarán la carga o cargas máximas de seguridad, excepto con fines de ensayos reglamentarios bajo la dirección de una persona competente.

Artículo 22

1. Todo aparejo de izado y todas las piezas del equipo accesorio de manipulación deberán ser sometidos a prueba, de conformidad con la legislación nacional, por una persona competente antes de ser utilizados por primera vez o después de toda modificación o reparación importante de cualquier parte que pudiera repercutir sobre su seguridad.

2. Todo dispositivo de izado que forme parte del aparejo de un buque se someterá de nuevo a prueba una vez cada cinco años por lo menos.

3. El equipo de izado de muelle será sometido a prueba con la periodicidad que prescriba la autoridad competente.

4. Después de someter a prueba un aparejo de izado o una pieza del equipo accesorio de manipulación, de acuerdo con el presente artículo, el aparejo o la pieza del equipo accesorio serán examinados detalladamente por la persona que haya llevado a cabo la prueba, la cual expedirá el certificado correspondiente.

Artículo 23

1. Además de las disposiciones del artículo 22 del presente Convenio, todo aparejo de izado y toda pieza del equipo accesorio de manipulación deberán ser objeto periódicamente de examen detallado y una persona competente deberá expedir el certificado correspondiente. Estos exámenes deberán efectuarse por lo menos una vez cada doce meses.

2. A los efectos del párrafo 4 del artículo 22 y del párrafo 1 del presente artículo, se entenderá por examen detallado un examen visual detenido efectuado por una persona competente, completado en caso necesario por otros medios o medidas adecuados, para llegar a conclusiones fidedignas en cuanto a la seguridad del aparejo o de la pieza del equipo accesorio examinado.

Artículo 24

1. Toda pieza del equipo accesorio de manipulación deberá inspeccionarse con regularidad antes de cada utilización. Las eslingas fungibles o desechables no deberán volver a utilizarse. Cuando se trate de carga pre eslingada, las eslingas deberán ser inspeccionadas con tanta frecuencia como sea posible y razonable.

2. A los efectos del párrafo 1 del presente artículo se entiende por inspección un examen visual realizado por una persona responsable para determinar, en la medida en que lo permita tal tipo de examen, si el equipo accesorio o la eslinga pueden seguir utilizándose sin riesgo.

Artículo 25

1. En tierra o a bordo, según los casos, deberán conservarse registros debidamente autenticados, que en principio constituyan prueba suficiente de las condiciones de seguridad de los aparejos de izado y del equipo accesorio de manipulación, con especificación de la carga máxima de seguridad y de las fechas y resultados de las pruebas, exámenes detallados e inspecciones a que se refieren los artículos 22, 23 y 24 del presente Convenio, a reserva de que en el caso de las inspecciones mencionadas en el párrafo 1 del artículo 24 sólo se levantará acta cuando a raíz de la inspección se descubra un defecto.

2. Deberá mantenerse un registro de los aparejos de izado y del equipo accesorio de manipulación en la forma que establezca la autoridad competente teniendo en cuenta el modelo recomendado por la Oficina Internacional del Trabajo.

3. En el registro deberán constar los certificados concedidos o reconocidos como válidos por la autoridad competente, o copias certificadas conformes de dichos certificados, en la forma que establezca la autoridad competente, teniendo en cuenta los modelos recomendados por la Oficina Internacional del Trabajo con respecto a las pruebas, exámenes detallados e inspección, según sea el caso, de los aparejos de izado y el equipo accesorio de manipulación.

Artículo 26

1. Con objeto de asegurar el reconocimiento mutuo de las disposiciones tomadas por los Estados Miembros que hayan ratificado el presente Convenio en lo que concierne a las pruebas, exámenes detallados, inspecciones y certificados de los aparejos de izado y el equipo accesorio de manipulación que formen parte del aparejo permanente de un buque y de los registros correspondientes:

a) la autoridad competente de todo Estado Miembro que haya ratificado el presente Convenio deberá designar o reconocer de otra manera a las personas u organizaciones nacionales o internacionales competentes para llevar a cabo ensayos, inspecciones detalladas y otras funciones conexas, en condiciones que garanticen que la continuidad de tal designación o reconocimiento dependerá de un desempeño satisfactorio de su cometido;

b) todos los Estados Miembros que hayan ratificado el presente Convenio deberán aceptar o reconocer a las personas o instituciones designadas o reconocidas de acuerdo con el apartado a) del presente párrafo o deberán concluir acuerdos de reciprocidad acerca de tal aceptación o reconocimiento, a condición, en ambos casos, de que dichas personas o entidades desempeñen satisfactoriamente su cometido.

2. Ningún aparejo de izado, accesorio de manipulación u otro aparejo de manipulación deberá ser utilizado:

a) si la autoridad competente, al presentársele un certificado de prueba o de examen, o bien un acta autenticada, según sea el caso, no está convencida de que la prueba, el examen o la inspección necesaria se ha efectuado de conformidad con las disposiciones del presente Convenio;

b) si, en opinión de la autoridad competente, la utilización del aparejo o del accesorio entraña riesgos.

3. No deberá aplicarse el párrafo 2 del presente artículo de manera que retrase la carga o descarga de un buque cuyo equipo en utilización satisfaga a la autoridad competente.

Artículo 27

1. Todo aparejo de izado (salvo los puntales de carga) para el que esté prevista una carga máxima de seguridad invariable y todo equipo accesorio de manipulación deberán llevar marcada claramente su carga máxima de seguridad por estampado o, cuando esto no fuera posible, por otro medio adecuado.

2. Todo aparejo de izado (salvo los puntales de carga) para el que se prevea más de una carga máxima de seguridad deberá estar equipado con medios eficaces que permitan al conductor determinar la carga máxima de seguridad para cada modalidad de utilización.

3. En todo puntal de carga (salvo en las grúas de pescante móvil) deberá marcarse claramente la carga máxima de seguridad aplicable cuando se utiliza:

a) aisladamente;

b) con un aparejo prolongado para la carga;

c) acoplado a la americana en todas las posiciones posibles de carga.

Artículo 28

En todo buque deberá disponerse de los planes de utilización de los aparejos y de cualquier otra información apropiada que sea necesaria para aparejar los puntales de carga y sus accesorios en condiciones de seguridad.

Artículo 29

Las bateas o paletas y otros aparatos similares de recepción o contención de carga deberán ser de sólida construcción, resistencia adecuada y carecer de defectos ostensibles que puedan hacer peligrosa su utilización.

Artículo 30

Las unidades de carga no deberán ser izadas ni bajadas, a menos que estén eslingadas o fijadas de otro modo al aparejo de izado de manera segura.

Artículo 31

1. La disposición y funcionamiento de las estaciones terminales de contenedores de carga deberán ser tales que se garantice, en la medida en que sea razonable y posible, la seguridad de los trabajadores.

2. Los buques portacontenedores deberán estar equipados con medios que garanticen la seguridad de los trabajadores que trincan o destrincan los contenedores.

Artículo 32

1. Toda mercancía peligrosa deberá ser embalada, marcada y rotulada, manipulada, almacenada y estibada de acuerdo con los requisitos que al respecto establezcan los reglamentos internacionales relativos al transporte de mercancías peligrosas por vía acuática y los referentes específicamente a la manipulación de mercancías peligrosas en los puertos.

2. Las sustancias peligrosas sólo se manipularán, almacenarán y estibarán si están empaquetadas, marcadas y rotuladas de acuerdo con los reglamentos internacionales que regulan su transporte.

3. Si los recipientes o los contenedores de sustancias peligrosas sufren roturas o desperfectos que puedan entrañar riesgos, los trabajos portuarios que no sean necesarios para eliminar el peligro deberán interrumpirse en la zona amenazada, trasladándose a los trabajadores a un lugar seguro hasta que se elimine el riesgo.

4. Deberán adoptarse medidas adecuadas para prevenir la exposición de los trabajadores a sustancias o agentes tóxicos o nocivos, o a atmósferas que carezcan de suficiente oxígeno o presenten riesgo de explosión.

5. Cuando los trabajadores tengan que entrar en un espacio reducido donde pueda existir concentración de sustancias tóxicas o nocivas, o manifestarse una deficiencia de oxígeno, deberán adoptarse medidas adecuadas para la prevención de los riesgos de accidente o de daño para la salud.

Artículo 33

Deberán tomarse precauciones especiales para proteger a los trabajadores contra los efectos nocivos de un ruido excesivo en el lugar de trabajo.

Artículo 34

1. Cuando no se pueda garantizar por otros medios una protección adecuada contra los riesgos de accidente o de daño para la salud, deberán ponerse a disposición de los trabajadores, exigiéndoles que los utilicen adecuadamente, el equipo y prendas de protección personal que puedan ser razonablemente exigidos para que realicen su trabajo en condiciones de seguridad.

2. Los trabajadores deberán estar obligados a cuidar adecuadamente del equipo y prendas de protección personal.

3. El equipo y las prendas de protección personal deberán ser mantenidos por el empleador en buen estado de conservación.

Artículo 35

En caso de accidente, deberá disponerse de medios adecuados, incluido personal calificado, a los que pueda recurrirse con facilidad para salvar a cualquier persona en peligro, dar primeros auxilios y evacuar a los heridos cuando esto sea posible y razonable sin agravar su estado.

Artículo 36

1. Todo Estado Miembro deberá determinar por vía legislativa o por cualesquiera otros métodos conformes a la práctica y condiciones nacionales, previa consulta de las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas:

a) los riesgos profesionales para los que se requieran exámenes médicos iniciales o periódicos, o ambos;

b) habida cuenta de la naturaleza y grado de los riesgos y de las circunstancias de cada caso, los intervalos máximos para la realización de los exámenes médicos periódicos;

c) cuando se trate de trabajadores expuestos a riesgos profesionales particulares, la amplitud de los exámenes especiales que se estimen necesarios;

d) medidas apropiadas para proporcionar servicios de medicina del trabajo a los trabajadores.

2. Los exámenes médicos y especiales a que se refiere el párrafo 1 del presente artículo no deberán ocasionar gasto alguno al trabajador.

3. Deberá mantenerse el carácter confidencial de las comprobaciones hechas con ocasión de los exámenes médicos y especiales.

Artículo 37

1. En todos los puertos donde se emplea gran número de trabajadores se deberán crear comisiones de seguridad e higiene integradas por representantes de los empleadores y de los trabajadores. Si ha lugar, también deberán crearse estas comisiones en otros puertos.

2. El establecimiento, composición y funciones de estas comisiones deberán determinarse por la legislación nacional o por cualesquiera otros métodos apropiados conformes a la práctica y condiciones nacionales, previa consulta de las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas y habida cuenta de las condiciones locales.

Artículo 38

1. No deberá emplearse en trabajos portuarios a ningún trabajador que no haya recibido instrucción o formación adecuada acerca de los riesgos que pueden entrañar tales trabajos y sobre las principales precauciones que se deben tomar.

2. Sólo deberá encargarse del funcionamiento de los aparejos de izado y de otros aparatos de manipulación de carga a personas mayores de dieciocho años que posean las aptitudes y experiencia necesarias o a personas en período de formación que trabajen bajo supervisión adecuada.

Artículo 39

A fin de contribuir a la prevención de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales deberán adoptarse medidas para que tales accidentes y enfermedades se notifiquen a la autoridad competente y, si ha lugar, se proceda a una investigación.

Artículo 40

De conformidad con la legislación o la práctica nacionales, en cada muelle en que sea factible se deberá contar con suficiente número de instalaciones sanitarias y de aseo, en condiciones de servicio adecuadas, a una distancia razonable del lugar de trabajo.

Parte IV. Aplicación Práctica

Artículo 41

Todo Estado Miembro que ratifique el presente Convenio deberá:

a) especificar las obligaciones, en materia de higiene y seguridad del trabajo, de las personas y organismos relacionados con los trabajos portuarios;

b) adoptar las medidas necesarias, incluido el establecimiento de sanciones adecuadas, para asegurar la aplicación de las disposiciones del presente Convenio;

c) proporcionar servicios adecuados de inspección para velar por la aplicación de las medidas que hayan de adoptarse en virtud del presente Convenio, o cerciorarse de que se ejerce una inspección adecuada.

Artículo 42

1. La legislación nacional deberá determinar el plazo en el que las disposiciones del presente Convenio deberán aplicarse en lo que respecta a:

a) la construcción o el equipo permanente de un buque;

b) la construcción o equipo de cualquier aparejo de izado o de manipulación de carga en tierra firme;

c) la construcción de cualquier equipo accesorio de manipulación.

2. Los plazos prescritos en aplicación del párrafo 1 del presente artículo no deberán sobrepasar un máximo de cuatro años a partir de la fecha de ratificación del presente Convenio.

Parte V. Disposiciones Finales

Artículo 43

El presente Convenio revisa el Convenio sobre la protección de los cargadores de muelle contra los accidentes, 1929, y el Convenio sobre la protección de los cargadores de muelle contra los accidentes (revisado), 1932.

Artículo 44

Las ratificaciones formales del presente Convenio serán comunicadas, para su registro, al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo.

Artículo 45

1. Este Convenio obligará únicamente a aquellos Miembros de la Organización Internacional del Trabajo cuyas ratificaciones haya registrado el Director General.

2. Entrará en vigor doce meses después de la fecha en que las ratificaciones de dos Miembros hayan sido registradas por el Director General.

3. Desde dicho momento, este Convenio entrará en vigor, para cada Miembro, doce meses después de la fecha en que haya sido registrada su ratificación.

Artículo 46

1. Todo Miembro que haya ratificado este Convenio podrá denunciarlo a la expiración de un período de diez años, a partir de la fecha en que se haya puesto inicialmente en vigor, mediante un acta comunicada, para su registro, al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo. La denuncia no surtirá efecto hasta un año después de la fecha en que se haya registrado.

2. Todo Miembro que haya ratificado este Convenio y que, en el plazo de un año después de la expiración del período de diez años mencionado en el párrafo precedente, no haga uso del derecho de denuncia previsto en este artículo quedará obligado durante un nuevo período de diez años, y en lo sucesivo podrá denunciar este Convenio a la expiración de cada período de diez años, en las condiciones previstas en este artículo.

Artículo 47

1. El Director General de la Oficina Internacional del Trabajo notificará a todos los Miembros de la Organización Internacional del Trabajo el registro de cuantas ratificaciones, declaraciones y denuncias le comuniquen los Miembros de la Organización.

2. Al notificar a los Miembros de la Organización el registro de la segunda ratificación que le haya sido comunicada, el Director General llamará la atención de los Miembros de la Organización sobre la fecha en que entrará en vigor el presente Convenio.

Artículo 48

El Director General de la Oficina Internacional del Trabajo comunicará al Secretario General de las Naciones Unidas, a los efectos del registro y de conformidad con el artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas, una información completa sobre todas las ratificaciones, declaraciones y actas de denuncia que haya registrado de acuerdo con los artículos precedentes.

Artículo 49

Cada vez que lo estime necesario, el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo presentará a la Conferencia una memoria sobre la aplicación del Convenio, y considerará la conveniencia de incluir en el orden del día de la Conferencia la cuestión de su revisión total o parcial.

Artículo 50

1. En caso de que la Conferencia adopte un nuevo convenio que implique una revisión total o parcial del presente, y a menos que el nuevo convenio contenga disposiciones en contrario:

a) la ratificación, por un Miembro, del nuevo convenio revisor implicará, ipso jure, la denuncia inmediata de este Convenio, no obstante las disposiciones contenidas en el artículo 46, siempre que el nuevo convenio revisor haya entrado en vigor;

b) a partir de la fecha en que entre en vigor el nuevo convenio revisor, el presente Convenio cesará de estar abierto a la ratificación por los Miembros.

2. Este Convenio continuará en vigor en todo caso, en su forma y contenido actuales, para los Miembros que lo hayan ratificado y no ratifiquen el convenio revisor.

Artículo 51

Las versiones inglesa y francesa del texto de este Convenio son igualmente auténticas.

Trabajadores portuarios

Para muchos países, la industria portuaria representa hoy un eslabón importante en la red de transporte, que es menester mejorar constantemente para responder a las demandas del comercio internacional.

El volumen creciente del transporte, la creciente sofisticación de las infraestructuras, el extendido uso de contenedores y la magnitud de las inversiones de capital necesarias para el desarrollo de las actividades portuarias, han conducido a profundas reformas en el sector.

Lo que en un tiempo fue un sector que requería sobre todo mano de obra ocasional y poco calificada, ahora necesita trabajadores mucho más calificados que figuren cada vez más en los registros.



Al mismo tiempo, son crecientes las demandas de que los trabajadores portuarios sean más productivos y trabajen por turnos, mientras que se ha ido reduciendo el número total de trabajadores portuarios. Los países en desarrollo se han visto en dificultades a la hora de financiar el desarrollo de puertos cada vez más sofisticados.



Las normas de la OIT contribuyen a hacer frente a estos desafíos, al abordar dos características del trabajo portuario: la necesidad de una protección específica, en razón de los peligros para la seguridad y la salud a los que están expuestos en su trabajo los trabajadores portuarios, y el impacto de los progresos tecnológicos y del comercio internacional en su trabajo y en la organización del trabajo en los puertos.



Los trabajos portuarios, abarcan una amplia gama de actividades, desde la carga y descarga de los barcos, hasta los trabajos de estibamiento en muelles y almacenes terminales, y en el agua o subacuáticos.

Se utilizan una amplia variedad de equipos y maquinarias, en relación con el tipo de carga transportada: cajones, jaulas, contenedores, bobinas de papel, troncos, vehículos, animales y los envíos más grandes y pesados (locomotoras, máquinas, turbinas) que requieren métodos y equipos especiales.

La carga y descarga se realiza mediante grúas móviles eléctricas de diversos tipos, las grúas y aparatos de elevación de los propios barcos, amplio uso de palas cargadoras y carretillas elevadoras, y porta cargas mecánicos para manejar contenedores. (Se han diseñado contenedores estandarizados para facilitar estas operaciones).

También hay barcos de diseños apropiados tipo: barcos portacontenedores, porta barcazas, barcos roll-on/roll-off, barcos de carga mixta, etc.

Actualmente, los sistemas más utilizados para el manejo de contenedores son: el transportador de doble viga, el remolque, el de descarga lateral, la grúa de caballete (montada sobre ruedas de goma o sobre raíles) y también hay sistemas mixtos.

Riesgos

Accidentalidad: en relación con factores ambientales (mal tiempo, iluminación incorrecta, mal diseño de los instrumentos o métodos de trabajo), uso de equipos inadecuados o en malas condiciones, por el tipo de mercancías (fuego, explosiones), por las rotaciones de las actividades de trabajo, el exceso de ritmo de trabajo, mala visibilidad exceso de tráfico, deterioro del suelo en las zonas de tránsito,...etc. que causan un considerable índice de accidentalidad.

Prevención

Programación y planificación de la prevención, basada en el estudio de los riesgos de los puestos de trabajo, adecuada cada tipo de actividades, etc.

Proyectos en los astilleros para nuevos diseños y cambios estructurales que faciliten los procedimientos de seguridad en el trabajo.

Muchos países disponen además de normativas sobre grúas y aparatos de elevación, así como requisitos de supervisiones e inspecciones de control de la seguridad.

Las grúas del puerto deben estar provistas de instrumentos de control y de bloqueo que limiten la carga a transportar, y deben revisarse los instrumentos de control de grúas y cabrestantes.

Además debe disponer de normas de seguridad internas sobre métodos de trabajo.

Las herramientas eléctricas deben revisarse y mantenerse en correctas condiciones.

Se requiere iluminación adecuada.

Suelos en buen conservación, señalizados y protegidos.

Lugares de tránsito seguros y con espacio suficiente (pasarelas, escalas).

Colocación de redes de seguridad según el trabajo.

Prohibición del uso de maquinarias de transporte (carretillas elevadoras) con motor a explosión en el interior de bodegas, por el riesgo de contaminación de los gases de combustión.

Procedimientos de trabajo con sistemas de "autorización de la entrada a personal cualificado", etc.

Uso accesorio de equipos de protección individual dependiendo del tipo de trabajos (vestimenta especial, casco, botas, gafas, pantalla facial, guantes), pero priorizando antes los medios de prevención y protección colectiva.

Señalización y etiquetado de sustancias peligrosas.

Planes y programas de información y formación a los trabajadores/as, especialmente si se presenta algún tipo de riesgo especial, etc., para conocer la prevención. Y también se recomienda la formación en primeros auxilios (técnicas de reanimación para ahogados, en caso de descargas eléctricas,...) en relación con los riesgos del trabajo.

Disponer de lavabos y locales de aseo personal (duchas, vestuarios) en buenas condiciones.

Disponer de servicios de comidas y/o comedores, así como de suministro de bebidas no alcohólicas.

Medios para primeros auxilios y emergencias, con personal adecuado al respecto, cerca de los lugares de trabajo.

Actividades de: Servicio de prevención (realizando controles de salud, supervisión de condiciones de trabajo), Comité de Seguridad y Salud, Delegados de prevención.

Disponer de planes de emergencia, tanto en tierra como a bordo y en el agua.

Trabajos subacuáticos

Hay una gran variedad de trabajos de inmersión: trabajo en cajones de aire comprimido, instalación de redes para protección de puertos, reparación de escolleras, conducciones de agua y alcantarillas, inspección de diques y rompeolas, mantenimiento y reparación de cables de energía eléctrica, taponado de vías de agua en buques, uso de explosivos en ríos y fondos de mar, apertura de pozos petrolíferos, obtención de muestras de flora y fauna marinas, construcciones, etc.

- En general, este tipo de trabajo (buzo) requiere buenas condiciones de capacidad física y destreza.

- También pueden emplearse herramientas como soplete oxhídrico o arco eléctrico, herramientas neumáticas (cinceles, sierras, taladros, destornilladores, etc.), y usan equipos personales con ropa especial, aparatos de respiración y otros (gafas, aletas, indicadores de profundidad, arpones o armas, etc.)

Riesgos

Por las variaciones de presión:

Hiperbarismo, que causa: lesión de la membrana timpánica del oído, e intoxicación de gases inhalados por acción indirecta (convulsiones por oxígeno, narcosis por nitrógeno, o el síndrome neurológico por alta presión).

Hipobarismo, que causa: enfermedad de descompresión (acción directa), y anopsia del ascenso en personas con apnea (acción indirecta).

Variaciones de temperatura (shocks, sabañones).

Accidentes traumáticos diversos (heridas, contusiones con materiales, hélices, animales marinos, etc.). Y otros accidentes debidos a: desconocimiento de las reglas de inmersión, malos equipos o con deterioro del funcionamiento, etc.

Prevención

Materiales de protección: protección contra el frío (diversos tipos de trajes impermeables, algunos con sistemas de calentamiento), uso de instrumentación o control de inmersión (indicador de profundidad, manómetro de descompresión), uso de enlaces con al superficie (eslingas), equipo de defensa (contra enganches o ataque de animales, tipo puñal submarino) etc.

Conocimiento y aplicación de los adecuados métodos de descenso.

Disponer de equipamiento para emergencias y primeros auxilios que incluya: equipo de resucitación y respiración artificial, oxígeno, y fármacos recuperadores adecuados al caso. Conviene la formación del personal respecto a primeros auxilios y manejo del botiquín de emergencias.

Control de las condiciones de salud.

Por el uso de determinados aparatos de respiración autónomos en inadecuadas condiciones: lesiones por hidróxido de sodio, o cálcico,..., o bien síndromes de asfixia debidos a un corte del suministro de aire, síncope por runa emoción repentina, etc.

Los llamados "mareos de mar" que pueden causar vómitos.

Infecciones: de oídos (otitis), de piel (sobre todo micosis, y dermatitis folicular del buceador/a), de ojos (conjuntivitis), y otras (salmonelosis, Leptospirosis).

Aire comprimido, trabajo con

En los trabajos que se utilizan equipos de respiración (autónomos) de aire comprimido, fundamentalmente en buceo, el trabajador/a está respirando aire a una presión superior a la que está habituado su organismo.

El peligro está en que al volver a la presión atmosférica normal, el nitrógeno disuelto en el cuerpo forme burbujas inmediatamente en la sangre y en los tejidos, siendo un accidente fatal.

De ahí los métodos y técnicas existentes de descompresión.

Estos trabajos pueden ser:

Buceo: uso de aparatos autónomos para trabajar bajo el agua (en actividades navales, puertos)

Campana de bucear: contiene a varias personas, y dotada de luz y teléfono. Un compresor bombea el aire.

Cajones de aire comprimido: usados en construcción de puentes y muelles. Es una estructura tubular de acero abierta por abajo, donde las personas trabajan, (se hunde en el terreno bajo su propio peso).

Construcción de túneles bajo el agua: se cierra el otro extremo o se bombea aire.

Cámaras hiperbárica (de alta presión) para trabajos médicos: trabajan los equipos médicos en su interior mientras el paciente respira oxígeno.

Bases y locales bajo el mar: para investigación o pozos de petróleo (muchos tipos siguen en fase experimental)

Riesgos

Accidentes: por la maquinaria, o herramientas, etc. Y también resbalones y caídas por los terrenos húmedos, riesgos de inundaciones, riesgos eléctricos o de incendios (sobre todo en soldadura).

Enfermedades: Por la compresión: dolor de oídos, sinusitis e infecciones respiratorias; vértigos, náuseas, desorientación e incluso rotura de tímpano (si no ventila bien el oído la trompa de Eustaquio).

Reacciones de la piel a los materiales ácidos o alcalinos del terreno.

Síndrome de descompresión o enfermedad del cajón.

Prevención

Uso de ropas de material ignífugo no inflamable, pues cualquier chispa en un cajón de aire presenta alto riesgo de incendio. Asociar métodos de extinción de emergencias, etc.

Estricto control técnico de la presión del aire suministrado (supervisión de las instalaciones) los métodos y tiempos de trabajo.

Disponer obligatoriamente de cámara de compresión en condiciones de confort y alta seguridad (al menos de una cada 100 trabajadores/as) con personal entrenado y supervisión médica especializada en tablas de descompresión y en control de la salud.

Carretillas

Son máquinas que funcionan con energía térmica o eléctrica, y son conducidas con la persona sentada, a pie o de pie. Sirven para el levantamiento y transporte de cargas. Estas carretillas pueden ser de diferentes tipos: transportadoras, tractoras, de empuje, elevadoras (apiladoras /no apiladoras), etc.

Riesgos

- Accidentes: tales como las caídas de materiales transportados, impactos o choques, vuelco, caída de la persona, etc. Y otros, relacionados con el ambiente de trabajo, como quemaduras, casos de incendios o explosión, etc.

Lesiones ergonómicas: fundamentalmente lesiones de columna a lumbar y otras lesiones de huesos y articulaciones (por la postura sentada o por el tipo de movimientos, etc.).

Enfermedades profesionales: relacionadas con el ambiente de trabajo, por exposición a vibraciones, a ruido industrial, a intoxicaciones (según ambiente tóxico de los lugares de trabajo) etc.

Prevención

Mediante un correcto procedimiento de trabajo e información, fundamentalmente en relación a la cualificación y método de trabajo (en la recogida, transporte, colocación de la carga).

Existe formación cualificada específica al respecto sobre recomendaciones del trabajo, que deberán adecuarse a las características y procedimientos de cada actividad laboral.

Mantenimiento correcto y buen estado de la maquinaria y de las vías de circulación (despejadas, buena visibilidad, etc.)

Evitar los excesos de velocidad y de ritmo de trabajo.

Control ambiental de iluminación, de exposición a tóxicos, de ruido, etc.

Señalizaciones correctas, y prohibición de uso para transporte de personas.

Evitar los movimientos y marcha forzadas (ejemplo: la marcha atrás) y analizar las condiciones de maniobrabilidad.

Marina mercante

Las nuevas tecnologías, están enfocadas hacia el uso de una mayor especialización de los buques, con una mejora del rendimiento, reduciendo las estancias en puertos, aumentando la capacidad de carga, e incluso la mecanización y automatización han ido reduciendo los tripulantes necesarios.

Tipos de buques:

- Buques de carga general (o buque "tradicional de la Marina Mercante"): la carga se sube por medio de eslingas, redes y palets, y se asegura a bordo por estibadores.
- Buques graneleros: para transporte de cargas secas, como: abono, azúcar, cemento, minerales, carbón, y granos. Una variante es el buque OBO (Orebulk-oil) de transporte de cargas completas de mineral-mercancía-petróleo.
- Buques portacontenedores: para llevar contenedores de carga (miden aproximadamente: 2,5 m ancho y alto x 6,9-12 m de largo).
- Buques lash ("lighter aboard ship"): preparados para llevar gabarras cargadas con mercancías. (Se elevan con un ascensor de unas 2.000 toneladas de capacidad). Son útiles para descargar gabarras y otras embarcaciones pequeñas en radas abiertas y en rutas comerciales.
- Buques de pasaje: los antiguos de líneas regulares han ido desapareciendo, quedando sobre todo los cruceros de vacaciones. Algunos buques disponen además de carga general en portacontenedores.

- Buques roll-on/roll-off: que incluyen transportadores de trenes y vehículos (e incluso hay diseñados para camiones y remolques).
- Buques tanque: para llevar carga líquida en bruto. Hay buques muy grandes para transportar crudo como los llamados VLCC ("very large crude carriers") de unas 325.000 TRB, e incluso los hay superiores.

Las competencias sobre seguridad, salud y bienestar de la gente de mar, han sido tratadas por la OIT (Organización Internacional de Trabajo), OCMI (Organización Consultiva Marítima Inter-Gubernamental, y la OMS (Organización Mundial de la Salud), a través de Convenios y Recomendaciones.

Se creó un comité conjunto de la OIT y la OMS para la salud de las gentes del mar, se elaboró una guía sanitaria internacional a bordo, con la disponibilidad de botiquín, y los medios para obtener la consulta radio médica (en colaboración con al OCMI). Además este comité conjunto elabora indicaciones sobre primeros auxilios, uso de sustancias peligrosas,...y recomendaciones sobre informatización de los datos (ejemplo: para los reconocimientos médicos).

Riesgos

Los trabajos en la marina mercante, a pesar de los continuos avances tecnológicos (en seguridad marítima, técnicas de navegación, meteorología, comunicaciones,...), siguen siendo actividades peligrosas.

- Los tanques o bodegas aportan los riesgos particulares, como los correspondientes a los espacios confinados.

- Hay un agravamiento de las condiciones laborales debido a las características como: exposición a la intemperie la climatología, etc.

- Cada barco dispone de sus propias maquinarias para: fuerza motriz, grúas y sistemas de elevación, instalaciones eléctricas, aparatos a presión, que son causa de accidentalidad.

Otros riesgos particulares aportan las plantas de refrigeración.

Las lesiones más frecuentes a bordo suelen ser contusiones y abrasiones de las extremidades, seguidas de las lesiones de espalda. Además se dan cifras más altas de accidentalidad que en las industrias en tierra.

La exposición al ruido procedente de las máquinas aporta riesgo de sordera profesional.

Los trabajos de mantenimiento (sobre todo en el pintado, barnizado, ...) asocian además riesgos como el trabajo en alturas, exposición a radiaciones de las antenas de radio y radar, y el riesgo tóxico de los productos manejados...

Riesgos en relación con el tipo de cargas transportadas: toxicidad, explosión, quemaduras,...

Las enfermedades más frecuentes suelen ser: gastrointestinales, respiratorias, enfermedades de la piel, cardiovasculares, venéreas, y caries dentales.

Prevención

Es importante el diseño y la construcción conforme a las condiciones de seguridad, disponer de equipos de prevención de incendios a bordo, de emergencias y salvamento, radiotelegrafía, estado de accesos, barandillas y escalas, etc. Y las consideraciones especiales reglamentadas con respecto al transporte de mercancías peligrosas.

Las maquinarias deberían inspeccionarse y revisarse periódicamente, sobre todo las partes móviles o peligrosas, el estado de las partes críticas (en grúas), detectar desgastes en los cables, etc.

Los trabajos en las cocinas requieren también precauciones especiales: uso de fogones con barreras protectoras, no llenar las cacerolas al máximo,... y medios para evitar resbalones y caídas.

Deben usarse ropas y materiales de protección, y las correspondientes precauciones en relación con el riesgo en cuestión y el riesgo correspondiente del material transportado).

En relación con las condiciones particulares de trabajo: camarotes pequeños, movimientos del barco (mareos, trastornos digestivos), condiciones climáticas (son importantes los sistemas de ventilación y climatización o de aire acondicionado), tipos de horarios, exposición a ruido y a vibraciones (que es percibido incluso dentro de los camarotes impidiendo el descanso. Es importante adecuar revestimientos de puertas, paredes y aislamientos acústicos; evitar sustancias irritantes, alimentación inadecuada; condiciones ambientales de trabajo que favorezcan el estrés.

En algunos barcos, han mejorado considerablemente las condiciones de alojamiento con: camarotes individuales con aseo y ducha, comedores, salas de recreo, de reuniones, televisión, biblioteca, etc.)

Y además algunos países aportan servicios sociales a los marinos: sociedades o clubs, hospitales, instalaciones deportivas, etc.

Se deben realizar ejercicios y simulacros de emergencias.

La prevención de riesgos puede estar planificada de forma semejante a la de las fábricas, considerando al barco como un bloque de actividades laborales de forma similar, y que requiere una correcta organización de la prevención. Se complementará con la información a los tripulantes de las condiciones de seguridad y salud y de la actuación en caso de emergencias. Los departamentos en tierra pueden trabajar y colaborar con el personal de a bordo en estas actividades.

Asistencia sanitaria a bordo: en algunos países está requerida por legislación, cuando se trata de barcos con más de 99 personas o que estén clasificados como buques de pasaje. O bien en todo caso, debe haber a bordo alguna/s persona/s con conocimientos en emergencias y primeros auxilios. Este servicio se complementa con la evacuación por helicóptero.

Aire comprimido, trabajo con

En los trabajos que se utilizan equipos de respiración (autónomos) de aire comprimido, fundamentalmente en buceo, el trabajador/a está respirando aire a una presión superior a la que está habituado su organismo.

El peligro está en que al volver a la presión atmosférica normal, el nitrógeno disuelto en el cuerpo forme burbujas inmediatamente en la sangre y en los tejidos, siendo un accidente fatal.

De ahí los métodos y técnicas existentes de descompresión.

Estos trabajos pueden ser:

- Buceo: uso de aparatos autónomos para trabajar bajo el agua (en actividades navales, puertos)
- Campana de bucear: contiene a varias personas, y dotada de luz y teléfono. Un compresor bombea el aire.
- Cajones de aire comprimido: usados en construcción de puentes y muelles. Es una estructura tubular de acero abierta por abajo, donde las personas trabajan, (se hunde en el terreno bajo su propio peso).
- Construcción de túneles bajo el agua: se cierra el otro extremo o se bombea aire.
- Cámaras hiperbárica (de alta presión) para trabajos médicos: trabajan los equipos médicos en su interior mientras el paciente respira oxígeno.
- Bases y locales bajo el mar: para investigación o pozos de petróleo (muchos tipos siguen en fase experimental)

Riesgos

Accidentes: por la maquinaria, o herramientas, etc. Y también resbalones y caídas por los terrenos húmedos, riesgos de inundaciones, riesgos eléctricos o de incendios (sobre todo en soldadura).

Enfermedades: Por la compresión: dolor de oídos, sinusitis e infecciones respiratorias; vértigos, náuseas, desorientación e incluso rotura de tímpano (si no ventila bien el oído la trompa de Eustaquio).

Reacciones de la piel a los materiales ácidos o alcalinos del terreno.

Síndrome de descompresión o enfermedad del cajón.

Prevención

Uso de ropas de material ignífugo no inflamable, pues cualquier chispa en un cajón de aire presenta alto riesgo de incendio. Asociar métodos de extinción de emergencias...etc.

Estricto control técnico de la presión del aire suministrado (supervisión de las instalaciones) los métodos y tiempos de trabajo.

Disponer obligatoriamente de cámara de compresión en condiciones de confort y alta seguridad (al menos de una cada 100 trabajadores/as) con personal entrenado y supervisión médica especializada en tablas de descompresión y en control de la salud.

Buzos

Los buzos trabajan bajo el agua, con una escafandra o provistos de un equipo respiratorio autónomo, para inspeccionar, reparar, montar y desmontar instalaciones y equipamientos.

Sus tareas de buceo incluyen las siguientes:

- a) Trabajar bajo el agua, colocando y reparando cimientos de puentes, de muelles o de diques.
- b) Inspeccionar buques de embarcaciones e instalaciones subacuáticas para descubrir posibles averías o deterioros y efectuar allí pequeñas reparaciones.
- c) Informar sobre el estado de embarcaciones hundidas.
- d) Apartado obstáculos que se encuentran bajo el agua.
- e) Abrir agujeros en la roca para colocar barrenos bajo el agua.
- f) Llevar a cabo diferentes tareas bajo el agua relacionadas con trabajos de salvamento o rescate de cadáveres.

Soldadura y corte

La soldadura es el procesado de unión de piezas metálicas a base de transformar las superficies de unión (en estado plástico o líquido), utilizando calor, presión, o ambos. Las fuentes de calor son: llama (combustión), arco eléctrico, o resistencia eléctrica.

Tipos:

- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte (se alimenta con oxígeno o aire y un gas combustible)
 - Soldadura por arco eléctrico (el arco se establece entre un electrodo, y las piezas a soldar, conectado a la red de corriente, y llega a alcanzar los 4.000°C).
 - Soldadura al arco con protección de gas (donde una zona de gas inerte en la atmósfera previene contra la oxidación y la contaminación mientras progresa la soldadura).
- Tipos: soldadura con electrodo de metal en atmósfera de gas inerte (MIG), y soldadura con electrodo de tungsteno en atmósfera de gas inerte (TIG).
- Soldadura manual por arco con electrodo metálico (MMA). Soldadura por arco abierto.
 - Soldadura eléctrica con arco en hidrógeno atómico (se establece un arco entre dos electrodos de wolframio).
 - Soldadura por haz electrónico (la pieza a soldar está dentro de una cámara de vacío y se bombardea con un haz de electrones).
 - Soldadura con escoria eléctricamente conductora.
 - Soldadura por presión y calentamiento eléctrico.
 - Soldadura por frotamiento (es una técnica mecánica, en la que por fricción y rotación se obtiene el calentamiento de forjado).
 - Soldadura y taladro con láser (uso de láser para operaciones de alta precisión).
 - Mecanización con pistola (se proyecta el chorro de partículas fundidas por medio de gas o aire comprimido, después de realizar un chorreado con granalla o un decapado previo).
 - Soldadura con plasma de arco eléctrico, metalizado con plasma de arco eléctrico, corte por arco con electrodo de wolframio. (El "plasma" de arco eléctrico se forma dentro del chorro por la presión del gas y continúa en forma de llama después de la boquilla).
 - Soldadura por resistencia (soldadura por punto por electrodo de roldana, por puntos sobre salientes estampados en la pieza o bien a tope).

Electroerosionadora.

- Soldadura de espárragos (se establece un arco entre las piezas a soldar, y automáticamente se presionan y unen).
- Soldadura con termita (una mezcla de polvos de aluminio y óxido metálico (hierro, cobre) se inflama por un polvo especial dentro de un crisol).

Prevención

- Prevención de los riesgos derivados de los gases de soldadura y del oxicorte que proceden de: el metal a soldar o el metal de la varilla (hierro, aluminio, componentes del acero, níquel, cromo), revestimiento metálico de la pieza (zinc, cadmio, cobre), de cualquier pintura o cobertura (grasas, residuos, monóxido de carbono, dióxido de carbono, humos, irritantes), del fundente que reviste la varilla (fluoruro inorgánico), efecto del calor o la luz ultravioleta sobre el medio ambiente (dióxido de nitrógeno, ozono), del gas inerte usado de protección (dióxido de carbono, helio, argón).

- Ventilación y control de humos: aspiración de humos en el punto de origen, sistemas de extracción (ventilación con aspiración local) y sistemas de ventilación general de alto nivel (tipo motorizada).

- Uso de equipo de protección respiratoria (teniendo en cuenta el estudio del puesto, así como los inconvenientes de visión restringida e incomodidad que supone): es importante si existen riesgos de inhalación de plomo (pinturas), o de oxicorte, etc. Pero siempre la aplicación de sistemas de extracción y ventilación suficientes será la indicación de primera elección.

- Si hay exposición a radiaciones ionizantes: en trabajos de exploración radiológica de soldaduras (con rayos X y rayos gamma), deben mantenerse las distancias de seguridad, etc.

- En caso de soldadura de contenedores: si el contenido que tenía es desconocido se tratará como si se considerara una sustancia inflamable. La eliminación del material inflamable del recipiente (restos) se realiza por vaporización o hervido. Si el recipiente es grande hay riesgo de contaminación de la atmósfera de su interior y por lo tanto deberá verificarse por una persona responsable (que garantice que se puede entrar a soldar).

Soldadura oxiacetilénica

En instalaciones de alta presión:

- Uso de botellas de gases comprimidos a alta presión (para el contenido de oxígeno y del gas combustible-acetileno, hidrogeno, gas ciudad, propano-...)

- Los reguladores de las botellas deben estar diseñados para el gas que utilicen.

- Los sopletes deben estar en buen estado de limpieza y mantenimiento.

- Las botellas de oxígeno y acetileno se almacenarán separadas y de forma que se puedan evacuar fácil en caso de incendio.

- Las botellas estarán identificadas según el correspondiente código de colores (según normas internacionales).

En instalaciones de baja presión:

- Generalmente se usan generadores de acetileno (que se produce en generadores por reacción de carburo de calcio y agua).

- Debe evitarse el riesgo de atmósfera explosiva o tóxica mediante: sistemas de ventilación, adecuada iluminación con lámparas antideflagrantes, prohibición de fumar, separarse de un generador a la intemperie,...

- Las tareas de mantenimiento y desmontaje corresponden solo al personas especializado (de la empresa suministradora,...). La instalación seguirá las indicaciones del fabricante.

- Los trozos de carburo de calcio incrustados deben eliminarse con cuidado usando herramientas que no produzcan chispas (de bronce o una aleación no ferrosa).

- Entre el generador y cada soplete debe instalarse una válvula de retención. Se inspeccionará periódicamente con la finalidad de evitar riesgos de retroceso de llama o de inversión en el flujo de gas.

- Uso de sopletes y accesorios: deben usarse solamente sopletes de tipo inyector y a baja presión. Para calentamiento y corte, a veces se emplea gas ciudad o hidrógeno a baja presión.

- El carburo cálcico se suministra en bidones sellados, que deben almacenarse en lugar seco y cubierto, y sobre una plataforma. El almacén llevará el aviso del contenido ("carburo cálcico") y la prohibición de "prohibido usar llamas humeantes o desnudas en el edificio".

Los bidones sólo se abren instantes antes de su uso. Es peligroso dejarlos expuestos a cualquier fuente de agua.

- Prevención de explosiones: inspecciones de posibles fugas de gas con agua jabonosa (suelta burbujas si hay fugas), y uso de sistemas de ventilación. Nunca se debe desprender oxígeno dentro de un espacio cerrado (pues muchos metales, ropas u otros materiales pueden transformarse en combustibles activos). Nunca debe instalarse un equipo de oxicorte en un espacio cerrado sin una ventilación adecuada.

- Prevención de incendios: evitar materiales combustibles (como la lona alquitranada), hay que cubrir maderas, etc. y disponer de sistemas contra incendios (extintores de: polvo seco, tetracloruro de carbono o de anhídrido carbónico), y no usar jamás agua.

- Es importante un buen nivel de iluminación.

- Protección (de la persona y las próximas) contra el calor y quemaduras (por salpicaduras del metal incandescente o por radiación de calor): uso de gafas especiales, en perfectas condiciones (retirar si existen ralladuras), casco, botas, manoplas, mangas, chalecos

especiales, ropa de seguridad de protección al calor (material de cuero resistente, tejidos aluminizados y similar).

- Señalización de las piezas trabajadas con la palabra "caliente" (para aviso a otras personas).

Soldadura y corte eléctrica al arco

- Riesgo eléctrico: riesgo de shock eléctrico, sobre todo en espacios reducidos o en posiciones inseguras.

- Riesgo de incendios: precauciones en evitar chispas y salpicaduras, sustancias inflamables, etc.

- La exposición a gases que se emiten o se forman (ozono, monóxido de carbono, fosgeno) requiere el uso de correctos sistemas de ventilación, pero en ocasiones se asocia también el uso de equipos de protección respiratoria como refuerzo de la prevención.

Prevención arco

Prevención: debe haber una toma de tierra adecuada, buen estado de cables y conexiones, zona de trabajo seca y sin obstrucciones peligrosas, buena iluminación y ventilación, uso de protecciones eléctricas cuando se trabaja en espacios cerrados, buen estado de mantenimiento y limpieza de materiales, etc.

- Prevención de lesiones en ojos y quemaduras: exposición de los ojos a radiación ultravioleta causante de una conjuntivitis por rayos actínicos.

También la radiación ultravioleta causa quemaduras en la piel. Debe usarse protección a modo de gafas con filtro especial o pantallas protectoras de la cara. Otras quemaduras se deben al contacto con materiales calientes y por lo tanto deben usarse guantes y mangas especiales. En trabajos de soldadura por encima de la cabeza se usará casco resistente al calor.

- El equipo de protección para trabajos de soldadura comprende: casco o pantalla portátil (guardamano) (para protección contra las radiaciones, salpicaduras e impactos), protección de la nuca (en trabajos sobre estructuras de aluminio), gafas (en eliminación de escoria por cincelado y similares), cascos y guardamanos con vidrios de color (con filtro a la radiación ultravioleta y sin ralladuras o deterioro), guantes o manoplas (de cuero o lona resistente, o de material aluminizado), delantal, botines y mangas de cuero, ...

Todo el material se inspeccionará periódicamente para detectar posibles riesgos por deterioro del mismo.

- Protección colectiva de las personas del entorno: las operaciones de soldadura deben apantallarse (de forma permanente o temporal según el tipo de trabajo), y suelen utilizarse paneles de pintura mate de color negro. Se asocia una buena iluminación del local. Las cabinas de soldar requieren inspecciones periódicas para evitar riesgos al personal del entorno.

Corte por arco eléctrico

- Precauciones similares a las indicadas para la soldadura. Pero se requieren ropas más resistentes, pues se emplean corrientes más elevadas.

- Materiales de protección: es importante el uso de un buen casco (en el corte por arco de carbón) más que los guardamanos, botas de cuero o material resistente (para la protección del material fundido que pueda caer, etc.).

Soldadura por haz electrónico

- Riesgo eléctrico: la prevención desde la fase de diseño y fabricación del equipo.

- Riesgos físicos: precauciones con la velocidad de enfriamiento de materiales que es lenta.

- Exposición a radiaciones ionizantes: pues a altas tensiones se generan rayos x.

- Exposición a polvos y tóxicos procedentes de los materiales de soldar (berilio, plutonio).

Debe instalarse un sistema de enclavamiento en las cabinas y un sistema de toma de tierra en todas las unidades y cabinas de control.

Uso de sistemas de enclavamiento que impidan conectar el equipo de evacuación si hay una persona en su interior (cuando una persona puede andar dentro de un recipiente).

Se requieren una instalación de blindaje adecuado (tabiques, ventanas,... y el propio blindaje de la máquina que debe ser comprobado a prueba de fugas periódicamente).

Soldadura con escoria eléctricamente conductora

- Lesiones: por los contactos de cobre (si están en posición incorrecta), y salpicaduras de metal fundido (por mal ajuste o montaje incorrecto de los contactos y mandos).
- Prevención: uso de delantales, botines, botas,... (protección de salpicaduras).

Proceso por plasma del arco eléctrico

- Riesgo eléctrico: riesgo de shock y quemaduras dolorosas y profundas por exposición a alta frecuencia.
- Exposición a ruido: (de hasta 90 dB) por el chorro de plasma a alta velocidad, que requiere protección de los oídos con orejeras para prevención de la sordera.
- Exposición a radiaciones: en la banda de los rayos x, ultravioleta, luz visible e infrarroja. Se requiere protección de los ojos y la piel.

Soldadura por resistencia eléctrica

- Accidentes: quemaduras (en el manejo de piezas calientes, proyecciones de partículas calientes de metal, proyección de piezas desmontadas si se dejan en la boca de la máquina,...).
- Exposición a ruido intenso, que requiere el uso de orejeras para evitar la sordera. Debe realizarse un buen procedimiento y método de trabajo, junto con el uso de ropa protectora, guantes y gafas específicas.
- Prevención del riesgo de aplastamiento con los electrodos, de cortes y quemaduras, etc. mediante dispositivos, uso de manoplas,...

Mecanizado por electrodeposición

- Riesgo eléctrico: por la exposición a altas tensiones (aunque el electrodo y la pieza se encuentran sumergidas en un dieléctrico de aceite).
- Riesgo de incendio: por el uso de dieléctrico de aceite inflamable.
- Exposición al aceite dieléctrico: causa lesiones en la piel (deben usarse guantes y cremas protectoras) y riesgo de inhalación de vapores, con riesgo asociado de explosión.

Uso de una pantalla protectora, enclavada con el interruptor general.

Uso de interruptores de seguridad para evitar las causas de ignición (cortocircuitos, sobrecalentamientos, pérdidas de dieléctrico,...).

Se requiere instalar sistemas de ventilación de evacuación.

Soldadura con termita

- Riesgo de incendio y explosión: por el polvo de aluminio de la mezcla de aluminio y hierro (incendio), y la naturaleza casi explosiva de la reacción. Deben tomarse precauciones en el manejo y almacenamiento: evitar la exposición al calor y a fuentes de ignición.

Plantas de refrigeración

La refrigeración es un sistema utilizado para preservar los alimentos (retrasando su descomposición), regular la temperatura del aire, uso de instalaciones frigoríficas como bombas de calor para calefacción, para controlar la temperatura de equipos en laboratorios, uso en metalurgia, en medicina, en almacenamiento de productos (lana, pieles) etc.

- El funcionamiento de una instalación frigorífica tiene lugar en su unidad de refrigeración.

Riesgos

Fundamentalmente de accidentes, debidos a:

- Uso de refrigerantes, que pueden ser de las siguientes clases:

1. (De 1ª clase), no inflamables y casi sin toxicidad: como los cloro hidrocarburos fluorados, aunque aportan el riesgo de desplazar el oxígeno del aire y causar, por lo tanto, asfixia. En presencia de una llama o superficie caliente pueden desprender gases tóxicos (ácido clorhídrico, cloro, fosgeno). Pero su olor se hace detectable en bajas concentraciones. Son los más recomendados para uso universal.

2. (2ª clase) con efectos tóxicos y corrosivos: como el cloruro de metilo, anhídrido sulfuroso, y cloruro de etilo, que han sido sustituidos por los de primera clase por su uso más seguro. De este grupo, solo se sigue utilizando el amoníaco, pero por su alta toxicidad, está prohibido en equipos de aire acondicionado.

3. (3ª clase), refrigerantes que son altamente inflamables y explosivos cuando se mezclan con el aire: propano, butano, etano, etileno,... que sólo deben usarse bajo estricta supervisión en la industria química.

Prevención

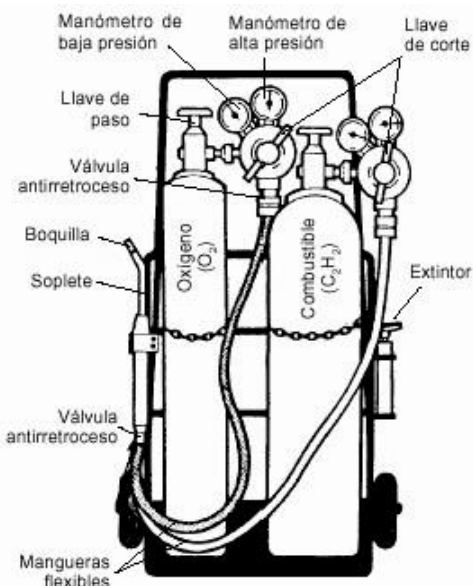
- Es muy importante el uso de estos refrigerantes en instalaciones con temperaturas y presiones correctas y conforme a las normativas establecidas, para evitar el riesgo de fugas o de explosión (por sobrepresión interna). Estas condiciones causarían peligrosas exposiciones a los refrigerantes.

- Debe realizarse un correcto mantenimiento de las instalaciones. El personal que realiza estas actividades debe disponer de ropas y materiales de protección especiales (ropa estanca al gas, máscaras antigás con filtro para amoniaco), y además se debe establecer la prevención que evite el riesgo de salpicaduras que lesionan la piel por el intenso frío, o por quemaduras corrosivas causadas por el amoniaco (ojos, boca, vías respiratorias).

- Debe disponerse de sistemas de ventilación (natural y mecánica) para reducir los riesgos de eventuales escapes de refrigerantes. También se dispondrá de un sistema de emergencia y de evacuación (salidas de emergencia).

- El trabajo en cámaras frigoríficas aporta riesgos particulares: congelación (si una persona queda encerrada, dormida, o accidentada en su interior, a temperaturas por debajo de 0°). Se recomienda el uso de ropas de abrigo (botas, guantes, pantalones, chaquetas, gorros) que sean transpirables.

Las puertas deben tener dispositivos de accionamiento de apertura desde su interior y asociados sistemas manuales. Las salidas de emergencia se revisarán periódicamente. Las personas que trabajan solas en el interior deben vigilarse, al menos, cada hora. Otros accidentes se deben a resbalamientos y caídas por las condiciones de humedad del interior (se usa calzado antideslizante).



Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: normas de seguridad

Los gases en estado comprimido son en la actualidad prácticamente indispensables para llevar a cabo la mayoría de los procesos de soldadura. Por su gran capacidad inflamable, el gas más utilizado es el acetileno que, combinado con el oxígeno, es la base de la soldadura oxiacetilénica y oxicorte, el tipo de soldadura por gas más utilizado.

Por otro lado y a pesar de que los recipientes que contienen gases comprimidos se construyen de forma suficientemente segura, todavía se producen muchos accidentes por no seguir las normas de seguridad relacionadas con las operaciones complementarias de manutención, transporte, almacenamiento y las distintas formas de utilización.

Características de los elementos de la soldadura oxiacetilénica

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete, las válvulas anti retroceso y las mangueras.

Los manorreductores pueden ser de uno o dos grados de reducción en función del tipo de palanca o membrana. La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.

Es el elemento de la instalación oxiacetilénica que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible). Las partes principales del soplete son las dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.

Son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Puede haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

Conducciones para equipos oxiacetilénicos

Las conducciones sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles.

Riesgos y factores de riesgo

Soldadura: Riesgos

- Incendio y/o explosión durante los procesos de encendido y apagado, por utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado También se pueden producir por retorno de la llama o por falta de orden o limpieza.
- Exposiciones a radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes y con distintas intensidades energéticas, nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.
- Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando.
- Proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.
- Exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgo diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o ineficientes.

Almacenamiento y manipulación de botellas

- Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamientos incontrolados.
- Atrapamientos diversos en manipulación de botellas.

Los riesgos de incendio y/o explosión se pueden prevenir aplicando una serie de normas de seguridad de tipo general y otras específicas que hacen referencia a la utilización de las botellas, las mangueras y el soplete. Por otra parte se exponen normas a seguir en caso de retorno de la llama.

Normas de seguridad generales

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Normas de seguridad específicas

Utilización de tubos: Seguridad

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hielan el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelas.

Mangueras: Seguridad

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.
- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete: Seguridad

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.

- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
 - a. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
 - b. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
 - c. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
 - d. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
 - e. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
 - f. Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
 - No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
 - No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
 - La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
 - Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
 - Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama: Seguridad

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- a. Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- b. Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
 - En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
 - Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Normas de seguridad frente a otros riesgos en trabajos de soldadura

Exposición a radiaciones

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuados al tipo de radiaciones emitidos. El material puede ser el plástico o nylon reforzados, con el inconveniente de que son muy caros, o las fibras vulcanizadas.

Para proteger adecuadamente los ojos se utilizan filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características que se recogen en tres tablas; en una primera tabla se indican los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de filtros y placas filtrantes de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. Las definiciones de los factores de transmisión vienen dados en la ISO 4007 y su determinación está descrita en el cap. 5 de la ISO 4854.

Por otro lado, para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se utilizan otras dos tablas que relacionan el tipo de trabajo de soldadura realizado con los caudales de oxígeno (operaciones de corte) o los caudales de acetileno (soldaduras y soldadura fuerte con gas). Se puede observar que el número de escala exigido aumenta según aumenta el caudal por hora.

TIPO DE TRABAJO	I = CAUDAL DE ACETILENO EN LITROS POR HORA			
	I = 70	70 < I <= 200	200 < I <= 800	I > 800
Soldadura y soldadura fuerte de metales pesado	4	5	6	7
Soldadura con flux (aleaciones ligeras, principalmente)	4a	5a	6a	7a

TIPO DE TRABAJO	CAUDAL DE OXÍGENO EN LITROS POR HORA		
	900 a 2000	2000 a 4000	4000 a 8000
Oxicorte	5	6	7

Notas

1. Según las condiciones de uso, puede emplearse la escala inmediatamente superior o inferior
2. Los valores de 900 a 2000 y de 2000 a 8000 litros por hora de oxígeno corresponden muy aproximadamente al uso de orificios de corte de 1,5 y 2 mm de diámetro, respectivamente.

Será muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente, y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms. Las pantallas o gafas deben ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse los equipos de protección individual reseñados en el apartado correspondiente de ésta NTP.

Exposición a humos y gases

Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral. En estos casos se puede conseguir una captación eficaz mediante una mesa con extracción a través de rendijas en la parte posterior (fig. 2).

El caudal de aspiración recomendado es de 2000 m³/h por metro de longitud de la mesa. La velocidad del aire en las rendijas debe ser como mínimo de 5 m/s. La eficacia disminuye mucho si la anchura de la mesa rebasa los 60 o 70 cm. La colocación de pantallas en los extremos de la mesa, según se puede ver en la Fig. 2 mejora la eficacia de la extracción.

Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables.

Normas de seguridad en el almacenamiento y manipulación de botellas

Normas reglamentarias de manipulación y almacenamiento

En general se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos la ITC-MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (O.21.07.1992, B.O.E. de 14.08.1992). De esta ITC entresacamos los aspectos más relevantes.

Emplazamiento de botellas

- No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.
- Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

Ventilación de botellas

- En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.

Instalación eléctrica

- Estará de acuerdo con los vigentes Reglamentos Electrotécnicos

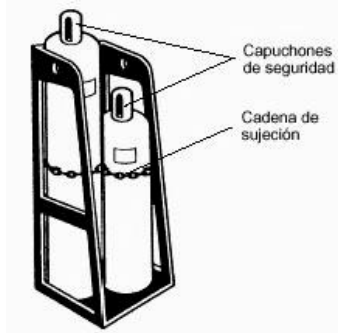
Protección contra incendios

- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.

- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

Medidas complementarias: botellas

- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro es moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.



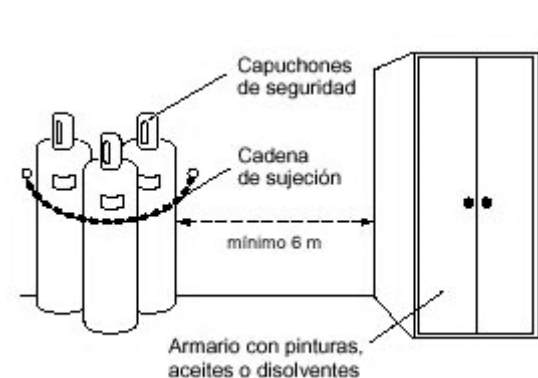
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.
- Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.

Otras normas no reglamentarias: botellas

- Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54°

C.

- Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.
- Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.
- Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.



En caso de utilizar un equipo de mantenimiento mecánico para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad.

Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse.

Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de

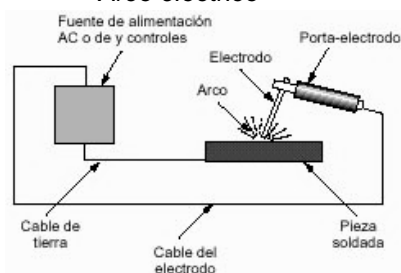
armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m.

Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

Los trabajos con este tipo de soldadura conllevan una serie de riesgos entre los que destacan los relacionados con el uso de la corriente eléctrica, los contactos eléctricos directos e indirectos; además existen otros que también se relacionan en esta NTP, cuyo objetivo es dar a conocer las características técnicas básicas de la soldadura eléctrica, los riesgos y sus factores de riesgo y los sistemas de prevención y protección. Además se dan normas de seguridad para la organización segura del puesto de trabajo, los equipos de protección individual y el mantenimiento e inspección del material.

Arco eléctrico



Para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante soldadura eléctrica al arco es necesario calor y material de aporte (electrodos). El calor se obtiene mediante el mantenimiento de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar (masa) (fig. 1).

En este arco eléctrico a cada valor de la intensidad de corriente, corresponde una determinada tensión en función de su longitud.

La relación intensidad/tensión nos da la característica del arco. Para el encendido se necesita una tensión comprendida entre 40 y 110 V; esta tensión va descendiendo hasta valores de mantenimiento comprendidos entre 15 y 35 V, mientras que la intensidad de corriente aumenta notablemente, presentando todo el sistema una característica descendente, lo que unido a la limitación de la intensidad de corriente cuando el arco se ha cebado exige, para el perfecto control de ambas variables, la utilización de las máquinas eléctricas de soldadura.

Equipos eléctricos de soldar

Están formadas por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Sirven para reducir la tensión de red (220 o 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (< 35 V) permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática. El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

Equipo de soldadura

En función del tipo de corriente del circuito de soldeo el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutatrices o grupos eléctricos).

Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia. Además de tales elementos existen los cables de pinza y masa, el porta electrodos y la pinza-masa, a una tensión de 40 a 100 V, que constituyen el circuito de soldeo.

Elementos auxiliares

Los principales son los electrodos, la pinza porta electrodos, la pinza de masa y los útiles.

El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.

Existen diversos tipos pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso o recubierto en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el del alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.

La pinza porta electrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.

La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc. el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

Riesgos y factores de riesgo

Riesgos de accidente

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos

Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

Sistemas de prevención y protección

Contactos eléctricos directos e indirectos

Contacto: Equipo de soldar

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico (Sistema de protección electromecánica) que consiste en introducir una resistencia en el primario del transformador de soldadura (resistencia de absorción) para limitar la tensión en el secundario cuando está en vacío y otro electrónico que se basa en limitar la tensión de vacío del secundario del transformador introduciendo un TRIAC en el circuito primario del grupo de soldadura. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Contacto: Pinza porta electrodos

La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Por otro lado debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto. Asimismo el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.

Contacto: Circuito de acometida

Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados.

Contacto: Circuito de soldadura

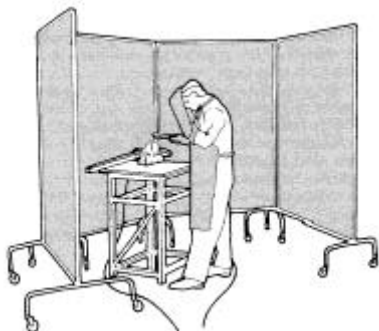
Los cables del circuito de soldadura al ser más largos deben protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.

Contacto: Carcasa

La carcasa debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.

Radiaciones ultravioleta y luminosas

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalar con las palabras: *peligro zona de soldadura*, para advertir al resto de los trabajadores.



El soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características función de la intensidad de soldeo y que se recogen en tres tablas; en una primera tabla se indican los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de filtros y placas filtrantes de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. Las definiciones de los factores de transmisión vienen dadas en la ISO 4007 y su determinación está descrita en el cap. 5 de la ISO 4854. Los factores de transmisión de los filtros utilizados para la soldadura y las técnicas relacionadas vienen relacionados en la Tabla 1 de la ISO 4850. En las pantallas deberá indicar clara e indeleblemente la intensidad de la corriente en amperios para la cual está destinada.

Nº DE ESCALA	TRANSMISIÓN MAX. EN EL ESPECTRO ULTRAVIOLETA T(L)		TRANSMISIÓN EN LA BANDA VISIBLE DEL ESPECTRO T _v		VALOR MEDIO MÁXIMO DE LA TRANSMISIÓN INFRARROJA	
	313 nm %	365 nm %	max %	min %	t _{NIR}	t _{MIR}
					IR próximo a 1.300 a 780 nm %	IR medio a 2.000 a 1.300 nm %
1,2	0,0003	50	100	74,4	37	37
1,4	0,0003	35	74,4	58,1	33	33
1,7	0,0003	22	58,1	43,2	26	26
2,0	0,0003	14	43,2	29,1	21	13
2,5	0,0003	6,4	29,1	17,8	15	9,6
3	0,0003	2,8	17,8	8,5	12	8,5

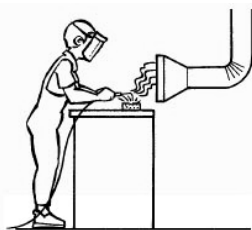
4	0,0003	0,95	8,5	3,2	6,4	5,4
5	0,0003	0,30	3,2	1,2	3,2	3,2
6	0,0003	0,10	1,2	0,44	1,7	1,9
7	0,0003	0,037	0,44	0,16	0,81	1,2
8	0,0003	0,013	0,16	0,061	0,43	0,68
9	0,0003	0,0045	0,061	0,023	0,20	0,39
10	0,0003	0,0016	0,023	0,0085	0,10	0,25
11	Nota 1	0,00060	0,0085	0,0032	0,050	0,15
12		0,00020	0,0032	0,0012	0,027	0,096
13		0,000076	0,0012	0,00044	0,014	0,060
14		0,000027	0,00044	0,00016	0,007	0,04
15		0,0000094	0,00016	0,000061	0,003	0,02
16		0,0000034	0,000061	0,000029	0,003	0,02

NOTA 1. Valor inferior o igual al factor de transmisión admitido para 365 nm

Especificaciones complementarias

- Entre 210 y 313 nm, la transmisión no debe sobrepasar el valor admisible para 313 nm
- Entre 313 y 365 nm, la transmisión no debe sobrepasar el valor admisible para 365 nm
- Entre 365 y 400 nm, la transmisión espectral media no debe sobrepasar la transmisión media en la banda visible t_v

Por otro lado para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se utiliza otra tabla que relaciona los procedimientos de soldadura o técnicas relacionadas con la intensidad de corriente en amperios. Se puede observar que el número de escala exigido aumenta según se incrementa la intensidad.



Proyecciones y quemaduras

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protección. El filtro de cristal inactivo debe ser protegido mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.

Exposición a humos y gases

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación. Describimos cuatro formas de instalar sistemas de extracción localizada.

La campana móvil es un sistema de aspiración mediante conductos flexibles. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 0,5 m/s. Es muy importante situar el conducto lo más cerca posible de la zona de trabajo Fig. 5: Sistema de extracción por campana móvil

La mesa con aspiración descendente consiste en una mesa con una parrilla en la parte superior. El aire es aspirado hacia abajo a través de la parrilla hacia el conducto de evacuación. La velocidad del aire debe ser suficiente para que los vapores y los gases no contaminen el aire respirado. Las piezas no deben ser demasiado grandes para no cubrir completamente el conducto e impedir el efecto de extracción.

Un recinto acotado consiste en una estructura con techo y dos lados que acotan el lugar donde se ejecutan las operaciones de soldadura. El aire fresco llega constantemente al recinto. Este sistema hace circular el aire a una velocidad mínima de 0,5 m/s.

Los conductos de extracción constan de una entrada de gas inerte que circula por un tubo hacia la zona de soldadura y luego junto con los vapores y gases es conducido por un tubo de salida hacia la cámara de extracción y después al sistema de evacuación.

Cuando la soldadura se efectúe en recintos cerrados de pequeñas dimensiones y sin ventilación, el soldador deberá estar equipado con un equipo autónomo o con suministro de aire desde el exterior que además cumplirá con la protección contra las radiaciones.

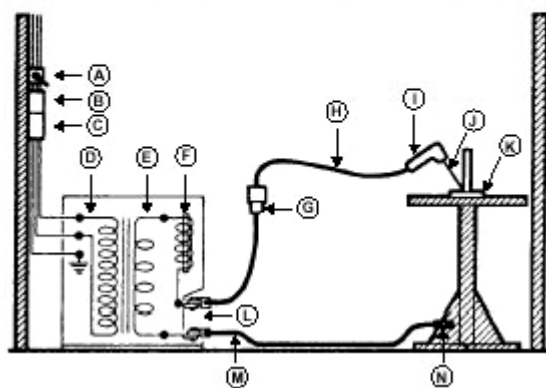
Intoxicación por fosgeno

No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.

Normas de seguridad

El montaje seguro de un puesto de trabajo de soldadura eléctrica requiere tener en cuenta una serie de normas que se relacionan a continuación (Fig. 9)

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| A. Interruptor | H. Cable del electrodo |
| B. Toma de corriente | I. Porta-electrodos |
| C. Enchufe | J. Electrodo |
| D. Bobinado primario | K. Pieza |
| E. Bobinado secundario | L. Borne de conexión |
| F. Bobinado impedancia | N. Brida |
| G. Conector aislado | M. Cable de toma de tierra |



Puesta a tierra

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. Es preciso asegurarse de que el chasis del puesto de trabajo está puesto a tierra controlando en especial las tomas de tierra y no utilizar para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.

Conexiones y cables

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente.

Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Se debe reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del porta electrodos. No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Montaje: Recomendaciones

Se deben alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico (fig. 10) y situar el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.

Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.

El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo debe estar libre de materias combustibles.

Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo. Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.

Montaje: Prohibiciones

No se deben bloquear los pasillos. Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos. Los cables y conductores no deben obstruir los pasillos, escaleras u otras zonas de paso. El puesto de soldadura no debe situarse cerca de puentes-grúa o sobre los pasillos.

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos. Las conducciones de agua de refrigeración deben instalarse de forma que formen un bucle que permita gotear el agua de condensación o en caso de fuga.

Los cables no deben someterse a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.

Utilización segura del material auxiliar de soldadura

La utilización segura del material de soldadura puede influir en la seguridad de los trabajos de soldadura. Se dan una serie de recomendaciones y prohibiciones relacionadas con la utilización.

Material auxiliar: Recomendaciones

La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.

Los porta electrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.

Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los porta electrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.

No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los porta electrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.

Los electrodos y sus portas electrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.

Situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora y proteger a los otros trabajadores del arco eléctrico mediante pantallas o mamparas opacas; llevar ropa, gafas y calzado de protección.

La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.

Material auxiliar: Prohibiciones

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando; se debe cortar la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.

Equipo de protección individual

El equipo de protección individual está compuesto por: pantalla de protección de la cara y ojos; guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante; casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera.

La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o transpirada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.

Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.

Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemem. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.

Mantenimiento e inspección del material

Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del porta electrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.

Capítulo: 22

Industria pesquera:

La industria pesquera (o sector pesquero) presenta una extraordinaria diversidad. En un extremo se encuentran las grandes empresas conjuntas multinacionales, que utilizan buques factoría de gran tamaño y otras muchas embarcaciones, proporcionando empleo a miles de trabajadores en varios océanos. En el extremo opuesto están las pequeñas canoas de madera y otros tipos de embarcaciones que utilizan los pescadores individuales, para obtener la comida necesaria para el sustento de sus familias, y si pueden, algo más, para venderlo en sus comunidades locales. Casi todas las faenas de pesca se sitúan entre estos dos polos opuestos. La tecnología utilizada puede ser simple y tradicional o muy sofisticada, utilizando los equipos electrónicos más avanzados u otros dispositivos. Algunos ámbitos de la industria pesquera están sometidos a presiones sociales y económicas a consecuencia de la disminución o desaparición inesperada de determinadas poblaciones de peces (y otros recursos biológicos del mar) por la pesca excesiva o por otras razones, como la reducción de las posibilidades de acceso a zonas pesqueras (véase, a continuación, la sección que lleva por título «Acontecimientos internacionales»). Esto ha conducido a cierto ajuste estructural que ha tenido graves consecuencias sociales para los colectivos de pescadores.

Empleo

El mayor estudio sobre el número de personas que realizan actividades pesqueras ha sido llevado a cabo por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). La FAO estima que entre 1970 y 1990, el número de personas que se dedicaban a la pesca y a la piscicultura se duplicó, pasando de cerca de 13 millones a 28,5 millones. De estos 28,5 millones, alrededor de 15 millones trabajaban en embarcaciones pesqueras con cubierta o sin cubierta que faenaban en zonas pesqueras marinas, más de un 90 por ciento de los cuales se hallaban enroladas en embarcaciones de menos de 24 metros de longitud. Este informe se centra en estos 15 millones de pescadores.

Alimentos, comunidad y economía

El pescado y el marisco son una fuente fundamental de alimentación. En 1996, la cantidad de pescado disponible para el consumo humano era casi de 16 kg por persona. En el período 1987-1989, el porcentaje de consumo de pescado en relación con el consumo total de proteínas de origen animal se distribuía de la siguiente manera: en América del Norte un 6,6 por ciento, en Europa occidental un 9,7 por ciento, en África un 21,1 por ciento, en América Latina y el Caribe un 8,2 por ciento, en Oriente Medio un 7,8 por ciento, en el Extremo Oriente un 27,8 por ciento y en el Pacífico un 21,7 por ciento.

Sin la pesca, para algunas comunidades (y para regiones) enteras sería difícil, por no decir imposible, dar sustento a la población local, a menos que el Estado les prestase una asistencia realmente sustanciosa. Y, por otra parte, conviene tener en cuenta que la pesca no es sólo un trabajo sino también una forma de vida, y que tiene sus propios valores y tradiciones.

Según estimaciones de la FAO, en 1996 el valor del pescado y de las exportaciones de pescado ascendió a 52.500 millones de dólares de Estados Unidos. En los países en desarrollo en ese mismo año el excedente comercial neto en la pesca y los productos pesqueros fue de 16.600 millones de dólares. En ciertos países, la pesca es un sector clave de la economía nacional. En Islandia representa cerca del 20 por ciento del PNB, y en el Senegal ha adquirido una importancia creciente, ya que la producción pasó de 50.000 toneladas en 1965 a 436.000 en 1996, es decir, se produjo un incremento neto anual de un 7,5 por ciento.

La industria pesquera tiene un alcance mundial. La creciente popularidad del pescado y el marisco en los países más ricos, donde los consumidores pueden pagar un precio más elevado, junto con las mejoras en la conservación, tratamiento y transporte de las capturas, han tenido también como resultado que gran parte del pescado que se captura en los países en desarrollo vaya a parar a las mesas del mundo desarrollado. En 1995, las importaciones de pescado de los países desarrollados ascendieron a un 85 por ciento del total (calculado en su valor).

Producción (capturas)

En 1996, la producción de las zonas pesqueras mundiales alcanzó los 87,1 millones de toneladas (en comparación con los 17 millones de toneladas de 1950, los 34,9 millones de 1961

y los 68,3 millones de 1983). Desde entonces, el crecimiento ha sido más lento. En 1996, los 12 principales productores del mundo fueron por orden decreciente: China, Perú, Chile, Japón, Estados Unidos, Federación de Rusia, Indonesia, India, Tailandia, Noruega, República de Corea e Islandia. Los ocho primeros obtenían por sí solos la mitad de las capturas marinas lo que, a su vez, representaba un 90 por ciento de toda la producción de las pesquerías marinas (el 10 por ciento restante provenía de la pesca en aguas interiores).

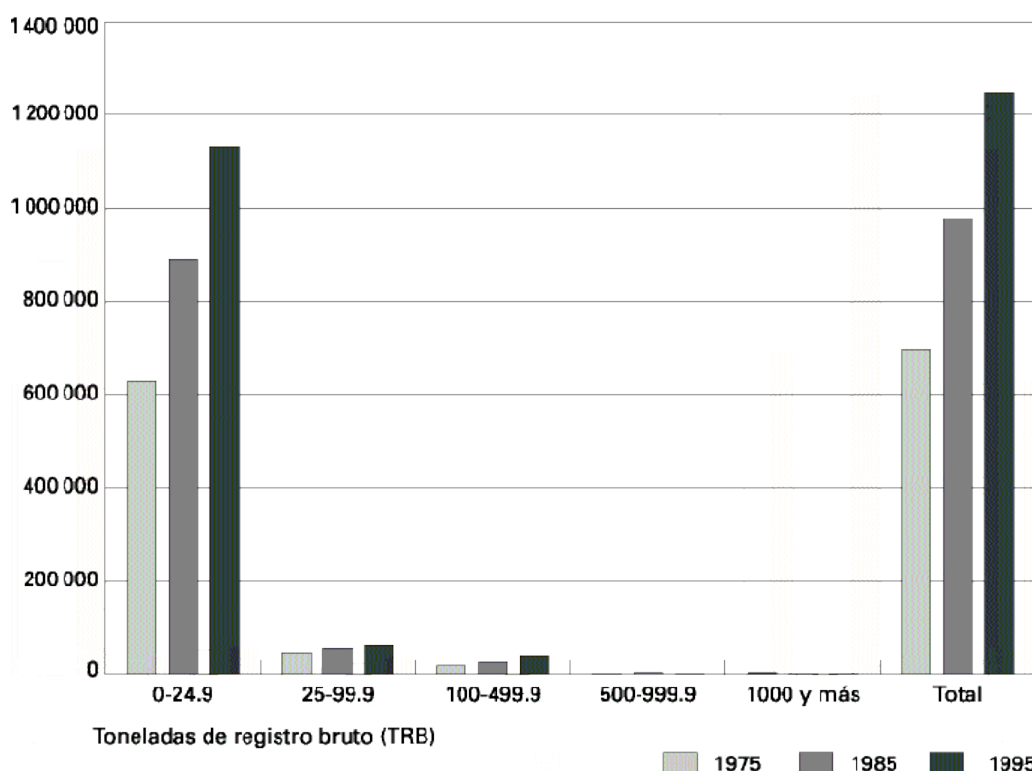
Según la FAO, alrededor de un 44 por ciento de las principales poblaciones de peces están plenamente explotadas, y en cerca de un 16 por ciento de los casos la pesca es excesiva. Se estima que un 6 por ciento de estas poblaciones están agotados, y que un 3 por ciento están en fase de recuperación tras una excesiva presión pesquera. Los primeros pronósticos de la producción pesquera mundial para el año 2010 oscilaban entre 107 y 144 millones de toneladas, y se esperaba que el mayor aumento se produjese en la acuicultura. La contribución de las zonas pesqueras de captura dependerá de los progresos que se lleven a cabo en los próximos años, así como de la eficacia en la gestión de las pesquerías. Una mejor gestión de las poblaciones de peces que actualmente se explotan en exceso podría dar lugar a un aumento de entre 5 y 10 millones de toneladas, pero si continúa la pesca excesiva se prevé una baja de la producción.

Por tanto, el empleo futuro en el sector de la pesca marina puede verse afectado por la disponibilidad general de pescado, así como por la distribución de dicha disponibilidad entre los distintos colectivos de pescadores (por ejemplo, entre las embarcaciones artesanales y de pesca a pequeña escala y las de gran tamaño, y en general entre el mundo en desarrollo y el mundo desarrollado).

La flota pesquera mundial

Según la FAO, el tonelaje mundial total de las embarcaciones pesqueras era de

Gráfico 1.1. Desglose por tamaños de las embarcaciones pesqueras con cubierta.



Fuente: FAO. núm. 35 (Roma, 1998).

27.990.000 toneladas de registro bruto (con 1.258.200 embarcaciones) en 1995, cifra que ascendía a 12.368.000 toneladas de registro bruto (con 594.000 embarcaciones) en 1970, a 17.577.000 toneladas de registro bruto (con 823.100 embarcaciones) en 1980, a 19.973.000

toneladas de registro bruto (con 983.400 embarcaciones) en 1985, y a 22.810.000 toneladas de registro bruto (con 1.201.300 embarcaciones) en 1990. En 1995, los 30 países de mayor importancia fueron, por orden decreciente: Federación de Rusia, China, Japón, Estados Unidos, India, República de Corea, Taiwán, China, Ucrania, República Democrática de Corea, España, Canadá, Indonesia, México, Tailandia, Panamá, Noruega, Italia, Reino Unido, Malasia, Argentina, Marruecos, Perú, Pakistán, Polonia, Países Bajos, Francia, Chile, Filipinas, Cuba y Lituania.

En el gráfico que figura a continuación (basado en datos facilitados por la FAO) se puede observar la distribución de las embarcaciones pesqueras con cubierta según su tamaño, y se aprecia claramente que la gran mayoría de las embarcaciones pesqueras del mundo no llega a 25 toneladas de registro bruto.

Evolución de la tecnología y las actividades pesqueras

En los últimos 50 años se ha producido una evolución muy extensa y radical en la industria pesquera. La mejora y modernización de los barcos y de los equipos de pesca han incrementado la productividad y eficacia en este sector e incidido en las condiciones de trabajo y en las vidas de los pescadores. También se han producido avances técnicos en el tratamiento y procesamiento del pescado, así como en la situación física de los propios procesos de transformación. Muchos buques procesan ya las capturas a bordo, disponen de equipos de localización de los bancos de pesca y de aparejos muy eficaces, y de unos instrumentos de navegación altamente sofisticados. Los cambios tecnológicos no sólo han tenido incidencia en los pescadores de los grandes buques. Los pescadores a pequeña escala, especialmente en los países en desarrollo, se benefician de mejoras técnicas en el diseño de los buques, la instalación de maquinaria en los barcos, los instrumentos de ayuda a la navegación, los aparejos de pesca, los métodos de captura y la conservación del pescado.

Las comunicaciones, incluidas las comunicaciones de seguridad, han mejorado considerablemente. Los avances en las comunicaciones por satélite no sólo han repercutido en la seguridad pesquera, sino también en otras comunicaciones y operaciones. Asimismo, los sistemas de satélite se están utilizando para supervisar algunas actividades de pesca.

La introducción de la navegación por satélite por medio de la utilización del Sistema Universal de Determinación de la Situación (GPS) ha contribuido en gran medida a una navegación precisa. Con este sistema es posible determinar la posición exacta de una embarcación, determinar trayectorias y ubicar los equipos de pesca con receptores relativamente baratos.

Además de aumentar la capacidad de los pescadores de localizar bancos de pesca, los sonares y ecosondas facilitan también distinguir las especies. En las embarcaciones, las relingas de corchos de los aparejos de pesca pueden colocarse con sondas y sensores de temperatura que permitan a los pescadores dirigir el barco y asegurar una entrada eficaz de peces en la red. Los sofisticados indicadores situados en el puente pueden aportar un panorama claro de lo que ocurre en las profundidades. Es posible obtener asistencia poniéndose en contacto con los analistas de pesca que trabajan desde la costa y que pueden facilitar información (por satélite y por otros medios) que les permite indicar dónde se pueden encontrar las especies buscadas.

Desde los albores de la historia, los pescadores han lanzado sus aparejos de pesca al agua y han pescado desde el barco de forma manual (y muchos siguen haciéndolo), tarea que requiere fuerza y resistencia. El vapor primero, más tarde la electricidad, y ahora sobre todo los sistemas hidráulicos, han incrementado de forma espectacular la energía disponible en el barco. La invención del halador mecánico, por ejemplo, facilitó en gran medida el trabajo de muchos pescadores. El procesamiento en el mar ha dado lugar a grandes capturas, y ello ha conducido a la utilización masiva de aparejos de pesca que, a su vez, requieren equipos más potentes en cubierta. Pero al utilizar equipos más pesados y potentes, se pueden producir también accidentes más graves.

Cada vez hay más presión para pescar de manera que se eviten las capturas fortuitas y para no dañar ciertas formas de vida marina. Los aparejos especiales (por ejemplo, los que evitan la captura de tortugas) y las restricciones de las operaciones de pesca (por ejemplo, no pescar cerca o en las proximidades de lugares habitados por focas de corta edad) son actualmente una preocupación corriente en el ámbito de la pesca. No hace mucho solían tirarse al mar las especies no buscadas, porque no se obtenían beneficios de su procesamiento, almacenamiento y venta o porque tenían un valor mercantil escaso o nulo, sobre todo en la pesca industrializada. Esta práctica ya no se acepta.

El desarrollo de buques arrastreros factoría a principios del decenio de 1950 hizo posible la congelación del pescado a bordo e incrementó la automatización del procesamiento. Al principio, estos barcos necesitaban un gran número de trabajadores para el procesamiento del pescado, desde entonces los avances de la automatización han reducido el trabajo manual relacionado con el procesamiento y transporte del pescado. Sin embargo, en algunos casos ha aumentado la presión del trabajo.

Los consumidores exigen ahora productos de más calidad, por ejemplo, pescado fresco -- o congelado inmediatamente -- y que no se haya estropeado nada (o muy poco) durante la captura, el procesamiento y el almacenamiento. Algunos países disponen que se pueda seguir la pista al marisco a lo largo de la cadena de ventas y transporte, hasta el lugar de donde se extrajo, e incluso hasta los pescadores que lo manipularon por primera vez. La necesidad de ofrecer un producto de calidad ha tenido una gran repercusión en las actividades pesqueras. Cada vez es más importante garantizar que el aparejo no permanece demasiado tiempo en el agua y que el pescado se limpia y almacena sin pérdidas de tiempo, lo cual puede incidir en el ritmo de trabajo. Proceder a la congelación y a la conservación en hielo sin pausas también puede repercutir en las condiciones de trabajo y, en especial, en la seguridad (véase el capítulo 2).

Relación empleador/empleo

Aunque hasta cierto punto se ha conseguido que los pescadores cuenten con acuerdos contractuales estables y formales similares a los de los trabajadores de tierra firme, la mayoría todavía pertenece al sector no estructurado. Figuran en esta categoría los pescadores autónomos, los empleados de empresas pesqueras muy pequeñas (que emplean sólo uno o dos pescadores con carácter regular u ocasional) y los pescadores que no tienen ninguna relación concreta de empleo con su empleador. Muchos pescadores, como se ha dicho ya en este mismo capítulo, se consagran sólo en parte a la pesca y obtienen el resto de sus ingresos de ocupaciones agrícolas, o de otra índole.

En las zonas costeras de los países en desarrollo, aunque las actividades pesqueras industrializadas tengan cierta importancia, la mayoría de los pescadores pertenecen al sector artesanal a pequeña escala. Un pescador puede ser el propietario o un miembro de la familia de éste, puede tener otro tipo de acuerdo tradicional a largo plazo con el propietario, o puede ser un trabajador temporal sin ningún vínculo importante con el propietario.

También, en los países desarrollados, muchos pescadores trabajan en el sector pesquero a pequeña escala (véase la descripción que figura más adelante en este capítulo) y a veces tienen empleos de carácter irregular o accidental. En los países en los que la relación entre empleador y empleado es reconocida normalmente por la legislación en vigor, los pescadores pueden quedar excluidos de la misma a causa del sistema de reparto característico de la industria pesquera. Esta exclusión puede acarrear dificultades de cara a la obtención del subsidio de desempleo, la asistencia médica y otras prestaciones con las que cuentan muchos trabajadores que se hallan en tierra. Los contratos verbales pueden dificultar la obtención de compensaciones cuando surgen problemas de índole salarial.

En las grandes empresas pesqueras se ha creado una relación de empleo más estructurada. Aunque la mayoría de los pescadores esté remunerada (por lo menos parcialmente) con una parte de la captura, casi siempre cuentan con la ventaja de estar sindicados y protegidos por los acuerdos colectivos. A menudo los propios acuerdos reflejan tradiciones cuyos orígenes se remontan a la pesca artesanal.

El sistema de reparto

El sistema tradicional de remuneración en la industria pesquera es el de reparto de la captura. La tripulación y el propietario deben sufragar conjuntamente ciertos gastos de explotación que se deducen de los ingresos brutos obtenidos de la venta de la captura. Los ingresos netos se dividen entonces entre el propietario del barco y los miembros de la tripulación, con arreglo a una fórmula convenida. Los propietarios del barco pesquero y los miembros de la tripulación comparten los riesgos. El incentivo de la ganancia alienta a la tripulación a elevar su productividad. Para elevar al máximo su parte de beneficios, los pescadores tienden a constituir una tripulación lo más reducida posible. Las variaciones en la captura dificultan el cálculo del número más adecuado de pescadores que han de componer la tripulación del barco, lo que puede generar períodos en los que la tripulación no cuenta con trabajo suficiente y otros en los que deben trabajar demasiadas horas.

En algunos casos, los trabajadores son remunerados en función del sistema de reparto, aunque cuenten con un mínimo garantizado. Los ingresos de los pescadores siguen dependiendo del volumen de la captura y del producto de su venta, pero el reparto suele hacerse generalmente antes, y no después, de deducir los gastos de explotación. En algunos casos, los pescadores reciben un salario regular y parte de la captura. Los miembros de la tripulación cobran un salario fijo estipulado en la carta de fletamento del barco, en el contrato de trabajo o en la legislación o convenio colectivo pertinentes. Además, el pescador recibe una parte de la captura calculada en función del producto bruto de la venta de la misma.

Las condiciones de vida en el mar

Las condiciones del alojamiento en los buques pesqueros pueden ser muy diferentes, desde unos buques con camarotes, comedores y espacios recreativos modernos, confortables y bien equipados, hasta otros insalubres y con espacios muy reducidos.

La mayoría de los propietarios de buques se han percatado de la necesidad de ofrecer condiciones decentes para atraer, mantener y conservar a una buena tripulación.

No obstante, en muchos barcos de pesca siguen predominando las malas condiciones. Es evidente que el alojamiento también varía según la situación económica y el período de tiempo que está previsto que el barco permanezca en el mar.

El trabajo infantil y la pesca

Muchos niños trabajan en la industria pesquera, ya sea como miembros de una familia de pescadores o trabajando para otros. A continuación figuran algunos ejemplos.

Una vida más fácil para la tripulación*

«Tenemos que realizar inversiones para que la tripulación disponga de servicios que hagan su vida más fácil y para que así se queden en el barco»... La tripulación posee más luz y más espacio al haberse elevado la zona del comedor a fin de agrandar las ventanas. Además, todas las cabinas cuentan con ducha, aseo, equipo musical y televisión. En el comedor se han dispuesto una nevera y un microondas, a pesar de que la cocina está muy cerca, y los miembros de la tripulación pueden lavar los platos y utilizar un lavavajillas en el comedor. Hay un locutorio telefónico donde la tripulación puede hacer llamadas privadas, y los camarotes están dispuestos del siguiente modo: cinco a nivel de cubierta de arrastre y siete a un nivel inferior. El capitán tiene su propio baño, habitación, sala de estar y despacho. Se han instalado varias lavadoras y secadoras para lavar la ropa de trabajo y la de uso personal, y hay una habitación con secadores de botas y percheros por la que se accede directamente a la cubierta de procesamiento y a la de arrastre.

* Descripción de las condiciones de alojamiento en un pesquero al fresco de arrastre por popa, construido por armadores españoles y de propiedad noruega -- *Fishing News International* (Londres), julio de 1998.

La vida no es tan fácil para algunos*

«Los pescadores se hacían en los barcos en condiciones inhumanas, con la complicidad de los funcionarios locales y a pesar de las medidas de reglamentación establecidas por el Estado así como de las acciones emprendidas por nuestro sindicato durante los seminarios organizados con el fin de sensibilizar al público y estimular la concienciación. Los pescadores trabajan en estas condiciones durante 70 días sin descanso, de 6 de la mañana a 7 de la tarde, con tan sólo dos pausas diarias. [En la cubierta de un gran barco de pesca] se han montado tiendas de campaña para que duerman (en cajas o tabloneros, porque los colchones se consideran un lujo), y esto les causa malformaciones por la imposibilidad de ponerse de pie, sentarse adecuadamente o dormir en la posición que desean...»

* Descripción de las condiciones de vida en ciertos barcos europeos y asiáticos que faenan en alta mar en África occidental, según informe del *Collectif national des pêcheurs artisanaux du Sénégal*.

En el sur de Tailandia, una parte significativa de la industria pesquera está compuesta por niños que trabajan como clasificadores de pescado, obreros de fábrica y tripulantes de barcos pesqueros. Entre sus tareas está echar las redes al mar y recogerlas, y también a veces otras

labores, como reparar redes, cocinar, conducir el barco, clasificar el pescado y llevar las cestas de pescado a la orilla. Algunos de estos barcos permanecen en aguas tailandesas, otros pescan en mares de Vietnam, Malasia o Indonesia por un período que puede durar varios meses.

En Filipinas, los niños también trabajan en la industria de la pesca *muro-ami*. Para realizar este tipo de pesca un gran número de nadadores y buceadores mueven un boliche con dos alas desmontables con el fin de capturar peces en los arrecifes, labor conocida por el gran riesgo que entraña.

En Indonesia, los niños han trabajado en la industria pesquera de Gempol Sewu en la costa de Kabupaten Kendal en Java central. Su trabajo comprendía manipular las redes, bucear para espantar a los peces indeseables, reparar las redes, sacar el agua de las barcas y preparar comidas. También se emplea a niños en las actividades de buceo en las profundidades del mar para buscar perlas en las islas Aru del sudeste de Maluku.

Asimismo, en los países desarrollados también se dan casos de niños que trabajan en el sector pesquero. En 1998, en los Estados Unidos a un pescador de langostas le fue impuesta una multa de 50.000 dólares por violar las leyes en materia de trabajo infantil, al haber empleado a niños de hasta 10 años en la captura de langostas.

A través de su Programa Internacional para la Erradicación del Trabajo Infantil, la OIT está llevando a cabo determinadas actividades para abordar esta situación. Así, en marzo de 1999 se celebró un taller en Indonesia para tratar el tema del trabajo infantil en el sector pesquero en Jernal, donde participaron el Gobierno indonesio, el gobierno provincial del norte de Sumatra, organizaciones no gubernamentales y otros participantes cuyo objetivo era ofrecer cobijo, educación formal, formación, prestaciones sanitarias, oportunidades de empleo y contribuir a la redacción de leyes y regulaciones adecuadas para ayudar no sólo a los niños, sino también a sus padres. Como se explica en el capítulo 6, la OIT ha adoptado recientemente un Convenio relativo a las «peores formas del trabajo infantil» que abarca las tareas que, por su carácter o por las circunstancias en las que se lleva a cabo, puede incidir negativamente en la salud, seguridad o moral de los niños.

Pescadores artesanales a pequeña escala

Los términos «pescador artesanal» y «pescador a pequeña escala» se superponen y abarcan una gran variedad de productores de pescado, que se sirven de una variedad también muy grande de tecnologías de pesca. Hay una gran diferencia entre los pescadores a pequeña escala de los países industrializados (con un nivel de ingresos relativamente elevado), y los niveles de vida de los pescadores artesanales de los países en desarrollo. Los primeros son productores a pequeña escala, que utilizan con frecuencia la tecnología y los dispositivos electrónicos de pesca más avanzados a bordo de embarcaciones pesqueras de pequeño tamaño pero bastante moderno. En el otro extremo, los pescadores más pobres se ganan la vida pescando en barcos que no requieren inversiones ni equipos de pesca costosos. La mayoría residen en comunidades costeras remotas donde los niveles y la calidad de vida los sitúan en el eslabón inferior de la pirámide socioeconómica.

La mitad del marisco del mundo es capturado, o extraído, por pescadores a pequeña escala que utilizan millones de embarcaciones pesqueras. Por ejemplo, sólo Portugal posee más de 10.000 barcos de pesca de menos de 10 metros de longitud, y en las islas del Pacífico hay más de 40.000 pescadores a pequeña escala.

Las mujeres y la pesca

Tradicionalmente, las labores de pesca en el mar suelen correr a cargo de los hombres (por lo menos en muchos países), al tiempo que las mujeres se dedican con preferencia al procesamiento y comercialización del pescado. La aparición de los barcos factoría ha llevado a un mayor número de mujeres a la mar, de manera que en algunos barcos la mayoría de las personas que trabajan en el procesamiento son mujeres. Pero también están adquiriendo un papel cada vez más notable en la pesca propiamente dicha. Algunos países, como Noruega, han realizado grandes esfuerzos no sólo para acabar con la discriminación, sino también para contratar mujeres de manera activa. No obstante, en muchos lugares del mundo se mantienen ideas estereotipadas, y aun supersticiones.

La mujer también ha adquirido una función políticamente más activa a las cuestiones relativas a la pesca a nivel local, regional y nacional, ya sea como pescadoras, como personal de tierra o, simplemente, como esposas y madres de los pescadores. Las esposas y las madres

pueden aportar una presencia continua a la gestión de la pesca en tierra y en los foros de seguridad, mientras sus maridos o hijos están en el mar. En 1996, se celebró en Senegal un curso práctico sobre las perspectivas de género en la pesca, en el que se discutieron distintas estrategias y formas de organización que han adoptado las pescadoras para dar respuesta a sus inquietudes en distintos países. En la India, por ejemplo, las pescadoras buscan su lugar en las principales organizaciones de pescadores a fin de abordar cuestiones que les conciernen. En el Canadá, las mujeres de pescadores se organizan en grupos autónomos, integran las organizaciones de pescadores y se reúnen a nivel comunitario para proteger los intereses de las comunidades costeras. En otros países del Norte, las mujeres se esfuerzan por proteger las pequeñas embarcaciones y por mejorar las condiciones a bordo de buques que faenan en alta mar. En algunos países del Sur, las pescadoras luchan por mantener su lugar en el sector pesquero, ante la mundialización y la liberalización de los mercados.

El diálogo social en la industria pesquera

Muchos países tienen una larga historia de organizaciones de pescadores y sindicatos activos y fuertes. La mundialización de la industria pesquera ha conducido al consecuente fortalecimiento de la voz de los pescadores a nivel regional e internacional. Por ejemplo, la Federación Internacional de los Trabajadores del Transporte (ITF) ha consolidado y ampliado sus actividades en el sector pesquero y, entre otras cosas, ha tratado de solucionar el problema de las antiguas divisiones entre ciertos colectivos de pescadores. Asimismo, ha tratado de establecer vínculos más estrechos con otras organizaciones no gubernamentales de pescadores. En 1998, la ITF adoptó una declaración de principios en la que hacía un llamamiento a la cooperación entre los pescadores de pequeña escala o artesanales y los del sector industrial. La ITF también ha tenido un papel activo en las Naciones Unidas, la OIT, la FAO, la OMI y la OCDE, permitiendo a sus afiliadas sindicales de pescadores participar en los debates internacionales relativos a la pesca.

A título de ejemplo, cabe señalar que la ITF ha apoyado durante mucho tiempo el concepto de pesca sostenible o responsable y ha participado de manera activa en la labor de la FAO en lo que concierne a la adopción del Código de Conducta para la Pesca Responsable. También está supervisando la reestructuración de la flota pesquera mundial a fin de garantizar que se tienen en cuenta las cuestiones de seguridad y desarrollo sostenible, así como las medidas encaminadas a paliar las negativas consecuencias socioeconómicas resultantes. La ITF ha celebrado una serie de seminarios regionales sobre estos y otros temas.

En 1991, la OIT apoyó la iniciativa presentada por diversos sindicatos y organizaciones de pescadores de Filipinas de celebrar una conferencia-taller sobre sindicatos y organizaciones de pescadores, cuyo principal objetivo era aclarar las vías mediante las cuales los sindicatos y otras formas de organizaciones de pescadores podían intervenir activamente en el fomento del bienestar de los pescadores y en el fortalecimiento de sus organizaciones. En 1999, la Federación Unida del Trabajo de Sri Lanka, con ayuda de la OIT, inició un estudio sobre las condiciones de trabajo y las prácticas laborales en el sector de la pesca de altura en Sri Lanka con el objetivo de instaurar una legislación en la que se establezcan condiciones para el trabajo seguro, los derechos del trabajo y la seguridad social para los trabajadores de alta mar y sus familias.

Las organizaciones nacionales de propietarios han desempeñado una función importante en lo que respecta a la seguridad y a otras cuestiones en sus respectivos países. EUROPESCA ha permitido a los propietarios de buques pesqueros comunicar su parecer sobre cuestiones laborales, entre otras, a la Comisión Europea (véase el capítulo 4). La Coalición Internacional de Asociaciones de Pesca ha representado a los propietarios de buques pesqueros ante las Naciones Unidas, la FAO y otros foros.

La Reunión tripartita constituirá una oportunidad de discutir cómo, de ser posible, la OIT podría desempeñar una función más activa a la hora de alentar la creación o el fortalecimiento de organizaciones nacionales de propietarios de buques pesqueros, lo cual fomentaría el diálogo social en este sector.

Marina mercante

A la flota naviera comercial de un país, que incluye barcos de pasajeros y buques de transporte de mercancías se la denomina Marina Mercante.

En la industria naviera, las flotas mercantiles se clasifican en función del país en el que están registradas, las leyes náuticas que rigen su actividad y la bandera que portan. Esta clasificación también afecta a las empresas navales.

En nuestro País los primeros esbozos de una marina mercante orgánica y con programas de desarrollo sistemáticamente establecidos, se sitúa en el año 1868 en que se establece en Buenos Aires una sociedad anónima de navegación a vapor que, con el nombre de Compañía Italo-Platense de Navegación a Vapor, se formaliza como armadora en 1869.

En 1835 el ciudadano norteamericano Ricardo Sutton concreta su antiguo proyecto de establecer una línea de vapores fluviales con la puesta en servicio del buque norteamericano mixto (vela y vapor) Potomac, luego Federación, estableciéndose el primer servicio Buenos Aires-Montevideo. Los condicionantes de la época, incluyendo bloqueos políticos y la muy importante epidemia de fiebre amarilla y cólera que obligaba a las tan necesarias cuarentenas, generaban trastornos a tripulantes y pasajeros, con demoras y un cierto descreimiento de la navegación. En 1941 se crea la Flota Mercante del Estado. En 1943, la Flota Mercante del Estado contaba con 28 barcos que sumaban 145.866 TRB, con una edad promedio de la tripulación de 23,1 años. Era el armador argentino más importante, por delante de los 36 barcos mayores de Dodero, con 84.571 TRB (20,7 años de edad promedio) y los 12 de YPF con 74.948 TRB (18,1 años de promedio). La Flota Mercante del Estado daría paso a la creación, años más tarde de ELMA (Empresa Líneas Marítimas Argentinas).

Es notable como la salud y seguridad del trabajador embarcado en la marina mercante es ignorada por todas las partes, en los contratos de trabajo. Son motivo de esta circunstancia: la ausencia de convenios colectivos claros, la ignorancia de considerar al trabajador embarcado como una población distinta del personal en tierra, la falta de organicidad en la responsabilidad del buque, sea este por ser distinta la bandera de origen del armador del buque, en fin por la multifacética población que se desplaza sobre un barco.

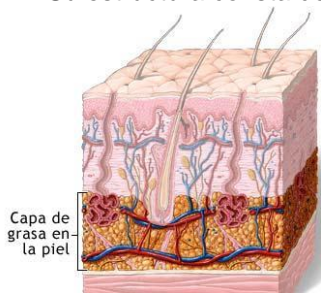
Salud laboral

Piel

La piel es el órgano más grande del cuerpo. La exposición a la que se somete lo hace especialmente vulnerable al medio ambiente. Sus funciones están vinculadas, entre otras, a proteger, regular la temperatura corporal, dar sensibilidad y regular la excreción de agua por medio del sudor.

Por lo general la acción conjunta de factores generales y locales es la que produce lesiones dérmicas visibles. Un ejemplo sería la piel atrófica del sujeto anciano que ante el contacto con detergentes o jabones provoca acciones irritantes.

Su estructura consta de tres capas



- Epidermis
- Dermis
- Hipodermis o tejido celular subcutáneo

Epidermis: Es la capa más superficial y por lo tanto la más expuesta y la que genera los mayores cambios ante la agresión. Su capa más superficial está compuesta de un epitelio especialmente diseñado por la naturaleza para su defensa: el estrato corneo. Esta capa, en constante descamación, permite una renovación constante celular no advirtiéndose ésta microscópicamente. El sudor y la secreción sebácea impiden su desecación. La formación de callos es una especialización anormal del estrato corneo, generada por irritación e hiperplasia celular. En estado normal entre las células de la epidermis existen otro tipo de células llamadas melanocitos. De su abundancia dependerá el color de la piel.

Dermis: Es la responsable de la nutrición de la epidermis y le sirve de sustento. Posee los vasos sanguíneos y nervios que le dan características especiales a la piel de las distintas regiones. Posee los músculos erectores de los pelos. La elasticidad que posee se deteriora con el tiempo y las exposiciones, por lo que un medio ambiente agresivo apurará el deterioro de esta

capa, generando arrugas y desecamiento, situación está muy común entre los trabajadores del mar.

Hipodermis: Almacena grasa y sostiene los vasos y nervios que la atraviesan. Es la responsable de la obesidad.

Patologías más frecuentes del personal embarcado:

Miliaria:

Depende de la oclusión de los conductos sudoríparos y consiste clínicamente en una vesícula superficial llena de líquido y habitualmente indolora. La aplicación experimental de sal, sudor, orina, jabones, agua marina y otras sustancias aplicada sobre la piel durante 12 horas, origina la lesión que fácilmente retrograda cuando se toman mínimas medidas de cuidado. La exposición prolongada y sin cuidados genera inflamación, dolor y la ruptura de la ampolla con el consiguiente peligro de infección.

La prevención se realiza mediante el uso de pantallas solares, las que deberán presentar un factor de protección alto (mayor de 35).

Dermatitis por contacto:

Se la denomina eccema o dermatitis eccematosa.

Está causada por una reacción inflamatoria de la piel al tomar contacto con alguna sustancia. La capa de queratina se engrosa, comienza a rezumar líquido, luego hay grietas e infección sobre agregada por rascado o persistencia del contacto. El cuadro histológico es inespecífico y responde a varias afecciones de la piel. Los agentes externos, iniciadores de la dermatitis han sido divididos históricamente en dos grupos: irritantes primarios y sensibilizadores alérgicos verdaderos.

Irritadores primarios:

Los causan álcalis y ácidos. Como se ve estas sustancias, utilizadas no solo como material de transporte, sino en los productos de limpieza son de uso frecuente. La exposición durante largos períodos o el aumento en sus concentraciones exponen al trabajador a una muy molesta afección cuyo principal síntoma es el prurito. Evitar la exposición y el uso de sustancias astringentes o corticoides si existe excesivo edema cura la enfermedad. Como prevención la utilización de cremas protectoras o vaselina que, formando una delgada capa sobre la piel impide el contacto son muy útiles.

Dermatitis alérgica por contacto:

Se trata de una verdadera reacción alérgica y como tal requiere que la piel haya estado previamente en contacto con el alérgeno. Suele ser menor el porcentaje de sujetos que padecen dermatitis alérgica de aquellos con irritación primaria. El período de incubación por lo general se sitúa en dos semanas lo que explica que esta afección puede sorprender al trabajador en alta mar. Dicha situación obliga al personal de sanidad de a bordo a conocer y tomar todos los recaudos ante su presentación. El primer signo clínico suele ser el eritema, seguido de prurito y formación de vesículas y ampollas. Establecer el alérgeno causante de tal enfermedad es del resorte del especialista; aquí nos remitiremos a comentar que el uso de cremas con corticoides por períodos no muy prolongados suelen causar beneficio y una restitución completa de la piel.

Micosis superficiales:

Son frecuentes en ambientes húmedos y en condiciones de trabajo donde se presenta suciedad. También pueden verse en condiciones de hacinamiento. En general son causadas por dos clases de hongos: *Dermatofitos* y *Malassezia furfur*. Los primeros son los causantes del "pie de atleta" y la tiña crural. El segundo de la pitiriasis versicolor. En las uñas el hongo genera engrosamiento y cambios de color; en el pelo caída del mismo desde el cuero cabelludo, sin resquebrajamiento. En las zonas lampiñas del tronco se presentan como zonas circulares con fondo deprimido de otro color y ligeramente descamativo. En el "pie de atleta" la zona atacada se ubica entre los dedos de los pies, causa prurito, edema, irritación y mal olor. La tiña versicolor suele manifestarse como una erupción exfoliativa del tronco, caracterizada por placas hipo pigmentadas e hiper pigmentadas, sin reacción inflamatoria. El tratamiento se establece con medidas locales y, si fuera necesario, generales. Existen varias fórmulas de medicamentos con antimicóticos. Algunos tienen incorporado en su fórmula corticoides, no siendo necesarios, estos últimos si no existe gran secreción. El tratamiento con antimicóticos por vía oral, de ser necesarios, deben prolongarse varios días.

Tumores:

Los tumores de la piel se clasifican según la presencia o no de pigmento, según el grado de malignidad, según el tratamiento que reciban, etc. A los fines de este informe, me referiré a los tumores que, por excelencia, están vinculados a la exposición solar.

Melanoma:

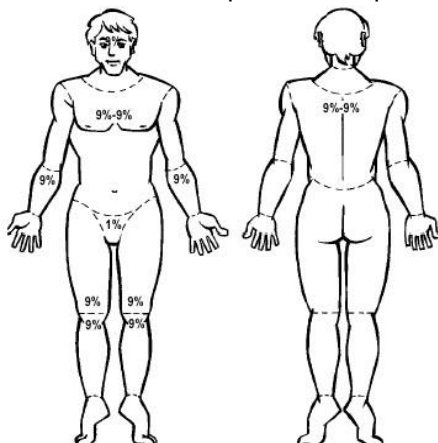
Es un tumor de la piel originado a partir de las células encargadas de dar la coloración a la misma (melanocitos). También pueden afectar, aunque menos frecuentemente, a las mucosas. En los EE.UU., representa la séptima causa de muerte, estimándose que 1 de cada 90 personas padece de esta enfermedad. Es más frecuente en las mujeres con una relación de dos a uno con respecto a los hombres, apareciendo alrededor de los 45 años de edad. En lo que respecta al tipo de piel, es más frecuente en los caucásicos de piel blanca. La radiación solar (ultravioleta) es un factor desencadenante de gran importancia; dichas radiaciones, son cancerígenas al dañar el sistema de reparación del ADN con la consiguiente aparición de clones de melanocitos malignos. El mayor daño se produce con la exposición intensa e intermitente, principalmente entre los 10 y 25 años y las quemaduras solares en la infancia. Su gravedad es variable y depende del grado de profundidad al momento del diagnóstico. Suelen dar metástasis con facilidad. La aparición de cambios en lesiones pigmentadas previas (picazón, sangrado, dolor, cambios en la coloración, etc.) debe llamar la atención del personal de sanidad y sugerir la inmediata consulta con el especialista.

Epiteliomas basocelulares: Proviene de las células basales del epitelio y son infinitamente menos malignos que el melanoma. Tanto que su extirpación cura la enfermedad. No dan metástasis, y su relación con el medio ambiente y la exposición a rayos ultravioletas es clara. Otros factores que coadyuvan a la transformación maligna son: la piel blanca, el tabaco y las lesiones por presión crónicas. No cabe ninguna duda que la exposición prolongada al sol, por sus radiaciones ultravioletas dañinas para la piel, constituye el factor más importante en el desarrollo de estos tumores.

Escabiosis: Es la denominada sarna humana. Su característica fundamental es la de generar galerías por debajo de la epidermis. Estas pueden llegar a medir varios centímetros y, en el fondo de ellas, se encuentra la hembra fecundada. Afecta especialmente los pliegues y su característica clínica más importante es el intenso prurito nocturno y el respeto por la cabeza y cara. Como prevención es importante no compartir ropa, ni lecho con un enfermo de sarna. El tratamiento es a base de lociones o cremas con benzoato de bencilo.

Quemaduras

Son lesiones producidas por agentes físicos, químicos o biológicos, que generan modificaciones en la estructura de la piel, desde una simple vasodilatación hasta la destrucción de aquella, con una respuesta generalizada de todo el organismo que puede comprometer la vida.



La gravedad de una quemadura dependerá de su profundidad y de su extensión. En los trabajadores marinos la constante manipulación de maquinarias con la consiguiente generación de calor, el uso de sustancias combustibles y la exposición permanente a la intemperie; hace de esta patología un capítulo importante de los accidentes laborales.

Diagnóstico de profundidad: Se las clasifica en superficiales, intermedias o profundas (o, lo que es lo mismo, tipo A; AB y B). Si la quemadura es de tipo superficial, interesará a la epidermis y generará vasodilatación, edema y enrojecimiento. Puede formarse flictena (ampolla). El paciente experimentará dolor y dependiendo de la extensión puede desarrollar síntomas generales leves como fiebre y cefaleas. La lesión de piel cura sin secuelas en 3 días (ej.: quemadura por el sol). En las intermedias se coagula el plexo vascular superficial con la consecuente necrosis de la epidermis. Ocasiona lecho pálido con hipoalgesia. La flictena da lugar a un tejido generado por el detritus celular que es fácilmente

desprendible. Como la capa basal está afectada dejan cicatriz. Finalmente, si la quemadura es de tipo B o profundas, se coagula el plexo vascular superficial y profundo dejando como secuela necrosis. Este tejido negro acartonado se lo denomina escara y es necesario actuar quirúrgicamente.

Diagnóstico de extensión: Si bien para realizar un exacto diagnóstico es imprescindible conocer peso y talla, en la práctica de la vida laboral se utiliza una regla denominada *regla de los 9* (Wallace) que cualquier personal de a bordo puede efectuar para una correcta transmisión al profesional especializado de tierra. La palma de la mano del accidentado corresponde a un 1% de la superficie corporal total. La superficie corporal del adulto es dividida en 11 áreas, siendo cada parte el 9% o un múltiplo de 9. De forma que:

- Cabeza y cuello son un 9%.
- Cada extremidad superior: 9% (7% el brazo y 2% la mano).
- Cada extremidad inferior: 18% (9% el muslo, 7% la pantorrilla y 2% el pie).
- Cara anterior del tórax y abdomen: 18%.
- Espalda y nalgas: 18%.
- Genitales: 1%

Ojos

El órgano de la visión humano es una estructura esférica de aproximadamente 2,5 cm. de diámetro ubicado en un macizo óseo denominado órbita. Desde los seres inferiores que solo distinguen la luz hasta la estructura de los mamíferos superiores que pueden distinguir pequeñas variaciones de color, el ojo es un órgano sensible que le permite a los animales la posibilidad de supervivencia y a los humanos el poder apreciar las bellezas de la naturaleza. En realidad, el órgano que efectúa el proceso de la visión es el cerebro; la función del ojo es traducir las vibraciones electromagnéticas de la luz en un determinado tipo de impulsos nerviosos que se transmiten al cerebro. Las enfermedades que afectan a este órgano son desde la muy común conjuntivitis hasta lesiones que pueden hacer perder el órgano.

El Globo ocular se compone de tres capas y tres cámaras.

- Las capas son: La esclerocórnea, la úvea y la retina.
- Las cámaras: La anterior, la posterior y la vítrea.

En honor a la función didáctica solo describiremos las estructuras que tienen interés patológico

- La esclerocórnea es la capa más exterior, y se compone de esclera y córnea.
- La esclera es la parte fibrosa que forma la "parte blanca del ojo", y tiene una función de protección. En su zona exterior está recubierta por una mucosa transparente llamada conjuntiva, cuya irritación da lugar a las conocidas y frecuentes conjuntivitis. Las también muy conocidas "uñas" son, asimismo, problemas conjuntivales.

- La córnea, es la parte transparente de la capa externa, es la "ventana óptica" del ojo, y su función es permitir el pasaje de la luz lo más nítida posible.

- La retina es la zona "sensible" del aparato visual. Es donde se deberían formar las imágenes que vemos para poder "verlas" con nitidez. Su parte anterior es ciega, y su sensibilidad va en aumento conforme se va alejando de la zona anterior. El punto de máxima sensibilidad es una pequeña hendidura llamada fovea, que es donde se encuentra una mayor concentración de las células responsables de la sensibilidad de la retina: conos y bastones. En la zona posterior hay una parte ciega, que es donde conecta el nervio óptico y se llama papila.

Conjuntivitis:

Es la inflamación de la conjuntiva. Esta es una membrana mucosa que recubre la superficie interna de los párpados y la superficie externa del globo ocular en su cara anterior (excepto en su polo anterior, donde se halla situada la córnea). La causa de la conjuntivitis puede ser infecciosa, alérgica o traumática.

Queratitis: Se denomina así a la inflamación del tejido corneal. La córnea es una lente que recibe su nutrición de la esclerótica circundante y del oxígeno del aire, y está inervada por terminaciones libres del trigémino. Las lesiones corneales producen dolor intenso que aumenta al parpadear, visión borrosa, fotofobia y lagrimeo. La utilización de soldadura autógena sin adecuada protección, produce la molesta queratitis actínica.

Otros tipos de queratitis pueden ser bacterianas o virales. Los traumatismos producen abrasiones de la córnea (lesión de capas superficiales del epitelio) que deben ser examinadas y tratadas por un oftalmólogo (generalmente con cura oclusiva). Los cuerpos extraños corneales deben ser extraídos y el ojo debe ser tratado y vigilado para evitar infecciones.

Traumatismos oculares: Son los más temidos y pueden llegar a la pérdida del órgano. Si la cinética del traumatismo es tal que interese la parte interna del ojo (humor vítreo), la pan oftalmítis es la regla, con la consiguiente ceguera de ese lado. Ante esta eventualidad deben indicarse tratamiento sistémico con antibióticos y proceder al desembarco inmediato para el tratamiento definitivo por parte del especialista.

Aparato digestivo

Trastornos de la motilidad: La mayor parte de los trastornos gastrointestinales tienen como causa inmediata alguna disfunción de la motilidad. Los trastornos más frecuentes y clínicamente más importantes se observan durante períodos de gran tensión y no están vinculados a enfermedades propiamente dichas. Si bien el tubo digestivo y sus trastornos de la motilidad comienzan en la boca y terminan en el ano, aquí me referiré exclusivamente a disfunciones de la motilidad intestinal.

Diarrea: Eliminación de heces excesivamente líquidas o frecuentes. Las causas pueden resumirse en dos: aumento del volumen intra luminal y aumento de la motilidad propulsora. El aumento del volumen intra luminal puede deberse a disminución en la absorción de agua dejando una excesiva cantidad de la misma sin que puede generarse una materia fecal pastosa, o un aumento de la secreción de agua hacia la luz. En este último caso las enfermedades que afectan el epitelio intestinal liberan hacia la luz solutos y agua aumentando por consiguiente la motilidad. Es el caso de las infecciones intestinales como las gastroenteritis. La más común de estas es la gastroenteritis viral, enfermedad auto limitada que no genera deshidratación y que con dieta durante 24/36 horas curan. También pueden verse los cuadros de infección intestinal debida a bacterias (salmonella, shigella), lo cual genera un riesgo epidemiológico de gran magnitud. Estas son transmitidas por alimentos o utensilios contaminados, generan un cuadro local (diarrea) y uno sistémico con mal estado general, fiebre y deshidratación. Para evitar el estado de portador sano no son aconsejables los antibióticos, sin embargo, y ante la presencia de sepsis, deben tomarse los recaudos para la llegada a puerto seguro o el desembarco del personal más afectado.

En lo que respecta al aumento de la motilidad propulsora, el cuadro clínico más común de observarse, es el síndrome de colon irritable. Este se define como un aumento de la función cólica que acompaña a la tensión emocional y participan en la adaptación general del cuerpo a situaciones de alarma y daños no específicos. Clínicamente consiste en dolor abdominal no localizado, aumento de los ruidos intestinales, deposiciones frecuentes de escaso volumen y puede acompañarse de estreñimiento.

Úlcera péptica:

Representa algo menos de la mitad de todas las causas de hemorragia digestiva alta, y causa una mortalidad de entre el 6 al 12 %. Los malos hábitos higiénico-dietéticos, el tabaquismo, las distintas causas de tensión y la frecuente costumbre de ingerir analgésicos antiinflamatorios, hace de esta patología o de su cuadro sindrómico, la acidez, una de las causas más frecuentes de patología del personal embarcado. Si bien esta enfermedad ha ido disminuyendo en el mundo, sus complicaciones: la perforación y la hemorragia, se mantienen epidemiológicamente estables.

Los síntomas de hemorragia digestiva menos severa y con posibilidades ciertas de actuar sobre una nave, se vinculan a cansancio fácil, palidez, dificultad para realizar maniobras que exijan esfuerzos y evacuación de materia fecal negra; todo esto sumado a antecedentes de dolor epigástrico, síntomas de acidez o alguno de los predisponentes ya enumerados.

Enfermedades del segmento hepato biliar pancreático:

La vesícula biliar es un órgano ubicado debajo del hígado y cuya función primordial es la de almacenar y concentrar la bilis, para ser usada cuando se necesite. Las sales biliares tienen como fin facilitar la absorción de determinados alimentos. Ante la presencia de estos alimentos la vesícula se contrae y secreta hacia el tubo digestivo su contenido o parte de él. La enfermedad vesicular provoca la formación de concreciones de sales biliares en su interior conocidas como litiasis ("piedras"). En ocasiones y ante la contracción vesicular estos litos se atascan en el tracto

de salida de la vesícula generando síntomas. Estos síntomas son: dolor en el cuadrante superior derecho del abdomen, a veces fiebre, a veces vómitos y pérdida de apetito. Si bien el cuadro es de resolución quirúrgica, en alta mar puede intentarse tratamiento conservador con antibióticos de amplio espectro, suspensión de la ingesta y calmar el dolor. El cuadro tiende a disminuir con las medidas antedichas. Si no fuera así o el paciente tuviera alguna enfermedad generalizada que le disminuya su inmunidad (diabetes, SIDA, enfermedades reumáticas, etc.); el desembarco es lo más adecuado. Si en el transcurso de su enfermedad o en el comienzo, presentara ictericia (tinte amarillento de piel y mucosas) o síntomas muy importantes de dolor epigástrico y abundante vómito, el desembarco es lo más adecuado, pues nos encontramos ante una complicación de su cuadro vesicular.

Abdomen agudo

El abdomen agudo es una condición muy conocida por los médicos. Se trata de un conjunto de síntomas, encabezados por el dolor abdominal, de comienzo más o menos brusco desde algunas horas hasta 3/4 días y que se acompaña de otros síntomas que lo hacen definirse como una enfermedad que requiere resolución inmediata.

Clasificación:

- Abdomen Agudo Médico
- Abdomen Agudo Quirúrgico
- Por inflamación peritoneal: apendicitis, colecistitis (infección de la vesícula biliar), úlcera perforada, enfermedad diverticular perforada.
- Por oclusión intestinal: obstrucción por hernias complicadas, cáncer de colon.
- Hemorrágico: traumatismos abdominales
- Vasculares: por torsión del intestino, obstrucción de la arteria que nutre al intestino

Apendicitis Aguda: Es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico. Una de cada 15 personas la padecerá.

Colecistitis Aguda: Es la infección de la vesícula biliar, la más de las veces causadas por litos (piedras). El intento de la vesícula por desembarazarse del cuerpo extraño y este no poder traspasar el conducto cístico (conducto que la vincula al intestino), hace que la bilis y toda la vesícula se infecten.

Úlcera perforada: Se trata de un cuadro dramático por el dolor despertado y la inmediatez del mismo. Es una de las complicaciones presentadas en los pacientes ulcerosos, pero también puede aparecer en pacientes que hasta ese momento no habían tenido síntomas gastroduodenales. El dolor comienza en la "boca del estómago", para después instalarse en el resto.

Enfermedad Diverticular Perforada: Es una complicación grave de la presencia de divertículos, habitualmente ubicados en los últimos 30 cm. del intestino grueso, pero que pueden estar en cualquier sector del mismo.

Oclusión intestinal por hernias: Si bien el personal embarcado es sometido a diversos exámenes antes de abordar una nave, la presencia de hernias en ocasiones pasa desapercibida. La hernia es una enfermedad causada por la salida de una estructura del organismo a través de un orificio natural del mismo. Las diversas variantes que esta enfermedad causa no son importantes en este informe. Sí saber que el atascamiento y posterior obstrucción intestinal pueden causar un cuadro que puede llegar a necesitarse la decisión de resear (extirpar) una parte del intestino.

Traumatismos abdominales: La vida moderna, con la utilización de maquinarias cada vez más pesadas que le facilitan la vida al hombre, tiene como efecto colateral los accidentes. Los traumatismos abdominales, por ser una de las superficies más grandes del cuerpo, tienen una frecuencia considerablemente alta. Los hay abiertos o cerrados. Los cerrados son causados por golpe directo, aplastamiento u onda expansiva. En estos casos las vísceras sólidas son las que sufren el mayor impacto por ser estas las que absorben más energía. En los traumatismos abiertos (heridas por elementos cortantes y punzantes), el riesgo de lesión es directamente proporcional al volumen del órgano. Así el intestino delgado, el hígado y el estómago son los más afectados.

Enfermedades infecciosas

Neumonía: La neumonía, es una enfermedad que afecta a las estructuras más pequeñas de los pulmones, generando un cuadro grave pasible de tratamiento antibiótico. Los síntomas

son: tos con expectoración amarillenta o "herrumbrosa", fiebre, deterioro del estado general al que puede sumarse puntada torácica de costado.

Desequilibrios emocionales

Las circunstancias de la vida colocan inevitablemente a la personalidad bajo presión aún cuando tenemos muchos recursos para hacer frente a nuestros problemas. Nuestros motivos no siempre se satisfacen con facilidad. Es preciso vencer obstáculos, suplir deficiencias y realizar elecciones. La monótona vida a bordo de una embarcación, especialmente en grandes travesías, y el contacto social con personas que, a veces, son incompatibles con nuestra personalidad, inevitablemente lleva al conflicto o provoca frustración.

Las situaciones de frustración varían desde pequeños disgustos hasta importantes derrotas y desengaños. Los obstáculos a la satisfacción, sea esta laboral o personal están presentes en el medio físico pero también en el social. Muchas de las deficiencias frustradoras están dentro del individuo mismo. No todo el mundo puede llegar a ser un buen marino y obtener la aprobación de sus superiores y la empresa. A esto debemos sumarle la soledad en la que se ve envuelto durante meses quien realiza este tipo de tareas. El advenimiento de comunicaciones adecuadas, a cualquier hora y en cualquier lugar, mitigó en parte esta soledad, pero este pequeño momento de felicidad desaparece inmediatamente se efectúa el saludo de despedida.

Otra circunstancia vista entre los trabajadores del mar es la agresión. Los estímulos motivantes, como la curiosidad, la actividad, exploración, manipulación y contacto, nos impulsan a investigar y a menudo a alterar el ambiente. Algunos estímulos se aprenden a medida que maduramos. La agresión incluye toda la conducta tendiente a infligir daño físico o psíquico a otros. Supone la intención de hacer daño. Algunas teorías sostienen que la agresión es un impulso innato, pero en la actualidad la mayoría de los psicólogos piensa que se trata de una respuesta aprendida. Los motivos sociales también se aprenden, como el logro, el poder y la afiliación.

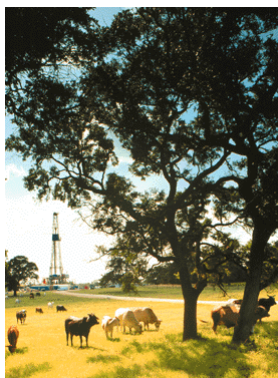
Capítulo: 23

Salud Ocupacional en Petroleras

Perforación

Los petroleros no fueron los primeros en perforar pozos profundos: 2.000 años atrás lo hacían los chinos para encontrar salmuera, con la cual obtenían sal. Para lograr sus propósitos disponían de un equipo consistente en una estructura de madera, de la cual suspendían por cable una herramienta cortante y pesada. La percusión intermitente sobre el terreno iba horadando sucesivos estratos del subsuelo hasta llegar al objetivo. Este ingenioso sistema permitió perforar hasta más de 900 metros de profundidad, aunque demandaba años completar el trabajo.

En los primeros años de la industria petrolera se utilizaron los mismos principios, de perforación a percusión. Aunque todavía en ciertas circunstancias y principalmente en Estados Unidos se sigue utilizando esta técnica (muy mejorada respecto del siglo pasado) fue universalmente reemplazada por el método de perforación rotativa.



Por lo general, cuando se trata de actividades en tierra la locación a perforar está ubicada en algún sitio de difícil acceso, y hay que realizar importantes trabajos preparatorios antes de instalar el equipo. Casi siempre se deben construir los caminos de acceso, que muchas veces suponen la construcción de puentes y obras viales especiales, desmonte de selvas, o drenaje de pantanos. En algunos casos, todo el equipo de perforación se traslada en helicópteros de gran Porte hasta la locación previamente preparada.



La torre o mástil de perforación conforma la parte más prominente del equipo (por lo general de 40 metros de altura), y está integrada por cuatro grandes columnas de acero de forma rectangular, unidas lateralmente.

Para la perforación de pozos petroleros se utilizan muchos tipos de trépano, que varían por su conformación y textura según el tipo de roca que deben atravesar.

En lo alto de la torre o mástil, suspendida de cables, se ubica la cabeza de inyección, conectada con la barra de sondeo. La cabeza de inyección deja pasar un líquido (lodo de perforación) y a la vez permite a la barra de sondeo rotar libremente en el subsuelo. La barra de sondeo - unida en tramos de 9 metros- pasa por un buje maestro ubicado en la mesa rotativa colocada en el piso del mástil o torre. Motores diesel o eléctricos hacen rotar la mesa rotativa y toda la columna de perforación, en cuyo extremo final está el trépano que perfora.

Hay muchos tipos de trépanos, algunos de ellos provistos de diamantes industriales, pero todos operan de la misma forma que un taladro manual utilizado para perforar madera o metal.

Cuando el trépano ha penetrado en el subsuelo una distancia similar a los 9 metros de cada barra de sondeo, se detiene la operación y se añade una nueva barra. A medida que se profundiza la perforación, el proceso se repite. Pero tarde o temprano, según la textura y dureza de las rocas atravesadas, el trépano se desgasta, y debe ser reemplazado. Esta operación demanda horas de trabajo, dado que toda la barra de sondeo debe ser llevada a la superficie. Para ganar tiempo la barra de sondeo se va retirando en tramos que incluyen tres tuberías unidas. Estas largas secciones de 27 metros se van apilando a un costado de la torre de perforación. Para comprender lo complicado de esta maniobra, basta imaginar un trépano que llegó a los 3.000 metros de profundidad y debe ser reemplazado. Esto significa llevar a la superficie 3 kilómetros de tuberías de acero, en tramos de 27 metros, cada uno de los cuales debe ser desenroscado y apilado cuidadosamente sobre la torre de perforación. Reemplazado el trépano, las cañerías vuelven a enroscarse y todo el conjunto de la barra de sondeo desciende al fondo del pozo. Esta operación demanda varias horas.

Cuando se utiliza una herramienta para perforar una pared aquella se calienta. Por eso, al trépano, se lo enfría con un producto químico especial, denominado "lodo de perforación" y que circula permanentemente desde la cabeza de inyección hasta el fondo del pozo. Llega hasta por debajo de los dientes del trépano en chorros intermitentes, para cumplir después otra misión

importante en su retorno a la superficie y en el espacio que media entre la barra de sondeo y las paredes del pozo: en su desplazamiento arrastra todos los fragmentos de roca despedazados por el trépano. El geólogo de pozo estudia entonces cuidadosamente estos "cuttings" para determinar el tipo de roca que está atravesando la perforación. El lodo -que es un producto de altísimo costo- también contribuye evitar el derrumbe de las paredes del pozo antes de que sean entubadas con cañerías de acero y al mismo tiempo evitar las fugas de gas o petróleo que pueden producirse antes de que la perforación llegue a la profundidad final establecida.

Plataforma de Perforación Submarina

Pero la perforación de un pozo petrolero no es sólo una obra de ingeniería de alta precisión: es un trabajo de atención y tensión permanentes para los hombres que integran el equipo. Los costados del pozo puede estar huecos y el líquido de inyección perderse por las cavidades; el trépano puede quedar aprisionado por sal. Para evitar estos riesgos periódicamente se retira la sarta de sondeo, y se instala en su lugar una cañería de entubación que sostendrá las paredes del pozo. Entre esta tubería y las paredes del pozo se introduce una lechada de cemento, que una vez fraguada sostendrá definitivamente todo el complejo. Por la cañería instalada pasa entonces la sarta de perforación, que seguirá operando con un diámetro más pequeño. A mayor profundidad, se introducirá un segundo tramo de entubación de diámetro inferior al primero y, probablemente, después también un tercero que pasará por el segundo. Así, cuando el pozo esté llegando a su profundidad final, el diámetro del trépano posiblemente no supere los 10 centímetros, aunque la perforación se haya iniciado con un diámetro de 50. Durante todo este proceso se realizan frecuentes cambios de trépano, maniobra que exige otra previa: el retiro de la barra de sondeo. El perforador debe además estar atento, para evitar que la herramienta quede aprisionada en el fondo del pozo o que la sarta se desvíe de la vertical, maniobrando permanentemente con la velocidad de rotación del trépano y el peso de la sarta de sondeo para lograr el correcto equilibrio de toda la operación.



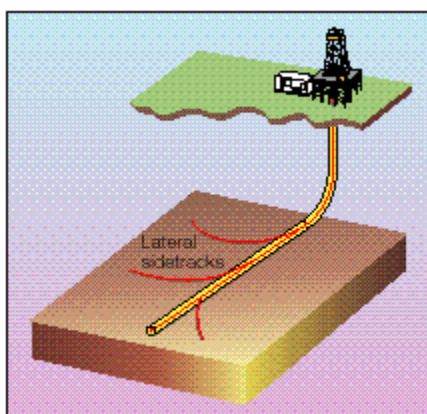
Finalmente, todo el equipo de perforación que casi siempre opera a la intemperie sometido a las inclemencias del tiempo debe estar preparado para enfrentar, controlar y superar

las consecuencias de un escape de gas, que puede resultar devastador para el equipo y para los hombres que trabajan con él. Finalmente, terminado el programa de perforación, es probable que no se encuentre petróleo ni gas natural, o que el volumen de hidrocarburos comprobado no justifique el desarrollo comercial del pozo. Todo el dinero y los esfuerzos invertidos por la empresa habrán sido inútiles y las perforadoras volverán a intentar en otra locación.

Nuevas Tecnologías

Pozos Horizontales

Las nuevas tecnologías nos están conduciendo hacia una incrementada producción del campo con una inversión decreciente de



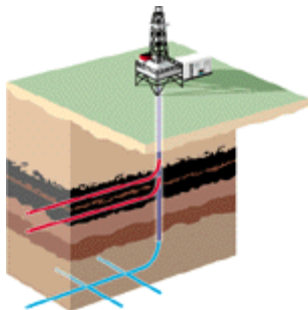
perforación.

Los pozos horizontales se realizan con la intención de perforar los horizontes productivos, en una gran extensión horizontal y no limitarse solo al espesor neto de las formaciones que es el caso de perforaciones de tipo convencional.

Los pozos de alcance extendido pueden alcanzar sus blancos a más de 8 Km de la ubicación del pozo. Esta técnica les permite a los operadores explotar el petróleo y los campos en forma satélite de las infraestructuras de superficie. Los campos cercanos a la costa pueden ser desarrollados desde tierra para reducir los costos y minimizar el impacto ambiental.

Pozos Multilaterales

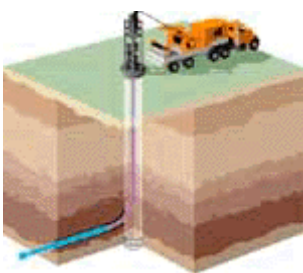
Los pozos multilaterales usan drenajes horizontales múltiples desde un pozo primario para reducir el número de pozos necesarios para drenar el reservorio. Los multilaterales requieren pocos cabezales, reduciendo el costo de las terminaciones submarinas y las operaciones de enlace. La tecnología de pozo delgado reduce la perforación, los costos de terminación y producción a través del uso de pozos pequeños.



Las secciones laterales múltiples perforadas desde un pozo ofrecen soluciones económicas para mejorar la recuperación. Al explotar un solo pozo, la perforación multilateral baja los costos de la construcción del pozo y el equipo de la superficie. Los multilaterales son ventajosos en las aplicaciones de reentrada y en los nuevos pozos. Pueden mejorar el drenaje de los reservorios al exponer mucho más de la formación al pozo. También pueden interceptar numerosos sistemas de fractura y drenar los reservorios múltiples.

Perforación Coiled Tubing

En algunos ambientes, la perforación coiled tubing ofrece ventajas económicas sobre la perforación convencional a través de tubos unificados. También tiene un menor impacto en el ambiente y mejora la seguridad en el pozo.



Las operaciones a través de tubos han probado ser económicas al ahorrar en costos a la hora de retirar los tubos.

Dentro de los mayores beneficios del CTD (Coiled Tubing Drill), se encuentra la habilidad de perforar bajo balance. La perforación bajo balance, puede prevenir durante la perforación la presencia de capas de interés y evitar el daño del reservorio. También puede incrementar el ritmo de penetración del trépano durante la perforación.

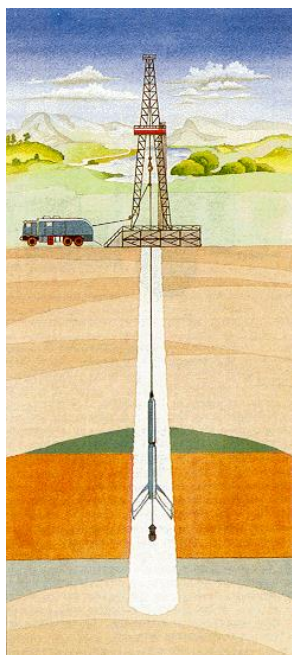
Perfiles eléctricos

Cuando se perfora un pozo, y especialmente si es de exploración, se trata de obtener la mayor cantidad posible de información del subsuelo. Esto se logra con la ayuda de los perfiles eléctricos.

Estos perfiles miden las propiedades eléctricas, acústicas y radioactivas de las rocas. Los sensores de la resistividad usan electrodos o bobinas, los acústicos usan transductores sónicos y los radioactivos emplean detectores sensibles a la radioactividad.

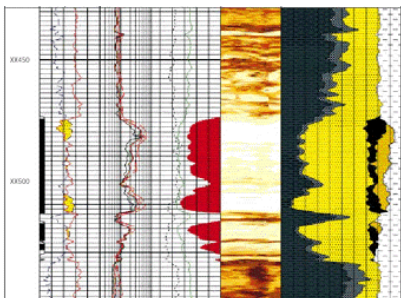
Para tal fin se utilizan distintos instrumentos montados en una sonda que se baja al pozo mediante un cable-conductor. Este cable de acero normalmente tiene 7 conductores eléctricos que sirven para alimentar eléctricamente a los equipos de pozo y al mismo tiempo recibir en superficie los datos leídos por las diferentes sondas.

A medida que se va recogiendo el cable, la sonda va midiendo y las lecturas que son enviadas a superficie a través del cable, se registran en cintas magnéticas, que posteriormente serán utilizadas para la interpretación de los datos. Las unidades de perfilaje son Laboratorios portátiles que disponen de computadoras para el registro e interpretación de los perfiles de pozo.



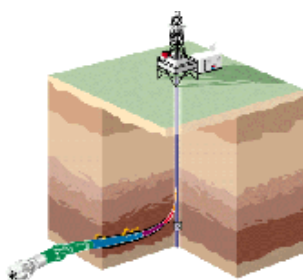
De la interpretación de estos perfiles se obtienen datos de porosidad, contenido de fluidos, y tipos de litologías. Una correcta evaluación se logra mediante la combinación de los datos obtenidos en los distintos perfiles realizados en el pozo.

Perfil de Datos Interpretados, correspondiente a un intervalo de pozo. Las zonas indicadas en rojo contienen hidrocarburos, y serán las zonas que se pondrán en explotación una vez entubado el pozo.



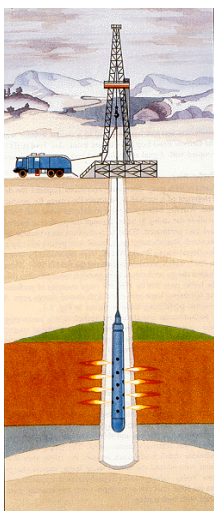
LWD – una visión más clara de las formaciones

La perforación y el perfilaje simultáneo mejora la habilidad del Operador de perforación, para tomar decisiones efectivas en tiempo real en la crítica fase de la perforación.



Las mediciones LWD (Logging While Drilling), revelan la naturaleza de las formaciones de la roca perforada e identifica la ubicación probable de los hidrocarburos. La resistividad de formación en tiempo real, la información sobre la litología y la porosidad adquirida durante la perforación le permite a los geólogos evaluar y visualizar la formación alrededor del pozo, antes que ocurra un daño a la formación o que se provoque una invasión de lodo.

Las mediciones LWD le permiten al geólogo seleccionar los puntos para bajar el casing y, detectar y cuantificar las zonas potenciales cuando estas son interceptadas, e identificar los límites del fluido en tiempo real mientras se perfora. Las nuevas mediciones de imagen y perforación (IWD) hacen posible la detección de la fractura y la determinación del buzamiento. La perforación en tiempo real y los datos del perfilado pueden ser integrados en las workstations con datos sísmicos en 3D.



Esta visión más clara del pozo y su posición dentro del reservorio le brinda al operador una fuente de información que mejora la toma de decisiones a medida que la perforación progresa, reduciendo el riesgo en áreas que son geológicamente complejas o bien no son muy conocidas.

Operaciones Entubación y Terminación

Una vez terminada la perforación del pozo y después de realizar una evaluación del potencial productivo del mismo, se procederá a realizar las operaciones de Entubación y Terminación.

La entubación consiste en bajar una cañería (casing), hasta el fondo del pozo (normalmente de 51/2 o 7 pulgadas de diámetro), la que posteriormente se cementa para generar una aislación de las diferentes zonas permeables a lo largo del pozo. Este proceso de cementación es realizado por Compañías de Servicios especializadas y consiste en colocar una lechada de cemento en el espacio anular que hay entre la pared del pozo y la cara externa del casing. Como dijimos esta cementación tiene por objeto aislar las diferentes zonas permeables impidiendo que fluidos de zonas de alta presión puedan circular a zonas de menor presión o evitar la posibilidad de poner en producción capas acuíferas.

Para asegurarnos de la buena calidad de la cementación, es necesario realizar, una vez fraguado el cemento (entre 18 y 24 horas después), un perfil de Control de Cemento (CBL-VDL), que nos permitirá evaluar las características de aislación entre las diferentes capas productoras del pozo.

Finalmente habrá que poner en producción el pozo, para lo cual se deberá punzar (agujerear el casing) con cargas explosivas. Se punzarán solamente las capas que de acuerdo con datos Geológicos y mediante la Interpretación de Perfiles a pozo abierto, son de interés productivo.

En la figura adjunta se ha esquematizado una operación de punzamiento mediante el disparo de un cañón de cargas huecas. Estas cargas perforan el casing, el cemento y la pared del pozo, llegando hasta 15 a 18 pulgadas desde la pared interna del casing.

A través de estos huecos (de 12 a 36 por metro), fluye el petróleo (o gas en el caso de capas gasíferas), hacia el pozo para ser extraído a superficie.

Base de bombeo

Existen riesgos de caídas y golpes por la inestabilidad de las plataformas móviles con la cual se tiene acceso a la parte superior del carros tanques, a la vez hay alto impacto de esta con la estructura metálica de la isla.

Los conductores que ingresan al llenadero carecen de ropa adecuada de trabajo, son ellos los encargados de la operación de llenado y algunos carecen de entrenamiento en caso de emergencia.

Riesgos ergonómicos

En las áreas que comprendió el estudio se observaron situaciones en las que la salud y la integridad de los trabajadores pueden estar en riesgo.

Parafinas

En las plantas de Parafinas se pudo observar riesgos debidos a la mala ubicación de elementos de trabajo, esto es, válvulas toma de muestras y toma de lecturas lo que obliga a los operadores de patio a realizar acciones y esfuerzos en algunos casos fuera de los límites normales. En los cuartos de control se observa el mismo fenómeno, esto es, el tablerista debe estirarse y/o agacharse para poder efectuar una lectura adecuadamente. También se hace notar la ausencia de elementos comunicantes y de circulación, esto son, escaleras, pasamanos, rampas, etc. lo que hace que se tenga que circular sobre tubos, o por debajo de éstos con el riesgo a que ocurra alguna caída, que el trabajador sufra un golpe o un accidente más serio.

La diferencia del nivel de iluminación en el cuarto de control debe contribuir a la presencia de fatiga visual en los tableristas, quien debe fijar su vista en los monitores, que tienen un nivel de iluminación, para leer las variables del proceso y cuando levanta la vista o la cambia de dirección se encuentra con un nivel mucho menor.

Aromáticos

En esta planta, al igual que en la de Parafinas, los elementos de uso continuo por parte de los trabajadores, se encuentran ubicados, en muchos casos fuera de su alcance por lo que éstos deben adoptar posiciones corporales extremas al momento de realizar una actividad con ellos.

Esta planta esta generalmente bastante limpia, sin embargo en algunas zonas existen derrames y fugas que tiene que ser consideradas para evitar riesgos o caídas y otro tipo de accidentes.

Valoración postural y riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre.

Durante el desempeño diario del ejercicio ocupacional el trabajador está expuesto a diversos factores de riesgo, destacándose entre ellos los no ergonómicos los cuales pueden generar, entre otras consecuencias, lesiones músculo esqueléticos (LME), relacionadas con traumatismos acumulativos causantes de dolor e inflamación aguda o crónica de tendones músculos cápsulas o nervios, afectando particularmente, mano, muñeca, codo, hombro o tronco. Dichas lesiones están representadas por un amplio rango de trastornos que varían de síntomas leves hasta las graves condiciones crónicas incapacitantes (Armstrong, Silverstein, 1987; López, 2000).

Es evidente, que los factores de riesgos desencadenantes de lesiones músculo esqueléticas se asocian con una serie de factores de riesgos tales como la adopción de posturas forzadas en el cumplimiento de las actividades laborales, al igual que la repetitividad de la tarea, el levantamiento y transporte de carga de manera impropia, situaciones que aunadas a cualquier factor estresante físico o mental, pueden ocasionar las referidas lesiones, con graves consecuencias para la salud del trabajador, la productividad y eficacia de la organización.

En la actualidad, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el dolor de espalda constituye la alteración de la salud de los trabajadores de mayor costo y prevalencia en la industria, siendo la primera causa de consulta médica con un 70% de frecuencia

Según el Anuario de Estadísticas Laborales y Asuntos Sociales del 2001 (España), los países que conforman la Unión Europea, durante ese año reportaron 22.844 enfermedades laborales, de las cuales el 81,6% fueron por Lesiones Músculo-Esqueléticas y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, registró en los meses de enero a junio de 2003, 1.284 enfermedades de origen profesional y el 90,5% de ellas corresponden a las Lesiones Músculo-Esqueléticas. En Venezuela de acuerdo con la estadística del Instituto de Salud y Seguridad Laboral de los Trabajadores (INPSASEL) para el año 2006, las LME representaron el 76.5 % de las patologías ocupacionales.

Una plataforma de perforación lacustre constituye un lugar de trabajo muy particular, en ella los trabajadores laboran con equipos pesados cuyas características son el elevado peso y masa que determinan un gran volumen, que dificulta la fácil manipulación, entre ellos destacan taladros, llaves de torsión entre otras herramientas cuyo menor peso sobrepasa los 30 KG, lo cual genera condiciones de riesgo.

En dichas plataformas se ejecutan labores complejas de perforación que implican la introducción de tubos de 30 m de largo con peso aproximado de 200 kilogramos cada uno, hasta alcanzar la plataforma submarina a una profundidad de 8000 a 12000 pies, estimándose en promedio diario 90 m de colocación de tubería donde participan activamente los trabajadores con una elevada demanda física, de manera continua durante las 24 horas del día en jornadas de 12 horas, bajo condiciones ambientales propias de la zona tórrida, las cuales pueden cambiar intempestivamente incrementando el riesgo de la actividad, teniendo en cuenta que, una vez iniciada la perforación el proceso no puede detenerse, y por consiguiente debe ser ejecutado hasta finalizarlo.

Por otra parte, durante el referido desempeño el trabajador debe mantenerse en actividad dinámica incesante realizando movimientos y esfuerzos, muy concentrado en cada fase del proceso, puesto que de ello depende el éxito de la actividad. Las características propias de la tarea diaria de los trabajadores en el mencionado ambiente ocupacional implica un alto riesgo de padecer lesiones músculo esqueléticas. Así mismo, es conocido que a nivel nacional dichas lesiones se ubican entre las 10 primeras enfermedades que afectan a la población trabajadora, lo cual evidencia que existe una dificultad que debe ser vigilada, especialmente en estos trabajadores por las particularidades específicas de su desempeño. El propósito del presente trabajo fue determinar la relación existente entre la valoración postural y el riesgo de lesión músculo esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación lacustre, en el área

Puesto de trabajo	Postura Predominante
Taladro	Bipedestación / Inclinación, de 90 grados para el agarre del taladro
Obrero de Primera	Bipedestación/ Inclinación, de 90 grados para el agarre y enrosqué de la cuña
Encuellador	Bipedestación / Movimientos de extensión y lateralización de 60 grados.
Perforador	Bipedestación/ Movimientos de lateralización y extensión de extremidades superiores
Mecánico	Bipedestación/ Inclinación de 45 grados y posición de cuclillas
Supervisor	Bipedestación y deambulación
Operador de Tablero	Sedente/ Inclinación de 20 grados

NIVEL REBA	n	%
Bajo (2-3)	16	29,09
Medio(4-7)	6	10,91
Alto (8-10)	4	7,30
Muy Alto (11-15)	29	52,70
TOTAL	55	100

n= Número de Trabajadores / %= Porcentaje

operativa de una empresa petrolera de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, a fin de mejorar las condiciones del ambiente laboral para beneficio del trabajador y la industria, la cual cumple con la normativa legal vigente que establece la prevención y protección del trabajador. Por otra parte, los trabajadores de ésta y otras organizaciones tendrán un mayor conocimiento sobre el riesgo y la manera de cómo prevenirlo y/o minimizarlo.

Los resultados de la puntuación de REBA total de los trabajadores evaluados se muestran en la, donde la mayoría de los trabajadores presentan comparativamente un puntaje más elevado en el grupo de nivel Muy Alto 52,70 % y Bajo 29,09 %.

Plataforma de perforación en aguas profundas.

Se denomina plataforma petrolífera al conjunto de las instalaciones ubicadas en los mares u océanos para extraer petróleo o gas natural del subsuelo marino. Entre las tareas que se desarrollan en estas plataformas destacan las operaciones de taladrar el subsuelo hasta alcanzar la zona donde se encuentra el petróleo o gas que pueden ser cientos de metros debajo del foso marino.



Estas instalaciones son sumamente complejas y robustas para poder soportar los enormes embates que reciben del oleaje marino y soportar la maquinaria tan potente que albergan para poder extraer el petróleo o gas natural del subsuelo marino.

En toda plataforma petrolífera se combinan gases, líquidos y vapores inflamables, por lo que es necesario proteger a los trabajadores que hay en las plataformas del riesgo de explosiones que existen. Tanto en la extracción de gas como de petróleo, sale mezclada con grandes cantidades de sulfuro

de hidrógeno (H_2S), que es el gas más comúnmente encontrado en el sistema de drenaje. A altas concentraciones de H_2S , puede causar daño a los ojos, al sistema nervioso y al sistema respiratorio. A una concentración de 50 ppm o mayor, el sistema respiratorio se paraliza y puede ocurrir la muerte. Este gas es conocido también con el nombre de ácido sulfhídrico. En la mayoría de las plataformas petroleras hay alarmas que se activan al detectarse concentraciones desde 10 a 20 ppm, las cuales ya son capaces de causar sintomatología y daños físicos.

En los depósitos que hay en las plataformas para almacenar el petróleo y el gas recogido tienen sus espacios vacíos llenos de gases inertes como nitrógeno, y gases explosivos como (H_2S) y benceno que los convierte en tremendamente peligrosos.

Dotaciones de personal en las plataformas petrolíferas

En una plataforma petrolífera pueden estar trabajando en diversas tareas de 160 a 420 personas de diferentes profesiones tales como: soldadores, electricistas, pintores, camareros, lavaderos, cocineros, informáticos, ingenieros, submarinistas, etc.

Las condiciones de trabajo en las plataformas petrolíferas son muy duras y por eso el personal pasa varios días de descanso en tierra firme después de cada estancia determinada de tiempo en una plataforma.

Equipos de protección individual

Con el objeto de garantizar su seguridad y el cumplimiento de la legalidad en relación con la salud laboral los trabajadores que operan en las plataformas petrolíferas deben estar equipados con equipos de protección individual adecuados y homologados dada la alta peligrosidad que hay en ese entorno de trabajo por el peligro potencial de incendio y explosión que existe y la contaminación con sustancias químicas peligrosas.

El equipo de trabajo habitual consiste en usar los siguientes elementos protectores:

- Ropa de protección anti salpicaduras, para proteger la piel del contacto con sustancias nocivas.
- Cascos en la cabeza para protegerles de objetos que se puedan caer, además necesitan una protección contra líquidos en su cabeza.
- Equipos portátiles y estacionarios para la detección de gases en el ambiente que pudiesen ocasionar alguna lesión respiratoria o explosión.
- Equipos respiratorios autónomos para protegerse de contaminaciones de atmósferas no respirables y de equipos autónomos de evacuación.
- Gafas adecuadas de protección ocular.
- Calzado de seguridad adecuado.



Capítulo 24:

El Cuero y las Pielas Curtidos y peletería

La industria de curtidos y peletería tiene como objetivo la transformación de pieles de animales en cuero, producto resistente e imputrescible, de amplia utilización industrial y comercial en la elaboración de calzado, prendas de vestir (guantes, confección), marroquinería y pieles.

Proceso de curtición

Las etapas principales del proceso son:

- Recepción, clasificación y almacenamiento de las pieles.
- Trabajos de ribera.
- Operaciones de preparación para la curtición.
- Curtidos y recurtido.
- Acabado.

El curtido de las pieles animales puede hacerse empleando agentes curtientes minerales, vegetales y sintéticos, o bien en casos muy especiales, mediante aceites de pescado o compuestos alifáticos sintéticos.

La curtición mineral comprende el empleo de:

- Compuestos de aluminio.
- Compuestos de circonio
- Compuestos de cromo.
- Compuestos de hierro.

El curtido vegetal utiliza:

- Extractos de: cortezas, madera, hojas, frutos, agallas y de raíces.
- Los componentes de los extractos corresponden a los siguientes tipos de taninos:
- Pirocatecol, Pirogalol y Elágicos.

La curtición con agentes sintéticos comprende:

- Taninos auxiliares,
- taninos de sustitución (fenoles, cresoles condensados con aldehídos),
- taninos de resinas (productos de condensación de resorcina con anilina u otras aminas aromáticas y posterior sulfonación del compuesto para comunicarle hidrosolubilidad),
- sintanos (productos de condensación del formaldehído con urea,
- diciandiamida,
- melamina o bien copolímero de anhídrido maleico, utilizado sólo en el recurtido de cueros al cromo),
- compuestos alifáticos sintéticos (formaldehído, o aldehído glutárico) y
- compuestos de oxidación de aceites.

Riesgos toxicológicos de la industria de curtidos y peletería:

- Durante el almacenamiento y la formación de partidas:
 - fluoruro sódico,
 - cresoles,
 - fenoles,
 - DDT,
 - óxido de etileno,
 - formaldehído,
 - cloro bencenos,
 - cloruro mercúrico,
 - p-nitro fenol,
 - Pentaclorofenol,
 - acetato de fenal-mercurio,

- dióxido de azufre,
 - óxido arsenioso,
 - compuestos orgánicos de estaño,
 - 2,4,5- triclorofenol,
 - cloruro de cinc y
 - ditiocarbamatos que pueden usarse como biocidas o fungicidas.
- En la operación de remojo exposición a:
 - aminas alifáticas y aromáticas,
 - cloro, m-cresol,
 - fenol, arseniato sódico,
 - fluoruro sódico,
 - sulfuro sódico,
 - urea,
 - cloruro de cinc y
 - enzimas proteolíticas).
- Durante el apelmbrado o encalado exposición a:
 - aminas alifáticas,
 - amoníaco,
 - sulfuro arsénico,
 - hidróxido cálcico,
 - sulfuro sódico,
 - ácido sulfúrico).
- Durante el desencalado y el rendido las principales sustancias empleadas son:
 - ácido acético,
 - fórmico,
 - clorhídrico,
 - sulfúrico,
 - bórico,
 - glicólico,
 - tripsina,
 - sulfato amónico y
 - ácidos aromáticos sulfonados.
- En la operación de piquelado las principales exposiciones corresponden a:
 - ácidos sulfúrico,
 - butírico y al
 - cloruro sódico.
- El desengrasado se aplica sólo a pieles ovinas y porcinas comprenden la exposición:
 - queroseno,
 - tetracloruro de carbono,
 - tolueno y
 - benceno.
- Durante la exposición de curtición y tintura se puede estar expuesto a:
 - sulfato amónico,
 - bórax,
 - sales de cromo,
 - ácido fórmico,
 - carbonato sódico,
 - ácido sulfúrico,
 - taninos vegetales,
 - formaldehído,
 - cresoles,
 - aminas aromáticas,
 - resorcina,

- polvo de cuero,
- aldehído glutárico,
- agua oxigenada,
- dióxido de azufre,
- hipoclorito sódico,
- colorantes azoicos,
- aminas aromáticas,
- cloro fenoles,
- tensioactivos,
- aceites minerales,
- aceites animales,
- aceites vegetales,
- parafinas cloradas,
- aceites sulfatados y
- sulfonados.

• En los acabados impregnado, secado, pigmentado, planchado, pulido, recortado, abrillantado, se puede estar expuesto a:

- polvos de cuero y
- madera,
- disolventes (acetona, acetatos de butilo y amilo, butil cellosolve, ciclohexano, dietiléter, 1,4-dioxano, glicoles y sus acetatos, tetracloroetano, 1,1,1-tricloroetano, tricloroetileno, benceno, tolueno, xileno),
- plastificantes (alcanfor, fosfato de dibutilo, fosfato de tricresilo, fosfato de trifenilo, ftalato de dibutilo, ftalato de dimetilo),
- pigmentos (seleniuro de cadmio,
- sulfuro de cadmio,
- negro de carbón,
- sales de cromo,
- plomo,
- dióxido de titanio,
- azul y verde de ftalocianina,
- poli vinil-butyl éter,
- copolímero de estireno),
- colas y adhesivos (copolímero acrilonitrilo-butadieno,
- poliuretano,
- poli acrilatos,
- cloruro de polivinilo,
- poli vinil-butyl éter,
- copolímero de estireno,
- impregnantes (sales de cromo, de aluminio, resinas poli acrílicas, poliuretanos).

Enfermedades más importantes relacionadas en la industria de curtidos y peletería:

- Dermatitis de contacto
- Alteraciones respiratorias: asma, alveolitis alérgica extrínseca, bronquitis crónica.
- Neoplasias: senos paranasales, pulmón y de vejiga urinaria.

Uso industrial del Fenol, Quinona y Cloruro de bencilo

Fenol

Descripción: C6 H5 OH, el fenol es una sustancia blanca, cristalina, con un olor distintivo, acre y aromático.

Usos: El fenol se usa en la producción o manufactura de explosivos, fertilizantes, coque, gas de alumbre, negro de humo, pinturas, removedores de pintura, caucho, materiales de asbesto, preservadores de madera, resinas sintéticas, textiles, medicamentos, preparados farmacéuticos, perfumes, baquelitas y otros plásticos (resinas de fenol-formaldehído). El fenol se

usa también como desinfectante, en la industria del papel, cuero, jabón, juguetes y productos agrícolas.

Una lista parcial de ocupaciones con riesgo parcial, incluye:

- Fabricantes de desinfectantes
- Fabricantes de fertilizantes
- Fabricantes de negro de humo
- Fabricantes de papel
- Manipuladores de alquitrán de hulla
- Manipuladores de colorantes
- Manipuladores de explosivos
- Manipuladores de herbicidas
- Manipuladores de jabón
- Preservadores de madera
- Recuperadores de caucho
- Sintetizadores de sustancias químicas orgánicas
- Trabajadores con pintura y removedores de pintura
- Trabajadores de curtidurías
- Trabajadores de gas de alumbrado.

Riesgos.

Vías de entrada: Inhalación de neblina o vapor; absorción cutánea de neblina, vapor o líquido.

Efectos nocivos:

Locales. El fenol tiene un efecto marcadamente corrosivo en cualquier tejido. Cuando entra en contacto con los ojos puede producir lesión grave y ceguera. En contacto con la piel no causa dolor, pero sí una mancha blanca en la zona expuesta. Si el producto químico no se limpia rápidamente puede provocar quemaduras graves o intoxicación sistémica.

Sistémicos. Los efectos sistémicos pueden producirse como consecuencia de cualquier vía de exposición. Estos incluyen palidez, debilidad, sudoración, cefalea, silbido en los oídos, choque, cianosis, excitación, enfriamiento de la boca y la nariz, orina de color oscuro y muerte.

Si no sobreviene la muerte puede presentarse lesión renal.

La exposición repetida o prolongada al fenol puede causar intoxicación crónica. Esto se ha informado con muy poca frecuencia. Los síntomas de la intoxicación crónica incluyen vómitos, disfagia [dificultad al tragar], diarrea, pérdida del apetito, cefalea, debilidad, mareos, orina oscura, trastornos mentales y, posiblemente, urticaria cutánea. También se puede producir lesión renal y decoloración de la piel.

Precaución: *El estándar nacional es de 5 ppm (19 mg/m³)*

Medidas de protección personal. En áreas donde pueden producirse salpicaduras del líquido deben usarse anteojos y ropa de protección. En zonas donde hay alta concentración de vapor deben utilizarse máscaras que cubran todo el rostro, con toma de aire suplementario, así como ropa de protección, guantes, botas de goma y delantal de hule.

Quinona

Descripción: C₆ H₄ O₂, la Quinona existe bajo la forma de prismas monoclinicos grandes y amarillentos. Los vapores tienen un olor acre e irritante.

Usos:

Debido a que puede reaccionar con ciertos compuestos nitrogenados formando sustancias coloreadas, la Quinona se usa ampliamente en la industria del teñido, textil, química y cosméticos. De utiliza como intermediario en la síntesis química para la hidroquinona y otros productos químico.

Una lista parcial de ocupaciones con riesgo de exposición incluye:

- Fabricantes de colorantes
- Fabricantes de cosméticos
- Fabricantes de fibra proteica
- Fabricantes de gelatinas
- Fabricantes de peróxido de hidrógeno

- Manipuladores de colorantes
- Reveladores de película fotográfica
- Sintetizadores de sustancias químicas orgánicas
- Trabajadores de laboratorios químicos
- Trabajadores textiles.

Riesgos.

Vía de entrada: Inhalación de vapor.

Efectos nocivos:

Locales. La Quinona sólida en contacto con la piel, la mucosa nasal o faríngea, puede producir decoloración, irritación grave, hinchazón y formación de pápulas y vesículas. El contacto prolongado con la piel puede producir ulceración. El vapor de Quinona es muy irritante para los ojos. Tras una exposición prolongada al vapor puede aparecer pigmentación café en la conjuntiva, que puede ir seguida de opacidades y cambios estructurales en la córnea, así como pérdida de agudeza visual. Las manchas pigmentarias incipientes son reversibles, en tanto la distrofia de la córnea tiende a ser progresiva.

Sistémicos. No se han observado efectos sistémicos entre los trabajadores expuestos durante varios años a los vapores de Quinona.

Precaución: El estándar nacional es de 0.1 ppm (0.4 mg/m³).

Medidas de protección personal. En áreas donde hay altas concentraciones de vapor debe protegerse el tracto respiratorio y los ojos mediante máscaras que cubran toda la cara y que posean filtros para vapor orgánico o respiradores.

También se debe usar ropa protectora, guantes y botas debido a que la piel puede ser dañada al ponerse en contacto con la Quinona sólida, soluciones o vapores condensados. La higiene personal debe ser cuidadosa y la ropa debe cambiarse si se moja con el líquido. Los trabajadores deben ducharse antes de ponerse ropa de vestir.

Cloruro de bencilo

Descripción: $C_6H_5 CH_2 Cl$, es un líquido incoloro con un desagradable olor irritante.

Usos:

El cloruro de bencilo se usa en la producción de cloruro de benzol, alcohol bencílico y benzaldehído. Su uso industrial incluye la manufactura de plásticos, colorantes, tanino sintético, perfumes, resinas y productos farmacéuticos.

Una lista parcial de ocupaciones con riesgo de exposición incluye:

- Fabricantes de aditivos para gasolina
- Fabricantes de agentes humectantes
- Fabricantes de perfumes
- Fabricantes de plásticos
- Fabricantes de colorantes
- Fabricantes de germicidas
- Fabricantes de hule
- Fabricantes de medicamentos
- Fabricantes de resinas
- Fabricantes de reveladores fotográficos
- Fabricantes de tanino.

Riesgos.

Vías de entrada: Inhalación de vapor.

Efectos nocivos:

Locales. El cloruro de bencilo es un fuerte irritante de los ojos y el tracto respiratorio. A una concentración de 160 mg/m³ es un irritante de los ojos y la nariz. El contacto del líquido con los ojos produce irritación aguda y puede causar lesión de la córnea. El contacto cutáneo puede producir dermatitis.

Sistémicos. Se considera que el cloruro de bencilo puede causar edema pulmonar.

Precaución: El estándar nacional es de 1 ppm (5 mg/m³).

Medidas de protección personal. El equipo de protección personal debe incluir filtros respiradores industriales con anteojos y ropa de protección para la cara, las manos y los brazos.

La cantidad de residuos y contaminación generada por la industria de elaboración de cuero es sorprendente. El hedor de una curtiduría es insoportable. No sólo contaminan el aire, sino que también contaminan el resto del entorno con el uso de una multitud de sustancias químicas muy tóxicas. Una estimación sitúa el coste potencial de una planta de tratamiento de aguas residuales de una curtiduría en el 30% de la inversión total demostrando que se trata de un problema importante.

La industria del curtido de pieles es una actividad estrechamente ligada a dos importantes sectores productivos del país, la industria del calzado y el faenamiento de animales, especialmente bovinos. Para el primero constituye su principal proveedor de materia prima, en cambio para el segundo, es un importante cliente para su subproducto: cuero.

En los últimos años, la producción del rubro ha disminuido debido a la menor actividad que ha venido presentando la industria del calzado en el país, como consecuencia de la fuerte competencia externa. Esta producción se concentra mayoritariamente en la Región Metropolitana, donde se ubican alrededor del 50% de las curtiembres del país.

Desde un punto de vista ambiental, el rubro curtiembre siempre ha sido mirado como una industria contaminante neta, sin tener en cuenta que aprovecha un subproducto altamente putrescible y de biodegradación lenta. Ahora bien, es cierto que el proceso del curtido genera una importante carga contaminante, sin embargo, tomando las medidas y precauciones necesarias, esta puede contrarrestarse adecuadamente.

Antecedentes de producción

Estadísticas de producción

En el país, la producción de cueros curtidos ha experimentado un descenso en los últimos años. La menor demanda proveniente de la industria del calzado nacional ha incidido notoriamente en la actividad del curtido. Actualmente, existen cerca de 30 curtiembres, de las cuales aproximadamente el 50% se ubica en la región metropolitana. Si bien estas últimas representan la mitad de las curtiembres del país, su producción constituye el 75 y 60% de todo el cuero curtido producido de bovino y caprino ovino, respectivamente.

Es conveniente mencionar que no tan solo la menor actividad o desarrollo del sector curtiembre se debe a factores externos al rubro, sino también, influyen algunos internos. Entre ellos se encuentra la mala calidad de la materia prima nacional como consecuencia de las siguientes razones:

- El ganado es mayoritariamente de raza lechera, la que no presenta pieles de características adecuadas para el curtido.
- En los mataderos no se clasifica las pieles, lo que obliga a los curtidores a la compra “al barrer”, donde se adquiere buenos y malos cueros.
- La matanza se realiza en forma inadecuada, con un mal desuello, obteniéndose una materia prima de baja calidad.
- La crianza en potrero, el uso indiscriminado de la picana y los roces de los animales con los cercos de alambre púa, son prácticas que perjudican las pieles de los animales.

Proceso de producción

Luego de ser beneficiados los animales, los cueros son tratados con sal por el lado carne, con lo que se evita la putrefacción y se logra una razonable conservación, es decir, una conservación adecuada para los procesos y usos posteriores a que será sometido el cuero.

Una vez que los cueros son trasladados a la curtiembre, son almacenados en el saladero hasta que llega el momento de procesarlos de acuerdo a las siguientes etapas:

Ribera

En esta etapa el cuero es preparado para ser curtido, en ella es limpiado y acondicionado asegurándole un correcto grado de humedad. La sección de ribera se compone de una serie de pasos intermedios, que son:

- Remojo: proceso para rehidratar la piel, eliminar la sal y otros elementos como sangre, excretas y suciedad en general.
- Pelambre: proceso a través del cual se disuelve el pelo utilizando cal y sulfuro de sodio, produciéndose además, al interior del cuero, el desdoblamiento de fibras a fibrillas, que prepara el cuero para la posterior curtición.

- Desencalado: proceso donde se lava la piel para remover la cal y luego aplicar productos neutralizantes, por ejemplo: ácidos orgánicos tamponados, azúcares y melazas, y ácido sulfoftálico.

- Descarnado: proceso que consiste en la eliminación mecánica de la grasa natural, y del tejido conjuntivo, esencial para las operaciones secuenciales posteriores hasta el curtido.

- Purga enzimática: el efecto principal del rendido tiene lugar sobre la estructura fibrosa de la piel, pero existen una serie de efectos secundarios sobre la elastina, restos de queratina de la epidermis y grasa natural de la piel. Su acción es un complemento en la eliminación de las proteínas no estructuradas, y una acción sobre la limpieza de la flor, la que se traduce en lisura de la misma, y le confiere mayor elasticidad.

Piquelado

El proceso de piquelado comprende la preparación química de la piel para el proceso de curtido, mediante la utilización de ácido fórmico y sulfúrico principalmente, que hacen un aporte de protones, los que se enlazan con el grupo carboxílico, permitiendo la difusión del curtiente hacia el interior de la piel sin que se fije en las capas externas del colágeno.

Curtido

El curtido consiste en la estabilización de la estructura de colágeno que compone al cuero, usando productos químicos naturales o sintéticos. Adicionalmente, la curtición imparte un particular "tacto" al cuero resultante. Una variedad de productos químicos son usados, siendo el cromo el más importante.

Procesos mecánicos de post-curtición

A continuación del curtido, se efectúan ciertas operaciones mecánicas que propenden a dar un espesor específico y homogéneo al cuero. Estas operaciones son:

- Desaguado mecánico para eliminar el exceso de humedad, además permite entregarle una adecuada mecanización al cuero para los procesos siguientes.

- Dividido o partido del cuero para separar el lado flor del lado carne de la piel.

- Raspado para dar espesor definido y homogéneo al cuero.

- Recortes, proceso por el cual se elimina las partes del cuero que no van a tener una utilización posterior.

Procesos húmedos de post-curtición

Esto consiste en un reprocesamiento del colágeno ya estabilizado, tendiente a modificar sus propiedades para adecuarlas a artículos determinados. Este objetivo se logra agregando otros curtientes en combinación o no con cromo.

En este grupo de procesos se involucra el neutralizado, recurtido, teñido y engrasado del cuero.

Secado y terminación

Los cueros, una vez recurtidos, son desaguados y retenidos para eliminar el exceso de humedad, además son estirados y preparados para luego secarlos. El proceso final incluye el tratamiento mecánico del lado flor y el descarnado, seguido de la aplicación de las capas de terminación.

La terminación consiste en anilinas o pigmentos dispersos en un binder, típicamente caseína o polímeros acrílicos o poliuretánicos, los que son aplicados por felpa, pistola o rodillo. Lacas nitro celulósicas o uretánicas pueden ser aplicadas con solventes orgánicos como capas de superficie.

Los sistemas de terminación basados en el no uso de solventes, están siendo desarrollados rápidamente con el consiguiente aumento de su aplicación.

Identificación de fuentes y características de los residuos

Los desechos de curtiembre contienen un número de constituyentes en cantidades variables y significativas, de acuerdo a la materia prima, proceso y producto final.

Los materiales que pueden aparecer en los desechos de curtiembre, incluyen entre otros: pelo, pedazos de piel y carne, sangre, estiércol, sales, sal común, sales de cromo y sulfuros entre otros.

Los residuos, cuando se presentan, pueden descargarse en estado gaseoso, líquido, o sólido. Los desechos líquidos son los de mayor significación. Sin embargo, los materiales gaseosos y sólidos son importantes en ciertas operaciones individuales y se deben considerar para su disposición.

Después del proceso de curtido, se generan lodos si es que la curtiembre cuenta con planta de tratamiento. Cuando se depuran los efluentes líquidos se produce una gran cantidad

de lodo residual, vale decir, aparece un nuevo residuo sólido, que anteriormente no existía por cuanto todos sus componentes eran evacuados en conjunto con el total del agua residual.

Seguridad y salud ocupacional

La subsistencia de la persona exige la mantención de un equilibrio dentro de ciertos márgenes en el ambiente, y cualquier alteración de este equilibrio trae como consecuencia un desajuste o trastorno en el cuerpo, el cual puede ser general, local o pasar inadvertido, según sea su magnitud.

En este contexto, el hombre o más específicamente el trabajador está expuesto a ciertos riesgos cuando se encuentra inmerso en alguna actividad productiva. En particular, dentro del rubro curtiembre estos riesgos están asociados, principalmente, al manejo de insumos químicos que se emplean en el proceso de producción de cueros, así como por una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de la planta industrial. Es decir, puede presentarse riesgos para el trabajador derivados unos, por el uso o manipulación de sustancias tóxicas o dañinas que pueden encontrarse y, otros, por exposición a condiciones físicas anormales. Las curtiembres presentan en menor medida problemas de ruido. Por otra parte, el riesgo de accidentes laborales puede ser disminuido con una adecuada capacitación de los trabajadores sobre el manejo de sustancias, maquinaria y equipo, el adecuado comportamiento en los lugares de trabajo y el uso adecuado de sus implementos de seguridad entre otros. Es decir, buenas prácticas al interior de las empresas.

Las sustancias dañinas o tóxicas y las condiciones físicas no usuales constituyen lo que se denomina agentes ambientales, cuya presencia en los lugares de trabajo son las causas potenciales de las enfermedades profesionales.

Existen niveles de tolerancia por parte del organismo humano para las distintas sustancias tóxicas que pueden encontrarse en el ambiente de trabajo, capaces de producir enfermedades si ingresan al organismo.

En general, los accidentes y las enfermedades profesionales no constituyen hechos producto del azar, sino que son el resultado de una cadena de hechos que si, son conocidos y analizados, permiten su prevención.

Productos químicos peligrosos

La existencia de diferentes insumos químicos empleados en el proceso productivo y que pueden causar daño a la salud de los trabajadores, demanda un especial cuidado por parte del trabajador.

Es necesario tomar precauciones en el transporte, almacenamiento y manipulación de estos productos.

El sulfuro de sodio, las sales de cromo, las bases o álcalis, los ácidos, así como los solventes y pesticidas, son algunos de los insumos que requieren un manejo cuidadoso porque pueden causar intoxicaciones o accidentes a los empleados expuestos a ellos. También con los elementos inflamables debe existir algún tipo de precaución. El buen manejo de los insumos químicos al interior de la industria debe formar parte de un programa de control de la producción industrial. La siguiente tabla presenta un listado de los principales productos químicos utilizados en las tres etapas del proceso industrial.

También, existe el riesgo que algunos residuos dentro de la industria sean nocivos para la salud de los trabajadores, tal es el caso de aquellos que contienen sulfuros, potenciales formadores de gas sulfhídrico que muchas veces ha provocado desmayos y accidentes fatales durante la limpieza de canaletas y tanques recolectores de efluentes. Los residuos que contienen cromo, principalmente el polvillo de cuero producido durante la operación de rotación del botal o suavizado del cuero, tienen efectos cancerígenos. Finalmente, los gases o vapores de solventes de la etapa de acabado son también nocivos para la salud.

Control de riesgos y protección al trabajador

Al interior de las curtiembres existen riesgos que se pueden denominar como tradicionales, siendo los más comunes aquellos asociados al uso de equipos, algunas operaciones y actividades anexas.

Especial atención merece la bodega de productos químicos donde se pesan y manejan estos productos, además del adecuado uso de máquinas y equipos, para lo cual debe diseñarse procedimientos, si no existiesen.

El control de riesgos se debe iniciar con la protección adecuada de los trabajadores y la prevención en las operaciones más riesgosas. Se considera también la señalización de zonas peligrosas mediante códigos de señales y colores en equipos, estructuras (pasamanos, escaleras, puentes grúa) y en el suelo para la conducción segura de maquinaria o equipos.

La protección de los trabajadores debe estar siempre presente, dado el grado de peligrosidad de algunas actividades. Al momento de ejecutar estas tareas, los trabajadores deberían disponer como mínimo de los siguientes elementos:

- Zapatos de seguridad.
- Lentes protectores (operarios con riesgo de salpicaduras de productos químicos)
- Protectores auditivos (sólo operadores de máquinas que exceden umbrales auditivos)
- Máscara protectora de gases y particulado (sólo operadores relacionados con emanaciones gaseosas y polvo)
- Guantes
- Vestimenta de trabajo.

En este sentido, los planes de control y prevención de riesgos deben incentivar las “buenas” prácticas al interior de la empresa. Una adecuada estrategia de comunicación e información acerca de la importancia del concepto “seguridad” debiese estar siempre presente en una empresa. En razón a lo anterior, se hacen necesaria una adecuada capacitación del personal, que incluya una serie de cursos tales como:

- Riesgos químicos y uso de elementos de protección
- Riesgos físicos (ruidos)
- Operación equipos (grúas horquilla)
- Prevención riesgos básicos
- Prevención y control de incendios

En general, las empresas deben considerar dentro de su política el desarrollo de la seguridad. Esta, no solo va en beneficio del trabajador y la empresa, sino también de la comunidad y el medio ambiente.

Calzado, industria

La industria del calzado abarca una amplia variedad de productos (zapatos, zapatillas, botas, zuecos) fabricados con diferentes materiales: cuero, goma, lona, plásticos, materiales sintéticos, madera, cuerda, caucho, e incluso cartulina y papel para refuerzos, cera coloreada, y uso de tintes y colorantes.

Generalmente las fábricas del calzado surgen paralelas a las zonas de mayor producción de cuero (regiones ganaderas).

De los antiguos procesos manuales se ha pasado a una mecanización industrial.

Riesgos

- Accidentes: por el tipo de maquinarias de montaje, prensas, empaquetadoras, cuchillas, rodillos, cosedoras, máquinas de estampado (quemaduras), etc.
- Exposición a ruido por el tipo de maquinarias.
- Exposición a vibraciones que causan el llamado "síndrome de la mano muerta", por ejemplo por el uso de máquinas de tachonado (las cuales no deben usarse más de cuatro horas al día).
- Riesgo de incendios: por el uso de disolventes y otras sustancias altamente inflamables.
- Riesgos químicos por exposición a productos tóxicos: disolventes, tintes, etc. Y exposición a concentraciones de polvo ambiental.

Se destacan la llamada "parálisis del calzado", que es una parálisis flácida que afecta a las extremidades, la intoxicación por disolventes aromáticos que causan leucemia en sangre (benceno) y los riesgos de dermatitis atópica y dermatitis de contacto, en piel por el uso de colas y tintes con polipropileno ,etc.

Prevención

Se debe disponer de sistemas de controles bianuales, dispositivos de célula fotoeléctrica, protectores con defensas, etc.

Se debe disponer de adecuados sistemas de ventilación de los vapores, lugares separados para el secado de las piezas, mantener los contenedores de los líquidos y sustancias en cerrado, mantener los lugares limpios de residuos y trapos, evitar las acumulaciones de polvo

en los pulidos, prevención de la formación de cargas eléctricas estáticas, las instalaciones eléctricas serán antideflagrantes, dispones de alarmas y extintores, etc.

Se aportará la correspondiente prevención respecto al riesgo, y se dotará de medios e instalaciones para el aseo e higiene personal.

- Se debe disponer de forma accesoria, de los equipos de protección personal que sean requeridos respecto al tipo de trabajo (guantes, ropas)

- Deben realizarse controles médicos, especialmente los correspondientes al uso de sustancias tóxicas, y exposición a ruido.

Capítulo 25:

Riesgos Profesionales de la industria madera (mueble y carpintería):

· Principales riesgos de accidente:

- Riesgo de caída de personas a distinto nivel
- Riesgo de caída de personas al mismo nivel
- Riesgo de caída de objetos por manipulación, desplome o derrumbamiento
- Riesgo de pisadas sobre objetos
- Riesgo de golpes, cortes y atrapamiento por máquinas, herramientas u objetos
- Riesgo de golpes o atropellos por máquinas o vehículos
- Riesgo de proyección de fragmentos o partículas
- Riesgo de sobreesfuerzos
- Riesgo de contactos térmicos (quemaduras)
- Riesgo de contactos eléctricos directos o indirectos
- Riesgo de contacto con sustancias nocivas, tóxicas o corrosivas
- Riesgo de incendio
- Riesgo de explosión

· Principales riesgos de daños a la salud / enfermedad profesional:

- Riesgo de exposición a contaminantes químicos polvo de madera y a contaminantes químicos en general
- Riesgo de exposición a contaminantes biológicos
- Riesgo de exposición al ruido
- Riesgo de exposición a vibraciones
- Riesgo de estrés térmico

· Otros riesgos. Fatiga:

- Riesgo de carga de trabajo física
- Riesgo de carga de trabajo mental
- Recomendaciones generales

Exposición a agentes químicos (polvo) el polvo proviene del corte y tratamiento mecánico de los diferentes materiales utilizados: madera, aglomerado, contrachapado, placadur, lo que hace que el polvo producido tenga una composición variada.

Exposición a ruido: taladro, sierra de calar, ingleteadora, pistola de clavos.

Medidas preventivas:

- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Orden y limpieza en cada tajo.

Los acopios de materiales se realizarán en lugares secos y bien protegidos, debidamente señalizados.

En todo momento se mantendrán libres los pasos de comunicación por el edificio, sin que ningún material que esté apartado provoque riesgos al personal de la obra.

Para la colocación de la carpintería de aluminio, se realizará previamente el desmontaje de los elementos de protección de los huecos previos por media jornada y señalizando el peligro, incluso se acopiarán en lugares de no paso en la obra.

Antes de utilizar cualquier máquina-herramienta, se comprobará sus conexiones, mecanismos y protecciones de seguridad.

Las zonas de trabajo tendrán buena iluminación, y estarán totalmente limpias de todo obstáculo que impida el trabajo.

Protecciones colectivas:

- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-impacto y anti polvo.
- Mascarillas anti polvo tipo FF-P2S.
- Protectores auditivos: tapones pre moldeado con banda, dada la gran intermitencia entre los trabajos que producen ruido.

Máquinas y herramientas que se utilizan comúnmente en talleres de carpintería y mueblería

- Sierras (huincha, circular, caladora, etc.)
- Tronzadoras
- Cepilladoras
- Lijadoras
- Tupí
- Ingleteadora
- Taladros
- Herramientas menores (destornilladores, martillos, alicates, formones, marco de sierra, serruchos, etc.)

Riesgos involucrados en las actividades en los talleres de carpintería y mueblería

En lo que sigue, veremos los distintos riesgos de accidentes en talleres de carpintería y mueblería, con sus causas y las medidas de prevención en cada caso.

- Cortes y amputaciones
- Atrapamientos
- Golpes
- Proyección de partículas
- Caídas de igual o distinto nivel
- Contactos eléctricos
- Ruido
- Contactos con sustancias peligrosas
- Sobreesfuerzos
- Incendio y explosiones

Riesgos de cortes y amputaciones

Cortes y amputaciones por elementos cortantes de máquinas Causas

- Máquinas sin protecciones de las partes móviles.
- Máquinas defectuosas.
- Falta de concentración.
- No usar elementos auxiliares.

Cortes y amputaciones por herramientas manuales Causas

- Herramientas defectuosas.
- Falta de concentración.
- Falta de conocimiento.
- No usar elementos de protección personal.

Medidas de prevención

- Selección y cuidado de las herramientas manuales.
- Entrenamiento.
- Uso de elementos de protección personal necesarios en cada operación.
- Generar procedimiento de trabajo.

Medidas de prevención

- Proteger la parte cortante de las máquinas con algún tipo de resguardo o protección.

- Revisión periódica de dispositivos de bloqueo, enclavamiento y de los circuitos de mando.
- Empleo de elementos auxiliares.
- Uso de elementos de protección personal necesarios en cada operación.
- Generar procedimiento de trabajo.

Riesgos de atrapamientos

- Máquinas con partes móviles sin protección.
- Operación incorrecta.
- Ropas sueltas, cabello largo suelto, usar adornos o alhajas (anillos, pulseras, etc.).

Medidas de prevención

- Comprobar que los dispositivos de protección son eficaces.
- Verificar periódicamente la eficiencia de los medios de protección.
- Usar la máquina, herramienta o elemento auxiliar adecuado en cada operación.
- Mantener la distancia adecuada frente a las máquinas.

Riesgos de golpes

Golpearse por, con o contra objetos materiales o estructuras:

- Descuido.
- Falta de concentración.
- Falta de iluminación.
- Falta de orden y planificación.
- Sobrecarga de las estanterías.

Medidas de prevención

- Sujetar o anclar firmemente las estanterías a elementos sólidos como paredes o suelos y colocar los objetos más pesados en la parte más baja de éstas.
- Señalizar lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles.
- Mantener la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo.
- Eliminar cosas innecesarias.
- Ordenar en los lugares correspondientes.
- Mantener vías de tránsito despejadas.

Riesgos de proyección de partículas

· Proyección de partículas de madera y virutas provenientes de labores tales como: corte, cepillado, fresado, etc.

Medidas de prevención

- Generar procedimientos de trabajo.
- Instalar sistemas de captación y aspiración localizada en máquinas generadoras de virutas o partículas de madera.
- Utilizar los elementos de protección personal adecuados a la actividad a desarrollar (careta, lentes, gafas o antiparras, etc.).

Riesgos de caídas de igual o distinto nivel

- Superficies de tránsito sucias (escaleras, pasillos, etc.).
- Suelos mojados y/o resbaladizos.
- Superficies irregulares o con aberturas.
- Desorden.
- Calzado inadecuado.
- Falta de iluminación.

Medidas de prevención

- Limpieza de líquidos, polvo o residuos u otros elementos que puedan caer al suelo.
- Eliminar del suelo suciedades y obstáculos con los que se pueda tropezar.
- Mayor eficacia en la limpieza (orden y aseo frecuente).
- Calzado adherente.

Riesgos de contactos eléctricos

- Contacto directo: parte activa.
- Contacto indirecto: con masas (falta de puesta a tierra, deterioro de aislamiento).

Riesgos de contactos eléctricos:

- Por instalaciones eléctricas y/o herramientas o máquinas dañadas.
- Manipulación de equipos y máquinas con manos mojadas.

Medidas de prevención

- Revisar periódicamente la instalación eléctrica.
- Verificar interruptores diferenciales, accionando pulsadores de prueba una vez al mes.
- Utilizar máquinas y equipos que tengan incorporada la tierra de protección.
- No intervenir máquinas ni equipos eléctricos.
- No utilizar los aparatos eléctricos con las manos mojadas o húmedas.
- No utilizar máquinas ni equipos que estén en mal estado.
- Utilizar extensiones eléctricas certificadas y que estén en buenas condiciones.

Riesgos de ruido

- Generado por maquinaria y equipos.

Medidas de prevención

- Realizar mantenimiento preventivo a máquinas y equipos de trabajo.
- Solicitar evaluación de ruido en el ambiente de trabajo.
- Utilizar los elementos de protección personal adecuados.

Riesgos de contacto con sustancias peligrosas

- Contacto con sustancias y productos tales como: pinturas y barnices, disolventes, pegamentos, etc.

Medidas de prevención

- Sustituir sustancias peligrosas por otras con las mismas propiedades, pero que generen menos peligro a las personas.
- Tener las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias peligrosas.
- Mantener los recipientes bien cerrados, bien almacenados, etiquetados y en lugares ventilados.
- Utilizar los elementos de protección personal adecuados al tipo de producto a manipular.
- Generar procedimientos de trabajo.

Causas de sobreesfuerzos

- Incapacidad física.
- Manejo inadecuado de materiales.
- Posturas incorrectas de trabajo.
- Movimientos repetitivos.
- Falta de elementos auxiliares de transporte menor (por ejemplo, un carro).

Medidas de prevención

- Utilizar equipos auxiliares para el movimiento de carga.
- Respetar cargas máximas según sexo y edad.
- Generar procedimiento de manejo de materiales.
- Posibilitar cambios de postura.
- Solicitar ayuda.

Riesgos de incendio o explosiones

- Origen eléctrico (instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas).
- Llamas abiertas.
- Proyección de partículas incandescentes.
- Descuidos en el control de las fuentes de calor y/o combustibles.
- Acumulación de vapores emanados de pinturas, barnices, etc.
- Mezcla de polvo de madera y aire.
- Electricidad estática.

Las acciones y las condiciones inseguras

- Renovación periódica de aire en el ambiente de trabajo (ventilación y extracción forzada o natural).
- Mantener bajo control toda fuente de calor o de combustible.
- Mantener el orden y el aseo en todos los lugares de trabajo.

- La instalación eléctrica debe cumplir con la normativa vigente de servicios eléctricos, en el diseño, instalación, mantención y uso.
 - Los materiales combustibles o inflamables deben mantenerse lejos de los procesos que signifiquen altas temperaturas (almacenados en local aparte y bien ventilado).
 - Establecer prohibición de encender fuegos y de fumar en zonas de alto riesgo de incendio.
 - Evitar labores que generen electricidad estática (roce con partes metálicas, etc.); de no poder evitarse, se deberá conectar a tierra los equipos involucrados.
 - Generar procedimientos de trabajo.
- Las labores en los talleres de carpintería y mueblería no están exentas de riesgos. Mantenga una actitud preventiva y contágiela a sus compañeros, todos debemos estar unidos en torno

Bibliografía

1. Adams GR, Fisher JJ, Meyer RA. Hypercapnic acidosis and increased H₂PO₄⁻ concentration de not decrease force in cat skeletal muscle. *Am J Physiol*, 260:C805-C812, 1991
2. Adera T. Assessment of the proposed draft American National Standard Method for Evaluating the Effectiveness of Hearing Conservation Programs. *J Occup Med* 1993; 35: 568-571.
3. Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC). 1985. Polynuclear aromatic compounds, Part 4: Bitumens, coal tars and derived products, shale oils and soots. En *IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans*. Vol. 35. Lyon: IARC.
4. Aitor Jaén, Juan Francisco Sánchez Pulgarín, David Díaz, "Manipulación manual de
5. Alderfer, C. (1972): Existence, relatedness, and growth: Human needs in organizational setting, Ed. Free Press, New York. Allport, W. (1963): Pattern and Growth in Personality, Ed. Holt, New York. La personalidad. Su configuración y desarrollo, Ed. Herder, Barcelona.
6. Alexander, SJ, M Cotzin, JB Klee, GR Wendt. 1947. Studies of motion sickness XVI: The effects uponsickness rates of waves and various frequencies but identical acceleration. *J Exp Psy* 37:440-447.
7. Almanza, m. (1996). *Psicotrastornos y alineación en mujeres que cubren doble jornada de trabajo*. En *Amor y trabajo; dos espacios de la experiencia vital*. México: FES Zaragoza/UNAM.
8. Alonso, A. (1989): "Algunas aplicaciones de la teoría de L. S. Vigotsky en Psicología Clínica", Revista Cubana de Psicología, La Habana, 15 no.2.
9. Alonso, f. (1985). *Condiciones de trabajo y carga mental*. En Manzanares, J. (Ed.). Trabajo y nuevas tecnologías. España: Fundesco.
10. Alvarez López, Luis Felipe; Pacheco Espejel, Arturo (1993). Guía para la instalación del Programa Permanente de Mejoramiento de la Productividad en las empresas cubanas. ISTH. Cuba:IPN-UPIICSA. México-Cuba. 15 p.
11. ÁLVAREZ, M.; L. BÉRRIZ Y L VÁZQUEZ. «Propiedades ópticas de filtros líquidos para veraneros». Revista electrónica *Eco Solar*, No. 9, jul.-sep., 2004. www.cubasolar.cu
12. Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. Impaired calcium release during fatigue. *J Appl Physiol* 104: 296-305, 2008
13. Allen DG, Lamb GD, Westerblad H. Skeletal muscle fatigue: cellular mechanisms. *Physiol Rev*. 88: 287-332, 2008
14. Amadio P: *Tendon and Ligament*. In Cohen, Diegelman, Lindblau (eds). Wound Healing. Biomechanical and clinical aspects. W.B. Saunders Co, New York, 1992, 384-395.
15. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 1992. Hand-arm (segmental) vibration. En *Threshold Limit Values and Biological Exposures Indices for 1992-1993*. Cincinnati, Ohio: ACGIH.
16. American National Standards Institute (ANSI). 1993a. *American Standard Safety Code for Elevators and Escalators*. Nueva York: ANSI.
17. American Society of Mechanical Engineers (ASME). 1994. *Mobile and Locomotive Cranes: An American National Standard*. ASME B30.51994. Nueva York: ASME.
18. Ananiev, B. (1978): "Sobre la correlación de las capacidades y la inteligencia", en Selección de lecturas de psicología de las capacidades, Ed. Universidad de La Habana.
19. Anastasi, A. (1977): Tests psicológicos, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 644 pp.
20. Araoz, D. y W. Sutton (1994): Reengineering yourself, Ed. Bob Adams, Inc., U.S.A.
20. Arbetarskyddsstyrelsen (Junta Nacional Sueca de Seguridad y Salud en el Trabajo). 1996. Comunicación personal.
21. Arbouw Foundation. 1994. *Atlas of Health and Work Perception in the Construction Industry*. Amsterdam: Arbouw Foundation.
22. Arias, G. (1991): "La medición en Psicología: Una reflexión impostergable, Revista Cubana de Psicología", vol. VIII, no. 2-3
23. Armstrong, et al. *Ergonomics and cumulative trauma disorders*. Hand Clinics, vol. 3, 1987, 533-565.
24. ARQUER, I. Carga mental de trabajo: factores. Nota Técnica de Prevención 534; Barcelona: INSHT, 1999
25. Arquer, I. Carga mental de trabajo: factores. Nota Técnica de Prevención 534; Barcelona: INSHT, 1999
26. Arquer, I. Carga mental de trabajo: fatiga. Nota Técnica de Prevención 445; Barcelona: INSHT, 1997
27. ARQUER, I. Carga mental de trabajo: fatiga. Nota Técnica de Prevención 445; Barcelona: INSHT, 1997
28. Ashrae (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), www.ashrae.org, diciembre de 2004.
29. Asociación de Cajas de Ahorros para las relaciones laborales: "Guía práctica de
30. Atkinson, R. et al. (1993): Introduction to Psychology, Ed. Harcourt Brace Jovanovich, Inc., U.S.A.
31. Attanasio G, Barbara M, Buongiorno G et al. Protective effect of the cochlear efferent system during noise exposure. *Ann N Y Acad Sci* 1999; 884:361-7.
32. Attias J, Bresloff I, Haupt H, Scheibe F, Ising H. Preventing noise induced otoacoustic emission loss by increasing magnesium (Mg²⁺) intake in guinea-pigs. *J Basic Clin Physiol Pharmacol* 2003; 14(2):119-36.
33. Attias J, Horovitz G, El-Hatib N, Nageris B. Detection and Clinical Diagnosis of Noise-Induced Hearing Loss by Otoacoustic Emissions. *Noise Health* 2001; 3(12):19-31.
34. Attias J, Sapir S, Bresloff I, Reshef-Haran I, Ising H. Reduction in noise-induced temporary threshold shift in humans following oral magnesium intake. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2004; 29(6):635-41.
35. back disorders" (2000)
36. Bartosinska M, Ejsmont J. [Health condition of employees exposed to noise--extra auditory health effects]. *Wiad Lek* 2002; 55 Suppl 1:20-5.
37. Beaumont p. L. Y Dalrymple h. L. (1992). A Standard for the presentation of occupational exposure data. *Ann. Occup. Hyg.* 36 (1): 79 - 98.
38. Beltrán, M. (1994): El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación, Ed. Alianza Universidad Textos, Madrid, 604pp.

39. Benson, A.J. 1988. Motion sickness. En *Aviation Medicine*, dirigido por J Ernsting y P King.
40. Bergemalm PO, Borg E. Long-term objective and subjective audiologic consequences of closed head injury. *Acta Otolaryngol* 2001; 121(6):724-34.
41. Bergstrom B, Nystrom B. Development of hearing loss during long-term exposure to occupational noise. A 20-year follow-up study. *Scand Audiol* 1986; 15(4):227-34.
42. Bermúdez, J (1994): *Psicología de la personalidad*, Ed. UNED, España.
43. BÉRRIZ, L.; L. VÁZQUEZ. Y M. ÁLVAREZ. «Veranero para el cultivo de vegetales en clima tropical». Certificado de autor de invención No. 22384. Clasif. Int.: A010 9/14. 25.04.1995.
44. Biesalski HK, Wellner U, Weiser H. Vitamin A deficiency increases noise susceptibility in guinea pigs. *J Nutr* 1990; 120(7):726-37.
45. Blandine Calais Germain, "Anatomía para el movimiento" Ed. Los libros de la liebre
46. Bongers, PM, HC Boshuizen. 1990. *Back Disorders and Whole-Body Vibration at Work*. Tesis. Amsterdam: Universidad de Amsterdam.
47. Borg E, Danermar B, Borg B. Behavioural awareness, interaction and counselling education in audiological rehabilitation: development of methods and application in a pilot study. *Int J Audiol* 2002; 41(5):308-20.
48. Borg,G.,1985. *An Introduction to Borg's RPE-Scale*. Movement Publications,Ithaca, NY.
49. Bowers W, (1989) *Cumulative trauma disorders. What is it?* New York, AAOS, Course on Occupational Orthopaedics, 1989.
50. Bridges, W. (1996): *Como crear nuevas oportunidades*, Ed. Prentice Hall, California.
51. British Standards Institution (BSI). 1987a. *Measurement and Evaluation of Human Exposure to Vibration Transmitted to the Hand*. BS 6842. Londres: BSI.
52. Broadvent DE. 1965. Effects of Noise and of Signal Rate upon Vigilance Analysed by Means of Decision Theory. *Human Factors*, 155-162.
53. Bruner, J. (1987): *La importancia de la educación*, Ed. Paidós, España.
54. Bujas, Z. La validité des évaluations subjectives de la fatigue Le travail humain, 1972, tome 35, n°.2, pp. 193-204
55. Bureau of Labor Statistics (BLS) 1993. *Fatal Workplace Injuries in 1991: A Collection of Data and Analysis*. Washington, DC: BLS.
56. Burkhart, G, PA Schulte, C Robinson, WK Sieber, P Vossenas, K Ringen. 1993. Job tasks, potential exposures, and health risks of laborers employed in the construction industry. *Am J Ind Med* 24:413425.
57. Caceres F, Valdez A, Barriga J. Trauma acústico. *Revista de la Sanidad de la policía nacional del Perú*. Vol 55, No 2. 1994.
58. Cairns SP. Lactic acid and exercise performance: culprit or friend? *Sports Med*, 36(4): 279-291, 2006
59. Calero, M.(1995): *Modificación de la inteligencia*, Ed. Pirámide, Madrid.
60. California Department of Health Services. 1987. *California Occupational Mortality, 1979-1981*. Sacramento, California: California Department of Health Services.
61. Calviño, M. Compilador (1983): *Motivación y procesos afectivos. Selección de lecturas*. Facultad de Psicología, Universidad de La Habana.
62. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), 1997. Non-auditory effects of noise [on line].
63. Canadian Standards Association (CSA). 1974. *CSA Standard Z1501974: Safety Code for Mobile Cranes*. Ontario: CSA.
64. Carroll, J.(1982): *La medición de la inteligencia*, en: Sternberg, R., *Inteligencia Humana*, Ed. Paidós, Madrid.
65. Casales, J. (1989): *Psicología social. Contribución a su estudio*, Ed. Ciencias Sociales, La Habana.
66. Cassandro E, Sequino L, Mondola P, Attanasio G, Barbara M, Filipo R. Effect of superoxide dismutase and allopurinol on impulse noise-exposed guinea pigs--electrophysiological and biochemical study. *Acta Otolaryngol* 2003; 123(7):802-7.
67. Castellanos, D. y M. Córdova (1982): *Hacia una concepción de la inteligencia*, Ed. Impresiones ligeras, ispejv, La Habana,.
68. Castellanos, D.(1990): *La concepción de las capacidades intelectuales en el enfoque del procesamiento de la información*, III Coloquio sobre Inteligencia, La Habana.
69. Cattell, R. (1972): *El análisis científico de la personalidad*, Ed. Fontanela, Barcelona.
- Cerny, V. Y T. Kollarik, (1990): "Compendio de métodos psicodiagnósticos", *Psychodiagnostika*, Checoslovaquia.
70. CDC Office of Health and Safety .CDC Hearing Conservation Program. [monograph on internet]; 2004 [cited 10 Jun 2005]. Available from:<http://www.cdc.gov/od/ohs/manual/hearing.htm>.
71. Centers for Disease Control and Prevention, 1998. *Occupational Noise Exposure* [on line].
72. Ciriello, V.M. and Snook, S.H., 1983. A study of size distance height, and frequency effects on manual handling tasks. *Human Factors* 25 5, pp. 473-483.
73. Ciriello, V.M., Snook, S.H., 1978. The effects of size, distance, height, and frequency on manual handling performance. In: *Human Factors and Ergonomics Society (Ed.)*, Proceedings of the Human Factors Society 22nd Annual Meeting, Santa Monica, CA., pp. 318-322.
74. CITMA. Decreto Ley No. 190 de la Seguridad Biológica. La Habana, CITMA, 1999. p.
75. Comisión de la Comunidad Europea. 1993. *Safety and Health in the Construction Sector*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Unión Europea.
76. Comité Europeo de Normalización (CEN). 1994. EN 4741. *Earthmoving Machinery—Safety—Part 1: General Requirements*. Bruselas: CEN.
77. Commission on the Future of WorkerManagement Relations. 1994. *Fact Finding Report*. Washington, DC: US Department of Labor.
78. Consejo de la Comunidad Europea. 1988. *Directiva del Consejo de 21 diciembre 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción (89/106/CEE)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidad Europea.

79. Consejo de la Comunidad Europea. 1989. *Directiva del Consejo de 14 de junio 1989 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas* (89/392/CEE). Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidad Europea.
80. Consejo de la Unión Europea. 1994. Propuesta modificada de una Directiva del Consejo relativa a los requisitos mínimos de salud y seguridad con respecto a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de agentes físicos. Diario Oficial de las Comunidades Europeas C230 (19 de agosto):3-29.
81. Construction Safety Association of Ontario. 1992. *Construction Safety and Health Manual*. Toronto: Construction Safety Association of Canada.
82. Construction Safety Association of Canada. 1985. *Hearing Protection for the Construction Industry*. Toronto: Construction Safety Association of Ontario.
83. Construction Safety Association of Ontario. 1989. *Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS) in Construction*. Toronto: Construction Safety Association of Ontario.
84. Córdova, M.(1992): Inteligencia y capacidad en el enfoque histórico-cultural, Ed. Impresiones ligeras, ISPEJV, La Habana.
85. Corlett NE: Ergonomics. *Fieldwork and action programme. Some methods*. In. M. Kumashino and ED Megan (eds): *Toward human Work: Solutions to problems in occupational health safety*, New York: Taylor and Francis, 1991.
86. CORLETT, E. N, BISHOP, R.P., 1976. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics* 19 (2), pp. 175 -182.
87. Cortina Birlanga, (1998). Perfil de salud de Nottingham: Una medida de la calidad de vida relacionada con la salud en una población laboral. *Revista Medicina y Seguridad del Trabajo*. Tomo XLV. Nr. 177. p. 21 – 32.
88. Cronbach, L. (1968): *Fundamentos de la exploración psicológica*, Ed. Revolucionaria, La Habana. 606 p.
89. Champy, J. (1996): *Reingeniería en la gerencia*, Ed. Norma, Colombia, 244 pp.
- Coll, C. et al (1985): *Jean Piaget: el desarrollo de la inteligencia y la construcción del pensamiento racional*, Ed. Paidós, Madrid.
90. Chatterjee DS: *Repetitive strain injury. A recent review*. *J. Soc. Occupational Med*, 37, 1987, 100-105.
91. Chen TJ, Chen SS, Hsieh YL. Evaluating the protective role of the olivocochlear bundle against acoustic overexposure in rats by using Fos immunohistochemistry. *J Neurol Sci* 2000; 177(2):104-13.
92. Chiavenato, Idalberto, *Introducción a la teoría general de la administración*, McGraw-Hill, 1995.
93. Chiazze, L, DK Watkins, J Amsel. 1991. Asphalt and risk of cancer in man. *Br J Ind Med* 48:538542.
94. Chin E, Allen DG. Effects of reduced muscle glycogen concentration on force, Ca²⁺ release and contractile protein function in intact mouse skeletal muscle. *J Physiol* 498: 17-29, 1997
95. Christol, J., y otros *Astreinte et contrainte mentale du travail contemporain. Rôle du médecin du travail* Arch. mal. prof., 1995, 56, nº 4, 253-306.
96. CHRISTOL, J., y otros *Astreinte et contrainte mentale du travail contemporain. Rôle du médecin du travail* Arch. Mal. Prof., 1995, 56, nº 4, 253-306.
97. D Aldin C, Cherny L, Devriere F, Dancer A. Treatment of acoustic trauma. *Ann N Y Acad Sci* 1999; 884:328-44.
98. D Angelo, O. (1990): "Proyecto de vida y autorrealización en la actividad profesional", *Revista Cubana de Educación Superior*, vol 11, no. 3, La Habana.
99. David S. Bell, M.D., *The Disease of a Thousand Names* [Lyndonville, Pollard Publications, 1991]. Traducido y reproducido con permiso del autor. Traducción de María Luisa Balseiro.
100. Davis RR, Newlander JK, Ling X, Cortopassi GA, Krieg EF, Erway LC. Genetic basis for susceptibility to noise-induced hearing loss in mice. *Hear res*. 2001. May; 155 (1-2):82-90.
101. De la Gala Sánchez F. Vigilancia médica de la salud. *Mapfre Seguridad* 1998; 69(1)82-3.
102. De la Torre, C. (1991): *Temas actuales de historia de la psicología*, Ed. ENPES, La Habana
103. de Marzo.
104. de trabajo
105. De Vega, M. (1984): *Introducción a la psicología cognitiva*, Ed. Alianza, Madrid.
106. De Waele, J. y R. Harre (1976): *The personality of individuals*, Ed. Basil Blackwell
107. Del Puerto Quintana C, Hernández Elías R, Rodrigo Álvarez P, Granda Ibarra A, Paradoa Álvarez A, Álvarez Soterías A.
108. Derekoy FS, Koken T, Yilmaz D, Kahraman A, Altuntas A. Effects of ascorbic acid on oxidative system and transient evoked otoacoustic emissions in rabbits exposed to noise. *Laryngoscope* 2004; 114(10):1775-9.
109. *Desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, Moscú.
110. Dickie, DE and P Eng. 1975a. *Crane Handbook*. Toronto: Construction Safety Association of Ontario.
111. Directiva del Consejo de 14 de junio de 1989 relativa a la aproximación de las legislaciones de
112. Dobyns J: *Cumulative trauma disorders of the upper extremity*. *Hand Clinics*, vol. 7 N° 3 August, 1991, 587-597.
113. Dogru H, Tuz M, Uygur K. Correlation between blood group and noise-induced hearing loss. *Acta Otolaryngol* 2003; 123(8):941-2.
114. Duan M, Qiu J, Laurell G, Olofsson A, Counter SA, Borg E. Dose and time-dependent protection of the antioxidant N-L-acetylcysteine against impulse noise trauma. *Hear Res* 2004; 192(1-2):1-9.
115. Duan ML, Ulfendahl M, Ahlberg A, Pyykko I, Borg E. [Future cure of hearing disorders: Gene therapy and stem cell implantation are possible new therapeutic alternatives]. *kartidningen* 2000; 97(10):1106-8, 1111-2.
116. Duhamel TJ, Green HJ, Stewart RD, Foley KP, Smith IC, Ouyang J. Muscle metabolites, SR Ca²⁺ - cycling responses to prolonged cycling, with and without glucose supplementation. *J Appl Physiol* 103: 1986-1998, 2007
117. Dupuis, H, G Zerlett. 1986. *The Effects of Whole-Body Vibration*. Berlín: Springer-Verlag.
118. Dussel, E.(1985): *La proyección teórica de Marx*, Ed. Siglo XXI, México.
119. *e Higiene del Trabajo, 4ª edición*". Ed. Tébar; Octubre 2000.

120. El Batawi, MA. 1992. Migrant workers. En *Occupational Health in Developing Countries*, dirigido por J Jeyaratnam. Oxford: Oxford University Press.
121. Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo de la OIT perdidas auditivas producidas por el ruido (cap 11) El oído Marcel-André Boillat
122. Engels, F.(1979): *Dialéctica de la naturaleza*, Ed. Política, La Habana.
123. Engholm, G, A Englund. 1995. Morbidity and mortality patterns in Sweden. *Occup Med: State Art Rev* 10:261-268.
124. Ergonomía aplicada a la prevención de lesiones dorsolumbares en personal sanitario. Noviembre 2004 aitor jaén sánchez terapeuta Ocupacional Técnico Superior de Prevención: Ergonomía, Seguridad e Higiene
125. Ergonomics Section Finnish Institute of Occupational Health, 1989, "Ergonomics Workplace analysis".
126. Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2000)
127. European Agency for Safety and Health at Work, "Research on work-related low
128. Evaluación de las posturas de trabajo como riesgo de carga física en el sector Marítimo-Pesquero. Revista del INSHT. Artículo de la Sección Técnica 2 del PTS número 28.
129. Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration. Part 1: General Requirements. ISO 2631/1. Ginebra: ISO.
130. Eysenck, H. (1947): *Dimensions of personality*, Ed. Routledge and Kegan Paul, Londres.
131. Falkenburg S, Schultz D: *Ergonomics for the upper extremity*. Hand Clinics, vol. 9 N° 2, 263-273, May 1993.
132. Feal Cañizares P, Batista Molinert R, Rodríguez Milord D. Vigilancia en la atención primaria de salud. La Habana: ECIMED, 1999. p.8-16.
133. Federación Internacional de Sindicatos y Trabajadores de la Química, Energía e Industrias Diverse, 1980. El ruido en el lugar de trabajo. ICEF, Informes ocasionales 10-13.
134. Fernández, R (1980): *Psicodiagnóstico: Concepto y metodología*, Ed. Cincel, Madrid.
135. FERNÁNDEZ-RÍOS, M. Análisis y descripción de puestos de trabajo Madrid, Ediciones Diaz de Santos, S.A., 1995
136. Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occup Med (Lond)* 2005; 55(1):48-53.
137. Fitts R. Cross bridge mechanisms of fatigue, *J Appl Physiol*. 104: 551-559, 2008
138. Flavell, J. (1984): *El desarrollo cognitivo*, Ed. Visor, Madrid, 1984.
139. Florenzano, R., Zegers B. *Psicología médica*, 2003
140. Florn R, Cnockaert JC. 1995. Efectos no traumáticos del ruido sobre la salud, la seguridad y la eficacia de las personas en el trabajo. *Boletín de información Mutual Cyclops* 19, 6-12.
141. Floru R. 1994. Efectos no traumáticos del ruido en la salud, la seguridad y la eficacia del hombre en el trabajo. *Cahiers de notes documentaires* 154, 69-97.
142. Fregert, S, B Gruvberger, E Sandahl. 1979. Reduction of chromate in cement by iron sulphate. *Contact Dermat* 5:3942.
143. Freud, S. (1973): "Los instintos y sus destinos". *Obras completas*, Ed. Biblioteca Nueva, Madrid.
144. García Gómez M. La vigilancia de la salud de los trabajadores. *Mapfre Seguridad* 1998;69(1)83-87.
145. Gardner, H.(1987): *La nueva ciencia de la mente: historia de la psicología cognitiva*, Ed. Paidós, Barcelona.
146. Gaynés P.E, Goñi G.A. Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico.
147. GENOVES J. V. (1994). Aplicación y evaluación de factores de riesgo en la industria. Jornada sobre "Identificación y control de factores de riesgo en el medio laboral". Dirección General de Salud Pública (Consellería de Sanidad y Consumo de la Generalitat Valenciana). Valencia 1-12-96.
148. George A G, Richard T M. Cochlear implants. *N Engl J med*.2003; 349; 5.
149. Gilbert Corzo A. Efectos de la exposición a ruido industrial. [monograph on internet]; 2004 [cited Available from: <http://www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm>
150. Gilroth B: *Promoting patient involvement. Educational organizational environmental strategies*. Patient education counseling, 15: 29-38, 1990.
151. Goleman, D. (1997): *Inteligencia emocional. A teoría revolucionária que redefine o que é ser inteligente*, Ed. Objetiva, Rio de Janeiro
152. Golz A, Westerman ST, Westerman LM et al. The effects of noise on the vestibular system. *Am J Otolaryngol* 2001; 22(3):190-6.
153. Gómez, G. (1993). *Consideraciones sobre los psicotrastornos y el trabajo*. *Rev Psicología y Sociedad*. 1993; 17 y 18: 18-31.
154. Gonzalez A, Mendoza AJ. 1992. Efectos no auditivos del ruido. *Revista Protección y Seguridad* En-Feb, 13-15.
155. González Ochoa E. Sistema de vigilancia epidemiológica. La Habana: ECIMED, 1989. p.19-23.
156. González, D.(1995): *Teoría de la motivación y práctica profesional*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana.
157. González, F. (1982): *Algunas cuestiones teóricas y metodológicas sobre el estudio de la personalidad*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 104 p.
158. González, F. y Valdés, H. (1994): *Psicología humanista, actualidad y desarrollo*, Ed. de Ciencias Sociales, La Habana.
159. González, V.(1994): *Motivación y personalidad*, Ed. Universitaria Sucre, Bolivia.
160. Green HJ, Duhamel TA, Foley KP, Ouyang J, Smith IC, Stewart RD. Glucose supplements increase human muscle in vitro Na⁺-K⁺-ATPase activity during prolonged exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 293: R354-R362, 2007.
161. Griffin, MJ. 1990. *Handbook of Human Vibration*. Londres: Academic Press.
162. Grossi, E.(1993): *Constructivismo post- piagetiano. Un nuevo paradigma sobre el aprendizaje*, Ed. Vozes, Brasil.
163. Groves F, Gallagher L: *What the hand surgeon should know about workers compensation*. Hand Clinics, 369-373, vol. 9, N° 2, May 1993.
164. Guía Técnica para la movilización manual de cargas, derivada del RD 487/ 97
165. Guías de prevención de riesgos laborales en la construcción. Instituto Regional de

166. Guilford, J.(1959): Personality, Ed. Mc Graw Hill, New York. La inteligencia desde el punto de vista del procesamiento de la información”, Revista Interciencia, vol.5, no. 5. septiembre.
167. Gupta A, MC. Cab S: *Vibration white finger*. Hand Clinics, 325-339, vol. 9 N° 2 May. 1993.
168. Hamilton, A. 1918. A Study of Spastic Anemia in the Hands of Stonecutters. Industrial Accidents and Hygiene Series no. 19. Bulletin No. 236. Washington, DC: Department of Labor Statistics.
169. HANCKOK, P.A; MESHKATI, N. Human mental workload. Amsterdam: 1988, North Holland
170. Hanckok, P.A; Meshkati, N.Human mental workload. Amsterdam: 1988, North Holland
171. Hancock, P. A. & Meshkati, N, N. (Eds.) Human Mental Workload Elsevier Science Publishers B. V. North Holland, 1988
172. Hancock, P. A. & Meshkati, N. (Eds.) Human Mental Workload Elsevier Science Publishers B. V. North Holland, 1988
173. HANCOCK, P. A. & MESHKATI, N. (Eds.) Human Mental Workload Elsevier Science Publishers B. V. North Holland, 1988
174. Hand-Held Portable Power Tools – Measurement of Vibrations at the Handle. Part 1: General. ISO 8662/1. Ginebra: ISO.
175. Harre, R. y J. de Waele (1979): “Autobiography as a psychological method”, en : Emergency strategies in social psychological research
Heidbreder, E. (1971): Psicología del siglo XX, Ed Revolucionaria, ICL, La Habana. 550 pp
176. Harris CM. 1979. Handbook of Noise Control. 2ª ed. New York: McGraw-Hill.
177. Hasan, J. 1970. Biomedical aspects of low-frequency vibration. Work Environ Health 6(1):19-45.
178. Hernando R. Salud ocupacional en Venezuela. [monografía en Internet]. 1998 [citado 10 de Jun 2005]. Available from: <http://members.tripod.com/RENDILES/OCUPACIONAL.html>.
179. Higgs, et al. *Upper extremity impairment in workers performing repetitive tasks*. Plastic and Reconstructive Surg, 90: 614-620, 1992.
180. Hignett, S. L., 2000, REBA: Rapid Entire Body Assessment. *Applied Ergonomics*, 31, pp.201-205.
181. Hignett, S., 1994. Using computerised OWAS for postural analysis of nursing work. In: Robertson, S. Ed.), Contemporary Ergonomics. Taylor & Francis, London, pp. 253-258.
182. Hinze, J. 1991. *Indirect Costs of Construction Accidents*. Austin, Texas: Construction Industry Institute.
183. Hipoacusia inducida por ruido: Un problema de salud y de conciencia pública. Rev Fac Med UNAM Vol.43 No.2 Marzo-Abril, 2000.
184. Hipoacusia sensorineural por ruido industrial y solventes orgánicos en la Gerencia Complejo Barrancabermeja, 1977-1997 Rev. Fac. Nac. Salud Pública 1997; 15(1): 94-120.
185. Hippocrates: *The genuine work of Hippocrates*, translated by Francis Adams, London, Sydenham Society, 798-1849.
186. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, Ed. Científico Técnica, La Habana.
187. Hocking B: *Epidemiology aspect of repetition strain injury in Telecom*, Australia Med. J. Aust, 147: 218-222, 1986.
188. Hoffman, B, M Butz, W Coenen, D Waldeck. 1996. *Health and Safety at Work: System and Statistics*. Saint Augustin, Alemania: Hauptverband der gewerblichen berufsgenossenschaften.
189. Holme RH, Steel KP. Progressive hearing loss and increased susceptibility to noise-induced hearing loss in mice carrying a Cdh23 but not a Myo 7a mutation. J Assoc Res Otolaryngol. 2004 Mar; 5 (1):66-79.
190. Hou F, Wang S, Zhai S, Hu Y, Yang W, He L. Effects of alpha-tocopherol on noise-induced hearing loss in guinea pigs. Hear Res 2003; 179(1-2):1-8.
191. Hsu CJ, Shau WY, Chen YS, Liu TC, Lin-Shiau SY. Activities of Na(+),K(+)-ATPase and Ca(2+)-ATPase in cochlear lateral wall after acoustic trauma. Hear Res 2000; 142(1-2):203-11.
192. HTwww.mtas.es/insht.esTH
193. Ibarra Fernández de La Vega E, González Salso A, Linares Fernández TM. Vigilancia epidemiológica e indicadores de salud y seguridad en el trabajo en Cuba. Rev Cub Hig y Epid 2001;39(1): 52-60.
194. IBV – CEAPAT Protocolo ó método de adaptación de puestos de trabajo para minusválidos Instituto de Biomecánica de Valencia y CEAPAT.
195. ILCl. (1991) Administración de riesgos. International Loss Control Institute. Loganville, Georgia.
196. *Inspectors Manual for Electric Elevators*. Nueva York: ANSI. 1994. *Asbestos Program*, 1987/1992. Helsinki: Instituto Finés de Medicina del Trabajo. 1994a. *Inspectors Manual for Elevators and Moving Walks*. Nueva York: ANSI. 1994b. *Inspectors Manual for Hydraulic Elevators*. Nueva York: ANSI.
197. Instituto Finés de Medicina del Trabajo. 1987. *Systematic Workplace Survey: Health and Safety in the Construction Industry*. Helsinki: Instituto Finés de Medicina del Trabajo.
198. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: Prevención de Riesgos
199. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 1998. NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas.
200. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo Método de valoración de los factores psicosociales. PVCheck, trabajo con pantallas de visualización Madrid, **Aplicaciones Informáticas para la prevención INSHT**
201. Jack, TA, MJ Zak. 1993. *Results from the First National Census of Fatal Occupational Injuries*, 1992. Washington, DC: Bureau of Labor Statistics.
202. Japan Construction Safety and Health Association. 1996. Comunicación personal.
203. Johnson RK: *Psychological Assessment of patients with industrial hand injuries*. Hand Clinics, vol. 9, N° 2, 221-230, May, 1993.
204. Jose María Cortés Díaz: *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Seguridad*
205. Kai-Nan- An. *Tendon Biomechanics: Age related changes in function and forces in AAOS Symposium: Musculoskeletal Soft Tissue Aging*. Impact in Mobility New York, 1993.

206. Kant-I, Notermans-Jhv, Borm-Pja, "Observations of Working Postures in Garages Using the Owako Working Posture Analysing System (OWAS) and Consequent Workload Reduction Recommendations". *Ergonomics*, Vol.33, No.2.
207. Kapandji. Cuadernos de fisiología articular. Ed Masson
208. KARHU, O., KANSI, P., Y KUORINKA, L., 1977, Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, 8, pp. 199-201.
209. Kelley, G. (1966): Teoría de la personalidad, Ed Troquel,
210. Kimble, G. et al. (1992). Fundamentos de psicología general, Ed. Limusa, México. 553 p.p.
211. Kisner, SM, DE Fosbroke. 1994. Injury hazards in the construction industry. *J Occup Med* 36:137143.
212. Klein Tools. 1987. *Proper Use and Care of Hand Tools, Pliers, Screwdrivers, Wrenches, Striking and Struck Tools*. Chicago, Illinois: Klein Tools.
213. Klix, F.(1987): "La Psicología de la cognición: consecuencias metodológicas, teóricas y prácticas", en: *Psicología en el socialismo*, Ed de Ciencias Sociales, La Habana.
214. Konig O, Winter E, Fuchs J et al. Protective effect of magnesium and MK 801 on hypoxia-induced hair cell loss in new-born rat cochlea. *Magnes Res* 2003; 16(2):98-105.
215. Kosel PJ, Davis RR, Krieg E, Shull GE, Erway LC. Deficiency in plasma membrane calcium ATPase isoform 2 increases susceptibility to noise-induced hearing loss in mice. *Hear Res*. 2002. Feb; 164 (1-2): 231-9.
216. Kowalska S, Sulkowski W, Sliwinska-Kowalska M. [The usefulness of impedance audiometry for the diagnosis of occupational hearing loss]. *Otolaryngol Pol* 1995; 49(3):243-51.
217. KROEMER, K. H. E., GRANDJEAN, E. *Fitting the task to the human: a textbook of occupational ergonomics* Taylor & Francis, London, 1997
218. Kroemer, K. H. E., grandjean, E. *Fitting the task to the human: a textbook of occupational ergonomics* Taylor & Francis, London, 1997
219. Kuokkanen J, Aarnisalo AA, Ylikoski J. Efficiency of hyperbaric oxygen therapy in experimental acute acoustic trauma from firearms. *Acta Otolaryngol Suppl* 2000; 543:132-4.
220. la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo
221. Laborales en CD- ROM.
222. Laborda R. y Velasco J. (1996). Evaluación de contaminantes químicos en el medio laboral. Asociación para la Prevención de Accidentes. San Sebastián.
223. Lachman, R. y E. Buttefield (1979): *Cognitive psychology and information processing and introduction*, Ed. Erlbaum, New Jersey.
224. Lahoz Zamarro MT, Abenia Ingalaturre JM, Valles Varela H, Rubio Calvo E. [The influence of hypercholesterolemia and noise on human auditory function]. *An Otorrinolaringol Ibero Am* 1993; 20(6):659-71.
225. Lamiel, J. (1981): "Toward an idiothetic psychology of personality", *American Psychologist*, no. 36, 3, 276-289 pp.
226. Lapsley MJA, Marshall L, Heller LM. A longitudinal study of changes in evoked otoacoustic emissions and pure-tone thresholds as measured in a hearing conservation program. *Int J Audiol*. 2004. Jun; 43 (6): 307-22.
227. Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información. Ed. Paidós, Barcelona.
228. Latham, G. et al. (1980): "La entrevista situacional", *Journal of Applied Psychology*, No. 65, 422-427 pp.
229. LAURRELL, A. & MÁRQUEZ, M. (1983). *El desgaste obrero en México; proceso de producción y salud*. México: Eds. Era.
230. LAURRELL, A. (1989). *Para el estudio de la salud en su relación con el proceso de producción*. En Laurell, A. C. y Noriega, M. La salud en la fábrica. México: Eds. Era.
231. Lawther, A, MJ Griffin. 1986. Prediction of the incidence of motion sickness from the magnitude, frequency and duration of vertical oscillation. *J Acoust Soc Am* 82:957-966.
232. Le Prell CG, Dolan DF, Schacht J, Miller JM, Lomax MI, Altschuler RA. Pathways for protection from noise induced hearing loss. *Noise Health* 2003; 5(20):1-17.
233. Leontiev, A. (1986): "Sobre la formación de capacidades", en: *Antología de la psicología pedagógica y de las edades*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana
234. LEPLAT, J. *La psicología ergonómica Oikos-Tau*, Barcelona, 1985
235. LEPLAT, J. *L'analyse du travail en psychologie ergonomique*. Recueil de textes. T. 1. Toulouse, Octarés Eds., 1992
236. LEPLAT, J. *La psicología ergonómica Oikos-Tau*, Barcelona, 1985
237. Lesiones por movimientos repetitivos en estados de la UE, "Facts" nº 6 Resumen de
238. Levitt, RE, NM Samelson. 1993. *Construction Safety Management*. Nueva York: Wiley & Sons.
239. Ley 13 de Protección e Higiene del Trabajo. En: Álvarez Denis J. *Enfermedades profesionales en Cuba*. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1987. p. 209.
240. Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995)
241. Li HS. Influence of genotype and age on acute acoustic trauma and recovery in CBA/Ca and C57BL/6J mice. *Acta Otolaryngol*. 1992 Nov;112 (6):956-67.
242. Li X, Yu N, Sun J, Zhao L. Prophylactic effect of Ca²⁺ -deficient artificial perilymph perfusion on noise-induced hearing loss. *Chin Med J (Engl)* 2003; 116(3):440-3.
243. LIN, D-Y, HWANG, S-L The development of mental workload measurement in flexible manufacturing systems *Human Factors & Ergonomics*, 1998, vol. 8, 1, pp.41-62
244. Linton, R. (1845): *The cultural background of personality*, Ed. Appleton Century, Co, U.S.A.
- López, V. (1994): "Las dimensiones esenciales de la motivación", *Revista UPIICSA*, México.
245. literature. *Int Arch Occup Environ Health* 58:1-26.
246. Lomax MI, Huang L, Cho Y, Gong TL, Altschuler RA. Differential display and gene arrays to examine auditory plasticity. *Hear Res* 2000; 147(1-2):293-302.
247. Londres: Butterworths. Reason, JT, JJ Brand. 1975. *Motion Sickness*. Londres: Academic Press.
248. López Rodríguez, Vicente (1994). Las dimensiones esenciales de la motivación. *Revista UPIICSA Tecnología, Ciencia y Cultura*. México. Editora Nueva Epoca. Año.2. Vol.1. Nr.3. p 24-35.
249. los Estados Miembros sobre máquinas. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* L 183:9-32.

250. Luria, A. (1975): "Importancia de un diagnóstico acertado", en: Superación para profesores de psicología, Ed. Pueblo y Educación, La Habana
251. LUXIMON, A., GOONETILLEKE, R. S. Simplified subjective workload assessment technique *Ergonomics*, 2001, 44, (3), pp. 229-243
252. M.E. Mundel, Estudio de Tiempos y Movimientos, Continental, 1984
253. MacCollum, DV. 1993. *Crane Hazards and Their Prevention*. Des Plaines, Illinois: American Society of Safety Engineers.
254. MANUEL RODRÍGUEZ RON *La biomecánica en el transporte humano de cargas*. Fuente: MAPFRE SEGURIDAD. N.º 83 Ex profesor de Física-Médica de la Facultad de Medicina de la UCM. Ex profesor de Física, Ampliación de Física y de Matemáticas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPM. Ex Profesor titular de Física de la UPM. Ex Profesor emérito de Biomecánica del INEF.
255. MAREK, T, NOWOROL, C., KARWOWSKI, W. Mental fatigue at work and pain perception *Work & Stress*, vol.2, nº.2, pp. 133-137, 1988
256. Markowitz, S, S Fisher, M Fahs, J Shapiro, PJ Landrigan. 1989. Occupational disease in New York State: A comprehensive reexamination. *Am J Ind Med* 16:417-436.
257. Marsh, B. 1994. Chance of getting hurt is generally far higher at smaller companies. *Wall Street J.*
258. MARTIN J. M., MOUADDIB A., HUY-SIMON C. y ROBAUX P. (1991). Surveillance of occupational risks using job-exposure matrices. *Meth. Inform. Med.* 30: 132-137.
259. Martínez J. A. Ruido y sordera: Sordera profesional por ruido. Ed. Graficesa. Salamanca, 1969.
260. MARTÍNEZ, S. (1997). *El estudio de la integridad mental en su relación con el proceso de producción*. México: UAM-Xochimilco.
261. Marx, K. y F. Engels (1971): Obras escogidas, Ed. Progreso, Moscú.
262. Maslow, A. (1990):La personalidad creadora, Ed. Kairós, Barcelona, 480 pp.
263. Mayer, R.(1986): Pensamiento, resolución de problemas y cognición, Ed. Paidós.
264. MCATAMNEY, L. Y CORLETT, E. N., 1993, RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, pp. 91-99.
265. McBride DJ, Williams S. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. *Occup Environ Med* 2001; 58(1):46-51.
266. McCauley, ME, JW Royal, CD Wilie, JF O'Hanlon, RR Mackie. 1976. Motion Sickness Incidence: Exploratory Studies of Habituation Pitch and Roll, and the Refinement of a Mathematical Model. Technical Report No. 1732-2. Golets, California: Human Factors Research.
267. McFadden SL, Woo JM, Michalak N, Ding D. Dietary vitamin C supplementation reduces noise-induced hearing loss in guinea pigs. *Hear Res* 2005; 202(1-2):200-8.
268. McKeena MJ, Hargreaves M. Resolving fatigue mechanisms determining exercise performance: integrative physiology at its finest!. *J Appl Physiol* 104:286-287, 2008
269. McKenna MJ, Bangsbo J, Renaud JM. Muscle K+, Na+, Cl- disturbances and Na+K+ pump inactivation: implications on fatigue. *J Appl Physiol* 104: 288, 2008
270. McVittie, DJ. 1995. Fatalities and serious injuries. *Occup Med: State Art Rev* 10:285-293.
271. Measurement and Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Mechanical Vibration and Repeated Shock. BS 6841. Londres: BSI. Consejo de la Comunidad Europea (CCE). 1989.
272. Mechanical Vibration-Guidelines for the Measurement and the Assessment of Human Exposure to Hand-Transmitted Vibration. ISO 5349. Ginebra: ISO.
273. MENÉNDEZ, E. (1990). *Morir de alcohol; saber y hegemonía médica*. México: Alianza Editorial Mexicana/CONACULTA. Col. Los Noventa No. 48: 83 117.
274. Meridian Research. 1994. *Worker Protection Programs in Construction*. Silver Spring, Maryland: Meridian Research.
275. MINSAP. Objetivos, propósitos y directrices para incrementar la salud de la población cubana 1992-2000. La Habana: MINSAP, 1992. p.15-16.
276. MINSAP/MTSS. Resolución Conjunta 2/96 En: Suri JA. Manual básico sobre seguridad, salud y medio ambiente laboral para dirigentes sindicales. La Habana: Central de Trabajadores de Cuba (CTC), 2001. p. 48-55.
277. Mischel, W. (1979): Introducción a la personalidad, Ed. Interamericana, México
278. Mizoue T, Miyamoto T, Shimizu T. Combined effect of smoking and occupational exposure to noise on hearing loss in steel factory workers. *Occup Environ Med* 2003; 60(1):56-9.
279. Mondelo P, Gregori E, De Pedro O, Gomez MA. 2001. *Ergonomía 4-El trabajo en oficinas*. Barcelona: Edicions UPC.
280. MONDELO P. R., GREGORI E. y BARRAU P. (1994). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Mutua Universal y Ed. UPC Barcelona.
281. Montero Martínez, Ricardo (1997). Reflexiones sobre la Gestión de la Seguridad Industrial. Boletín Factores Humanos. Nr. 15. España. p. 17 – 30.
282. MOORE J. S., y GARG A. (1995). The strain index: a proposed method to analyse jobs for risk of distal upper extremity disorders. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 56: 443-456.
283. Morales, J. (1995): Metodología y teoría de la psicología, Ed. UNED, España.
284. Morenza, L. et al (1990): La Psicología cognitiva contemporánea y el desarrollo de las capacidades intelectuales, Palacio de Convenciones, Pedagogía 90.
285. NACHREINER, F. International standard on mental work load. The ISO 10075 Series. *Industrial Health*, 1999, 37, p. 125 - 133
286. NACHREINER, F. International Standards on Mental Work-Load *Industrial Health*, 1999, pp. 125-133
287. NACHREINER, F. Standards for ergonomics principles relating to the design of work systems and to mental workload. *Applied Ergonomics*, 1995 (26), nº 4, p. 259-263
288. NACHREINER, F. Standards for ergonomics principles relating to the design of work systems and to mental workload. *Applied Ergonomics*, 1995 (26), nº 4, p. 259-263

289. NACHREINER, F. International standard on mental work load. The ISO 10075 Series. *Industrial Health*, 1999, 37, p. 125 - 133
290. NASA Task Load Index (NASA-TLX) iac.dtic.mil/hsiac/products/tlx/tlx.html
291. NASA Task Load Index (NASA-TLX) iac.dtic.mil/hsiac/products/tlx/tlx.html
292. NASA Task Load Index (NASA-TLX) www.iac.dtic.mil/hsiac/products/tlx/tlx.html
293. Natalia Lorenzo. *Madrid Boletín de Asistencia Empresarial Mayo 2002*
294. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1977. *Criteria for a Recommended Standard—Occupational Exposure to Asphalt Fumes*. Cincinnati, Ohio: NIOSH.
295. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): Occupational Noise Exposure. Revised Criteria 1998. U.S: Department of Health and Human Services. DHHS (NIOSH). Homepage on the World Wide Web at [monograph on the Internet]. 1998 [citado 10 de Jun 2005]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh>.
296. National Institute of Environmental Health Sciences. H&S Manual - Chapter 3G - Personal Protection Policies - HEARING CONSERVATION PROGRAM. [monograph on the Internet]; 2004. Available from: <http://www.niehs.nih.gov/odhsb/manual/man3g.htm>.
297. NEFFA, J. (1988). *¿Qué son las condiciones y medio ambiente de trabajo? propuesta de una nueva perspectiva*. Buenos Aires: HVMANITAS-CEIL.
298. Niebel, Benjamin. Ingeniería Industrial. Estudio de Tiempos y Movimientos. AlfaOmega, 1996.
299. Niu X, Canlon B. Protective mechanisms of sound conditioning. *Adv Otorhinolaryngol* 2002; 59:96-105.
300. Nociones de higiene. La Habana: Pueblo y Educación, 1978. p. 355-71.
301. Noda Hernández, Marcia (1997). Procedimiento Metodológico para medir la Satisfacción del Cliente. (Tesis para optar por el grado académico de Máster en matemática e Informática aplicada a la Administración). Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. Holguín.
302. NOGAREDA CUIXART, C. Carga mental en el trabajo hospitalario guía para su valoración. Nota Técnica de Prevención 275; Barcelona: INSHT, 1991
303. NOGAREDA CUIXART, C. Carga mental en el trabajo hospitalario guía para su valoración. Nota Técnica de Prevención 275; Barcelona: INSHT, 1991
304. NOGAREDA CUIXART, C. La carga mental de trabajo: definición y evaluación. Nota Técnica de Prevención 179; Barcelona: INSHT, 1986
305. NOGAREDA CUIXART, C. La carga mental de trabajo: definición y evaluación. Nota Técnica de Prevención 179; Barcelona: INSHT, 1986
306. NOGAREDA, C. La carga mental de trabajo: definición y evaluación Nota técnica de prevención 179, C. N. C. T, Barcelona, 1986 Carga mental en el trabajo hospitalario. Guía para su valoración Nota técnica de prevención 275, C. N. C. T, Barcelona, 1991
307. NORIEGA, M. (1993). *Organización laboral, exigencias y enfermedad*. En Laurell, A. C. (Coord.). Para la investigación sobre la salud de los trabajadores. Washington: OPS, Serie Paltex, Salud y Sociedad 2000; vol. 3: 167-187.
308. Norma ISO 10075: 1991 Ergonomic principles related to mental workload. General terms and definition Geneva, ISO 1991
309. Norma ISO 10075: 1991 Ergonomic principles related to mental workload. General terms and definition Geneva, ISO 1991
310. NORMA ISO 10075:1991 Ergonomic principles related to mental workload.
311. NORMA ISO 10075:1991 Ergonomic principles related to mental workload.
312. Norman, D. (1987): *Ciencias de la cognición*, Ed. Paidós, Barcelona.
313. Notas técnicas de prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del
314. Nowak J, Bilski B. Factors modifying noise-induced hearing loss. *Med Pr*. 2003; 54 (1): 81-6.
315. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). INSHT.
316. O.I.T. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo (Vol. I) Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 1998
317. O.I.T. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo (Vol. I) Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 1998
318. O'Donnell and Eggemeier, 1986
319. O'Brien, Dan (1996). Programa de seguridad. ¿En que etapa se encuentra?. *Revista Manufactura*. Vol.3 Nr.16. p 74-76.
320. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). 1988. *Hand and Power Tools*. Washington, DC: OSHA.
321. Oficina Internacional del Trabajo. Oficina de actividades para los trabajadores. *Ergonomía*. [artículo en línea]. Disponible en: <http://www.ergonomia.cl/oit1.html> [Consultado: 18 de mayo del 2004].
322. Ohinata Y, Miller JM, Altschuler RA, Schacht J. Intense noise induces formation of vasoactive lipid peroxidation products in the cochlea. *Brain Res* 2000; 878(1-2):163-73.
323. Ohinata Y, Yamasoba T, Schacht J, Miller JM. Glutathione limits noise-induced hearing loss. *Hear Res*. 2000; 146(1-2):28-34.
324. Ohlemiller KK, McFadden SL, Ding DL et al. Targeted deletion of the cytosolic Cu/Zn-superoxide dismutase gene (Sod1) increases susceptibility to noise-induced hearing loss. *Audiol Neurootol* 1999; 4(5):237-46.
325. Ohlemiller KK, Wright JS, Heidbreder AF. Vulnerability to noise-induced hearing loss in middle-aged and young adult mice: a dose-response approach in CBA, C57BL, and BALB inbred strains. *Hear Res*. 2000 Nov; 149 (1-2):239-47.
326. Ontario Ministry of Labour. Undated. *Investigation Reports on Fatal Accidents in Ontario's Construction Industry*. Ottawa: Ontario Ministry of Labour. Unpublished.
327. *Operator's Position— Stationary Test Condition*. Ginebra: ISO. 1985c. ISO 6394. *Acoustics—Measurement of Airborne Noise Emitted by Earthmoving Machinery—Method for Determining Compliance with Limits for Exterior Noise—Stationary Test Condition*. Ginebra: ISO. 1992. *Construction Safety and Health Manual*. Toronto:br> Construction Safety Association of Ontario.

328. OPS. Módulos de principios de la epidemiología para el control de las enfermedades. Unidad 4. Vigilancia en salud pública. 2 ed. Washington DC: OPS, 2002. p. 4-18.
329. Organización Internacional de Normalización (ISO). 1974. Guide for the Evaluation of Human Exposure to Whole-Body Vibration. Ginebra: ISO.
330. Organización Internacional de Normalización (ISO). 1982. ISO 7096. *Earthmoving Machinery—Operator Seat—Transmitted Vibration*. Ginebra: ISO.
331. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (1998). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. 3ª. Ed. en español. Vol. II. Cap. 34. Factores psicosociales y de organización. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.
332. Organización Internacional del Trabajo (OIT). 1972. *Repertorio de Recomendaciones prácticas para Safe Construction and Installation of Electric Passenger, Goods and Service Lifts*. Ginebra: OIT.
333. Organización Internacional del Trabajo (OIT). 1995. *Safety, Health and Welfare on Construction Sites: A Training Manual*. Ginebra: OIT.
334. Organización Mundial de la Salud (OMS). 1995. *Guidelines on Medical Surveillance of Workers Exposed to Mineral Dusts*. Ginebra: OMS.
335. Oxenburg, M. 1991. *Increasing Productivity and Profit through Health and Safety*. Sydney: CCH International.
336. pacientes, prevención de riesgos dorsolumbares en personal sanitario" Revista
337. Paez, Tomás; Gómez, Luis; Raydan, Enrique (1991). La nueva gerencia de recursos humanos: Calidad y productividad. Venezuela. Editorial Tiempos Nuevos. 127 p.
338. Página web y enlaces del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
339. Paparella, Michael. Tratado de Otorrinolaringología. Tomo II. Ed. Panamericana. Buenos Aires, 1993.
340. Perez R, Freeman S, Cohen D, Sohmer H. Functional impairment of the vestibular end organ resulting from impulse noise exposure. *Laryngoscope* 2002; 112(6):1110-4.
341. Personalidad comunicación y desarrollo, Ed. Pueblo y educación, La Habana.
González, F. y A. Mitjás. (1989): La personalidad: su educación y desarrollo, Ed. Pueblo y Educación, La Habana. 264 pp.
342. Pervin, L. (1978): Current controversies and issues in personality, Ed. Wiley and Sons, New York.
343. Philippe B. Investigación con células madre de ratones permitiría cura para sordera. Comisión Europea-proyecto Oído Biónico. [monografía en Internet]. 2003 [citado 10 de Jun 2005]. Available from: <http://www.sld.cu/sitios/bmn/temas.php?idv=2770>.
344. Philp A, Macdonald AL, Watt PW. Lactate – a signal coordinating cell and systemic function. *J Exp Biol*. 2008;4561-4575, 2005
345. Phoon W. Hearing protection plans require proper ear plug selection usage. *Occup Health Saf* 1993; 98-100.
346. Piaget, J. (1971): Psicología y epistemología, Ed., Ariel, Barcelona.
347. Pinillos, J. (1975) Principios de psicología. Ed Alianza, Madrid.
348. PLATO N. y SETEINECK G. (1993). Methodology and utility of job-exposure matrix. *Am J. Ind. Med.* 23: 491-502.
349. Pollack, ES, M Griffin, K Ringen, JL Weeks. 1996. Fatalities in the construction industry in the United States, 1992 and 1993. *Am J Ind Med* 30:325330.
350. Potenciales evocados auditivos: Generalidades. Fundación Arauz-Instituto Oto-Rino-Laringológico. [monografía en Internet]; 2003 [citado 10 Jun 2005]. Available from: [http://sinfomed.org.ar/Mains/"\);publicaciones/bera1.htm](http://sinfomed.org.ar/Mains/).
351. Pouyatos B, Gearhart CA, Fechter LD. Acrylonitrile potentiates hearing loss and cochlear damage induced by moderate noise exposure in rats. *Toxicol Appl Pharmacol* 2005; 204(1):46-56.
352. Powers, MB. 1994. Cost fever breaks. *Engineering NewsRecord* 233:4041.
353. Pozo, J. (1991): Teorías cognitivas del aprendizaje, Ed. Morata. Madrid.
354. *Prevención de Riesgos Laborales 2ª edición*". Ed. Cinca, S. A.
355. Prevention World Magazine, 29 Julio de 2003
356. Protocolos de diagnóstico y evaluación médica para enfermedades profesionales. Seguro complementario de trabajo de riesgo. DS. No 003-98-SA, Lima. 2004.
357. Psicología. Principios y categorías, Ed. Pueblo y Educación, La Habana. Problemas epistemológicos de la psicología, Ed. Plantel Sur del Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM. México, 164 pp.
358. Quaranta A, Scaringi A, Bartoli R, Margarito MA, Quaranta N. The effects of supra-physiological vitamin B12 administration on temporary threshold shift. *Int J Audiol* 2004; 43(3):162-5.
359. Ramazzini B: *De morbis artífician* (Diseases of workers) Chicago, University of Chicago Press, 1940, 13-17.
360. Ramírez Cavassa, Cesar (1996). Seguridad Industrial. Un enfoque integral. Ed. Limusa. México. 506 p.
361. RASMUSSEN, J. Risk and Information Processing, en: SINGLETON, W.T. y HOVDEN, J., Risk and Decisions. New York, John Wiley & Sons, 1987
362. Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de
363. Real Decreto 486/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares
364. Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas
365. Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas
366. Recopilación de conferencias de audiología. Diplomado de audiología; nov 2002-mar 2003; Ciudad de la Habana. Cuba.
367. Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997)
368. Reiss M, Reiss G. Employment and communication of hearing disable patients. Schweiz
369. Resik Habib P. La causalidad en epidemiología. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 2003:1-91.
370. Riechelmann H. *Laryngorhinootologie*. 2000 Feb; 79 (2): 100-27.
371. Ringen, K, A Englund, J Seegal. 1995. Construction workers. En *Occupational Health: Recognizing and Preventing Workrelated Disease*, dirigido por BS Levy y DH Wegman. Boston, Massachusetts: Little, Brown and Co.

372. Ringen, K, A Englund, L Welch, JL Weeks, JL Seegal. 1995. Construction safety and health. *Occup Med: State Art Rev* 10:363384.
373. RIVERA, G. & RIVAS, J. (1992). *Un estudio epidemiológico sobre los psicotrastornos en Querétaro*. México: UAQ/UASLP.
374. Riviere, A (1987): El sujeto de la psicología cognitiva, Ed. Alianza, Madrid.
375. ROCHA, R. (1998). *Organización del trabajo docente y ansiedad en profesores de primaria del D.F. BIEN*. Rev. Especializada en Ciencias Sociales y de la Educación. 1: (2), 70-77.
376. Rodríguez, Francisco; Gómez Bravo, Luis (1991). Indicadores de calidad y productividad en la empresa. Venezuela. Editorial Tiempos Nuevos. 96 p.
377. Roitman D. Trauma acústico: Un problema de nuestros tiempos.
378. Roto, P, H Sainio, T Reunala, P Laippala. 1996. Addition of ferrous sulfate to cement and risk of chomium dermatitis among construction workers. *Contact Dermat* 34:4350.
379. Rotter, J. y D. Hochreich (1975): Personality, Ed. Scott Foresman and Company, Illinois.
380. Rubinstein, S. (1976): El desarrollo de la psicología, principios y métodos. Ed. Pueblo y Educación, La Habana.
381. Rumjancev, Gl. 1966. Gigena truda v proizvodstve sbornogo shelezobetona [Higiene industrial en la producción de hormigón armado]. Medicina (Moscú):1-128.
382. Rush, J. (1984): Psychology. The personal science, Ed Wodsworth Publishing Company, U.S.A.
383. Saari, J, M Nasanen. 1989. The effect of positive feedback on industrial housekeeping and accidents. *Int J Ind Erg* 4:201211.
384. SAITO, K. Measurement of Fatigue in Industries Industrial Health, 1999, pp. 134-142
385. SALVENDY G. Handbook of Human factors ergonomics (2 nd Ed.) New York, John Wiley & Sons, 1997
386. SALVENDY, G. Handbook of Human Factors and Ergonomics. New York: John Wiley and Sons, 1997 (Cap. 13: Mental Workload)
387. SALVENDY, G. Handbook of Human Factors and Ergonomics. New York: John Wiley and Sons, 1997 (Cap. 13: Mental Workload)
388. Sasso R I. Evaluación auditiva. Pontificia universidad católica de Chile-Escuela de medicina. [monografía en Internet]. 1996 [citado 10 de Jun 2005]. Available from: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Otorrino/Fisiologia.html>.
389. Scheibe F, Haupt H, Ising H. Preventive effect of magnesium supplement on noise-induced hearing loss in the guinea pig. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2000; 257(1):10-6.
390. Schmidt, M. 1987. Die gemeinsame Einwirkung von Lärm und Ganzkörpervibration und deren Auswirkungen auf den Höverlust bei Agrotechnikern. Dissertation A. Halle, Alemania: Landwirtschaftliche Fakultät der Martin-Luther-Universität. Sección Internacional de Investigación de la AISS. Vibration At Work. París: INRS.
391. Schneider, S, E Johanning, JL Bjlard, G Enghjlm. 1995. Noise, vibration, and heat and cold. *Occup Med: State Art Rev* 10:363383.
392. Schneider, S, P Susi. 1994. Ergonomics and construction: A review of potential in new construction. *Am Ind Hyg Assoc J* 55:635649.
393. SEBASTIÁN GARCÍA, O. Efectos del ambiente físico de trabajo sobre las personas: respuestas psicofisiológicas, subjetivas y de comportamiento Madrid, INSHT 1999.
394. Sebastián garcía, o. Efectos del ambiente físico de trabajo sobre las personas: respuestas psicofisiológicas, subjetivas y de comportamiento Madrid, INSHT 1999.
395. Sebastian O. 1996. Evaluación psicológica del entorno físico. Condiciones de trabajo y salud 111-112, 40-46.
396. Seguridad y Salud en el trabajo: HT <http://www.comadrid.es/trabajo/adscrit/1adscrit.htmTH>
397. seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
398. Seidel, H, R Blüthner, J Martin, G Menzel, R Panuska, P Ullsperger. 1992. Effects of isolated and combined exposures to whole-body vibration and noise on auditory-event related brain potentials and psychophysical assessment. *Eur J Appl Physiol Occup Phys* 65:376-382.
399. Seidel, H, R Heide. 1986. Long-term effects of whole-body vibration: A critical survey of the
400. Seidel, H. 1975. Systematische Darstellung physiologischer Reaktionen auf Ganzkörperschwingungen in vertikaler Richtung (Z-Achse) zur Ermittlung von biologischen Bewertungsparametern. *Ergonom Berichte* 15:18-39.
401. Seminario de Estocolmo 86. 1987. Symptomatology and diagnostic methods in the hand-arm vibration syndrome. *Scand J Work Environ Health* 13:271-388.
402. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPV, "Guía de manipulación manual de cargas"
403. Sheifer, et al. *Finger skin temperature and manual dexterity*. *Applied ergonomics*, 15: 135-141.
404. Shorojova, A. et al. (1974): Problemas teóricos de la psicología de la personalidad, Ed. Orbe, La Habana.
405. Smirnov, P. (1990): Motivación del cerebro, Ed. Mir, Moscú.
406. Snook, S.H. 1978, The design of manual handling tasks, *Ergonomics*, 21, pp. 963-985.
407. Snook, S.H. 1987, Approaches to the control of back pain in industry: job design, job placement, and education/training, *Spine: State of the Art Reviews*, 2, pp. 45-59.
408. Snook, S.H. e Irvine, C.H. 1967, Maximum acceptable weight of lift, *American Industrial Hygiene Association Journal*, 28, pp. 322-329.
409. Snook, S.H. y Ciriello, V.M. 1974, Maximum weights and workloads acceptable to female workers, *Journal of Occupational Medicine*, 16, pp. 527-534.
410. Snook, S.H. y Ciriello, V.M., 1991, The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces, *Ergonomics*, 34, pp. 1197 - 1213.
411. Snook, S.H., Irvine, C.H. y Bass, S.F. 1970, Maximum weights and work loads acceptable to male industrial workers, *American Industrial Hygiene Association Journal*, 31, pp. 579-586.
412. Snook, S.H. 1971, The effects of age and physique on continuous work capacity, *Human Factors*, 13, 467-479.
413. Society of Automotive Engineers (SAE). 1995. *SAE Handbook: Onhighway Vehicles and Offhighway Machinery*. Vol. 3. Warrendale, Pensilvania: SAE.

414. Somma G, Magrini A, Bergamaschi A. Noise-induced hearing loss: new preventive approaches. *G Ital Med Lav Ergon*. 2003 Jul-Sep; 25 Suppl (3):275-6.
415. Spillmann T. Genetic diseases of hearing. *Curr Opin Neurol*. 1994. Feb; 7 (1): 81-7.
416. Statistics Canada. 1993. *Construction in Canada, 1991–1993*. Report No. 64201. Ottawa: Statistics Canada.
417. Stella M, Mantilaro. Las otoemisiones acústicas. Trabajo de observación, detección y seguimiento. [monografía en Internet]; Hospital Italiano de Buenos Aires. 1997 [citado 10 Jun 2005]. Available from: <http://www.hcnet.usp.br/otorrino/arq6/otoemis.htm>.
418. Stephenson DG, Nguyen LT, Stephenson GMM. Glycogen content and excitation-contraction coupling in mechanically skinned muscle fibres of the toad. *J Physiol* 519: 177-187, 1999
419. Sternberg, R. (1982): La inteligencia humana, Ed. Paidós, Barcelona.
420. Stewart RD, Duhamel TA, Foley KP, Ouyang J, Smith IC, Green HJ. Protection of muscle membrane excitability during prolonged cycle exercise with glucose supplementation. *J Appl Physiol* 103: 331-339, 2007
421. Strauss, M, R Gleason, J Sugarbaker. 1995. Chest Xray screening improves outcome in lung cancer: A reappraisal of randomized trials on lung cancer screening. *Chest* 107:270279.
422. Sulkowski WJ, Szymczak W, Kowalska S, Sward-Matya M. Epidemiology of occupational noise-induced hearing loss (ONHL) in Poland. *Otolaryngol Pol*. 2004; 58(1): 233-6.
423. Suri JA. Manual básico sobre seguridad, salud y medio ambiente laboral para dirigentes sindicales. La Habana: Central de Trabajadores de Cuba (CTC), 2001. p.4-12.
424. Suter AH. (1991). Noise and Its Effects. Administrative Conference of the United States.
425. Suter AH. 1998. Naturaleza y efectos del ruido. En: Coppée GH, Hunt VR. (Eds.). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* 3ª ed, 47.2-47.6.
426. Syracuse Research Corporation. 1985. *Monograph on Human Exposure to Chemicals in the Workplace: Asphalt*. Technical Report 85188. Syracuse, Nueva York: Syracuse Research Corporation.
427. *Test Procedures for Braking Systems*. Ginebra: ISO.
428. The American Industrial Hygiene Association. Protéjase de la pérdida que produce el ruido. [monograph on the Internet]; 2004 [cited 10 Jun 2005]. Available from: <http://www.ahia.org/GovernmentAffairs-PR/html/oonoisesp.htm>.
429. The theory of personal constructs, Ed. Norton, USA.
430. Timo Suurnakki, 1991, "OWAS - A method for the evaluation of postural load during work". Centre for Occupational Safety. Finland.
431. Toscano, G, J Windau. 1994. The changing character of fatal work injuries. *Monthly Labor Review* 117: 17–28.
432. Trabajo: HTH http://www.mtas.es/insht/information/Ind_temntp.htm
433. Trastornos auditivos provocados por agentes físicos. Peter L. Pelmeur
434. Trastornos Dorsolumbares de origen laboral, "Facts" nº 10 Resumen de la Agencia
435. Trauma acústico o daño auditivo inducido por ruido (DAIR). Fundación Arauz-Instituto Oto-Rino-Laringológico. [monografía en internet]; 2003 [cited 10 Jun 2005]. Available from: <http://www.sinfomed.org.ar/Mains/publicaciones/traumaacus.htm>
436. TSANG, P.S., VELÁZQUEZ, V. L. Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings *Ergonomics*, 1996, vol.39, nº.3, pp.358-381
437. Turner JG, Parrish JL, Hughes LF, Toth LA, Caspary DM. hearing in laboratory animals: strain differences and nonauditory effects of noise. *Comp Med*. 2005. Feb; 55 (1): 12-23.
438. Uimonen S, Maki-Torkko E, Sorry M. Hearing and occupation. *Int J Circumpolar Health*. 1998. Jul; 57 (2-3): 156-61.
439. *undsch Med Prax*. 2001 May 23; 90 (21): 927-30.
440. UNE-EN ISO 10075-2001 Principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. Partes 1 y 2: Términos y definiciones generales. Principios de diseño
441. V. Putz-Anderson, T.R. Water, 1991, "Revisions in NIOSH guide to manual lifting". Conference entitled "A national strategy for occupational musculoskeletal injury prevention. Implementation issues and research needs". University of Michigan.
442. Valdéz, H. (1994): Introducción a la investigación científica aplicada a la educación física y el deporte, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 256 pp.
443. Van Dijk FJH, Souman AM, De Vries FF. 1987. Non-auditory effects of noise in industry. *Archives of Occupational and Environmental Health* 59, 133-145.
444. VARIOS AUTORES Notas Técnicas de Prevención Barcelona. INSHT 1983,...
445. Vigostky, L.(1978): Pensamiento y lenguaje, Ed. Revolucionaria, La Habana.
446. Walden BE, Henselman LW, Morris ER. The role of magnesium in the susceptibility of soldiers to noise-induced hearing loss. *J Acoust Soc Am* 2000; 108(1):453-6.
447. WATERS, T.R., PUTZ-ANDERSON, V., GARG, A., FINE, L.J., 1993. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics* 36 (7).
448. White RG, Walker JG. 1982. Noise and Vibration. Chichester: Ellis Horwood-Publishers.
449. WIERWILLE, W.W., EGGEMEIER, F. T. Recommendations for Mental Workload Measurement Test and Evaluation Environment Human Factors, 1993, 35 (2) p. 263-281
450. WIERWILLE, W.W., EGGEMEIER, F. T. Recommendations for Mental Workload Measurement Test and Evaluation Environment Human Factors, 1993, 35 (2) p. 263-281
451. WIERWILLE, W.W., EGGEMEIER, F.T. Recommendations for mental workload measurement in a test and evaluation environment Human factors, 1993, 35 (2), pp. 263-281
452. WILSON, J.R., CORLETT, E.N. Evaluation of human work. A practica; ergonomics methodology. Londres: Taylor and Francis, 1995, 22 ed. (cap. 25: Techniques in mental workload assesment).
453. WILSON, J.R., CORLETT, E.N. Evaluation of human work. A practica; ergonomics methodology. Londres: Taylor and Francis, 1995, 22 ed. (cap. 25: Techniques in mental workload assesment).

454. WILSON, J.R., CORLETT, E.N., Eds. Evaluation of Human Work. A practical ergonomics methodology (2nd. ed.) London, Taylor & Francis, 1995
455. Williams R, Westmoreland M: *Occupational cumulative trauma disorders of the upper extremity*. Am J. Occup. Therapy, vol. 48, N° 5, May 1994, 411-420.
456. WISNER, A. (1988). *Ergonomía y condiciones de trabajo*. Buenos Aires: HVMANITAS.
457. Workplace Hazard and Tobacco Education Project. 1993. *Construction Workers' Guide to Toxics on the Job*. Berkeley, California: California Health Foundation.
458. YÁNEZ PARAREDA, GUILLERMO. *Energía solar, edificación y clima*. España: Ministerio de obras públicas, 1982.
459. Yeh, Y. y Wickens, C, 1988
460. Zachariae, C, T Agner, JT Menn. 1996. Chromium allergy in consecutive patients in a country where ferrous sulfate has been added to cement since 1991. *Contact Dermat* 35:8385.
461. Zayas, P. (2001): ¿Cómo seleccionar al personal por competencias?, Ed. Academia, Ciudad Habana., 392 pp.

Glosario General:

A

A, Vitamina. Retinol. Vitamina liposoluble, cuyas principales propiedades son ayudar en el recubrimiento de los epitelios, que son tejidos tenues que cubren el cuerpo y los órganos, como la piel; interviene en el crecimiento, desarrollo óseo y también sirve para mejorar la visión; administrada a dosis altas puede ocasionar toxicidad. Sus principales fuentes son el hígado, huevo, zanahoria, espinaca, naranja, manzana, melón, leche y brócoli.

AA. Aminoácidos (ver).

Abdomen agudo Dolor abdominal de comienzo súbito, en pocas horas. Suele asociarse a enfermedades de resolución quirúrgica. Requiere evaluación médica urgente. Algunas causas de abdomen agudo son apendicitis, colecistitis, pancreatitis, etc. Abducción: acto de separar una parte del eje del cuerpo.

Aborto Interrupción precoz del embarazo, espontánea o inducida, seguida por la expulsión del producto gestacional por el canal vaginal. Puede estar precedido por pérdidas sanguíneas por vagina. Absorción: serie de procesos a fin de dar entrada en el organismo a alguna sustancia, alimenticia o médica, por medio de un epitelio (piel) o de una mucosa (estómago).

Abulia Disminución o pérdida del interés o voluntad de realizar cosas. Acabado - tratar el cuero o la piel para darle protección, color, resistencia a la luz, abrasión o flexibilidad

Aceite De Onagra: recientes investigaciones sugieren que puede ser beneficioso para el tratamiento de ciertas enfermedades como la esclerosis múltiple, artritis reumatoidea y enfermedades cardíacas. También se emplea para tratar calambres.

Acetaníida: droga contra el dolor.

Acidez gástrica Estado normal del contenido del estómago, caracterizado por una elevada cantidad de iones de hidrógeno, que puede ser mensurado mediante una escala logarítmica denominada PH. (ver PH) Ácido Acetilsalicílico: también llamado aspirina, es un derivado salicilado, administrado por vía oral o parenteral, que se utiliza por sus propiedades antipiréticas, antiinflamatorias, analgésicas y anticoagulantes.

Ácido Ascórbico. Es la sal genérica de la Vitamina C (ver).

Ácido Fólico. Folacina. Vitamina hidrosoluble importante en la síntesis de bases púricas y pirimídicas que son esenciales para la formación de ADN y ARN que a su vez son indispensables para la división celular; se relaciona estrechamente con la vitamina B12. En las diarreas prolongadas se presenta una disminución en la folacina. Sus fuentes principales son el hígado, espinaca, frijol, levadura, lechuga romana, germen de trigo, jugo de naranja fresco, col, plátano y leche.

Ácido Graso De Cadena Corta. Lípido útil para la formación y desarrollo de las células del intestino grueso.

Ácido Graso De Cadena Larga. Grasa de origen animal que se consumen habitualmente y que se deben evitar en pacientes con dificultad para digerir y utilizar las grasas.

Ácido Graso De Cadena Media. Lípido útil para proporcionar energía a pacientes con elevados niveles de colesterol o insuficiente producción de carnitina. Se encuentran en aceites vegetales de coco, girasol, cártamo, soya y similares.

Ácido Graso. Lípido. Sustancia que en bajo volumen proporciona una elevada cantidad de energizante. Sus funciones son la formación de hormonas, mantenimiento del sistema inmune y sostén de órganos. Existen ácidos grasos de cadena corta, media y larga, dependiendo del número de carbonos que integren su estructura: menos de ocho, de ocho a doce y más de doce respectivamente.

Ácido Láctico: pequeña molécula presente en la sangre que se forma en periodos de trabajo muscular intenso.

Ácido Pantoténico. Vitamina hidrosoluble involucrada en el metabolismo de los hidratos de carbono y la síntesis de ácidos grasos. Sus fuentes principales son el hígado, salmón, pollo, leche, maíz, cacahuates, avena, papaya, queso cottage, fresas y jugo de naranja.

Ácido Úrico: ácido orgánico nitrogenado presente en la sangre que proviene de la degradación de nucleoproteidos en el organismo. Su tasa sanguínea (cerca a los 50 mg/l) se eleva en la gota.

Ácido: compuesto hidrogenado que en disolución acuosa libera iones H⁺.

Acidosis Diabética: acidosis o escasez alcalina, característica del último grado de una diabetes sacarina grave.

Acidosis: estado patológico consistente en una excesiva acidez sanguínea, consecuencia de una disminución de la reserva alcalina de la sangre. Se caracteriza por un aumento de la concentración del ión hidrógeno.

Acolia: heces de color amarillo u ocre por ausencia o disminución del contenido de pigmento biliar (estercobilinógeno).

Acúfeno o tinnitus: sensación auditiva anormal que, en general, es percibida solamente por el sujeto.

Adenitis: inflamación de un ganglio linfático.

Adenocarcinoma Tumor maligno, que deriva del tejido epitelial glandular. Puede originarse en cualquier órgano, siendo los más frecuentes el adenocarcinoma de colon, de mama, de próstata y de pulmón.

Adenoma: tumor benigno de origen glandular (tiroides o próstata, por ejemplo).

Adenopatía: ganglio linfático alterado.

Adenopatía: incremento del volumen de un ganglio.

Adiadococinesia: falta de coordinación al efectuar movimientos repetitivos rápidos (por ejemplo: tocarse el muslo con una mano con la palma hacia abajo y luego con la palma hacia arriba en forma alternada, o mover las manos como "atornillando" una ampollita).

Adiposo. Tejido donde se acumula la reserva de grasa del organismo.

ADN: véase DNA.

Adrenalina: hormona secretada en ciertas situaciones de estrés por las glándulas suprarrenales que acelera el ritmo cardíaco, aumenta la presión arterial, dilata los bronquios y estimula el sistema nervioso central.

Aducción: movimiento que acerca un miembro al plano medio (es opuesto a la abducción).

Adventicio: algo que ocurre ocasionalmente, o en forma accidental o que es inhabitual.

Afaquia: ausencia del cristalino.

Afasia: es un defecto del lenguaje debido a una lesión encefálica; el paciente puede tener una dificultad para comprender preguntas o texto escrito (afasia sensorial) o para expresarse en forma verbal o escrita (afasia motora).

Afonía: es una pérdida o disminución de la voz.

Afonía: pérdida transitoria del habla.

Aftas bucales: lesiones ulceradas que afectan la mucosa de la boca, de forma ovalada y rodeadas por eritema; son muy dolorosas.

Agarofobia: es una sensación de angustia de estar en lugares en que podría ser difícil o muy embarazoso escapar o en los que sería difícil recibir ayuda en el caso que se presentaran síntomas súbitos.

Agua. Solvente universal, indispensable para la realización de todas las reacciones orgánicas; el agua debe hervirse por lo menos diez minutos, aunque sea del filtro. Una alternativa es usar tabletas de hidrocortisone o agregar 5 a 10 gotas de yodo al 2 por ciento, por litro de agua.

Akinesia: disminución notable de los movimientos espontáneos y lentitud extrema de aquellos que son voluntarios. Es una característica de la enfermedad de Parkinson.

Albúmina: proteína ácida presente en la sangre y en la leche.

Albuminuria: aparición de albúmina en la sangre.

Alcalina: (reserva) sustancias que aplica el organismo para neutralizar ácidos.

Alcalosis: estado patológico consistente en un aumento de base o de una disminución de ácido en el organismo. Se caracteriza por una disminución de la concentración del ión hidrógeno.

Alcoholismo: enfermedad consistente en una serie de trastornos nerviosos, psíquicos y hepáticos provocados por la continua ingestión de alcohol.

Alérgeno: sustancia capaz de provocar alergia.

Alergenos laborales: Son sustancias existentes en el medio laboral, capaces de inducir por inhalación o por contacto una reacción inmunológica.

Alergia: hipersensibilidad a una cierta sustancia que se puede manifestar de forma muy diversa y de muy diferente gravedad (asma, urticaria, etc.).

Alimentación Asistida. Es la que se da a un paciente que no puede ingerir los alimentos por sí mismo.

Alimentación Endovenosa. Administración de nutrientes a través de una vena.

Alimentación Enteral. Administración de alimentos al tubo digestivo por medio de sondas y que es una excelente forma de intervención nutricional en los pacientes que tienen dificultad para deglutir o que cursan con pérdida completa del apetito.

Alimentación Oral. Es la normal, la que utiliza la boca y todo el sistema digestivo. Esta forma de alimentación puede ayudarse con productos llamados complementos alimenticios.

Alimentación Parenteral. Nutrimiento que se proporciona a través del sistema venoso. Dependiendo de su duración puede ser de aplicación periférica o central, la primera es utilizando principalmente las venas de los brazos y la segunda por medio de un catéter al sistema venoso central.

Alopecia: afección consistente en la caída del cabello en ciertas regiones limitadas.

Alopecia: pérdida de cabello, difuso o en áreas.

Alucinación: error sensorial en el cual el sujeto percibe sin que exista un objeto o estímulo real.

Amaurosis: ceguera, especialmente la que ocurre sin lesión aparente del ojo, por enfermedad de la retina, nervio óptico, cerebro.

Ambliopía: visión reducida, sin lesión aparente del ojo.

Amenorrea: ausencia de reglas durante un período mayor de 90 días.

Amilasa: enzima segregada en el páncreas que convierte el almidón en azúcar, como la ptialina de la saliva.

Aminoácido Dispensable. Aminoácidos que pueden ser elaborados por el organismo y por lo tanto no es necesario ingerirlos en la dieta, y glutamina y tirosina.

Aminoácido Indispensable. Aminoácido que debe ser ingerido en la dieta, ya que el organismo no está capacitado para formarlas. Son valina, metionina, triptofano, florilana, isoleucina, leucina y lisina.

Aminoácido Ramificado. Aminoácido cuyo empleo es esencial en estado de enfermedad. Son la leucina, isoleucina y valina.

Aminoácido. Compuesto nitrogenado. Son las unidades más pequeñas de que están constituidas las proteínas.

Aminoácido: compuesto orgánico nitrogenado que constituye el componente esencial de la molécula de proteína. Los ocho aminoácidos esenciales, llamados así por no ser sintetizados por el organismo, son la lisina, la metionina, la valina, el triptófano, la treonina, la leucina, la isoleucina y la fenilalanina. Éstos deben ser suministrados por medio de la alimentación.

Amnesia: dificultad del individuo para evocar recuerdos.

Anabolismo. Es la parte del metabolismo que forma estructuras o sustancias necesarias para el organismo.

Anabolismo: fase del metabolismo consistente en la síntesis de nuevas moléculas.

Analgesia: es la ausencia de la sensibilidad al dolor; es equivalente a anodinia.

Analgésico: sustancia que atenúa las sensaciones dolorosas.

Andrógenos: conjunto de hormonas esteroides secretadas por el testículo y por la corticoadrenal que provocan el desarrollo sexual masculino y el desarrollo muscular. El principal andrógeno es la testosterona.

Anemia. Reducción anormal de glóbulos rojos.

Anemia: disminución de la tasa de hemoglobina en la sangre, a causa o no, de una disminución de glóbulos rojos.

Aneurisma: dilatación de una arteria o parte de ella, con compromiso de las 3 tunicas.

Angina: inflamación de las amígdalas y partes adyacentes (también se usa el término para referirse al dolor torácico de origen coronario).

Anginas: inflamación de las amígdalas y de los pilares del velo del paladar, provocando dolores en la deglución.

Ángulo esternal o ángulo de Louis: prominencia en la superficie del tórax debida a la articulación del manubrio con el cuerpo del esternón. Sirve de punto de referencia para ubicar la segunda costilla.

Anhidrosis: falta de transpiración.

Anilina - tinte transparente

Anisocoria: pupilas de diferente tamaño.

Anorexia: falta de apetito.

Ante - un tipo de acabado originalmente aplicado al cuero producido en Suecia que tenía una la capa de flor (o sea la cubierta) quitada y una fina lanilla levantada por acción mecánica. El ante ahora se hace normalmente de la superficie de la carne de un pellejo.

Antibióticos: medicamentos que eliminan las bacterias o impiden su desarrollo.

Anticuerpo: proteína plasmática secretada por los plasmocitos que posee la facultad de entrañar ciertas reacciones (precipitación o aglutinación, por ejemplo) con su correspondiente antígeno.

Antiescorbútico: sustancia que cura el escorbuto. Dícese de la vitamina C o ácido ascórbico.

Antígeno: así se llama a toda sustancia extraña al organismo que, una vez introducida en el cuerpo, es capaz de provocar anticuerpos.

Antihemorrágico: sustancia que impide la hemorragia. Referencia a la vitamina K.

Antineurético: sustancia que contrarresta la neuritis. Referencia a la tiamina.

Antioxidante. Serie de sustancias que evitan la oxidación y daño celular por radicales libres. Son antioxidantes las vitaminas A, C y D y el selenio.

Antioxidante: sustancia que retarda o impide la oxidación. Suele decirse de la vitamina E.

Antirraquítico: preventivo, correctivo o curativo del raquitismo. Dícese de la vitamina D.

Antitiroideo: medicamento que frena la actividad tiroidea.

Antivitamínico: sustancia que neutraliza el metabolismo normal de las vitaminas haciéndolas inoperantes.

Antropozoonosis: (Del griego *ánthrōpos*, hombre, *dsōn*, animal, *nosos*, enfermedad). Enfermedad común a los hombres y a los animales vertebrados (por ejemplo: las arbovirosis).

Anuria: excreción de menos de 100 ml de orina en 24 horas.

Apendicitis: inflamación aguda del apéndice vermicular.

Apnea: detención del flujo aéreo respiratorio por falta de estímulo central u obstrucción de la vía aérea central.

Arn: Véase RNA.

Árnica: se emplea en forma de comprimidos o de ungüento para aliviar el dolor.

Arritmia: irregularidad del ritmo cardíaco.

Arteria: conducto que transporta sangre cargada de oxihemoglobina desde el corazón a los diferentes órganos y tejidos.

Artritis: inflamación, bien sea reumática o infecciosa, de una articulación.

Artrosis: afección crónica degenerativa de las articulaciones.

Ascitis: acumulación anormal de líquido libre en la cavidad peritoneal; puede corresponder a un trasudado (si no es inflamatorio), o a un exudado (si es inflamatorio). Se llama hemoperitoneo si se acumula sangre; biliperitoneo si corresponde a bilis y ascitis quillosa si se acumula linfa.

Ascórbico: (ácido) vitamina C. Su carencia causa el escorbuto.

Asfixia: insuficiencia respiratoria sobreaguda que desemboca en una hipoxia y una hipercapnia rápidamente mortales.

Asimilación: conjunto de procesos bioquímicos y enzimáticos que permiten a un organismo transformar los nutrimentos en su propia sustancia.

Asma: reacción que se produce en las vías respiratorias en forma de contracciones espasmódicas de los bronquios, acompañada de tos.

Asma: Síndrome clínico caracterizado por la obstrucción brusca y reversible (espontáneamente o con medicación), de las vías aéreas.

Aspirina: véase ácido acetilsalicílico.

Astenia: estado en el cual el paciente se siente decaído, con falta de fuerzas.

Asterixis: temblor producido por la imposibilidad de mantener prolongadamente la mano en extensión forzada y se produce una oscilación irregular. También se le conoce como flapping.

Astigmatismo: defecto de la curvatura de los medios refringentes del ojo que impide la convergencia en un solo foco de los rayos luminosos de diferentes meridianos.

Astigmatismo: defecto en la visión provocado por una irregularidad en la curvatura de la córnea.

Ataxia: alteración en la coordinación de los movimientos.

Atetosis: trastorno caracterizado por movimientos continuos, involuntarios, lentos y extravagantes, principalmente de manos y dedos, frecuentemente de tipo reptante, que se observan por lo común en lesiones del cuerpo estriado.

Atrofia: reducción en tamaño y volumen de un órgano o de un tejido.

Avitaminosis: estado patológico provocado por la deficiencia de vitaminas en la dieta normal o por la imposibilidad del organismo de absorberlas o utilizarlas.

Azul - las sales de cromo vuelven el cuero curtido de color azul claro antes de ser teñido

Colección de pus, producida en general por una infección bacteriana. Puede formarse en distintas regiones del organismo (cerebro, huesos, piel, músculos). Puede ocasionar fiebre, escalofríos, temblores y enrojecimiento y dolor de la zona afectada. Desequilibrio del medio interno caracterizado por una mayor concentración de iones de hidrógeno en el líquido considerado. Puede producirse por ganancia de ácidos o pérdida de bases.

Enfermedad de comienzo súbito, caracterizada por la falta de irrigación sanguínea a un territorio cerebral determinado. Puede ser secundario a oclusión de alguna arteria o a un sangrado, en cuyo caso se denomina Accidente cerebrovascular hemorrágico

Extirpación de cualquier órgano del cuerpo.

B

B, Complejo. Conjunto de vitaminas B: B-1, B-2, B-6 y B-12, que son importantes nutrientes con un papel destacado en la formación de células, ya que son indispensables, junto con el folato para la síntesis del ADN. Aproximadamente del 50 al 65% de las personas con SIDA muestran severas deficiencias de estas vitaminas, especialmente de la B-12, lo que parece indicar que su carencia conduce al progreso de la enfermedad. Además esta deficiencia trae como consecuencia un tipo de anemia y puede ser una de las causas de la neuropatía periférica. Las vitaminas B existen naturalmente en ciertos alimentos como los cereales, vegetales de hojas verdes, leche, huevo e hígado, entre otros.

B1, Vitamina. Pirofosfato de Tiamina. Vitamina hidrosoluble con un importante papel en la transformación de hidratos de carbono en energía, la respiración tisular y la conducción nerviosa. Sus principales fuentes son todo tipo de carnes, vísceras, pescado, frijol, haba, lentejas, germen de trigo, naranja y semillas de girasol.

B12, Vitamina. Cobalamina. Vitamina hidrosoluble esencial para el adecuado funcionamiento celular, especialmente del localizado en el tracto gastrointestinal, médula ósea y tejido nervioso. Sus principales fuentes son el hígado, almeja, ostión, cangrejo y atún.

B2, Vitamina. Riboflavina. Vitamina hidrosoluble componente de las coenzimas útiles en la producción de energía. Sus fuentes son el hígado, leche pescada, huevo, espinacas y germen de trigo.

B6, Vitamina. Piridoxina. Vitamina hidrosoluble que es un componente esencial para la formación de aminoácidos. Se encuentra principalmente en la levadura, germen de trigo, hígado, granos enteros, papa y plátano.

Bacilo: bacteria de forma alargada.

Bacteria Organismo unicelular, capaz de reproducirse a sí mismo. Existen distintos tipos de bacterias, clasificadas según sus propiedades de crecimiento (aeróbicas o anaeróbicas, etc.), su capacidad de teñirse con colorantes especiales (Gram positivas, Gram Negativas), según su forma (bacilos, cocos, espiroquetas, etc.). Algunas producen infecciones en el ser humano que pueden ser graves.

Bacteria: microorganismo unicelular con núcleo desprovisto de membrana, con un único cromosoma, capaces de multiplicarse por escisión. Las bacterias pueden ser o no patógenas, y estar en el origen de gran cantidad de enfermedades infecciosas.

Bactericida. Sustancia capaz de matar bacterias. Para desinfectar verduras, legumbres o frutas, como las fresas, se deben usar bactericidas como Microdin, Elibac o pastillas de hidrocortisone o bien agregar 5 a 10 gotas de yodo al 5 por ciento por litro de agua.

Bacteriemia Presencia de bacterias en la sangre.

Bacteriuria Presencia de bacterias en la orina. Normalmente la orina es estéril. . . Balanitis: inflamación del glande.

Balanopostitis: inflamación del glande y del prepucio.

Base: sustancia que combinada con un ácido forma un compuesto neutro.

Bases Pirimídica Y Púrica. Sustancias necesarias para la formación de ADN y ARN.

Bating - tratamiento con enzimas para limpiar el interior de la piel y ayuda a obtener cuero suave

Bazuqueo: ruido producido por la agitación del estómago cuando está lleno de líquido. Cuando el mismo fenómeno ocurre por acumulación de líquido en las asas intestinales se llama succión intestinal (muchas personas usan en forma indistinta el término bazuqueo).

Benigno: calificativo aplicado a toda lesión no cancerosa.

Berro. Planta crucífera rica en hierro. Se recomienda en forma de ensaladas para las personas con anemia o cifras bajas de hemoglobina. Sólo debe comerse perfectamente desinfectada ya que puede producir parasitosis.

Betabel. Planta de raíz comestible rica en hierro. Se recomienda comerla en ensalada y es útil para personas con anemia o con cifras bajas de hemoglobina.

Beta-Carotina: a fin de evitar enfermedades degenerativas podría ser más efectiva, incluso, que la vitamina A.

Bilirrubina: compuesto que se encuentra en la sangre, que resulta de la transformación de la hemoglobina al destruirse los glóbulos rojos. La bilirrubina es eliminada por la bilis en el intestino.

Bilis: líquido amarillento verdoso formado por agua, sales biliares, colesterol y grasas que secreta el hígado y que se almacena en la vesícula biliar antes de verterse por el duodeno. Posee una misión esencial en la digestión de grasas y en la eliminación de medicamentos.

Biotina. Vitamina hidrosoluble empleada en la síntesis de ácidos grasos, se relaciona con el ácido fólico, la vitamina B12 y el ácido pantoténico. Los alimentos en que se encuentra en mayores cantidades son el hígado, riñón, hongos, plátano, uvas, sandía, fresas, cacahuates y levadura.

Biotina: miembro del complejo vitamínico B.

Blefaritis: es una inflamación aguda o crónica de los párpados. Se puede deber a infecciones, alergias o enfermedades dermatológicas.

Bocio Exoftálmico: estado provocado por la excesiva actividad de la glándula tiroides.

Bocio: aumento de volumen de la glándula tiroides.

Bomba De Infusión. Aparato electromecánico para infundir medicamentos y/ o alimentación por vía endovenosa o sonda.

Borborismo: ruido intestinal producido por la mezcla de gases y líquidos.

Botulismo: intoxicación alimenticia muy grave, provocada por la toxina de un germen (*Clostridium botulinum*), generalmente presente en conservas mal esterilizadas.

Bradycardia: enlentecimiento del ritmo cardíaco.

BRAT. Dieta astringente que combina cuatro elementos, cuyas iniciales en inglés le dan su nombre: B por banana, R por rice, A por Apple y T por Tea and Toast, que significa Plátano, Arroz, Manzana, Té y tostadas.

Broncofonía: auscultación nítida de la voz en la superficie del tórax, como si se estuviera auscultando sobre la traquea o grandes bronquios.

Bronconeumonía: infección que afecta a los bronquios y al parénquima pulmonar.

Broncorrea: eliminación de gran cantidad de expectoración.

Bronquiectasias: dilataciones irreversibles de los bronquios.

Bronquitis: inflamación de los bronquios que se traduce en una tos productiva. Se denomina 'bronquitis crónica' cuando aparece dicha tos durante, al menos, tres meses al año en tres años consecutivos. Su causa suele ser el tabaquismo.

Bruxismo: tendencia de algunas personas de hacer rechinar los dientes.

Bulimia: hambre insaciable o apetito muy aumentado.

e

C, Vitamina, Ácido ascórbico. Vitamina hidrosoluble que se encarga de la síntesis del colágeno junto con el aminoácido llamado prolina; mantiene la estructura de tejidos fibrosos como el conectivo, cartilago, matriz ósea, dentina, piel y tendones. Su carencia provoca hemorragias y retardo en la cicatrización de heridas. Algunos médicos consideran que esta vitamina es fundamental en la lucha contra las infecciones en general y contra el VIH/ SIDA en particular. La vitamina C se encuentra en muchas frutas y verduras como naranja, toronja, limón, fresas, melón, kiwi, uva, mango, papaya, brócoli, pimiento verde, tomate, chile, col y papas. Tiene cualidades Antioxidantes (ver).

Café. Infusión que no es conveniente para las personas con VIH/ SIDA porque provoca stress estimulando a las glándulas suprarrenales a secretar adrenalina, la cual acelera el ritmo cardiaco, aumenta la presión arterial y libera glucógeno del hígado, proporcionando una descarga inmediata de energía, sin que contribuya al reemplazo de esta energía como lo hacen las proteínas y los carbohidratos; además el café es un antagonista de las vitaminas y agota el complejo B y la vitamina C.

Calambre Contracción involuntaria, espasmódica y dolorosa de uno o más músculos.

Calciferol Es la vitamina D (ver).

Calcificación: endurecimiento de los tejidos orgánicos debido al depósito de sales cálcicas.

Calcio. Mineral constituyente de huesos y dientes, empleado por el organismo para la coagulación de la sangre y el transporte de impulsos nerviosos. Se encuentra en el maíz, leche y sus derivados, tofu, charales, sardina, berro, epazote, hoja de chaya y verdolagas.

Cal-C-Tose. Complemento alimenticio que contiene vitaminas A, B1, B2, C, D2 y Calcio, Fósforo y Hierro.

Cálculo: aglomeración mineral que se produce en un canal o en ciertos órganos debido a alguna anomalía metabólica.

Calenturas: lesiones dolorosas que aparecen alrededor de la boca durante una gripe u otra infección de las vías respiratorias superiores. Son causadas por un virus de tipo herpes, tendiendo a reaparecer durante un resfriado fuerte. Entre los ataques, el virus se encuentra dormido entre los tejidos.

Calostro: líquido transparente que segrega el pecho de la madre en los primeros días que siguen al parto, antes de la producción de leche. El calostro contribuye a proteger de infecciones al recién nacido.

Cáncer: invasión celular de carácter destructor con capacidad para difundirse a otros órganos y de reproducirse tras su eliminación.

Capacitancia. Capacidad de almacenar o contener. En los pacientes con VIH/ SIDA es frecuente que el intestino pierda capacitancia por diversas causas, lo que deriva en diarreas constantes.

Caries: infección en los dientes que provoca la formación de cavidades confluentes y destructoras.

Carne De Cerdo. Las personas con VIH/ SIDA deben evitar comerla, pues es difícil de digerir y puede estar contaminada especialmente con cisticercos. Para eliminar los parásitos de la carne de cerdo es recomendable congelarla previamente a su cocción, la cual debe ser completa y de preferencia en olla de presión.

Carne Tártara. Platillo preparado a base de carne cruda de res, que las personas inmuno deprimidas deben evitar, pues además de su alto contenido de toxinas, pueden ser fuente de enfermedades. Las personas con VIH/SIDA deben preferir la carne bien cocida.

Carne. Alimento proporcionado por los músculos de los animales, con valor nutritivo muy elevado, indispensable e insustituible en las personas con VIH/ SIDA para mantener un estado de nutrición adecuado.

Carnitina. Vitaminoide que funciona como vía de transporte para los lípidos en las mitocondrias, organelas celulares donde se obtiene energía. Se encuentra principalmente en el aguacate, pollo, pan, cacahuate, leche de vaca, hígado de res, pollo, riñones, carne de res o de cordero y corazón de res.

Caroteno: pigmento amarillento que se presenta en diferentes formas: alfa, beta y gamma, provitaminas que el organismo posteriormente transforma en vitamina A.

Caseína: proteína fundamental de la leche. Constituye la base del queso.

Catabolismo. Es la parte del metabolismo que fragmenta sustancias para la obtención de energía y otros compuestos que le son necesarios al organismo.

Catabolismo: fase del metabolismo consistente en la transformación de nutrientes en compuestos más simples, liberando energía.

Catarata: opacidad del cristalino.

Cataratas: afección ocular consistente en un endurecimiento y opacificación del cristalino.

Catarro: inflamación de las mucosas, especialmente de las nasales, acompañada de una notable hipersecreción.

Cebiche. Platillo de origen peruano, preparado basado en pescado o mariscos crudos o solamente "cocidos" con limón, lo cual no es suficiente para evitar agentes infecciosos, incluyendo el cólera, por lo que deben evitarse.

Cefalea: dolor de cabeza.

Cefalea: dolor localizado en la cabeza.

Celulitis: inflamación del tejido celular subcutáneo.

Chalazión: es una inflamación crónica de una glándula meibomiana de los párpados.

Chancro: úlcera dura e indolora, característica del primer grado de la sífilis.

Cianosis: coloración azul-violácea de la piel y mucosas por aumento de la hemoglobina reducida en la sangre capilar.

Ciática: neuralgia del nervio ciático provocada por la compresión que realiza una hernia en una raíz de este nervio.

Cifosis: curvatura anormal hacia adelante de la columna vertebral dorsal; el paciente se tiende a gibar.

Cirrosis: afección difusa y crónica del hígado, generalmente de origen alcohólico, caracterizada por la confluencia de tres tipos de lesiones histológicas.

Cistina: aminoácido no esencial que contiene azufre.

Cistinuria: exceso de cistina en la orina.

Cistitis: inflamación que se produce en la vejiga provocando una quemazón en el momento de las micciones y una frecuencia notablemente elevada de éstas.

Cisura: canal o surco trazado en la superficie de un órgano.

Claudicación intermitente: es una condición que se manifiesta con dolor o pesadez en una extremidad en relación a un ejercicio y que se alivia con el reposo. Habitualmente refleja una insuficiencia arterial crónica.

Clonus o clono: son contracciones rítmicas e involuntarias que ocurren en estados de hiperreflexia por daño de la vía piramidal, cuando se mantiene traccionado el grupo muscular afectado (por ejemplo., Clonus aquiliano).

Cloro. Mineral necesario para la formación del cloruro de sodio, que mantiene los líquidos en el organismo.

Coágulo: pequeño aglomerado sólido de fibrina y células sanguíneas que taponan una herida vascular, deteniendo así la hemorragia.

Cobre. Mineral útil para la formación de glóbulos rojos y para otras funciones del organismo; se utiliza en cantidades muy pequeñas, especialmente las personas con problemas hepáticos. Sus fuentes son las leguminosas como haba, chícharo, frijol y garbanzo.

Coco: bacteria de forma redonda.

Colágeno. Compuesto necesario para la cicatrización de las heridas.

Colágeno: principal constituyente, de origen proteico, del tejido conjuntivo y de la sustancia orgánica de los huesos.

Colecistitis: inflamación de la vesícula biliar.

Cólera: infección epidémica altamente contagiosa debida al vibrión colérico. Se traduce principalmente en diarreas y vómitos incontinentes.

Colesterol. Lípido útil para la formación de hormonas. Se encuentra principalmente en huevos, mariscos, vísceras y leche entera.

Colesterol: esteroide de origen animal, precursor de la vitamina D, presente en la sangre y en la bilis. Es sintetizado por varios órganos, principalmente el hígado. Conformar uno de los cuerpos que sobrecargan las arterias.

Colina. Vitaminoide que funciona como neurotransmisor. Se encuentra principalmente en la yema de huevo, hígado, riñones, avena, productos de soya, germen de trigo, cacahuates, arroz, cebada, espárragos, lechuga, leche y zanahorias.

Colitis: inflamación que se produce en el colon.

Colonocito. Sustancia que permite el adecuado funcionamiento del colon, el cual consiste en la absorción de líquidos y minerales.

Coluria: orina de color café debido a la presencia de bilirrubina conjugada; cuando la orina se agita, la espuma que se forma es amarilla (esto la diferencia de otros tipos de orina cuya espuma es blanca).

Coma Diabético: estado de inconsciencia característico del último grado de una diabetes sacarina grave.

Coma: estado de pérdida completa de la conciencia, de la motilidad voluntaria y de la sensibilidad, conservándose sólo las funciones vegetativas (respiración y circulación). El paciente no responde ante estímulos externos, incluso capaces de producir dolor.

Complemento Alimenticio. Ver Suplemento alimentario.

Compulsión: comportamiento o acto mental repetitivo que la persona se siente impulsada a ejecutar, incluso contra su juicio o voluntad, como una forma de paliar la angustia o de prevenir alguna eventualidad futura.

Condritis: inflamación del cartílago.

Confabulación: es una condición en la que el paciente inventa hechos para compensar defectos de memoria, y de los cuales posteriormente ni siquiera se acuerda.

Confusión: corresponde a una alteración psiquiátrica, generalmente de tipo agudo, asociada a cuadros infecciosos, tóxicos o metabólicos, en el que el paciente no es capaz de enjuiciar en forma correcta su situación y presenta desorientación en el tiempo y en el espacio, no reconoce a las personas y objetos familiares, no se concentra y falla su memoria.

Congénito: que existe desde el momento de nacer. No adquirido.

Conjuntivitis: inflamación de las conjuntivas.

Constipación (estitiquiez, estreñimiento): hábito de evacuación intestinal que ocurre distanciado (cada 2 o más días).

Contusión: golpe.

Cordobán - cuero de caballo

Corea: movimientos bruscos, breves, rápidos, irregulares y desordenados, que afectan uno o varios segmentos del cuerpo, sin ritmo ni propagación determinada, que habitualmente se localizan en la cara, lengua y parte distal de las extremidades. El corea de Sydenham se acompaña de signos de fiebre reumática.

Cornaje o estridor: es un ruido de alta frecuencia que se debe a una obstrucción de la vía aérea superior, a nivel de la laringe o la tráquea, y que se escucha desde la distancia. Se ha comparado con el ruido de un cuerno dentro del cual se sopla.

Corteza - cuero que ha sido curtido pero no acabado

Costras: lesiones secundarias producto de la desecación de un exudado o de sangre en la superficie de la piel.

Crepitaciones: son ruidos discontinuos, cortos, numerosos, de poca intensidad, que ocurren generalmente durante la inspiración y que son similares al ruido que se produce al frotar el pelo entre los dedos cerca de una oreja. Tienen relación con la apertura, durante la inspiración, de pequeñas vías aéreas que estaban colapsadas.

Cromo. Mineral útil para diversas reacciones del organismo y que debe utilizarse en cantidades muy pequeñas. Sus principales fuentes son la carne y las leguminosas.

Cromosoma: componente de las células, de estructura filamentosa, portador de los factores de la herencia o genes. Se hallan en número constante, que en la especie humana, es de 22 pares más dos cromosomas sexuales, en total 46 cromosomas. Los cromosomas son muy visibles en el núcleo celular durante la mitosis.

Cuadriparesia o cuadriplejía: debilidad o parálisis de las cuatro extremidades, respectivamente.

Cuero - un pellejo o piel de animal que ha sido conservada y tratada para su uso

Cuero con Anilina - cuero teñido con anilina

Cuero desnudo - cuero secado sin un acabado protector

Curtido - el tratamiento de una piel o pellejo, que normalmente se pudriría, para obtener cuero

Curtido al aceite - gamuza absorbente hecha con aceites de pescado

Curtido al roble - originalmente curtido con corteza de roble pero ahora aplicado al curtido vegetal

Curtido combinado - cueros curtidos con más de un agente de curtido, como cromo y vegetal

Curtido con cromo - se usan sales de cromo para obtener un cuero azulado o verdoso que es más resistente al calor

Curtido mineral - cuero que ha sido curtido usando sales de cromo, aluminio y zirconio

Curtiduría - un edificio donde se realiza el curtido

Curva de Damoiseau: curva parabólica de convexidad superior que forma el límite superior de los derrames pleurales.

D

D, Vitamina. Calciferol. Vitamina liposoluble, que se encuentra estrechamente relacionada con el calcio y el fósforo, junto con estos se encarga del adecuado fortalecimiento óseo Necesaria para la absorción intestinal del calcio. Regula la excreción normal de fosfato por el hígado y el depósito de fosfato de calcio en los huesos; es posible absorberla a través de los rayos solares. Sus principales fuentes naturales son la crema, hígado, mantequilla, pescado y los aceites provenientes de éste.

Débito cardíaco: volumen de sangre impulsada por el corazón (se expresa en litros/minuto).

Débito sistólico: volumen de sangre expulsada por los ventrículos en cada sístole (se expresa en ml).

Delirio: el paciente impresiona desconectado de la realidad, con ideas incoherentes, ilusiones y alucinaciones, sin advertir su error.

Densidad Calórica. Cantidad de energía en un mililitro de alimento.

Depletar. Pérdida de proteínas y grasas corporales que constituyen los reservorios del organismo; generalmente es debido a una enfermedad.

Desnutrición. Disminución de las funciones de la Nutrición (ver).

Desoben. Complemento alimenticio consistente en leche descremada, cocoa, harina de soya, aceite vegetal, almidón de maíz y vitaminas.

Desollar - arrancar la piel del animal

Dextrocardia: cuando el corazón se ubica en el tórax hacia la derecha.

Diaforesis: transpiración profusa.

Diagnóstico: es la identificación de un cuadro clínico fundándose en los síntomas, signos o manifestaciones de éste.

Diarrea: evacuación de deposiciones con contenido líquido aumentado y de consistencia disminuida, generalmente con mayor frecuencia que lo normal.

Dieta Elemental. Alimentos predigeridos para ser administrados a personas con deficiencias en el sistema digestivo o con ayuno prolongado; contiene aminoácidos, ácidos grasos y azúcar.

Dieta Oligomérica. Régimen alimenticio modificado con valores fijos de nutrimento, de acuerdo a la patología contra la cual vaya a ser empleada.

Dieta Organoléptica. Preparación de alimentos que deben reunir ciertas características como color, olor, sabor y temperatura, incluyendo la combinación de alimentos líquidos y secos, reuniendo cualidades para hacerla atractiva y facilitar su ingesta por el paciente.

Dieta Polimérica. Régimen alimenticio que contiene diferentes nutrientes, incluyendo proteínas, lípidos e hidratos de carbono.

Dieta. Conjunto de alimentos que se consumen cada día y que constituyen la unidad de alimentación. Para hacerla específica debe agregarse el adjetivo correspondiente, por ejemplo: dieta vegetariana.

Diplopía: visión doble de los objetos, habitualmente por falta de alineación de los ejes de los globos oculares. Generalmente es binocular.

Disartria: es un trastorno de la articulación del lenguaje.

Discoria: pupilas de forma alterada (no son redondas).

Discromías: alteración estable del color de la piel en una zona determinada.

Disentería: es una deposición diarreica acompañada de mucosidades y sangre; se asocia a inflamación importante del colon y el recto.

Disestesia: es la producción de una sensación displacentera y en ocasiones dolorosa por un estímulo que no debiera serlo, como rozar con un algodón.

Disfagia: dificultad para deglutir. Puede sentirse como un problema a nivel alto, en la orofaringe, o a nivel retroesternal, al no descender el bolo alimenticio.

Disfonía: es equivalente a ronquera.

Dismenorrea: menstruaciones dolorosas.

Dismetría: alteración de la coordinación de los movimientos, que se ve en lesiones del cerebelo, que se caracteriza por una apreciación incorrecta de la distancia en los movimientos (se efectúan oscilaciones y ajustes en la trayectoria pudiendo al final chocar con el objetivo o pasar de largo).

Disnea paroxística nocturna: disnea que despierta al paciente en la noche y lo obliga a sentarse o ponerse de pie. Respiración rápida y superficial, con recambio gaseoso defectuoso.

Disnea: sensación de falta de aire; dificultad en la respiración.

Dispepsia: se refiere a síntomas digestivos inespecíficos que guardan relación con la ingesta de alimentos (por ejemplo., meteorismo, eructación, plenitud epigástrica, etc.).

Disquinesias (o discinesias): son movimientos repetitivos, bizarros, algo rítmicos, que frecuentemente afectan la cara, boca, mandíbula, lengua, produciendo gestos, movimientos de labios, protrusión de la lengua, apertura y cierre de ojos, desviaciones de la mandíbula. Las más frecuentes son las discinesias oro-faciales que también se llaman discinesias tardivas.

Distonías: son contracciones musculares que pueden ser permanentes o desencadenarse al efectuar determinados movimientos (por ejemplo.: tortícolis espasmódico, calambre del escribiente, distonías de torsión, etc.)

Disuria: dificultad para orinar (disuria de esfuerzo) o dolor al orinar (disuria dolorosa).

E

E, Vitamina. Tocoferol. Vitamina liposoluble que tiene una importante actividad antioxidante, lo cual se traduce en una disminución del envejecimiento, de los efectos tóxicos ambientales y del inicio de algunos desarrollos cancerosos. Sus principales fuentes son los aceites de maíz, soya, girasol y oliva, así como la leche, margarina, salmón, germen de trigo, verduras de hojas verdes y mayonesa. La dosis recomendada en el adulto VIH positivo es de 400 miligramos diarios.

Eccema Enfermedad de la piel, caracterizada por la aparición de lesiones generalizadas en forma de ronchas, manchas o ampollas, debido a una reacción por contacto local o por acción de una agresión sistémica.

Eccema, enfermedad inflamatoria crónica de la piel. Es una manifestación clínica común a varias alteraciones cutáneas entre las que se incluyen las dermatitis alérgicas, el liquen simple crónico y la dermatitis seborreica. El término se utiliza en un sentido amplio para referirse a una serie de patologías dérmicas que deberían llamarse de forma correcta dermatitis. El eccema se caracteriza por la aparición en la piel de varios tipos de lesiones como mácula,

Ectropión: eversión del párpado, especialmente el inferior; las lágrimas no logran drenar por el canalículo y el ojo lagrimea constantemente (epifora).

Edema Acumulación anormal de líquido en los espacios intercelulares de los tejidos o en distintas cavidades corporales (peritoneo, pleura, articulaciones, etc.).

Edema Pulmonar: invasión del parénquima pulmonar por suero sanguíneo, perturbando gravemente la respiración.

Edema: acumulación excesiva de líquido seroalbuminoso en el tejido celular, debida a diversas causas (por ejemplo.: aumento de la presión hidrostática, disminución de la presión oncótica o del drenaje linfático, aumento de la permeabilidad de las paredes de los capilares).

Edema: infiltración en un tejido o en un órgano de algún líquido vascular.

Efélides: corresponde a las pecas.

EGAPAC. Material de envoltura que es útil para guardar alimentos en el refrigerador, especialmente las carnes crudas, evitando de esta manera que su sangre contamine otros alimentos.

Egofonía: "voz de cabra"; es una variedad de broncofonía caracterizada por su semejanza con el balido de una cabra.

Sinónimo: pectoriloquia caprina.

Electrocardiograma: gráfico que recoge las variaciones de potencial producidas por la actividad rítmica del músculo cardíaco.

ELECTROLITO. Sustancia que utiliza el organismo para regular líquidos y presiones intra y extra celulares; los electrolitos trabajan en pares, por ejemplo el potasio que está dentro de la célula debe equilibrarse con el sodio que está afuera de ella. Son electrolitos el sodio, potasio, magnesio y calcio.

Electrólito: elemento en su forma ionizada. El sodio, el potasio y el cloro son los electrolitos más comunes en el organismo.

ELIBAC. Uno de los bactericidas recomendables para purificar el agua y para desinfectar frutas, verduras y legumbres.

Embolia: obstrucción súbita de un vaso por un émbolo.

Émbolo: dícese de toda formación, generalmente de un coágulo de sangre, que viaja por distintos vasos hasta llegar a alguno de menor diámetro que dicha formación, donde queda bloqueado.

Empiema: exudado purulento en la cavidad pleural.

Encalado - tratamiento del pellejo o piel con cal y sulfato sódico para eliminar el pelo, las pieles de lujo y las de lana no son encaladas

Encefalitis: inflamación del cerebro cuya causa se presume que es de origen viral.

Encefalomiелitis: encefalitis acompañada de una afección de la médula espinal.

Encurtido - tratamiento con ácido sulfúrico y sal para preparar para el curtido, también conservante y muchas pieles de oveja viajan por el mundo de esta forma

Endocarditis: inflamación del endocardio de origen bacteriano.

Endoftalmos o enoftalmía: globo ocular más hundido en la cavidad de la órbita.

Endógeno: formado en el interior del organismo.

Endovenosa. Ver Alimentación endovenosa.

Enfermedad: es una alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, que en general se debe a una etiología específica, y que se manifiesta por síntomas y signos característicos, cuya evolución es más o menos previsible (p. ej., enfermedad reumática).

Enteral. Ver Alimentación enteral.

Enterococo: variedad de estreptococo, presente generalmente en el intestino, responsable de infecciones urinarias o de endocarditis.

Enteropatía. Lesión o enfermedad intestinal.

Enteropatía: cualquier enfermedad del intestino.

Enterovirus: variedad de virus con tropismo intestinal notable, como es el caso del virus de la poliomiелitis.

Entropión: condición en la que los párpados están vertidos hacia adentro y las pestañas irritan la córnea y la conjuntiva.

Enuresis: micción anormal e inconsciente que se produce en los niños de más de 4 años.

Enuresis: micción nocturna, involuntaria, después de los 3 años de edad.

Enzima: biocatalizador de naturaleza proteínica, de carácter endógeno, es decir, producido por las células corporales, responsable en todos los procesos metabólicos del organismo.

Epicanto: es un pliegue vertical en el ángulo interno del ojo. Se ve en algunas razas asiáticas y en personas con síndrome de Down (mongolismo).

Epidemia: propagación rápida de una enfermedad infecciosa dentro de un colectivo antes indemne.

Epididimitis: es una inflamación del epidídimo.

Epiescleritis: es una inflamación de la epiesclera que es una capa de tejido que se ubica entre la conjuntiva bulbar y la esclera; se debe habitualmente a una causa autoinmune.

Epífora: lagrimeo constante de un ojo.

Epistaxis: hemorragia de las fosas nasales.

Eritema: es un enrojecimiento de la piel, en forma de manchas o en forma difusa, que se debe a vasodilatación de pequeños vasos sanguíneos y que desaparece momentáneamente al ejercer presión.

Eritrosis: rojez del rostro y cuello.

Erupción o exantema: corresponde a la aparición relativamente simultánea de lesiones (por ejemplo., máculas, vesículas o pápulas), en la piel o en las mucosas.

Escama: laminilla formada por células epidérmicas que se desprenden espontáneamente de la piel.

Escara: placa de tejido necrosado que se presenta como una costra negra o pardusca y que alcanza hasta planos profundos de la dermis.

Escarlatina: infección contagiosa del niño debida al estreptococo hemolítico, caracterizada por una erupción cutánea en placas.

Esclerosis: enfermedad consistente en un endurecimiento de un órgano o de un tejido a causa de una hiper producción de colágeno.

Escoliosis: curvatura lateral, de mayor o menor grado, de la columna vertebral.

Escorbuto: enfermedad causada por la escasez de vitamina C.

Escotoma: es una pérdida de la visión en un área limitada del campo visual.

Esguince: traumatismo articular consistente en una rotura de ligamentos pero sin perder el contacto entre superficies articulares.

Esmegma: material blanquecino y maloliente que se puede acumular en el surco balanoprepucial en hombres con fimosis o que no se efectúan un buen aseo.

Esofagitis: inflamación del esófago.

Esotropía o esoforía: es un estrabismo convergente; el ojo desviado mira hacia el lado nasal, mientras el otro ojo está enfocando hacia adelante.

Espermatocele: formación quística en el epidídimo que contiene espermatozoides.

Esplenomegalia: bazo de gran tamaño.

Esteatorrea: deposiciones con exceso de grasa o aceites; habitualmente son de aspecto brillante y dejan en el agua del escusado gotas de grasa.

Estenosis: estrechez patológica de un conducto.

Esterognosis: es la capacidad para identificar un objeto por el tacto, teniendo los ojos cerrados (por ejemplo.: un lápiz, una llave, y hasta el lado de una moneda, como "cara" o "sello"). Cuando esta habilidad se pierde se habla de astereognosis (o astereognosia).

Esterilidad: imposibilidad permanente de procrear.

Esterol: sustancia de estructura molecular compleja soluble en la grasa.

Estertor traqueal: ruido húmedo que se escucha a distancia en pacientes con secreciones en la vía respiratoria alta.

Estimulantes: sustancias que incrementan la velocidad y fuerza de algún proceso orgánico.

Estomatitis angular o queilitis angular: inflamación de la comisura bucal con formación de grietas, que habitualmente se conoce como "boquera".

Estomatitis: inflamación de la mucosa de la boca.

Estomatitis: inflamación de la mucosa de la cavidad bucal.

Estrabismo: falta de alineación de los ejes visuales de los ojos, de modo que no pueden dirigirse simultáneamente a un mismo punto.

Estrabismo: hecho de torcer los ojos, afectando al paralelismo de los dos ejes visuales.

Estradiol: véase estrógenos.

Estreptococo: coco de Gram positivo responsable del reumatismo articular agudo, de la escarlatina y de la endocarditis de Osler.

Estrógenos: hormonas esteroideas secretadas por los ovarios y, en mucha menor medida, por los testículos, que ejercen una acción fisiológica sobre las vías genitales de la mujer y sobre los caracteres sexuales femeninos en la pubertad. Los principales estrógenos son la foliculina y el estradiol.

Eventración abdominal: es la protusión de tejidos u órganos intraabdominales a través de zonas débiles de la musculatura abdominal de una cicatriz quirúrgica, pero que quedan contenidas por la piel. Dan origen a hernias incisionales.

Evisceración abdominal: salida de asas intestinales fuera del abdomen por dehiscencia de la sutura de una laparotomía o a través de una herida traumática.

Excoriaciones: son erosiones lineales derivadas del rascado.

Exoftalmos o exoftalmía: protusión del globo ocular.

Exógeno: formado en el exterior del organismo.

Exotropía: es un estrabismo divergente; el ojo desviado mira hacia el lado temporal, mientras el otro ojo está enfocando hacia adelante.

Expectoración hemoptoica: esputo sanguinolento.

Expectoración: secreciones provenientes del árbol traqueo-bronquial.

7

Fasciculaciones: movimientos irregulares y finos de pequeños grupos de fibras musculares secundarios a fenómenos de denervación.

Fétor: corresponde al aliento (aire espirado que sale de los pulmones); puede tener un olor especial (por ejemplo., fétor urémico, fétor hepático).

Fibra Insoluble. Fibra que ayuda al tránsito de los alimentos por el intestino, absorbe agua y da forma a las heces.

Fibra Soluble Fibra que ayuda a formar un gel que cubre la mucosa intestinal e inhibe la absorción de glucosa y colesterol. Se encuentra principalmente en el arroz y las frutas.

Fibra. Celulosa. Alimento esencial para los animales herbívoros y que el ser humano no puede digerir. Existen fibras solubles y fibras no solubles.

Fimosis: prepucio estrecho que no permite descubrir el glande.

Fisura: corresponde a un surco, una grieta o una hendidura.

Flebitis: inflamación de una vena.

Fobia: es un temor enfermizo, obsesionante y angustioso, que sobreviene en algunas personas. Por ejemplo: claustrofobia (temor a permanecer en espacios cerrados).

Folacina. Ver Ácido fólico.

Formula 2 De Cutter. Complemento alimenticio. Contiene todos los elementos necesarios para una alimentación balanceada; cada dosis equivale a una comida.

Fosfato. Mineral íntimamente relacionado con el calcio, es una importante fuente de energía pues interviene en el metabolismo de la glucosa; constituyente de un sistema en el riñón para regular la filtración de líquidos. Se obtiene principalmente del queso, avena, lenteja y almendras.

Fosfolípido. Grasa bipolar que forma membranas.

Fotofobia: molestia o intolerancia anormal a la luz.

Fotosensibilidad: reacción cutánea anormal que resulta de la exposición al sol (por ejemplo., eritema persistente, edema, urticaria).

Frémito: vibración que es perceptible con la palpación (por ejemplo.: por frotos pericárdicos o pleurales).

French. Medida del calibre de las sondas, el cual equivale a 0.131 milímetros de diámetro.

Frotes pleurales: son ruidos discontinuos, que se producen por el frote de las superficies pleurales inflamadas, cubiertas de exudado. El sonido sería parecido al roce de dos cueros.

9

Galactorrea: secreción abundante o excesiva de leche.

Gamuza - trozos de piel de oveja o cordero, algunas gamuzas son tratadas con aldehído y aceites marinos

Gangrena húmeda: es una combinación de muerte de tejidos mal perfundidos e infección polimicrobiana, con participación de gérmenes anaerobios, que lleva a la producción de un exudado de pésimo olor. Es lo que ocurre en el pie diabético.

Gangrena seca: muerte de tejidos caracterizada por el endurecimiento y desecación de los tejidos, debida a oclusión arterial. Lleva a una momificación.

Gangrena. Necrosis o muerte de tejido.

Gangrena: necrosis tisular localizada en una cierta zona, debido a interrupción de la actividad circulatoria en dicha zona.

Gastritis: irritación aguda del estómago de origen tóxico o inflamatorio.

Gastrostomía. Ostomía que se practica al nivel de estómago. Puede ser mediante sonda colocada con endoscopia.

Gel. Sustancia gelatinosa.

Gen: unidad elemental del cromosoma, constituida por ADN, que transporta el mensaje hereditario.

Ginecomastia: volumen excesivo de las mamas en el hombre.

Gingivitis: una inflamación de las encías.

Ginseng: se obtiene de la raíz de cierta variedad asiática (panax ginseng) por sus propiedades estimulantes y reductoras del estrés. El ginseng americano y el siberiano poseen similares propiedades.

Glándula Mamaria: cada una de las dos voluminosas glándulas situadas en las mamas que secretan la leche.

Glándula Paratiroides: cada una de las cuatro pequeñas glándulas endocrinas situadas en la cara posterior de la glándula tiroidea que secretan la para hormona.

Glándula Tiroidea: glándula endocrina situada debajo de la laringe que secreta hormonas tiroideas y la tirocalcitonina.

Glándula: estructura epitelial destinada a la síntesis y excreción. Las glándulas exocrinas expulsan el producto elaborado al exterior, como es el caso de las sebáceas, o bien lo vierten al interior de un conducto, que es el caso de las pancreáticas. Las glándulas endocrinas (hipófisis, timo, etc.) Lo envían directamente a la sangre.

Glaucoma: condición en la que presión del ojo está elevada. Puede llevar a la atrofia de la papila óptica y la ceguera.

Glicérido: sustancia resultante de la combinación de un ácido con el glicerol.

Glosario

Glositis: inflamación de la lengua.

Glucógeno. Reserva orgánica de glucosa, empleada en las primeras fases de ayuno.

Glucógeno: hidrato de carbono cuya composición es similar a la forma amilopectina del almidón. El glucógeno, que se almacena en el hígado, se convierte en azúcar a medida que el organismo lo requiere.

Glucosa. Azúcar. Fuente de energía básica para la realización de todas las funciones del organismo.

Glucosa: monosacárido soluble en agua presente en la sangre y, en consecuencia, en cada una de las células del organismo. Es en éstas donde se quema, liberando anhídrido carbónico y energía en forma de calor. Se almacena en el hígado y en otros órganos en forma de polisacárido, el glucógeno.

Glutamina. Aminoácido indispensable en estados de enfermedad, ya que estimula la inmunidad y la reproducción celular. Se encuentra principalmente en huevos, carne y leche.

Gorgoteo: ruido de un líquido mezclado con gas en el interior de una cavidad.

Gota: enfermedad debida a un incremento en la tasa de ácido úrico que produce dolores articulares localizados en el dedo gordo del pie.

Grafestesia: es la capacidad de reconocer, estando con los ojos cerrados, un número que el examinador escribe con un objeto de punta roma en la palma de la mano u otra parte del cuerpo.

Gram: método de coloración utilizado en bacteriología consistente en aplicar sucesivamente en un microbio el violeta de genciana y la fuscina.

Gripe: infección muy contagiosa de origen vírico que se manifiesta por medio de pequeñas epidemias localizadas o de grandes pandemias mundiales.

7

Hemartrosis: acumulación de sangre extravasada en la cavidad de una articulación.

Hematemesis: vómito de sangre.

Hematoquecia: sangramiento digestivo bajo, con eliminación de deposiciones sanguinolentas o de sangre fresca.

Hematuria: orina con sangre.

Hemianopsia: ceguera de la mitad del campo visual de uno o ambos ojos.

Hemiparesia o hemiplejía: debilidad o parálisis de ambas extremidades de un lado del cuerpo, respectivamente.

Hemoptisis: expectoración de sangre roja, exteriorizada por accesos de tos.

Hernia Hiatal. Desplazamiento de la unión esófago gástrica, por arriba del diafragma y que provoca agruras.

Hidartrosis: acumulación de líquido seroso en la cavidad de una articulación.

Hidrato De Carbono. Nutrimiento fundamental para el ser humano que incluye glucosa y almidones.

Hidrocele: acumulación de líquido en la túnica vaginal alrededor del testículo.

Hidroclorazone. Sustancia bactericida con presentación en tabletas que sirve para desinfectar agua, frutas, legumbres y verduras.

Hidronefrosis: dilatación de la pelvis y cálices renales por obstrucción del uréter.

Hidrosoluble. Soluble en agua, como las vitaminas B1, B2, B6, B12 y C.

Hierro. Mineral que interviene en la respiración celular, se relaciona con diversos componentes de la sangre, especialmente con la hemoglobina. Se encuentra principalmente en el hígado, carne magra de res, yema de huevo, leguminosas, granos enteros, espinacas, camarones y ostiones.

Hífema: sangre en la cámara anterior.

Hiperalgnesia: es un aumento de la sensibilidad al dolor; es equivalente a una hiperestesia dolorosa.

Hipermenorrea: menstruación abundante en cantidad.

Hipermotropía: dificultad para ver con claridad los objetos situados cerca de los ojos. Los rayos luminosos procedentes de objetos situados a distancia forman el foco más allá de la retina.

Hipermotilidad. Aumento de la motilidad de las vísceras huecas, como los intestinos.

Hiperpnea: respiración profunda y rápida.

Híper queratosis: engrosamiento de la capa córnea de la piel.

Hipertrofia: desarrollo exagerado de una parte de un órgano sin alterar su estructura (por ejemplo.: hipertrofia del ventrículo izquierdo; hipertrofia muscular).

Hipervitaminosis. Administración excesiva de vitaminas que puede ser dañina para el organismo, causando por ejemplo toxicidad, neuropatía periférica por exceso de vitamina B6 o cálculos por la vitamina C.

Hipoalgnesia: es una disminución de la sensibilidad al dolor; es equivalente a una hipoestesia dolorosa.

Hipoclorito De Sodio. Blanqueador para ropa que puede usarse como bactericida para desinfectar agua, frutas, legumbres y verduras.

Hipocratismo digital: abultamiento de las falanges distales de las manos o los pies; sinónimos: acropaquia; dedos en palillo de tambor.

Hipomenorrea: menstruación escasa en cantidad, pero que se presenta en intervalos normales.

Hipo motilidad. Disminución de la motilidad de las vísceras huecas.

Hipopión: pus en la cámara anterior (los leucocitos pueden decantar y dar un nivel).

Hiposmolar. Alimento o sustancia con una osmolaridad menor de 300 miliosmoles, que se considera la osmolaridad normal del plasma.

Hipospadias: condición en la que el meato uretral desemboca más abajo de lo normal, en una posición ventral del pene.

Hirsutismo: aumento exagerado del pelo corporal de la mujer en áreas donde normalmente no ocurre.

Huevo. Las personas inmuno deprimidas deben evitar comer los huevos crudos o tibios - pasados por agua - por que pueden estar contaminados de Salmonella avium, Listeria monocytogenes, Yersinia, Campylobacter, Aeromas, Vibrio bacillus cereus, Shigela y otros protozoarios y virus; aun los huevos estrellados deben voltearse al freírlos, para que queden bien cocidos. Es muy conveniente lavar muy bien el cascarón antes de romperlo, pues es posible que estén contaminados microscópicamente con materia fecal de la gallina y contener la salmonela.

Hiperreactividad Bronquial: Respuesta exagerada de constricción de las vías aéreas frente a estímulos (vapores, humos, estímulos químicos...).

7

Ictericia: coloración amarilla de las escleras, piel y mucosas, por acumulación de bilirrubina.

Ileo: obstrucción o parálisis intestinal.

Ilusión: es una interpretación errónea de un estímulo sensorial (visual, auditivo, táctil).

Imitación de piel de oveja - puede fabricarse con ante de vacuno o de oveja

Inflamación: estado morbozo caracterizado por rubor (hiperemia), tumor (aumento de volumen), calor (aumento de la temperatura local) y dolor; a estos signos se puede agregar trastorno funcional.

Inmuno ACE. Complemento alimenticio con Beta Caroteno, minerales y vitaminas C y E.

Inmuno C. Complemento alimenticio e inmuno regulador. Contiene própoleo de abeja, proteasa y vitaminas A y C.

Isocal. Complemento alimenticio con un gran número de calorías.

Isquemia: estado asociado a una circulación arterial deficiente de un tejido.

K

K, Vitamina. Menadiona. Vitamina liposoluble importante por su acción antihemorrágica por ser factor coagulante de la sangre. Sus principales fuentes se encuentran en las espinacas, acelgas, pápalo, brócoli, col, lechuga, nabo, frutas, cereales, huevos, queso, tocino y germen de trigo.

L

Lactalbúmina. Proteína proveniente del huevo de fácil digestión y alto valor biológico.

Lactasa. Enzima que digiere la lactosa.

Lactosa. Azúcar de la leche

Lagoftalmo o lagoftalmía: estado en el cual los párpados no pueden cerrarse completamente.

Laparoscopia: examen de la cavidad abdominal con un laparoscopio.

Laparoscopia: tubo iluminado con un sistema óptico que se introduce a través de la pared abdominal para examinar su interior.

Laringe: caja de voz.

Laringectomía: cirugía para extirpar la laringe, por lo general a causa de cáncer.

Láser: dispositivo que emite un haz luminoso de gran energía, utilizado en Medicina con fines habitualmente terapéuticos.

Latas. Tratándose de alimentos enlatados, es muy importante desechar los envases golpeados, pues al doblarse se rompe el recubrimiento protector interno y pueden empezar a generarse toxinas. Igualmente deben descartarse las latas que al ser abiertas dejen escapar gas.

Leatherette - producto manufacturado que imita el cuero

Lecitina. Fosfolípido contenido en la membrana celular.

Leguminosa. Vegetal del que se obtienen fibras y proteínas. Son leguminosas el frijol, haba, chícharo, lenteja, soya, garbanzo.

Leiomioblastoma: tumor benigno que suele desarrollarse en el estómago. También denominado leiomioma epiteliode.

Leiomioma epiteliode: tumor benigno que suele desarrollarse en el estómago. También denominado leiomioblastoma.

Leiomioma: tumor benigno del músculo liso que se produce en esófago, estómago, intestino o útero.

Leiomiosarcoma: tumor maligno poco común que está compuesto de células del músculo liso y tumor sarcoma de células pequeñas.

Letal: capaz de producir la muerte.

Letrozol: fármaco antineoplásico que inhibe la aromataza.

Leucemia mielocítica crónica: trastorno de la sangre que consiste en la sobreproducción de mielocitos.

Leucemia: cáncer de la sangre que consiste en la proliferación incontrolada de glóbulos blancos.

Leucocito: glóbulo blanco o célula sanguínea que interviene en la destrucción de los microorganismos causantes de infecciones.

Leucocitosis: número mayor de lo usual de glóbulos blancos.

Leucopenia: disminución en los niveles de glóbulos blancos, con frecuencia como efecto secundario de la quimioterapia.

Leucoplaquia o leucoplasia: son lesiones blanquecinas, planas, ligeramente elevadas, de aspecto áspero, que aparecen en mucosas (de la boca, del glande, de la vagina); pueden ser precancerosas.

Leucoplasia: formación de manchas blancas y con frecuencia premalignas en la cavidad bucal.

Leucopoyesis: proceso por el cual se forman los leucocitos.

Leucorrea: descarga vaginal blanquecina.

Lientería: deposiciones con alimentos no digeridos, como arroz, carne, trozos de tallarines; no implica la presencia de hollejos.

Limbo corneal: zona circular correspondiente al borde de la córnea.

Linfa: líquido transparente y poco espeso que circula a través del sistema linfático.

Linfadenectomía: extirpación de los ganglios linfáticos.

Linfadenitis: infección de los ganglios y de los conductos linfáticos, inflamación. Es síntoma de un proceso canceroso.

Linfadenopatía: cualquier proceso que afecta a los ganglios.

Linfangiografía: prueba diagnóstica con rayos X que usa un medio de contraste para visualizar el sistema linfático.

Linfangioma: tumor benigno de la piel.

Linfangiosarcoma: tumor maligno de los vasos linfáticos.

Linfático, sistema: conjunto de canales paralelos a los vasos sanguíneos por los que circula la linfa. Forma parte del sistema inmunológico.

Linfedema: obstrucción linfática que puede deberse a que un tumor interfiere en el drenaje normal de líquido.

Linfoblástico: tumor maligno que contiene numerosas células semejantes a los linfoblastos. También denominado linfoma linfoblástico, linfosarcoma, linfoblastoma y linfoma maligno poco diferenciado.

Linfoblasto: célula inmadura grande que, tras desarrollarse, se convierte en un linfocito.

Linfoblastoma: tumor maligno que contiene numerosas células semejantes a los linfoblastos. También denominado linfoma linfoblástico, linfosarcoma, linfoblástico, y linfoma maligno poco diferenciado.

Linfocele: masa quística que contiene linfa.

Linfocinas: factor químico que promueve el ataque de los macrófagos contra una inflamación o infección.

Linfocito B: glóbulo blanco que se origina en la médula ósea, fundamental para la respuesta inmunológica. También denominado célula B.

Linfocito T: glóbulo blanco originado en el timo que produce la linfocina y es fundamental para la respuesta inmunológica. También denominado célula T.

Linfocito: glóbulo blanco.

Linfocitoma: tumor linfoide maligno que contiene linfocitos maduros. También denominado linfoma linfocítico maligno bien diferenciado.

Linfocitosis: exceso de linfocitos o glóbulos blancos.

Linfodermia pernicioso: acumulación en la piel de células leucémicas con forma de nódulos. También denominado leucemia cutis.

Linfoepitelioma: tumor del epitelio del tejido linfoide de la nasofaringe.

Linfoma africano: tumor maligno que forma lesiones en el tejido óseo de la mandíbula o, en los niños, en el abdomen. También denominado linfoma de Burkitt.

Linfoma de Burkitt: tumor maligno que forma lesiones en el tejido óseo de la mandíbula o, en los niños, en el abdomen. También denominado linfoma africano.

Linfoma de células B: cualquiera de los linfoma no Hodgkin caracterizado por la transformación maligna de las células B.

Linfoma de células de manto: forma infrecuente de linfoma no Hodgkin.

Linfoma de células primitivas: tipo de tumor maligno linfoide.

Linfoma de células T: grupo de tumores linfáticos generados por la transformación maligna de los linfocitos.

Linfoma folicular gigante: tipo de linfoma de células primitivas.

Linfoma histiocítico maligno: tipo de linfoma células primitivas.

Linfoma Hodgkin: cáncer del tejido linfoide que se localiza en los ganglios linfáticos, el bazo, el hígado y la médula ósea.

Linfoma linfoblástico: tumor maligno que contiene numerosas células semejantes a los linfoblastos. También denominado linfosarcoma, linfoblástico, linfoblastoma y linfoma maligno poco diferenciado.

Linfoma maligno de células mixtas: tumor que contiene linfocitos e histiocitos.
Linfoma maligno indiferenciado: tumor linfoide maligno que contiene linfocitos maduros. También denominado linfocitoma.
Linfoma maligno poco diferenciado: tumor maligno que contiene numerosas células semejantes a los linfoblastos. También denominado linfoma linfoblástico, linfosarcoma, linfoblástico, y linfoblastoma.
Linfoma no Hodgkin: grupo de tumores malignos que afectan al sistema linfático.
Linfoma primario de las cavidades: linfoma de los glóbulos blancos que se originan en la médula ósea.
Linfoma: tumor generalmente maligno del sistema linfático que afecta a un grupo de glóbulos blancos denominados linfocitos.
Linfosarcoma: tumor maligno que contiene numerosas células semejantes a los linfoblastos. También denominado linfoma linfoblástico, linfoblástico, linfoblastoma y linfoma maligno poco diferenciado.
Lipoma: tumor benigno de células grasas.
Lipoproteína. Combinación de un lípido y una proteína para su transporte en el organismo.
Liposarcoma: tumor maligno que afecta al tejido adiposo.
Liposoluble. Soluble en grasa, como las vitaminas A, D, E y K.
Lipotimia: es equivalente al desmayo común.
Liquenificación: engrosamiento de la piel, que se asocia habitualmente a prurito y rascado, en que se acentúa el cuadrículado cutáneo normal y hay cambios de coloración (hiper o hipocromía).
Livido reticularis: aspecto marmóreo, violáceo y reticulado de la piel debido a mala irrigación cutánea.
Lobectomía: cirugía para extirpar un lóbulo de un órgano, por lo general del pulmón.
Lobulillos: glándulas productoras de leche.
Localización con aguja: uso de una aguja para guiar una biopsia quirúrgica del seno cuando es difícil encontrar la masa o hay áreas sospechosas en la radiografía pero no una protuberancia definida.
Localización por alambre: en la aguja hueca se inserta un alambre fino para que, extraída la aguja, el cirujano lo utilice como guía para llegar al área que se va a extirpar.
Localización primaria: lugar donde se origina el cáncer.
Lucidez: corresponde al estado de conciencia de una persona normal que es capaz de mantener una conversación y dar respuestas atinentes a las preguntas simples que se le formulan.

M

Macrosomía: desarrollo exagerado del cuerpo.
Mácula: es una mancha en la piel que habitualmente es plana.
Magnesio. Mineral necesario para la síntesis proteica, la transmisión neuromuscular, la formación de aminoácidos y la excitabilidad nerviosa. Se encuentra principalmente en pescados, mariscos, habas, frijoles, maíz y avena.
Manganeso. Mineral útil para reacciones del organismo, que debe usarse en pequeñas cantidades. Se encuentra principalmente en carnes.
Mariscos. Los mariscos de concha como los ostiones, almejas, callo de hacha y otros similares, especialmente la pata de mula, son sumamente peligrosos, pues pueden transmitir múltiples infecciones como el cólera e inclusive la hepatitis, por lo que no deben comerse crudos, al igual que los pescados.
Mastalgia: corresponde a un dolor en las mamas.
Megase 40. Inductor del apetito, empleado para subir de peso. Debe usarse sólo por prescripción y bajo vigilancia médica.
Melanoplaquias o melanoplasias: zonas de hiper pigmentación que se ven en la mucosa bucal en algunas enfermedades endocrinológicas (por ejemplo.: insuficiencia suprarrenal primaria o enfermedad de Addison).
Melena: deposición negra como el alquitrán, de consistencia pastosa y olor más fuerte o penetrante que lo habitual, que refleja un sangramiento digestivo alto, por encima del ángulo de Treitz.
Menarquia: corresponde a la primera menstruación espontánea en la vida de la una mujer.
Menopausia: es la última menstruación espontánea en la vida de una mujer.
Menorragia: menstruación muy abundante y duradera.
Meteorismo: distensión del abdomen por gases contenidos en el tubo digestivo.
Metrorragia: hemorragia genital en la mujer que es independiente del ciclo sexual ovárico.
Midriasis: pupilas dilatadas.
Mio-Inositol. Vitaminoide mediador de las respuestas celulares a estímulos externos, la transmisión nerviosa y la regulación de la actividad enzimática. Se encuentra principalmente en frijoles, chícharo, toronja, atún, brócoli, yema de huevo, fresa, melón y pollo.
Miopatía: enfermedad del músculo esquelético.
Miopía: cortedad de la vista; defecto visual debido a la mayor refracción del ojo, en el que los rayos luminosos procedentes de objetos situados a distancia forman el foco antes de llegar a la retina.
Miosis: pupilas chicas.
Molibdeno. Mineral útil para reacciones del organismo, que debe usarse en pequeñas cantidades. Se encuentra principalmente en carnes.
Monoparesia o monoplejía: debilidad o parálisis de una extremidad, respectivamente.
mOsm. Miliosmol. Unidad de medida para la concentración de partículas en una solución. La osmolaridad normal del plasma es igual a 300 mOsm.
Muguet: desarrollo en la mucosa bucal de puntos o placas blanquecinas debido a la infección por el hongo *Candida albicans*.
Murmullo pulmonar: es un ruido de baja frecuencia e intensidad y corresponde al sonido que logra llegar a la pared torácica, generado en los bronquios mayores, después del filtro que ejerce el pulmón. Se ausculta durante toda la inspiración y la primera mitad de la espiración.

N

Nappalan - cuero de ante con un muy ligero toque de acabado

Nasogástrica. Sonda que ingresa a través de las fosas nasales y llega al estómago.

Nasointestinal. Sonda que ingresa a través de las fosas nasales y llega a las primeras porciones del intestino delgado.

Náuseas: deseos de vomitar; asco.

Neologismos: palabras inventadas o distorsionadas, o palabras a las que se le da un nuevo significado.

Neumoperitoneo: aire o gas en la cavidad peritoneal.

Neumotórax: acumulación de gas o aire en la cavidad pleural.

Nicturia: emisión de orina más abundante o frecuente por la noche que durante el día.

Nistagmo: sacudidas repetidas e involuntarias de los ojos, con una fase lenta en una dirección y otra rápida, en la dirección opuesta.

Nobuck - la superficie de la flor de un pellejo o piel es raspado a veces para obtener un efecto de ante muy fino, a veces conocido como cuero sin flor

Nódulo: lesión solevantada, circunscrita, habitualmente sobre 1 cm de diámetro.

Nutrición. Proceso de consumo y utilización del nutrimento, para el crecimiento, reparación y mantenimiento de los componentes corporales y sus funciones. El proceso incluye la digestión, la absorción intestinal y la utilización del nutrimento.

Nutriente. La palabra correcta es nutrimento (ver).

Nutritional. Sustancia necesaria para mantener el adecuado funcionamiento del organismo.

Nutrimento. Alimento o sustancias contenidas en él, como proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y agua.

O

Obnubilación: estado en el cual el paciente se encuentra desorientado en el tiempo (no sabe la fecha) o en el espacio (no reconoce el lugar donde se encuentra); está indiferente al medio ambiente (reacciona escasamente frente a ruidos intensos o situaciones inesperadas y está indiferente a su enfermedad). Es capaz de responder preguntas simples.

Obsesión: idea, afecto, imagen o deseo que aparece en forma reiterada y persistente y que la persona no puede alejar voluntariamente de su conciencia. Tiene un carácter compulsivo.

Occipucio: porción posterior e inferior de la cabeza, en el hueso occipital.

Odinofagia: dolor al tragar.

Oligomenorrea: menstruaciones que aparecen cada 36 a 90 días.

Oligomérica. Ver Dieta Oligomérica.

Oligopéptido. Conjunto pequeño de péptidos.

Oliguria: diuresis de menos de 400 ml y de más de 100 ml de orina en 24 horas.

Onfalitis: es una inflamación del ombligo.

Organoléptico. Ver Dieta organoléptica.

Orquitis: inflamación aguda y dolorosa del testículo.

Ortopnea: disnea intensa que le impide al paciente estar acostado con la cabecera baja y le obliga a estar sentado o, por lo menos, semi sentado.

Orzuelo: inflamación del folículo de una pestaña, habitualmente por infección estafilocócica. Se forma un pequeño forúnculo en el borde del párpado.

Osmolaridad. Concentración de partículas en una solución. Se mide en miliosmoles y se expresa mOsm.

Ostomía. Orificio quirúrgico que se hace para acceder al sistema digestivo; el nivel a que se practique dependerá del lugar de la obstrucción o del sitio de la incapacidad del sistema para recibir y procesar los alimentos por la vía oral. Se practica principalmente en pacientes neurológicos o con uso prolongado de sonda. Ver también Gastrostomía y Yeyunostomía.

Otalgia: dolor de oídos.

P

Pápula, pústula, vesícula, escama o costra. Las máculas son manchas cutáneas no elevadas. Las pápulas son duras, circulares y elevadas. Las pústulas son lesiones papulosas que contienen pus, y las vesículas son pequeñas ampollas cutáneas llenas de líquido. Las lesiones eccematosas presentan por lo general una exudación serosa y un picor intenso.

Pápula: lesión solevantada, circunscrita, de menos de 1 cm. de diámetro. Puede deberse a cambios de la epidermis o de la dermis.

Paracentesis: corresponde a una punción (por ejemplo., paracentesis de líquido ascítico).

Parafasia: defecto afásico en el que sustituye una palabra por otra (por ejemplo., "Yo escribo con una puma.").

Parafimosis: condición en la que el prepucio es estrecho y después de deslizarse hacia atrás para dejar el glande descubierto, no puede deslizarse nuevamente hacia adelante y lo comprime.

Paraparesia o paraplejía: debilidad o parálisis de ambas extremidades inferiores, respectivamente.

Parenteral Ver Alimentación parenteral.

Paresia: disminución de fuerzas.

Parestesias: sensación de "hormigueo" o "adormecimiento".

Pectina. Fibra soluble que ayuda al tránsito intestinal y a la producción de ácidos grasos de cadena corta, se encuentra en la tapioca y en el plátano. Ver BRAT.

Pectoriloquia áfona: resonancia de la voz a nivel de la superficie del tórax en que es posible distinguir palabras cuchicheadas o susurradas.

Pectoriloquia: resonancia de la voz a nivel de la superficie del tórax; "pecho que habla".

Pellejo - se aplica a la piel de animales grandes como el vacuno

Péptido. Unión de varios aminoácidos que no llegan a formar proteínas.

Peritonitis: inflamación del peritoneo.

Petequias: pequeñas manchas en la piel formada por la efusión de sangre, que no desaparece con la presión del dedo.

Piel - hecha de animales más pequeños como ovejas, cabras o cerdos

Piel de ternero - piel de un bovino joven

Pirosis: sensación de ardor o acidez en el epigastrio o la región retroesternal.

Plásmidos: Los plásmidos, vectores o también llamados plasmidios, son moléculas de ADN extra cromosómico circular o lineal que se replican y transcriben independientes del ADN cromosómico. Están presentes normalmente en bacterias, y en algunas ocasiones en organismos eucariotas como las levaduras. Su tamaño varía desde 1 a 250 kb. El número de plásmidos puede variar, dependiendo de su tipo, desde una sola copia hasta algunos cientos por célula. El término *plásmido* fue presentado por primera vez por el biólogo molecular norteamericano Joshua Lederberg en 1952. Las moléculas de ADN plasmídico, adoptan una conformación tipo doble hélice al igual que el ADN de los cromosomas, aunque, por definición, se encuentran fuera de los mismos. Se han encontrado plásmidos en casi todas las bacterias. A diferencia del ADN cromosomal, los plásmidos no tienen proteínas asociadas. En la mayoría de los casos se considera genético dispensable. Sin embargo, posee información genética importante para las bacterias. Por ejemplo, los genes que codifican para las proteínas que las hace resistentes a los antibióticos están, frecuentemente, en los plásmidos.

Plejía: falta completa de fuerzas; parálisis.

Plenitud Postprandial. Sensación temprana de sentirse "lleno" después de comer aunque sea una pequeña ración.

Pleuresía: inflamación de las pleuras.

Poliaquiuria: micciones repetidas con volúmenes urinarios pequeños.

Polidipsia: sed excesiva.

Polifagia: aumento anormal del apetito.

Polimenorrea: menstruaciones que aparecen con intervalos menores de 21 días.

Polimérica. Ver Dieta Polimérica.

Polipéptido. Conjunto grande de péptidos.

Polipnea o taquipnea: respiración rápida, poco profunda.

Poliuria: diuresis mayor a 2.500 ml de orina en 24 horas.

Poscarga de los ventrículos: resistencia que tienen los ventrículos para vaciarse.

Potasio. Mineral indispensable para la contracción muscular y la transmisión nerviosa. Sus principales fuentes son plátano, jitomate, naranja, berro y espinaca.

Precarga de los ventrículos: presión con la que se llenan los ventrículos.

Predigerida. Alimento parcialmente digerido, que contiene péptidos, lípidos pequeños y azúcares simples.

Presbiopía o presbicia: hipermetropía adquirida con la edad; de cerca se ve mal y de lejos, mejor. Se debe a una disminución del poder de acomodación por debilidad del músculo ciliar y menor elasticidad del cristalino.

Presión arterial diferencial o presión del pulso: diferencia entre la presión arterial sistólica y la diastólica.

Priones: Los priones o proteínas priónicas son agregados supramoleculares (glucoproteínas) acelulares, patógenas con plegamientos anómalos ricos en láminas beta, y transmisibles. Se caracterizan por producir enfermedades que afectan el sistema nervioso central (SNC), denominadas encefalopatías espongiiformes transmisibles (EET). Los priones no son seres vivos. El aislamiento de priones a través del seguimiento del nivel de infectividad en las EET demuestra que las partículas infectivas están constituidas total o parcialmente por una forma modificada de la proteína prion. La proteína se expresa en varios tejidos, principalmente en neuronas del SNC, y se une a la membrana celular externa mediante una molécula de glicosil fosfatidil inositol (GPI). No se conoce en la actualidad cómo ocurre este cambio de estructura *in vivo* y cómo es que este cambio conduce a la EET. Los resultados experimentales sugieren que la acción patógena de los priones está muy relacionada con la forma modificada de una proteína natural existente en el organismo que, al entrar en contacto con las proteínas originales, las induce a adoptar la forma anómala del prión, mediante un mecanismo todavía desconocido. Todo ello en una acción en cadena que acaba por destruir la operatividad de todas las proteínas sensibles.

Proteinuria: presencia de proteínas en la orina.

Protevit. Complemento alimenticio. Sólidos de leche descremada y completa, jarabe de maíz, ácido ascórbico, vitaminas A y D.

Psicosis: es una desorganización profunda del juicio crítico y de la relación con la realidad, asociado a trastornos de la personalidad, del pensamiento, ideas delirantes y frecuentemente alucinaciones (por ejemplo.: la persona siente voces que le ordenan efectuar determinadas misiones). Es posible que a partir de una conducta errática o inapropiada se pueda detectar una psicosis de base.

Pterigión (o pterigio): engrosamiento de la conjuntiva de forma triangular con la base dirigida hacia el ángulo interno del ojo y el vértice hacia la córnea, a la que puede invadir y dificultar la visión.

Ptoxis: corresponde a un descenso (por ejemplo., ptoxis renal, en relación a un riñón que está en una posición más baja).

Pujo: contracciones voluntarias o involuntarias a nivel abdominal bajo en relación a irritación vesical (pujo vesical en una cistitis), rectal (pujo rectal en una rectitis) o en el período expulsivo del parto.

Pulso paradójico: puede referirse (1) al pulso venoso, en cuyo caso se aprecia una mayor ingurgitación de la vena yugular externa con la inspiración, o (2) al pulso arterial, cuando durante la inspiración, el pulso periférico se palpa más débil (con el esfigmomanómetro se registra que la presión sistólica baja más de 10 mm de Hg durante la inspiración, o más de un 10%).

Puntada de costado: dolor punzante, localizado en la parrilla costal, que aumenta con la inspiración y se acompaña de tos. Se origina de la pleura inflamada.

Pupila de Argyll-Robertson, o signo de Argyll-Robertson: se pierde el reflejo fotomotor, pero no el de acomodación; se encuentra en sífilis del sistema nervioso central (neurosífilis).

Pústulas: vesículas de contenido purulento.

Q

Queilitis: inflamación de los labios.

Queloides: tipo de cicatriz hipertrófica.

Quemosis: edema de la conjuntiva ocular.

Queratitis: inflamación de la córnea.

Queratoconjuntivitis: inflamación de la córnea y la conjuntiva. En la queratoconjuntivitis sicca existe falta de lágrimas y el ojo se irrita (se presenta en la enfermedad de Sjögren).

Quintos Cuartos - partes del animal que no pueden comerse

R

Radical Libre. Compuesto que oxida los organelas celulares, provocándole lesiones y la muerte, lo cual podría explicar algunas enfermedades como el cáncer o estados fisiológicos como el envejecimiento.

Rectorragia, hematoquecia o colorragia: defecación con sangre fresca.

Refrigeración. Sistema de conservación de alimentos a bajas temperaturas. Es muy conveniente congelar la carne de cerdo por lo menos un día antes de cocinarla, ya que ello ayudará a eliminar los parásitos; la comida ya cocinada que no se vaya utilizar de inmediato, debe conservarse en refrigeración y volverse a cocinar hasta hervir cuando se vaya a consumir, pues las temperaturas del refrigerador no son suficientes para impedir que proliferen las bacterias en los alimentos.

Regurgitación: retorno espontáneo de contenido gástrico hacia la boca o faringe, no precedido ni acompañado de náuseas.

Resina/Nitrocelulosa - el sistema más extendido de acabado que consiste en un recubrimiento de resina pigmentada más celulosa

Respiración de Cheyne-Stokes: alteración del ritmo respiratorio en que se alternan períodos de apnea con períodos en que la ventilación aumenta paulatinamente a un máximo para luego decrecer y terminar en una nueva apnea.

Respiración paradójica: es un tipo de respiración que se ve en cuadros de insuficiencia respiratoria en que el abdomen se deprime en cada inspiración debido a que el diafragma no es está contrayendo.

Rinitis: inflamación de la mucosa de las fosas nasales.

Rinorrea: salida de abundantes mocos o secreción acuosa por la nariz.

Roncha: zona de edema de la piel, de extensión variable, de bordes netos, habitualmente muy pruriginosa, tal como se ve en las urticarias.

Roncus: son ruidos continuos, de baja frecuencia, como ronquidos. Se producen cuando existe obstrucción de las vías aéreas.

S

Salado para secar - añadir sal para secar el cuero más rápidamente

Sashimi. Platillo de origen japonés basado en pescado crudo, por lo que no es recomendable para las personas inmuno deprimidas porque conlleva el riesgo de infecciones, incluyendo el cólera.

Secado - hace el cuero no apetecible para las bacterias lo que asegura que la piel se mantenga indefinidamente.

Selenio. Mineral asociado con el metabolismo de las grasas, la vitamina E y funciones antioxidantes. Su deficiencia conduce a neuropatía periférica y hasta miocardiopatía que puede ser mortal. La mayoría de los nutrientes de laboratorio incluyen selenio en sus fórmulas. Se encuentra principalmente en cebolla, leche, salmón, ostiones, almejas y semillas de girasol.

Sialorrea: salivación abundante.

Sibilancias: son ruidos continuos, de alta frecuencia, como silbidos, generalmente múltiples. Se producen cuando existe obstrucción de las vías aéreas. Son frecuentes de escuchar en pacientes asmáticos descompensados.

Signo de Babinski: corresponde a una extensión dorsal del cortejo mayor, que puede asociarse a una separación en abanico de los demás dedos del pie, cuando se estimula el borde externo de la planta desde abajo hacia arriba. Es característico de lesión de la vía piramidal.

Signo de Cullen: coloración azulada que puede aparecer en la región peri umbilical en hemorragias peritoneales (por ejemplo.: en embarazo tubario roto, en pancreatitis agudas necrohemorrágicas).

Signo de Graefe: condición que se observa en algunos hipertiroidismos en los que al mirar el paciente el dedo del examinador mientras lo desplaza de arriba hacia abajo, la esclera del ojo queda al descubierto por sobre el borde superior del iris.

Signo: manifestación objetiva de una enfermedad que puede ser constatada en el examen físico (p. ej., esplenomegalia, soplo de insuficiencia mitral).

Síndrome de Claude-Bernard-Horner: ptosis palpebral, miosis, anhidrosis y enoftalmo por compromiso de ganglios simpáticos cervicales y torácicos altos (lo que más frecuentemente se presenta es la ptosis y la miosis).

Síndrome de Raynaud: crisis de palidez seguida de cianosis y luego rubicundez, que se presenta en los dedos de la mano, frecuentemente desencadenado por el frío.

Síndrome: conjunto de síntomas y signos que se relacionan entre sí en determinadas enfermedades (p. ej., síndrome icterico, síndrome anémico).

Singulto: corresponde al hipo.

Síntesis Proteica. Formación de nuevas estructuras de proteína.

Síntoma: manifestación de una alteración orgánica o funcional que sólo es capaz de apreciar el paciente (por ejemplo, el dolor).

Situs inverso: anomalía en la que existe una inversión de las vísceras de modo que el corazón y el estómago se ubican en el lado derecho y el hígado, en el izquierdo.

Sodio. Mineral necesario para la conservación del agua en el organismo; es un factor importante para el mantenimiento de la presión arterial. Se encuentra en la sal yodada, queso añejo, conservador y sazónador.

Sonda. Tubo de material plástico, utilizado para administrar dietas al tubo digestivo.

Soplo tubario o respiración soplate: auscultación de los ruidos traqueo bronquiales en la superficie del tórax debido a condensación pulmonar con bronquios permeables.

Sopor: el paciente impresiona estar durmiendo. Si al estimularlo, despierta, pero no llega a la lucidez, y actúa como si estuviera obnubilado, respondiendo escasamente preguntas simples, se trata de un sopor superficial; al dejarlo tranquilo, el paciente vuelve a dormirse. Si es necesario aplicar estímulos dolorosos para lograr que abra los ojos o mueva las extremidades (respuesta de defensa), se trata de un sopor profundo.

Suplemento Alimentario. Sustancia artificial que contiene una cantidad determinada de proteínas y vitaminas a emplearse basándose en las necesidades reales del organismo. Estos pueden ser administrados por vía enteral, parenteral o endovenosa. No es un sustituto de la alimentación normal.

Sushi. Platillo japonés a base de pescado crudo, por lo que no es recomendable para las personas inmuno deprimidas.

7

Tacos Al Pastor. Carne de cerdo condimentada envuelta en tortilla, que debido a su forma de preparación no siempre está bien cocida, por lo que deben evitarse en prevención de adquirir una enfermedad parasitaria muy común debido a la ingesta de la carne de cerdo.

Tapioca. Cereal de fibra soluble. Fécula blanca de la raíz de la mandioca que sirve para hacer sopas.

Taurina. Vitaminoide que juega un importante papel en el funcionamiento de la retina y del sistema nervioso central; se encuentra relacionada con el calcio y actúa como emulsionante de grasas al actuar junto con las sales biliares. Se encuentra principalmente en almejas, ostiones, cordero, ternera y bacalao.

Telangiectasia: dilatación de pequeños vasos sanguíneos visibles a ojo desnudo.

Telarquia: aparición de los primeros signos de desarrollo mamario.

Tenesmo: deseo de seguir evacuando (tenesmo rectal en una rectitis) o de tener micciones (tenesmo vesical en una cistitis), aunque ya se haya eliminado todo el contenido.

Tinnitus: zumbido de los oídos.

Tiraje: retracción del hueco supraesternal con cada inspiración en cuadros de obstrucción de las vías aéreas.

Tofos: nódulos por depósito de cristales de ácido úrico en la dermis y tejido subcutáneo que puede ocurrir en pacientes con gota.

Tonsilolito: cálculo o concreción en una amígdala.

Triglicérido. Molécula de triple cadena de ácidos grasos, que resultan de la modificación química de los ácidos grasos que se lleva a cabo en el hígado, parte de la grasa en el cuerpo humano se encuentra en esta forma. Son la fuente externa más común de grasas que ingieren los seres humanos. En la sangre los triglicéridos son transportados mediante complejos de grasa proteína; cuando estos complejos se elevan fuera de lo normal por una dieta inadecuada o por un procesamiento insuficiente, el cual es generalmente hereditario; esta alteración se asocia a arteriosclerosis, con enfermedad cardíaca o cerebral secundaria, así como a inflamación pancreática. En las personas con VIH es frecuente que por deficiencia de Carnitina, que es la enzima responsable de procesar dichos triglicéridos. El tratamiento para la deficiencia de carnitina es con L-Carnitina o Cardispan.

Trombosis: formación de un coágulo en el lumen de un vaso (por ejemplo.: flebotrombosis).

U

Úlcera: solución de continuidad que compromete el dermis y los tejidos profundos; su reparación es mediante una cicatriz.

Uretano - una emulsión de uretano puede usarse para dar flexibilidad, resistencia a la abrasión y color al cuero.

Uretrorragia: salida de sangre por la uretra, independiente de la micción.

V

Valgo: dirigido hacia fuera (por ejemplo. genu valgo).

Várice: dilatación permanente de una vena.

Varicocele: dilataciones varicosas de las venas del cordón espermático; es más frecuente de encontrar en el lado izquierdo.

Varo: dirigido hacia dentro (por ejemplo. genu varo).

Vasculitis: inflamación de vasos sanguíneos.

Vesículas, ampollas y bulas: son lesiones solevantadas que contienen líquido. Las más pequeñas son las vesículas; las ampollas tienen más de 1 cm de diámetro; las bulas alcanzan tamaños mayores.

Vitamina Antioxidante. Ver Antioxidantes.

Vitamina. Compuesto esencial requerido en pequeñas cantidades para controlar las reacciones del organismo y que no puede ser sintetizado por el mismo.

Vitamina. Sustancia que desempeña algunas funciones de las vitaminas.

Vivonex. Fórmula elemental que contiene nutrimento en su forma base, por lo que es útil para la alimentación de pacientes con alteraciones digestivas.

Vómito. Expulsión brusca del contenido estomacal a través de la boca.

X

Xantelasmas: formaciones solevantadas y amarillentas que se presentan en los párpados de algunos pacientes con trastornos del metabolismo del colesterol.

Xeroftalmía: condición en la que existe falta de lágrimas y el ojo se irrita.

Xerostomía: sequedad de la boca por falta de producción de saliva.

Y

Yeyunostomía. Ostomía que se practica a nivel del yeyuno, que es una parte del intestino delgado.

Yodo. Mineral indispensable para la formación de hormonas de la glándula tiroides, responsables de parte del metabolismo energético. Debe tomarse en pequeñas cantidades. Sus principales fuentes son la sal yodada y el betabel.

Z

Zinc. Mineral esencial que frecuentemente se encuentra disminuido en personas con VIH. Es importante porque protege a las células contra la oxidación excesiva y las ayuda en su maduración y funcionamiento, necesario para la reconstrucción de heridas, estimulante del crecimiento, interviene en el metabolismo de hidratos de carbono y aminoácidos; cuya ausencia según algunos médicos, puede ser una de las causas del característico color grisáceo que presentan algunas personas con SIDA, aunque otros opinan que es por insuficiencia de las glándulas suprarrenales. Su ingesta excesiva puede ser dañina al interferir con la absorción del cobre, que es otro nutrimento esencial. Sus fuentes principales son los ostiones, pescado, huevo y germen de trigo.

ABREVIATURAS

ACP- Fosfatasa ácida
ACTH- Hormona adrenocorticotrofa o corticotrofina
ADA- Adenosín-deaminasa
ADH- Hormona antidiurética
AFP- Alfafetoproteína
AINE- Antiinflamatorio no esteroideo
ALP- Fosfatasa alcalina
ALS- Aldolasa
ALT- Glutámico-pirúvico-transaminasa o alanín-amino-transferasa
APTT- Tiempo parcial de tromboplastina activada
AST- Aspartato aminotransferasa
BUN- Balance ureico nitrogenado
CCM- Concentración corpuscular media
CEA- Antígeno carcinoembrionario
CP- Concentración plasmática
CPK o CK- Creatín-fosfo-quinasa
CRH- Hormona liberadora de corticotropina
DHEA- Dehidroepiandrosterona
DMID- Diabetes mellitus insulino-dependiente
DMNID- Diabetes mellitus no insulino-dependiente
DTP- Difteria-tétanos-tos ferina
ECG- Electrocardiograma
EEG- Electroencefalograma
FDA- Food and Drug Administration
FOD- Fiebre de origen desconocido
FR- Factor reumatoide
FSH- Hormona foliculoestimulante
G6PD- Glucosa-6-fosfato-deshidrogenasa
GGT- Gammaglutamil-transpeptidasa o transferasa
GH- Hormona de crecimiento
GOT- Glutámico-oxalacético-transaminasa o aspartato-amino-transferasa
GST- Glutation-S-transferasa
HCM- Hemoglobina corpuscular media
HLA- Complejo principal de histocompatibilidad humano
HTA- Hipertensión arterial
i.m.- Intramuscular
i.v.- Intravenoso
IECA- Inhibidor de la enzima de conversión de la angiotensina
Ig- Inmunoglobulina
MAO- Inhibidores de la monoaminoxidasa
Kcal- Kilocaloría (1000 calorías)
L/min- Litros por minuto
LCR- Líquido cefalorraquídeo
LDH- Lactato deshidrogenasa
LH- Hormona luteinizante
LHRH- Hormona liberadora de hormona luteinizante
MAO- Monoaminoxidasa
MHPG- 3-Metoxi-4-hidroxifenilglicol
ml- Mililitro
Mol- Miliequivalentes po litro
NSE- Enolasa específica neuronal
OMS- Organización Mundial de la Salud
ORL- Otorrinolaringólogo
PaCO₂- Presión parcial de CO₂
PAO₂- Presión alveolar de O₂
PaO₂- Presión parcial de O₂
PAP- Fosfatasa ácida prostática
PK- Piruvato-quinasa
PM- Peso molecular
PPD- Purified protein derivative. Tuberculina.
PPM- Partes por millón
PSA- Antígeno prostático específico
PTH- Hormona paratiroidea
RCP- Reanimación cardiopulmonar.
RMN- Resonancia magnética nuclear
RPM- Revoluciones por minuto
Rx- Rayos X. Se usa como sinónimo de placa radiográfica.
s.c.- Subcutáneo
SCC- Carcinoma de células escamosas

SIDA- Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
SNC- Sistema nervioso central
β-HCG- Gonadotropina coriónica humana
T3- Triyodotironina
T4- Tiroxina
TAC- Tomografía axial computada
TAC- Tomografía axial computadorizada
TBG- Tioglobulina
TBPA- Prealbúmina tiroigante
TPA- Antígeno polipeptídico tisular
TRH- Hormona liberadora de tirotrópina
TSH- Hormona estimulante del tiroides o tirotrópina
UI- Unidades internacionales
UI/l- Unidades internacionales por litro
v.o.- Vía oral
VCM- Volumen corpuscular medio
μgr- Micro gramo (milésima parte de un miligramo)

Índice General de la Obra:

Índice General Tomo I	
Tema	Página
Capítulo general de consideraciones previas:	1
<i>El papel del trabajo, en la transformación del mono en hombre</i>	1
<i>Historia de la Ergonomía Argentina</i>	8
<i>Historia de la ergonomía</i>	8
<i>El hombre y el proceso de trabajo</i>	10
<i>Humanización del trabajo</i>	13
<i>Distintas disciplinas dedicadas al trabajo</i>	14
<i>El enfoque tradicional: la medicina laboral y la higiene y seguridad en el trabajo</i>	15
<i>El trabajo y las ciencias sociales</i>	16
<i>La salud ocupacional</i>	16
<i>Definiciones: Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales</i>	16
<i>Mitos insalubres</i>	17
<i>El stress y las enfermedades del trabajo</i>	17
<i>Patología de la informática</i>	18
<i>Enfermedades profesionales por factores de riesgo ergonómico</i>	19
Capítulo 1:	21
<i>Ergonomía, Generalidades:</i>	21
<i>Ergonomía</i>	22
<i>Antropometría</i>	22
<i>Ergonomía Biomecánica</i>	23
<i>Ergonomía Ambiental</i>	23
<i>Ergonomía Cognitiva</i>	23
<i>Ergonomía De Diseño Y Evaluación</i>	23
<i>Ergonomía De Necesidades Específicas</i>	24
<i>Ergonomía Preventiva</i>	24
<i>Macro ergonomía:</i>	24
<i>Disciplinas múltiples en Ergonomía:</i>	25
<i>Ergonomía sistémica</i>	25
<i>Multi dimensión en Ergonomía</i>	26
<i>Metodología de aplicación</i>	26
<i>Continuidad:</i>	26
<i>Aplicaciones:</i>	26
<i>Antropometría</i>	27
<i>Ergonomía ocupacional.</i>	35
Capítulo 2:	41
<i>El Ser humano – Generalidades Nociones elementales de las conexiones cinemáticas articulares</i>	41
<i>Sistema muscular</i>	45
<i>Planos de Movimiento - Gravedad:</i>	47
<i>Palancas. Géneros:</i>	47
<i>Clasificación de los movimientos articulares.</i>	51
<i>Clasificación funcional de las articulaciones.</i>	51
<i>Biomecánica</i>	55
Capítulo 3:	61
<i>Las Condiciones de trabajo.</i>	61
<i>Capataz, capataza s. m. y f.</i>	65

Del Capataz al Supervisor:	65
Organización del trabajo:	70
Estudio de Micro movimientos.	85
Estudio de memomovimientos.	87
Psicología en las organizaciones	80
Fundamentos de la fisiología del trabajo.	82
Principios de economía de movimientos	88
Diseño de las herramientas y el equipo.	91
El estudio de tiempos y movimientos	97
Ejercitación:	99
Capítulo 4:	101
Concepto de Riesgo – Vigilancia Médica:	101
Vigilancia del efecto.	104
Examen Preocupacional	106
Capítulo 5:	109
Análisis de las tareas:	109
Desgaste Profesional	110
Adaptación a los puestos de trabajo Ergonomía de necesidades específicas	111
Medición del trabajo para mejorar la productividad	113
Fuerza.	113
Herramientas de análisis ergonómico	117
Características morfológicas de la célula muscular	118
Clasificación de la fuerza	120
Factores nerviosos	123
Factor de Riesgo ergonómico:	124
Capítulo 6:	129
Las Lesiones por Esfuerzos Repetitivos (LER)	129
Sistema de evaluación	133
Método LEST	139
Método perfil del puesto	144
Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	145
EPR (Evaluación Postural Rápida)	155
Método ANACT	157
Fanger - Evaluación de la sensación térmica	158
OWAS (Ovako Working Analysis System)	164
Niosh (Ecuación Revisada de Niosh)	171
JSI (Job Strain Index)	178
RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	183
Check List OCRA ("Occupational Repetitive Action")	193
Otros métodos	206
Capítulo 7:	207
Seguridad e Higiene Industrial	207
Cadena del accidente.	215
Capítulo 8:	217
Lesiones de partes blandas de la mano	217
Afecciones por trauma acumulativo (ATA)	220
Vibraciones	223
Prevencción De Lesiones En La Espalda En personal de la Salud:	227
Ergonomía aplicada a la prevencción de lesiones dorso lumbares	230

Tipos de vértebras	231
Musculatura principal de la espalda	233
Movilización manual de cargas Principios básicos	245
Cinturones para la espalda	250
Capítulo 9:	252
Ambiente de Trabajo:	252
Iluminación de los centros de trabajo	259
El flujo luminoso y la Intensidad luminosa	264
Nivel de iluminación	266
Deslumbramientos	267
Iluminación de interiores de zonas de trabajo	268
Relación entre el alumbrado general y el localizado Niveles de iluminación recomendados	273
Ambientes Calurosos	274
Estrés térmico	275
Carga térmica en el trabajo	276
Trabajo a bajas temperaturas	280
Capítulo 10:	281
Patología Aparato Auditivo: El oído: Anatomía	281
Trauma Acústico	293
Cálculo de la incapacidad laboral (IL)	298
Hipoacusia inducida por ruido (HIR):	299
Mecanismos favorecedores del daño por ruido.	302
Mecanismos protectores del daño por ruido.	302
Métodos para la investigación del reclutamiento:	306
Estrés	307
Vibraciones	308
Vibraciones transmitidas a las manos Exposición de origen profesional	314
Glosario general de la obra	317
Abreviaturas	333
Índice general Tomo I	335
Índice General Tomo II	
Capítulo 11:	1
Trabajo con Pantallas visualización de datos	1
Ergonomía del puesto y ambiente de trabajo Distancia visual	1
Ángulo visual	2
La silla	2
Pantalla	16
Porta copias	16
Resumen de las características ergonómicas del puesto de trabajo Ambiente de trabajo: Iluminación	16
Ruido	17
Ambiente térmico	18
Radiaciones	18
Electricidad estática	18
Fatiga visual	18
Fatiga física	18
Fatiga mental o psicológica	19
Adictos al ordenador	19

Los factores que puede aumentar el dolor de espalda:	19
Lista de control para la conformación antropométrica de puestos de trabajo.	22
Listado de control para la conformación fisiológica del puesto de trabajo	27
Recomendaciones ergonómicas	28
Malas posturas ante la computadora	29
La mano	31
Las radiaciones electromagnéticas	34
El teclado y el ratón	34
Estrés visual	35
Capítulo 12:	37
Enfermedades profesionales del pulmón.	37
Enfermedades ocupacionales del Pulmón.	38
La silicosis en los operadores de máquinas de limpieza por chorro de arena	39
Capítulo 13:	43
Peligros biológicos en plantas de tratamiento de aguas negras y desechos	43
Los riesgos del call center	44
Desgaste Profesional	46
Intervenciones para mejorar el estado de los trabajadores en Call center:	53
Estiramientos y auto estiramientos	53
Capítulo 14:	57
Trabajos de costura	57
Capítulo 15:	65
Ergonomía para trabajadores agrícolas	65
Reglas ergonómicas prácticas	66
Lesiones por movimientos repetitivos (LES) y trabajos agrícolas:	67
La ergonomía en la agricultura y la silvicultura tropical	68
Antropometría.	68
Percepción sensorial.	69
Problemas Ergonómicos	71
Ruido y Pérdida de Audición	71
Enfermedades Respiratorias	72
Enfermedades de la Piel	72
Riesgos en el trabajo rural	73
Maquinaria agrícola	74
Tractor	74
Vacunación	78
Enfermedades	78
Precauciones en máquinas y aperos más utilizados Arados	85
Sugerencias de Seguridad para la Cosechadora	86
Capítulo 16:	89
La biomecánica y transporte de cargas:	89
Demostración	89
Capítulo 17:	97
Ergonomía - La Carga Mental	97
Indicadores de fatiga mental	100
Fatiga mental:	104
Causas del estrés Signos de advertencia	109
Capítulo 18:	113
Riesgos ergonómicos en la Actividad Minera:	113

Riesgos	115
Minas a cielo abierto	119
Minero picapedrero	120
Voladuras	122
Nistagmus de los mineros	123
Micosis	123
Micro traumatismos por presión y fricción	125
Hipoxia y anoxia	126
Kienböck enfermedad de	127
Raynaud enfermedad de	127
Tóxicos Neumoconióticos	131
El Grisú:	133
Minas de carbón	134
Convenciones y Recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo	138
Capítulo 19:	141
Prevención de Riesgos en la Construcción	141
Riesgos químicos	142
Riesgos biológicos	145
Lesiones y enfermedades en la construcción. Lesiones mortales.	147
Prevención de accidentes y lesiones	148
Riesgos para la salud en obras subterráneas	150
Demolición	163
Trabajos junto al agua o dentro del agua	166
Trabajos submarinos – Inmersiones	166
Zanjas	168
Maquinaria de movimiento de tierras	174
Ascensores	178
Escaleras mecánicas	181
Cemento y hormigón	183
Excavación de túneles	194
Estrés térmico	203
Capítulo 20:	211
Riesgos en planta por Productos Químicos	211
Amoniaco	211
Acido sulfúrico (sustancias reactivas con el agua corrosiva)	212
Soda caustica (Sustancias tóxicas y/o corrosivas no combustibles)	215
Capítulo 21:	219
Trabajo Portuario: El régimen legal portuario argentino Antecedentes	219
REGIMEN DE LA LEY 24.093 Y DECRETO REGLAMENTARIO 769/93	219
Trabajadores portuarios	227
Trabajos subacuáticos	228
Soldadura y corte	233
Otras normas no reglamentarias: botellas	239
Capítulo: 22	251
Industria pesquera:	251
Evolución de la tecnología y las actividades pesqueras	253
Salud laboral	258
Capítulo: 23	265
Salud Ocupacional en Petroleras	265
Perforación	265

Plataforma de Perforación Submarina	266
Capítulo 24:	273
El Cuero y las Pieles	273
Curtidos y peletería	273
Riesgos toxicológicos de la industria de curtidos y peletería:	273
Enfermedades más importantes relacionadas en la industria de curtidos y peletería:	275
Uso industrial del Fenol, Quinona y Cloruro de bencilo Fenol	276
Quinona	276
Cloruro de bencilo	277
Proceso de producción	278
Seguridad y salud ocupacional	280
Productos químicos peligrosos	280
Calzado, industria	281
Capítulo 25:	283
Riesgos Profesionales de la industria madera (mueble y carpintería)	283
Bibliografía General	289
Glosario General	301
Abreviaturas	319
General de la obra.	321