

NORMAS Y RECOMENDACIONES PREVENTIVAS DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Señales asociadas	Riesgos
	<ul style="list-style-type: none"> - Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos. - Caídas de objetos en manipulación. - Golpes, cortes y pinchazos con objetos o herramientas.
Equipos de Protección Individual	Dispositivos de Seguridad
<ul style="list-style-type: none"> - Guantes. - Calzado de seguridad. 	
Normas de Prevención	
<p>En los puestos de trabajo con manipulación manual de cargas ha de atenderse a una serie de factores que van a ser fundamentales para su consideración favorable desde un punto de vista ergonómico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las alturas de recepción y depósito de la carga. Éstas han de impedir que el operario tenga que flexionar la espalda (altura baja) o trabajar por encima del nivel de los hombros (altura alta). - Frecuencia de levantamientos. Es recomendable la rotación de puestos con tareas distintas, de forma que el operario pueda descansar los músculos utilizados. - Distancia a recorrer con la carga. Se recomienda acercar en lo posible los puntos de origen y de destino de la carga. - Formación e información a los trabajadores acerca de la correcta manipulación manual de cargas. - Siempre cuando sea posible se ha de automatizar o mecanizar los procesos, para evitar la manipulación manual de cargas. 	
Como manejar la carga	

Para llevar a cabo una correcta manipulación de cargas se han de tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Acercar los pies a la carga tanto como sea posible
- Agacharse, doblando las rodillas, de forma que la carga quede entre las piernas. Mantener la espalda recta.
- Agarrar la carga usando las palmas de las manos y la base de los dedos (no se debe agarrar con la punta de los dedos).
- Levantar la carga enderezando las piernas, manteniendo la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo.

Para el sostenimiento y transporte de cargas se recomienda:

- Llevar la carga manteniéndose derecho.
- Cargar simétricamente.
- Mantener los brazos extendidos no flexionados.
- Aproximar la carga al cuerpo.
- Andar con pasos cortos.
- Mantener el cuerpo erguido.
- Hacer rodar o deslizar la carga si es posible.
- Utilizar medios auxiliares como palancas, correas, etc.
- En caso de esfuerzos entre varios trabajadores, habrá un responsable de la maniobra.

Para depositar una carga, deberá actuarse de forma inversa a la indicada para levantarla.

Antes de levantar una carga para transportarla:

- Estimar cuál puede ser su peso aproximado, cuál es el estado del embalaje, la firmeza de las asas, etc. A modo de indicación general, el peso máximo recomendado en trabajos habituales de manipulación de cargas es de 25 Kg. (para mujeres, jóvenes, personas de edad el peso máximo es de 15 Kg.)
- Prestar atención a las partes salientes -maderas, clavos, tornillos, alambres, etc.- y si es posible elimínelos.
- Quitar los objetos que puedan estar depositados sobre la carga.
- Asegurarse de que el trayecto por donde se ha de transportar la carga está libre de obstáculos.

En caso de cargas pesadas, voluminosas o irregulares transportar la carga entre varios operarios de forma coordinada.

Se ha de evitar en todo momento la torsión del tronco, para ello es preciso descomponer los

movimientos en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos.

Transportar la carga de forma que no impida la visibilidad y que estorbe lo menos posible el andar natural.

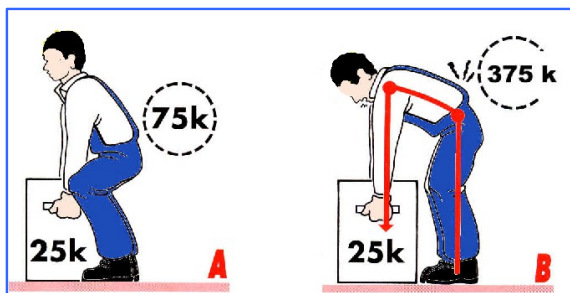
En el caso de que la tipología de la carga impida su levantamiento, siempre es mejor empujar la carga que arrastrarla, aprovechando el peso de nuestro cuerpo (brazos extendidos y bloqueados, manteniendo la espalda erguida).

Cuando se hayan de transportar una carga, como sacos por ejemplo, que requiera su apoyo sobre el hombro, **los movimientos han de hacerse encadenados**, sin paros, para aprovechar el impulso que le damos a la carga para despegarla del suelo.

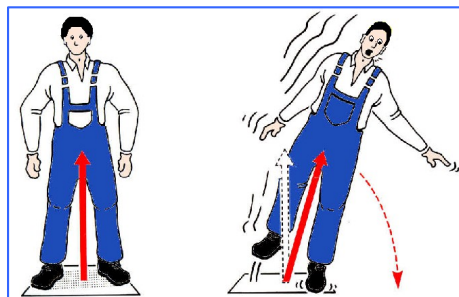
Siempre que se pueda, para mover o transportar cargas se **usarán los medios auxiliares** de que se disponga: **transpaletas, carretillas, polipastos, etc.**

No transportar y manipular cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones pueda comprometerse la seguridad del trabajador.

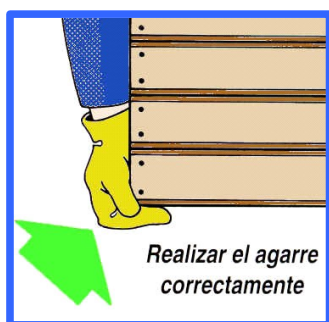
MANEJO DE CARGAS. TECNICAS SEGURAS DE LEVANTAMIENTO



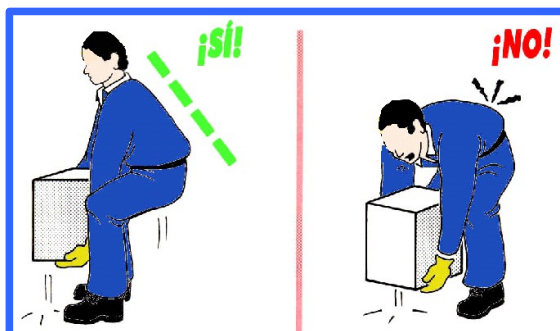
Aproximarse a la carga



Buscar el equilibrio



Asegurar el agarre



Levantar con la espalda recta



Utilizar los músculos más fuertes



Brazos a tracción



Evitar apilar por encima de los hombros. Evitar girar el tronco.

Legislación y Bibliografía

- Guía Técnica RD 487/97: Manipulación manual de cargas.
- R.D 487/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas

que entraña riesgos en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Información del anexo

- **Anexo realizado por:** Unimat Prevención Sociedad de Prevención S.L.U.
- **Referencia:** ANEX.049v1

NORMAS Y RECOMENDACIONES PREVENTIVAS DE SEGURIDAD VIAL

Señales asociadas	Riesgos
 <p>Circulación prohibida ** ** ** **</p> <p>Entrada prohibida</p> <p>Entradas prohibida a vehículos de motor</p> <p>Ceda el paso Detención obligatoria Stop (a extinguir) USO OBLIGATORIO DE CHALECO REFLECTANTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atropellos o golpes por vehículos. - Accidentes de circulación. - Incendios. - Explosiones. - Contactos térmicos. - Atrapamiento por vuelco de vehículos.
Equipos de Protección Individual	Dispositivos de Seguridad
<ul style="list-style-type: none"> - Chaleco reflectante 	

Normas de Prevención

Principales factores de riesgo

FATIGA / SUEÑO:

El estrés y la fatiga son dos “malas compañías” para viajar. Un conductor estresado es un conductor de riesgo.

El sueño constituye un factor máximo de peligro: interviene como causa directa en el 40% de los accidentes mortales y en el 54% de toda clase de accidentes (estudio de la Comisión Nacional de Trastornos del Sueño en EE.UU., Sleep, 1994”). Además, los accidentes asociados a la somnolencia tienden a ser mas graves

(como ocurre con el alcohol). El más peligroso es la llamada apnea del sueño, que se puede ser responsable del 11% de los accidentes que se producen en España.

Respecto a la fatiga, según diversas investigaciones, entre el 20 y el 30% de los accidentes se deben a la fatiga.

- La apnea consiste en interrupciones de la respiración que, al repetirse durante el sueño, determinan falta de oxigenación. Los que la padecen duermen, pero no descansan y sufren somnolencia diurna; además, son roncadores habituales.
- Es importante recordar que un poco de alcohol puede potenciar muy negativamente los efectos de una mínima patología del sueño.
- En cualquier caso, durante la conducción no hay que luchar contra el sueño. El hecho de sentir somnolencia es el mejor indicio de que es urgente para y descansar.

- Antes de iniciar un viaje largo, dormir lo suficiente. Respetar los tiempos de descanso tanto antes de los viajes como durante los mismos.
- Si se trata de un viaje con equipaje (maletas, herramientas, equipos, etc.) trate en la medida de lo posible de cargarlo la noche/día anterior a la salida. De esta forma evitará arrancar por la mañana con un estrés suplementario porque no le entren todos los bultos, porque sale con un retraso que no había previsto,....
- Usar ropa ancha y cómoda.
- Evitar Fumar mientras se conduce ya que aumenta la somnolencia y las distracciones.
- Procurar no viajar en los momentos del día en los que el nivel de vigilancia de la persona es menor, esto es, entre las dos y las seis de la mañana y entre las dos y las cuatro de la tarde.
- Evite las horas más calurosas del día para viajar, sobre todo si su vehículo no dispone de aire acondicionado.
- Evitar la conducción nocturna.
- Conduzca a la velocidad recomendada (cuanto mayor es la velocidad, mayor atención se requiere y aparece antes la fatiga). Descansar cada 150-200 kms ó cada 2 horas de conducción, realizar paradas de entre 10 y 15 minutos. Para que el descanso sea efectivo, cuando salga del coche dé un paseo, muévase y realice algún ejercicio.
- Beba agua en abundancia para que la deshidratación no cause fatiga y somnolencia.
- Llevar siempre gafas de sol. Úselas especialmente a las horas centrales del día para reducir la fatiga de la vista.
- No realizar comidas copiosas antes de iniciar un viaje.
- Ventilar adecuadamente el vehículo.
- Procurar mantener la atención, mediante la radio, conversación con el copiloto, etc., pero siempre manteniendo la atención sobre la vía y el tráfico.
- Nada de alcohol si va a conducir.
- Aprende a distinguir los síntomas de la fatiga (picor de ojos, hipersensibilidad a ruidos, disminución de los reflejos, etc.).
- Si la fatiga es intensa, la recuperación no se consigue con estos periodos cortos de descanso. No confiar en los estimulantes, que ocultan la fatiga sin eliminarla.
- Recuerda: La fatiga se combate con un descanso adecuado.

DISTRACCIONES-DESATENCION:

- No girarse para hablar con personas que vayan en los asientos traseros del vehículo.
- No recomendable beber ni comer mientras se conduce. Para ello están las correspondientes pausas.
- Evite manipular mandos/equipos: radio, CD, GPS, teléfono móvil, dispositivos del salpicadero, etc.
- El uso del teléfono móvil quedará reducido a llamadas de emergencia, siempre con el manos libres, y parando el coche para marcar el número. Si aún sí se utiliza de forma habitual mientras se conduce, se debe llevar un dispositivo de manos libres, y no más de dos minutos ya que se pierde la concentración en la carretera.
- La configuración de dispositivos electrónicos como el GPS se realizará antes de cualquier desplazamiento y con el vehículo parado. No manipular durante el trayecto.
- No intente matar o expulsar insectos mientras conduce. Pare en un lugar seguro cuando pueda.

- Evite tener elementos en la cabina del vehículo que limiten la visibilidad o reduzcan la **atención**.
- Evitar fumar mientras se conduce.
- Asegurar el equipaje, carga, etc. para evitar estar atento a los desplazamientos de la misma.

CONSUMO DE SUSTANCIAS

- El Alcohol, puede ser la causa de hasta el 50% de los accidentes mortales y del 30% de todos los accidentes.
- Además del alcohol, hay un amplio grupo de sustancias que actúan sobre el sistema nervioso central (SNC)
 - Depresoras del SNC: morfina, codeína, heroína, metadona.
 - Estimulantes del SNC: anfetamina, drogas de diseño, cocaína, crack.
 - Perturbadoras del SNC: hachís, LSD, inhalantes.
- Todas ellas afectan a la capacidad de conducir. Se estima que en España el 10% de los accidentes de tráfico pueden deberse a sus efectos.
- Estudios recientes señalan que al menos el 10% de las personas muertas o heridas en accidentes de tráfico en España habían tomado algún tipo de medicación psicoactiva. Más de la cuarta parte de la población toma fármacos “habitualmente”.
- Somnolencia, alteraciones en la visión y del comportamiento, vértigo, fatiga y mayor tiempo de reacción son algunos de los efectos de diversos fármacos que afectan de forma “grave” a nuestra capacidad de conducir con seguridad, sobre todo si los medicamentos se mezclan con alcohol o se combinan entre sí.
- La tasa legal máxima de 0,5 gr/litro se puede alcanzar en los hombres con dos latas de cerveza; en las mujeres con una lata o lata y media. Y en aire expirado la tasa máxima es de 0,25 mg/litro. La tasa legal es de 0,3 gr/litro para noveles y profesionales. Y en aire expirado la tasa máxima es de 0,15 mg/litro.
- A igualdad de alcohol ingerido, numerosas circunstancias y variables pueden potenciar o atenuar sus efectos y acelerar o retardar su aparición. **INFÓRMATE**.
- El alcohol disminuye las capacidades visuales, psicomotoras y auditivas. Crea falsos estados de euforia, seguridad y confianza.
- Si tomas medicamentos, comprueba que sean compatibles con la conducción de vehículos. Consultar al médico o al menos leer las indicaciones del prospecto. Seguir las indicaciones dadas.
- No consumir alcohol tanto durante la jornada laboral como durante las comidas.

ESTRÉS-AGRESIVIDAD

- Planificar cada viaje dándole más tiempo del estimado necesario para ese recorrido. De esta manera evitará la ansiedad frente a demoras e inconvenientes en el camino.
- Disminuya la velocidad y adécuela a las circunstancias de la vía, del flujo de tráfico, condiciones climatológicas, etc. Está comprobado que a mayor velocidad de circulación, mayor tensión. **MEJOR LLEGAR TARDE QUE NO LLEGAR**.
- Acepte las circunstancias del tráfico. Esto significa que frente a un embotellamiento, obstrucción, semáforos mal coordinados, flujo de tráfico ralentizado, hay que procurar calmarse y no intentar forzar la velocidad de marcha apurando a los otros, violando normas o zigzagueando; pensar que la salud y la seguridad están en juego. Si es necesario realice ejercicios respiratorios de relajación por medio de inspiración profunda con exhalación lenta. Puede ayudarse escuchando una música agradable y relajante.

- Frente a un conductor torpe, lento y/o agresivo no se altere. Procure evitarlo, según el caso, cediéndole el paso, o sobrepasándolo con precaución y ponga distancia. Piense que su salud y seguridad son su prioridad.
- Evite discutir con los acompañantes de viaje sobre temas conflictivos.
- No atienda el teléfono móvil mientras conduce.
- Respete las horas o tiempos de descanso.

CONDICIONES METEOROLOGICAS Y DE LA VIA

A) DE NOCHE:

- Siempre que sea posible conducir de día, evitando en la medida de lo posible la conducción de noche.
- Realizar frecuentes descansos. No realizar comidas copiosas, evitando completamente el alcohol.
- Mantener en buen estado los faros, así como limpios los cristales y retrovisores.
- Utilizar el alumbrado adecuado a cada situación.
- Ajustar la velocidad a la capacidad de visión lateral y frontal, para controlar el tiempo de reacción así como el de detención.

B) CON HIELO:

- La conducción con hielo es muy peligrosa ya que la calzada se convierte en una pista de patinaje, por lo que se deben extremar las precauciones.
- Con tiempo húmedo y frío o en zonas de montaña la calzada puede estar helada o deslizante. Reducir la velocidad.
- Hay zonas de la calzada que son especialmente propensas a las heladas como lugares húmedos, sombríos, los badenes, los puentes, pasos elevados, etc.
- En los puertos de montaña las condiciones pueden cambiar de una vertiente a otra. Si al empezar a subir un puerto la calzada está mojada, lo previsible es que la parte alta de la carretera tenga hielo. Utilizar neumáticos especiales.
- Evitar las maniobras bruscas, procurando pasar las zonas de hielo a ser posible de forma recta o muy suave. Si se pierde el control evitar frenar e intentar controlar el vehículo haciendo contravolantes.

C) SI NIEVA:

Para mejorar la adherencia:

- Realizar una conducción suave, sin movimientos bruscos de la dirección, ni cambios de marchas repentinos, todos los mandos del vehículo, freno, acelerador, embrague, etc., deben accionarse con extrema precaución.
- Mantener los neumáticos en buen estado, a la presión debida.
- Mantener los frenos en buen estado, frenado con suavidad, comprobando su eficacia con frecuencia.
- Aumentar la distancia de seguridad.
- Reducir la velocidad para adecuarla a las circunstancias de cada caso.

- Utilizar las cadenas, que deben colocarse en las ruedas motrices antes de que comience a patinar y en un lugar que no suponga peligro para los demás.
- Las rampas se deben subir lentamente, a velocidad sostenida y con la marcha más larga posible.
- En pendientes, se debe bajar lentamente, a velocidad muy moderada y en una relación de marcha corta para utilizar el freno motor, utilizando el freno lo indispensable.

Para mejorar la visibilidad:

- La nieve se puede helar y el uso del limpiaparabrisas puede ser inútil si no se añade anticongelante al depósito del agua para que al esparcirse sobre el cristal, disuelva la nieve o el hielo. Si se acumulara tal cantidad de nieve que el limpiaparabrisas no barriera toda la superficie del cristal nos detendremos para retirarla.
- Utilizar la luz delantera de niebla en caso de nevada y la posterior de niebla en caso de nevada muy intensa.
- Utilizar cadenas o neumáticos especiales.
- Si se empañan los cristales, utilizar el sistema de desempañamiento por aire caliente, si fuera necesario detener el vehículo y limpiar los cristales.
- Evitar las maniobras bruscas. Si se pierde el control evitar frenar e intentar controlar el vehículo haciendo contravolantes.

D) SI HAY NIEBLA:

- Utilizar iluminación antiniebla, para mejorar en la medida de lo posible la percepción, así como utilizar preferentemente las luces de cruce sobre las largas.
- Evitar si es posible pasar por zonas con nieblas.
- Hoy en día gracias a los pronósticos meteorológicos sabemos con antelación si las zonas por donde pasamos va a ver bancos de niebla. De esta manera realizaremos una planificación más adecuada, definiendo la ruta más adecuada para el recorrido.

E) SI HACE CALOR Y SOL:

- Combatir los efectos del calor bebiendo agua, comida ligeras, ropas holgadas, gafas de sol, hacer paradas en nuestros viajes...
- Mantener la temperatura del coche entre 18° y 23°, mediante el aire acondicionado o climatizador.
- Utilizar los parasoles del coche y las gafas de sol, para reducir el efecto de la luz solar directa sobre los ojos.
- Si es posible ajustar la hora de salida, a la incidencia solar en función del trayecto que se vaya a realizar.

F) SI LLUEVE:

- Mantener los neumáticos en perfecto estado. Si están desgastados, al no tener dibujo, no se agarran bien al suelo a l no poder eliminar el agua de la banda de rodadura.

- Comprobar con frecuencia si los frenos funcionan, ya que se pueden haber mojado y perder su eficacia.
- Se puede presionar suavemente el pedal del freno, sin intención de frenar, para lograr que la fricción del sistema de frenado escurra el agua.
- Frenar con suavidad y nunca bruscamente ya que esto puede provocar el bloqueo de ruedas.
- Frenar con más antelación y a que la distancia necesaria para frenar es mayor, casi el doble, que con la carretera seca.
- Al aumentar la distancia de frenado debemos aumentar la distancia de seguridad con el vehículo que nos precede.
- Reducir la velocidad, especialmente al aproximarse a curvas y cuando la lluvia es muy intensa. En este último caso se puede producir lo que llama técnicamente “aquaplaning” que consiste en que se forma una película de agua entre el neumático y la calzada al no ser capaz los canales de drenaje de las cubiertas evacuar el agua, con lo que el vehículo se deslizará peligrosamente.

Para mejorar la visibilidad:

- Si la lluvia es intensa, encender la luz antiniebla delantera y trasera, si se dispone de ellas, o al menos, la luz de cruce. La luz posterior de niebla sólo se podrá utilizar cuando estén encendidas las demás luces.
- Mantener siempre limpios los cristales de todas las luces, de los catadióptrico, del parabrisas, de las ventanas y de los espejos retrovisores. Si ya estamos de viaje, deberemos si es necesario, detenernos a limpiarlos.
- Poner en funcionamiento los limpiaparabrisas y, si se disponen, el limpiafaros y limpiaparabrisas posterior.
- Hacer uso del sistema de calefacción y ventilación para desempañar los cristales, y si se dispone, accionar la luneta térmica posterior. Ajustar la velocidad, reduciéndola lo máximo posible en relación con la cantidad de lluvia, para que el dibujo de los neumáticos evacue el agua, y así no pierda adherencia con la carretera.
- Mantener la distancia de seguridad adecuada en función de la distancia de detención.
- Buen mantenimiento de los vehículos, dibujo y presión son características fundamentales que se deben controlar.
- Comprobar frecuentemente el estado de los frenos, pues al mojarse pierden eficacia y es conveniente que periódicamente se accionen para frenarlos.
- Evitar las frenadas y movimientos bruscos. Si se pierde el control evitar frenar.

G) SI HAY VIENTO:

Durante la acción de fuerte viento o viento racheado, mantenga firmemente, las dos manos sobre el volante para conseguir controlar la dirección, sobre todo al salir de las zonas seguras.

RECOMENDACIONES PARA LA CONDUCCION DE VEHÍCULOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

A continuación detallamos unas recomendaciones sobre la forma correcta de reaccionar ante determinadas situaciones de emergencia que pueden presentarse durante la conducción.

Hay que tener una decisión preparada de antemano, pues la inminencia del peligro no permite pararse a pensar sobre lo que se debe hacer.

Hay que actuar a la misma velocidad con que el peligro ha hecho acto de presencia.

Si sus frenos fallan bajando una cuesta

Acciones intermitentemente el pedal de forma rápida y frecuente, actuando con el freno de mano de forma progresiva, pero NO violentamente. Cambie enseguida a una velocidad menor, para aprovechar la acción de freno del motor, acelerando incluso bruscamente. Y si es absolutamente preciso, desvíe su coche fuera de la carretera.

Si un neumático revienta cuando va circulando a gran velocidad

No pise el freno. Sujete firmemente el volante con las dos manos y gire lo necesario para mantener la dirección del vehículo, mientras va levantando suavemente el pie del acelerador, sin brusquedad. Deje que el motor vaya reteniendo el coche, y cuando éste haya perdido velocidad, accione el freno poco a poco y apártese de la carretera, si es posible, para cambiar el neumático.

Si su coche patina por una carretera de pavimento húmedo conduciendo a gran velocidad

No toque el pedal del freno ni levante el pie del acelerador. Gire enseguida el volante en la misma dirección en que se mueven las ruedas traseras al deslizarse, y tan pronto como el coche comience a enderezarse, gírelo en dirección opuesta. Afloje ligeramente el acelerador y cuando haya corregido el patinazo, disminuya la velocidad frenando suavemente.

Si los faros de otro coche le deslumbran

Y a pesar de que Vd. hace señales con sus faros, el otro conductor no le responde, disminuya la velocidad llegando incluso a pararse, para evitar alcanzar los vehículos o peatones que circulan en su mismo sentido. No mire nunca directamente a los faros que le deslumbran, y gire ligeramente la cabeza, mirando hacia el borde derecho de la carretera. Cuando haya pasado el vehículo, encienda las luces largas.

Si un coche en dirección contraria viene a su encuentro

Pulse fuertemente el claxon y encienda los faros, y en caso negativo, gire rápidamente a su derecha aunque se salga de la calzada.

Si una colisión frontal le parece inevitable, bien contra otro automóviles, un árbol o una pared.

Pise a fondo el freno y cierre la llave de contacto para anular la posibilidad de incendio. Échese a un lado para evitar el golpe rígido contra el volante, pero si es posible no lo suelte. El copiloto se agachará con los brazos sobre el salpicadero, y los pasajeros de atrás se echarán de lado en el suelo, apoyando la espalda en los asientos delanteros y protegiendo la cabeza con los brazos. Pero la mejor protección es el CINTURÓN DE SEGURIDAD.

Si su coche se incendia

Corte el encendido del motor y apártese a un lado de la carretera, frenando el coche y haciendo salir a todos los ocupantes. Sofoque las llamas con el extintor, una manta, ropa, tierra o arena, pero nunca con agua. Si el fuego se acerca al depósito de gasolina, aléjese rápidamente para evitar los peligros de la explosión.

Si su automóvil cae al agua

Trate de salir por una puerta o una ventana mientras el coche aún flota. Si el coche se hunde por el morro, hágalo por la ventana trasera, rompiéndola con un objeto duro o con un fuerte puñetazo en el centro. La puerta del coche no se podrá abrir hasta que la presión del agua sea igual en el interior que en el exterior, es decir, cuando el coche esté casi totalmente inundado. En este momento, haga una profunda inspiración, y abra la puerta.

Si a su coche se le para el motor en un paso a nivel

Coloque enseguida la segunda velocidad, suelte el embrague, y haga funcionar de manera continua el motor de arranque.

Si de noche sus faros se apagan repentinamente

Deténgase lo antes posible, con suavidad, y si distingue la carretera, apártese a un lado, preseñalizando su coche. En esta emergencia, un chispazo en el tablero de instrumentos en una señal imperativa de alarma. Si un fusible salta, Vd. debe saber dónde está situado y cómo reemplazarlo.

Si el parabrisas de su coche se rompe quedándose sin visibilidad alguna en décimas de segundo

Dé rápidamente, con las debida precauciones, un fuerte puñetazo al parabrisas, abriendo así una ventana que le permita ver la carretera.

Si mientras un coche intenta adelantarle a usted, otro automóvil viene en sentido contrario.

Hágale señales con el brazo o con el intermitente, para que no continúe la maniobra. Si no obedece, puede usted hacer dos cosas: disminuir la velocidad o aumentarla. Si está seguro de que el conductor que viene detrás va a pasarle, disminuya resueltamente la velocidad y apártese al margen derecho de la carretera, pues el automovilista que le adelante tendrá tendencia a ponerse precipitadamente delante de usted con inminente peligro de choque de los tres vehículos. Si no ha terminado de adelantarle y el coche de enfrente se acerca con rapidez, entonces lo más aconsejable es que usted pise el acelerador para dejar espacio detrás de su vehículo.

Si ha entrado usted a demasiada velocidad en una curva

Pise el freno varias veces. Mientras toma la curva, acelera ligeramente. Si ve que su coche empieza a patinar, al mismo tiempo que mantiene el pie derecho en el acelerador, pise el freno ligeramente con el pie izquierdo. Manténgase en su banda. De noche, disminuya siempre su velocidad, circulando a una media que le permita frenar siempre dentro del espacio visible. Esto es particularmente importante en las curvas, ya que sus faros alumbran en línea recta.

Si una persona cae al suelo delante de sus ruedas

No frene en seco! En todo caso, pise el pedal del freno pero levante el pie al instante. Si las ruedas frenadas pasaran

encima de la persona, sería mucho peor que si le pasan rodando. Hay tres ocasiones en las que no se debe pisar el freno: en caso de reventón, cuando el automóvil patina, y cuando tenemos un peatón bajo las ruedas.

Si durante la noche se ve obligado a detenerse

Procure tener a mano, debajo de su asiento, un triángulo reflectante plegable, pues si lo lleva en la maleta del coche perderá unos segundos preciosos mientras lo busca. Haga lo posible por aparcar su coche al margen de la carretera, para repararlo o esperar la llegada de auxilio, y sitúe el triángulo delante de su cuerpo para protegerse, mientras va a colocarlo en el suelo, 30 ó 40 metros detrás del coche.

Si se ve obligado a salir de la calzada

No frene de golpe ni trate de volver inmediatamente a la calzada, pues esto podría hacerle volcar. Suelte el acelerador y sujete firmemente el volante, para mantener el control del coche, virando ligeramente a la izquierda. Pise suavemente el freno varias veces. Cuando haya disminuido la velocidad o parado, y después de asegurarse de que no vienen vehículos en ninguna dirección, vuelva prudentemente a la carretera.

Si una avispa se ha metido en su automóvil

No se altere ni pierda la calma, pues la excitación nerviosa puede producir un accidente. No aparte la vista de la carretera ni suelte las manos del volante. Detenga tranquilamente su automóvil, apartándose de la carretera, y procure alejar el insecto. ¡La picadura de la avispa es siempre menos peligrosa que el árbol con el que puede chocar si pierde el control de su vehículo!

Si un perro se cruza en la carretera

Como regla general, no se debe maniobrar ni frenar bruscamente para evitar a un perro u otro animal pequeño (gato, conejo, etc.) que se cruce en el camino. Para evitar el atropello, mire a lo lejos, a fin de localizar al animal con la mayor antelación posible, y toque el claxon.

RECOMENDACIONES PARA CONDUCTORES DE MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES

- Recuerde la obligación de usar siempre el casco. También el acompañante.
- Las motocicletas y ciclomotores, como ocurre con cualquier otro vehículo, debe disponer de un plan de mantenimiento, que asegure su seguridad.
- Se deben respetar las Normas de Tráfico, con especial atención a los límites de velocidad.
- Si se lleva acompañante, se le debe advertir de las maniobras que se van a realizar, en especial si la velocidad es elevada.
- No es correcto conducir haciendo eses entre los demás vehículos. Si hay una retención, lo mejor es esperar hasta

que los vehículos que hay delante se pongan en marcha en lugar de serpentearlos.

RECOMENDACIONES PARA CICLISTAS

- Si existen, utiliza los carriles destinados a la circulación de bicicletas.
- Las bicicletas deben conservarse en buenas condiciones de seguridad.
- Si no hay carril bici y se circula por una vía pública:
- Se debe circular por el lado derecho del sentido de la marcha y lo más cerca posible del arcén sin hacer eses ni zigzag entre los vehículos, incluso durante las retenciones..
- Las bicicletas podrán circular en columna de a dos siempre que vayan lo más cerca posible del lado derecho de la vía y en columna de a uno en tramos sin visibilidad y cuando formen aglomeraciones de tráfico.
- Por la noche es necesario llevar una luz blanca o amarilla en la parte delantera y una roja en la parte trasera.. La luz roja se puede sustituir por una cinta reflectante.
- Si un vehículo nos quiere adelantar, se le debe dejar paso, acercándonos a la derecha.
- Sólo se puede adelantar a otro ciclista si la visibilidad es perfecta y no hay ningún peligro.
- No se puede utilizar otro vehículo para remolcarse.
- Los pasos a nivel deben cruzarse con mucha precaución. Si no hay barrera, antes de cruzar se debe mirar y escuchar con atención para asegurarnos de que no viene ningún tren.
- No deben transportar objetos o bultos que dificulten la visibilidad o utilizar el manillar con las dos manos.

OTRAS NORMAS/RECOMENDACIONES

- Ante todo se deberá siempre cumplir con las Normas de Circulación Vial.
- La eficacia del casco está plenamente demostrada. Los motoristas y ciclomotoristas que no lo utilizan tienen el doble de lesiones en la cabeza y de 3 a 9 veces más lesiones mortales que los que llevan casco.
- Es preferible el casco integral, que protege no solo el cráneo sino también la cara y la barbilla.
- El uso correcto del cinturón de seguridad reduce a la mitad las muertes por accidente.
- Debe utilizarse el cinturón de seguridad en toda ocasión, en carretera y en ciudad, y vigilar que lo llevan los ocupantes de los asientos traseros, cuyo peso puede aplastarnos (por ejemplo, a 60 Km./h. una persona de 75 Kg. de peso se transforma, por la energía cinética, en un proyectil de 4.200 Kg.)
- La utilización del airbag se potencia extraordinariamente al combinarse con el cinturón de seguridad, al que en ningún caso debe sustituir.
- Estará prohibido el uso de vehículos por personal sin la licencia correspondiente para conducir. El personal que utilice los vehículos será mayor de edad.
- Se deberán respetar las señales de tráfico y las indicaciones de los guardias de tráfico.
- Conducir bajo los efectos del alcohol potencia gravemente el riesgo de producirse un accidente de tráfico, además está penado gravemente por el código de circulación.
- No tengas tanta prisa como para no obedecer las indicaciones de los semáforos y otras señales de circulación. Recuerda que no consiste en correr, sino en llegar, y para ello se debe salir con tiempo suficiente. La prisa es mala

compañera del conductor.

- No es suficiente ser prudente. Hay que tener en cuenta las posibles imprudencias de los demás.
- No utilices el móvil si estás conduciendo, si conduciendo recibes una llamada, busca una zona donde no suponga un peligro para ti ni para el resto de conductores, detén el vehículo y contesta la llamada.
- Si utilizas un automóvil, ponte el cinturón de seguridad tan pronto como estés sentado en el vehículo, te puede salvar la vida.
- Si conduces una motocicleta, protégete con casco. Si vas de “paquete” también debes usar casco. La cabeza no tiene recambio.
- En el buen funcionamiento del vehículo va la vida de su conductor y la de los demás. La dirección, los frenos, las luces y las ruedas, etc., deben vigilarse continuamente.
- Realizar un mantenimiento preventivo para el buen funcionamiento del vehículo. Se deben realizar las inspecciones técnicas preventivas más las ITV.
- Las reparaciones de los vehículos serán realizadas por personal técnico cualificado.
- En los cruces sin buena visibilidad, aunque tengas preferencia de paso, no te fíes. Evitarás así el accidente que pueda producirte el imprudente.
- Las señales no están de adorno. Conocerlas y cumplirlas es obligación de todos.
- Es una imprudencia temeraria cruzar por debajo de las barreras en los pasos a nivel cerrados.
- Cede el paso a quien lo pida. La calzada no es sólo tuya.
- Avisa claramente y con tiempo, si vas a cambiar de dirección.
- Cuando salgas del vehículo ten la precaución de comprobar que ningún otro vehículo se aproxima al tuyo, son muchos los accidentes ocasionados al salir del vehículo y ser atropellado por otro.
- Como peatón, también debes de respetar las normas de circulación, no cruces la calle si el semáforo está rojo para el peatón, camina por la acera y guarda precaución con los automóviles de tu alrededor.
- No cruces distraídamente una calle. Cruza únicamente por los pasos señalados.
- Nunca subas a un vehículo en marcha.
- No intentes subir a un vehículo de transporte público que vaya excesivamente ocupado.
- No camines por atajos en malas condiciones. El trayecto elegido debe ser siempre el más seguro.
- Lo más prudente es caminar por las aceras. En las carreteras andarás lo más cerca posible de los bordes del camino y por tú izquierda. Así podrás ver los vehículos que lleguen de frente.
- Por la noche o con escasa visibilidad, haz que se te vea. Ponte un brazaletes blanco y mejor, uno que sea reflectante, o bien lleva una linterna.

Legislación y Bibliografía

- RDL 39/1990, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

- R.D. 1428/2003, Reglamento General de Circulación

- Ley 18/2009, de 23 de noviembre, por la que se modifica el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990.
- R.D. 303/2011, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación aprobado por RD 1428/2003 y el RDL 339/1990.
- Ley 17/2005, por la que se regula el permiso y la licencia de conducción por puntos.
- Ley 19/2001, de Reforma del Texto Articulado de la LSV.
- Ley 43/1999 sobre adaptación de las normas a la práctica del ciclismo.

Información del anexo

- **Anexo realizado por:** Unimat Prevención Sociedad de Prevención S.L.U.
- **Referencia:** ANEX.058v1

Riesgos

- Fatiga visual
- Fatiga mental
- Golpes, cortes y pinchazos con objetos o herramientas
- Caída al mismo y distinto nivel
- Trastornos musculoesqueléticos.

Normas de Prevención y recomendaciones específicas

En los puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos, se tendrán en cuenta los siguientes elementos: Mesa de trabajo, silla, reposapiés, área/ entorno de trabajo, pantalla de visualización de datos, teclado y atril o portadocumentos.

Recomendaciones en cuanto al diseño del puesto:

La mesa de trabajo

- La mesa o superficie de trabajo deberán ser poco reflectante, tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio. La superficie del tablero debe ser, por lo menos de 160 X 80 cm. Recomendamos incrementar la superficie útil de trabajo añadiendo un ala, de forma que permita la colocación flexible de los elementos de trabajo, en aquellos puestos en los que sea posible.
- La altura de la mesa debería estar entre 70 y 72 cm. En algunos casos concretos debería ser regulable en altura. También debe dejar espacio libre bajo el tablero de forma que permita la movilidad de las piernas.
- Los bordes y las esquinas deben ser redondeados.
- El tablero no debe producir grandes contrastes con el papel, para ello recomendamos que sea de un color claro. Tampoco debería ser brillante, para evitar reflejos molestos.

La silla

- El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable. La altura del mismo deberá ser regulable.
- Recomendamos que la altura del plano del asiento tenga una altura entre 38 y 54 cm. regulable, una altura de unos 42 cm es satisfactoria para un alto porcentaje de usuarios. El plano del asiento debe tener unos 40 X 40 cm. con bordes redondeados. El ángulo de flexión de la rodilla debe ser de 90°. El asiento debe contar con un ligero relleno de aproximadamente 1 cm. de espesor y una base firme. El plano del asiento debería contar con un ángulo de inclinación que variara entre - 5° y 5°.
- El respaldo deberá ser reclinable y su altura ajustable. Tendrá una altura de unos 50 cm., y debe ser regulable en altura y contar con apoyo lumbar entre 15 y 30 cm. Es aconsejable que sea reclinable hacia atrás, formando un ángulo respaldo-asiento de entre 90 y 120°, siendo el ángulo preferido para tareas con ordenador de entre 105 y 110°.
- Recomendamos que la silla cuente con apoya brazos cortos, ligeramente inclinados hacia detrás (5°), a unos 5 cm. por debajo del plan de la mesa, y a unos 23-25 cm del plano del asiento. También es posible su eliminación si existe espacio suficiente en la mesa para realizar un apoyo efectivo de los brazos.
- Si el asiento cuenta con ruedas, recomendamos que tenga cinco patas para mejorar su estabilidad. Es importante facilitar la movilidad en el entorno de trabajo.
- Para evitar hábitos incorrectos al sentarse adjuntamos en el anexo II la descripción de algunos ejercicios de relajación. También es recomendable hacer pausas, de aproximadamente 10 minutos cada dos horas en trabajos con elevada carga informática, y de cinco minutos en el resto.

Reposapiés

- Recomendamos dotar a los trabajadores que lo soliciten, de reposapiés, para reducir la fatiga postural.
- El apoyo debe ser estable y antideslizante. La superficie de apoyo debe ser de una anchura mínima de 45 cm y una profundidad de unos 30 cm. y de altura regulable hasta 15 cm. Además debe ser ajustable en inclinación entre 10° y 25°.

Área/ Entorno de trabajo

- Distribución racional de los puestos de trabajo, de forma que no se acumulen y exista espacio libre en cada uno de ellos. No aproximar el puesto a esquinas y paredes.
- Climatización: Posibilidad de regular la temperatura entre 17 y 27°C (22°-24° sería lo recomendable) y de humedad entre 30 y 70 % (40%-60%). La velocidad de aire debería ser menor a 0.15 m/s. La instalación de aire acondicionado debe estar insonorizada.
- Las ventanas deben estar fuera del campo visual desde el puesto de trabajo, para evitar que el ojo del trabajador deba estar acomodándose continuamente a los cambios de luminosidad del fondo.
- Iluminación: No es recomendable contar, tan solo, con la iluminación natural. El nivel de iluminación mínimo recomendado es de 500 lux. La iluminación horizontal es la más recomendable, aunque no hay que descartar la localizada en algunos puestos.
- Las luminarias deben estar en línea con el puesto. También deberían contar con rejilla y ser fluorescentes. En la figura de la siguiente página aparece un esquema de la correcta colocación del puesto de trabajo respecto a ventanas y luminarias.

- Recomendamos que la pintura de la sala sea clara y mate.
- Los cables de alimentación e interconexión de equipos deberían colocarse pegados a las paredes o en conductos, para evitar tropiezos y caídas.

La pantalla de visualización de datos

- La pantalla deberá ser inclinable y orientable a voluntad del usuario. La altura ideal supone que los ojos y el borde superior de la pantalla estén en una misma línea horizontal. La distancia entre el operador y la pantalla debe oscilar entre 40 y 80 cm. según su agudeza visual.
- Los caracteres deben ser nítidos, contar con un buen contraste sobre el fondo de pantalla, que debe ser de color claro. El usuario deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla.
- La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario. Recomendamos alejar las pantallas de las entradas de luz y una correcta alineación con las luminarias.

Teclado

- Debe ser inclinable e independiente de la pantalla. Su superficie debe ser mate, para evitar reflejos.
- Deberá ser antideslizante, y contar con una altura máxima de 3 cm en la fila central de teclas. La inclinación deberá estar entre 0° y 25°, y recomendamos que sea regulable.
- Recomendamos que la superficie de las teclas sea ligeramente cóncava. También recomendamos situar el teclado frente a la pantalla de visualización de datos.
- Se recomienda que exista un espacio mínimo de 10 cm en la mesa, delante del teclado, para poder apoyar los antebrazos.

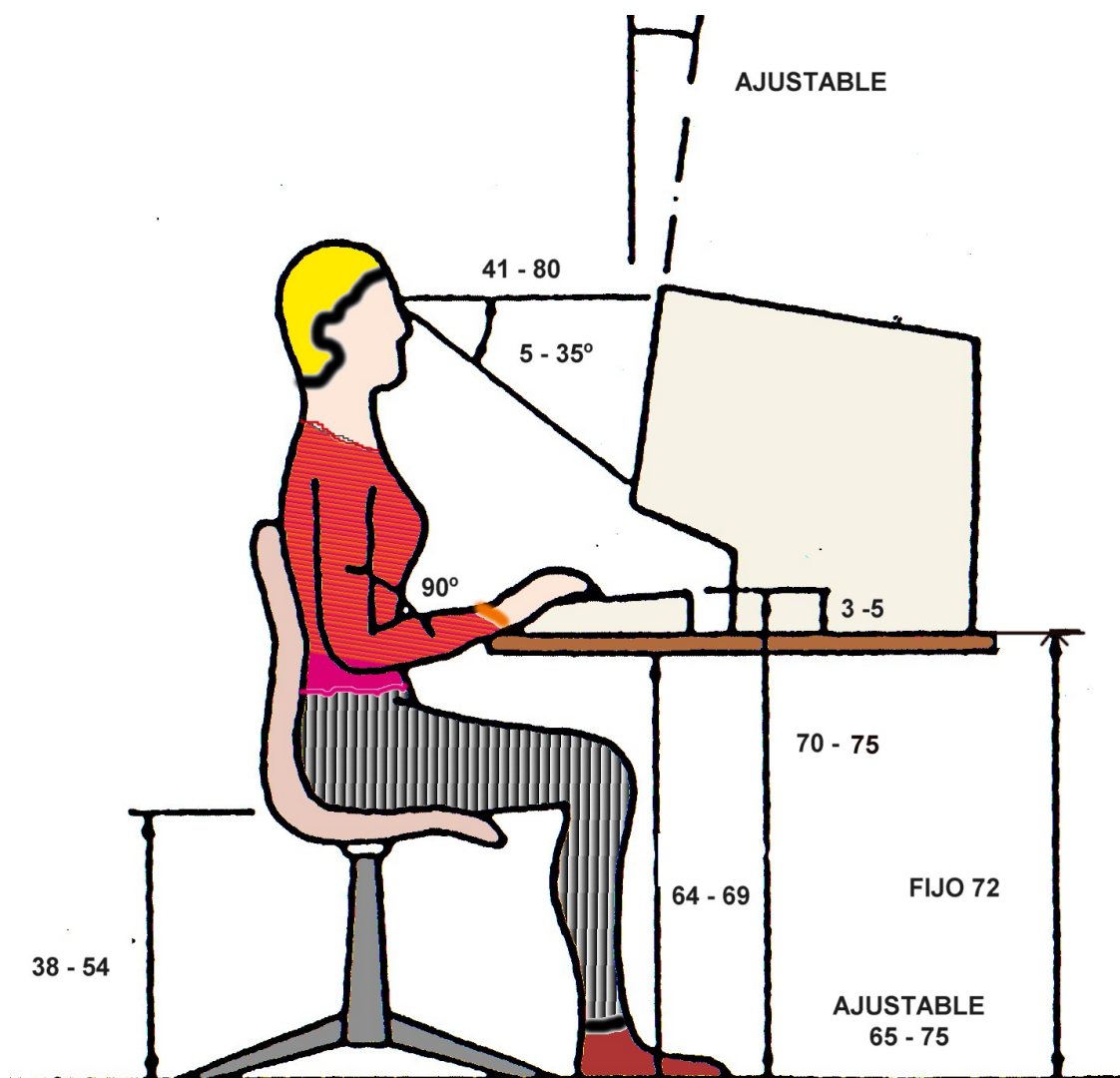
Atril o portadocumentos

- Recomendamos que los puestos de trabajo con ordenador cuenten con atril o portadocumentos, para disminuir la fatiga postural y visual.
- Estos deberían ser ajustables en distancia y altura, e inclinables entre 30° y 70°, de forma que la distancia ojo-documento sea la misma que la distancia ojo- pantalla. Si interviene la mirada en el teclado, el portadocumentos estará cerca de este. Deben reducirse al máximo los giros de cabeza y tronco.
- Es aconsejable que los documentos sean claros, el contraste entre papel y escritura correcto y debe evitarse que estén dentro de fundas de plástico.

Recomendaciones de carácter general

- Evitar tareas monótonas. Creatividad.
- Realizar una planificación periódica de tareas a realizar para evitar agobios de última hora.
- Dosificar el trabajo.
- Diseñar otras tareas de distinto estilo.
- Aplicar técnicas de relajamiento.
- Marcar pautas para el descanso.
- Favorecer la movilidad y los cambios de postura.

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA PUESTOS CON PVD (PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS).

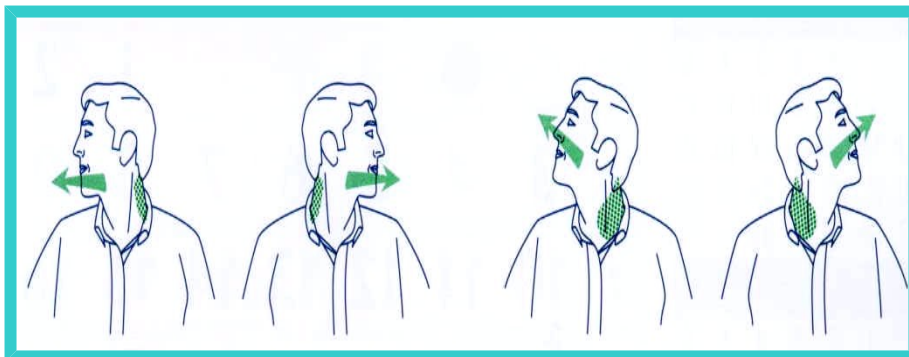


Ejercicios de relajación para una correcta higiene postural.

(Actúan positivamente sobre la columna vertebral y sobre la irrigación sanguínea de la musculatura afectada).

Ejercicio nº 1

- Girar lateralmente, sin forzar
- Girar lateralmente con la barbilla levantada.



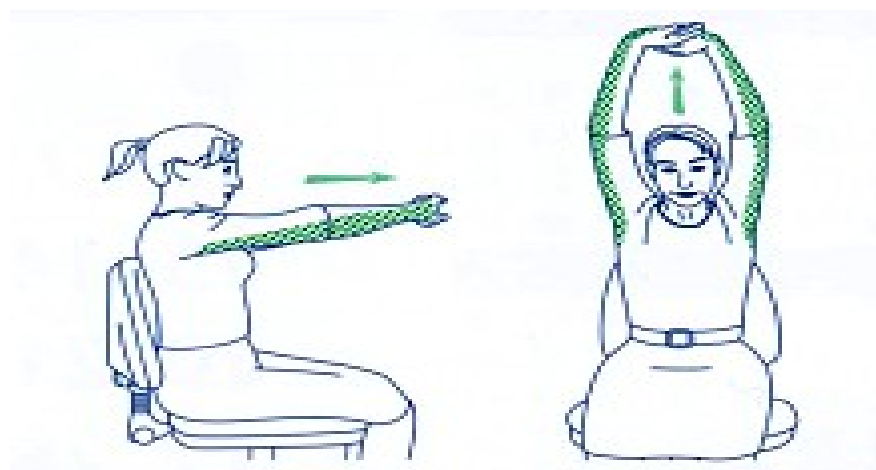
Ejercicio nº 2

- Bajar- subir barbilla
- Lateralmente, acercar las orejas a los hombros



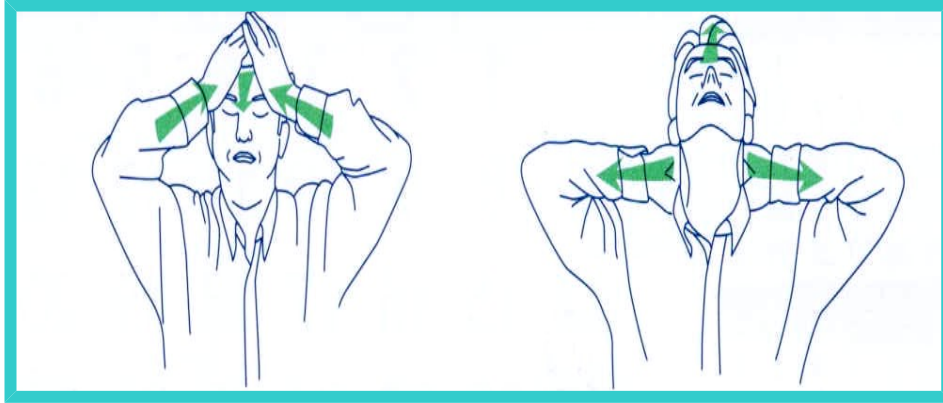
Ejercicio nº 3

- Estiramientos para hombros, brazos y parte superior de la espalda.
- Brazos extendidos y dedos entrelazados, repetir en frente y arriba.



Ejercicio nº 4

- Manos en frente, presionar hacia delante
- Manos en la nuca, presionar hacia atrás.



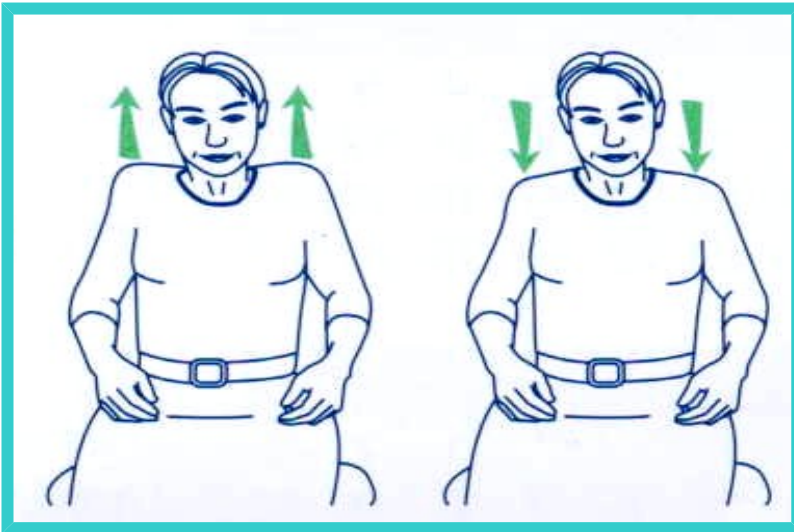
Ejercicio nº 5

Dibujar círculos con los hombros hacia delante y hacia detrás.



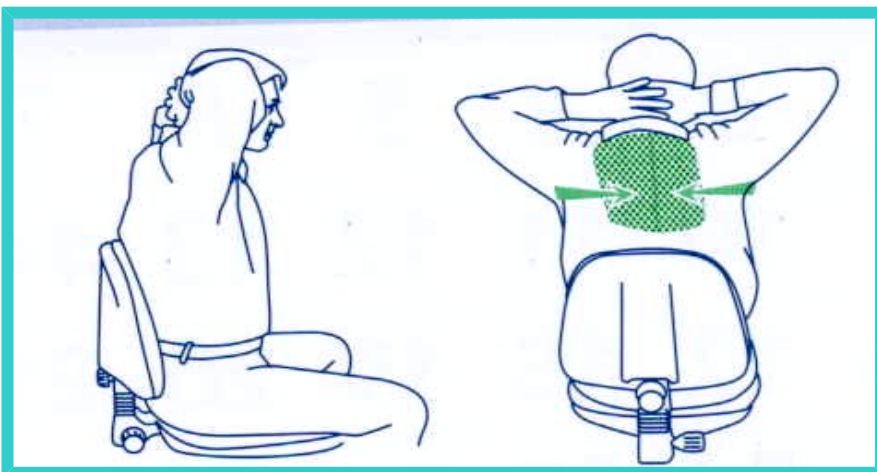
Ejercicio nº 6

Levantarse y bajar los hombros.



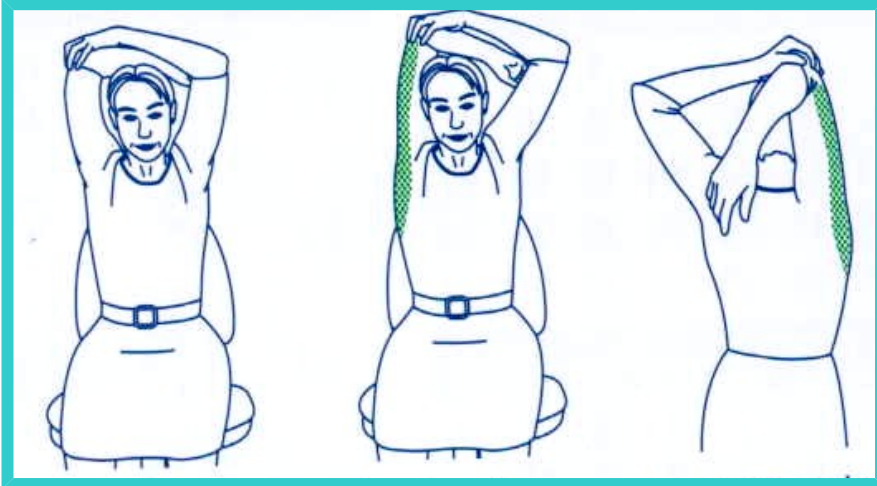
Ejercicio nº 7

Manos en el cuello y juntar los omóplatos.



Ejercicio nº 8

Manos en el codo y sostener suavemente.



Legislación y Bibliografía

- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización (R. D. 488/97).
- R. D. 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Información del anexo

- Anexo realizado por: **Unimat Prevención Sociedad de Prevención S.L.U.**
- Referencia: **ANEX.034v1**

**NORMAS Y RECOMENDACIONES PREVENTIVAS
FRENTE AL GOLPE DE CALOR****Definición de "GOLPE DE CALOR"**

Se trata de un cuadro médico grave que se produce cuando el cuerpo es incapaz de regular su propia temperatura y se produce una situación de desajuste térmico, conocida como golpe de calor. Esta alteración se traduce en un aumento brusco y sostenido de la temperatura interna corporal.

Su forma más habitual se produce por exceso de exposición al sol y se denomina Insolación.

Se acompaña de cefalea (dolor de cabeza), fatiga, calambres musculares, náuseas, elevación de la temperatura corporal y abundante sudoración. Si se permanece mucho tiempo en este estado sin tomar las medidas oportunas, la piel aparece caliente y seca, se produce taquicardia (aceleración del pulso), adormecimiento y pérdida de conciencia, llevando al paciente a la muerte.

Normalmente existen mecanismos neuroquímicos que regulan la temperatura corporal y que hacen que ésta se mantenga estable en torno a los 36°C, tanto si en el exterior hace frío como si hace calor. La piel y el tejido graso subcutáneo son estructuras muy importantes en la regulación térmica y su papel se centra en el efecto barrera a la entrada de calor o frío en el cuerpo. También contiene receptores sensitivos de tipo térmico que son los encargados de modular las respuestas neuroquímicas. También la transpiración cutánea (sudoración) permite eliminar calor en forma de gotas de agua e iones (cloro y sodio sobre todo) y estabilizar los 36°C internos frente a las altas temperaturas externas. La respiración, por eliminación de vapor de agua, sirve también para esta función reguladora. Diversos cambios circulatorios intervienen también, aumentando o disminuyendo el riego sanguíneo de todo el cuerpo según la temperatura exterior. Por último el cerebro, a partir de los estímulos sensitivos y circulatorios que recibe produce neurotransmisores pirógenos internos, capaces de aumentar o disminuir la temperatura corporal.

Cuando estos mecanismos son sobreexpuestos a las altas temperaturas o bien las condiciones de hidratación o circulación sanguínea no son las idóneas, se produce una incapacidad para regular la temperatura y sucede el golpe de calor.

Causas del Golpe de Calor

Se produce cuando el organismo produce una cantidad de calor que no es eliminable por los sistemas de refrigeración del organismo (dilatación de los vasos sanguíneos superficiales, sudoración y respiración); ya sea porque la producción de calor corporal es excesiva, porque la temperatura ambiente es muy elevada o bien porque los mecanismos de eliminación de calor no funcionan correctamente, aunque lo más habitual es que sea por la combinación de estos tres factores.

Las temperaturas extremas producen un aumento de la transpiración por la piel (sudor) y evaporación de agua por la respiración. Ello conduce a una pérdida importante de líquidos y de sales minerales que el organismo necesita para funcionar correctamente. Si las pérdidas de líquido y de sales minerales no se reponen a medida que se van perdiendo, puede sobrevenir una situación de deshidratación, con importantes consecuencias para la salud que pueden ser eventualmente graves. También el aumento de la temperatura ambiental produce efectos directos sobre la circulación: La sangre venosa se estanca y circula con dificultad. Por su parte, el corazón y las arterias tienen la misma tendencia a dilatarse y a impedir que la sangre oxigenada llegue correctamente a los tejidos. El calor sofocante también afecta al aparato respiratorio, que no puede recibir todo el oxígeno necesario para un correcto intercambio de oxígeno en la sangre. Todo ello produce una falta de riego y de oxigenación, que puede conducir a un estado de grave fatiga, a desmayos o a situaciones mucho más graves de compromiso cardio-respiratorio, que pueden poner en peligro la vida de algunas personas.

¿Cuáles son los síntomas?

Alta temperatura corporal (más de 41°C); piel seca y sin sudoración; convulsiones; aumento del ritmo respiratorio y cardíaco; vómitos; pérdida del conocimiento, etc.

Recomendaciones preventivas

- Evitar o reducir lo máximo posible el esfuerzo físico durante las horas más calurosas del día y después de las comidas.
- Beber agua fresca en abundancia.
- Utilizar ropa adecuada con tejidos que faciliten la disipación de calor (ej. algodón).
- Evitar beber alcohol o bebidas con cafeína.
- Distribuir el volumen de trabajo para alternar cortos períodos de descanso –trabajo.
- Proteger la cabeza con casco o gorra, humedecer el cuero cabelludo con agua cada cierto tiempo.
- En las pausas, descansar en lugares frescos y a la sombra.
- Evitar comidas calientes y pesadas.

Tratamiento:

La primera medida es conducir a la persona con golpe de calor agudo a un lugar fresco y fuera del alcance del sol. Dependiendo de su estado, deberá ser conducida inmediatamente a un centro hospitalario (situaciones de coma, convulsiones, estado confusional, importante descoordinación).

Si la persona tiene síntomas leves puede ser de gran utilidad aplicar compresas frías en la zona de cabeza, cuello, tórax, brazos y muslos en un intento de bajar la temperatura interna del cuerpo que ha podido superar los 40-41°C. Estas medidas son también de gran ayuda en personas en estado de shock mientras son trasladadas a un centro asistencial. El

aporte de líquidos es también fundamental. Si la persona puede ingerir por boca (está consciente) puede administrársele agua u otros preparados con carga iónica (bebidas tonificantes deportivas) existentes en el mercado, y que no sólo cubren las deficiencias de agua, sino que aportan iones y azúcares que pueden corregir la acidosis metabólica que se provoca por exceso de temperatura. Si el paciente no puede ingerir es preferible no forzarlo, dado el riesgo de que "trague mal" y aspire a los pulmones el líquido. En cualquier caso, dar líquido poco a poco y a temperatura ambiente: Evitar ingerir bebidas muy frías y/o mucha cantidad de golpe.

Si el estado de shock se ha presentado (paciente obnubilado o en coma, con la piel caliente, roja y seca) será necesario administrar líquidos e iones vía venosa (sueros), siendo el traslado a un hospital la medida más importante una vez estabilizado el paciente, ya que si progresa el cuadro sin tratamiento adecuado se trata de una situación potencialmente mortal. También es conveniente investigar si la persona padece alguna enfermedad que pueda estar participando en el shock (cardio o broncopatía, diabetes u otras). El mantenimiento de la permeabilidad de la vía respiratoria y de las funciones cardio-circulatorias puede ser necesario en los casos más graves. El traslado a un centro hospitalario debe hacerse lo antes posible al margen de la ayuda que pueda prestarse al paciente en su traslado.

Legislación y Bibliografía

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 486/97: Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- NTP 922 y 923 Estrés Térmico y sobrecarga térmica: Evaluación de riesgos (I) y (II) del I.N.S.H.T.

Información del anexo

- **Anexo realizado por:** Unimat Prevención Sociedad de Prevención S.L.U.
- **Referencia:** ANEX.203v1

Consignación de máquinas

*Lockout of machinery
Consignation des machines*

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

José Ignacio Beitia Lecue

CENTRO NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA. INSSBT

Esta NTP presenta las medidas de seguridad destinadas a prevenir la puesta en marcha intempestiva de una máquina así como los riesgos asociados a las energías peligrosas acumuladas o residuales, mediante su consignación con el fin de que las intervenciones humanas en sus zonas potencialmente peligrosas se puedan realizar con seguridad. Sustituye la NTP-52.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

Son sobradamente conocidos los numerosos accidentes, graves en su mayoría, que se producen durante las labores de revisión, mantenimiento o reparación de máquinas, labores que generalmente se realizan cuando la máquina no está en funcionamiento.

Mantener una máquina parada mientras haya personas en zonas peligrosas es una de las condiciones más importantes del uso seguro de una máquina y, por esta razón, uno de los objetivos prioritarios del diseñador y del usuario de una máquina.

En la evaluación del riesgo relacionada con la presencia de personas en una zona peligrosa de una máquina, es necesario tener en cuenta la probabilidad de una puesta en marcha intempestiva, no deseada, de los elementos de la máquina generadores de peligro.

Una puesta en marcha intempestiva es cualquier puesta en marcha debida a:

- un fallo interno de un sistema de mando;
- una influencia externa sobre dicho sistema (por ejemplo, interferencias electromagnéticas sobre sistemas de mando electrónicos);
- una puesta en marcha generada por una acción humana inoportuna;
- restablecimiento de la alimentación de energía después de una interrupción;
- influencias internas o externas (presencia de energías residuales, viento, autoencendido de motores de combustión interna, etc.).

La directiva “Máquinas” 2006/42/CE, transpuesta al derecho nacional mediante el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, indica en el punto 1.6.3 “Separación de las fuentes de energía” de su Anexo I: “La máquina estará provista de dispositivos que permitan aislarla de sus fuentes de energía. Dichos dispositivos serán claramente identificables. Deberán poder ser bloqueados si al conectarse de nuevo pudieran poner en peligro a las personas. Los dispositivos también deberán poder ser

bloqueados cuando el operador no pueda comprobar, desde todos los puntos a los que tiene acceso, la permanencia de dicha separación”...

“La energía residual o almacenada en los circuitos de la máquina tras su aislamiento debe poder ser disipada normalmente sin riesgo para las personas”.

Por otro lado, el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, establece en el punto 12 de su Anexo I “Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo” que “todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía”.

A pesar de que todos los aspectos relativos a la consignación de una máquina deberían estar incluidos en su manual de instrucciones, la presente Nota Técnica de Prevención, presenta de modo general los medios técnicos disponibles para separar las fuentes de energía e impedir la puesta en marcha intempestiva de cualquier elemento peligroso de una máquina y, en su caso, indicar el modo de disipar la energía residual acumulada tras la parada.

2. FUENTES DE ENERGÍA

Relación no exhaustiva de fuentes de energía que pueden provocar la puesta en marcha intempestiva de un elemento peligroso de una máquina:

- Fuentes de alimentación de energía (por ejemplo, eléctrica, hidráulica, neumática,...).
- Energía acumulada (por ejemplo, acumuladores, presión residual en canalizaciones, elementos mecánicos que continúan moviéndose por inercia, motores que generan energía eléctrica tras el inicio de la orden de parada hasta su detención, condensadores eléctricos con carga, muelles comprimidos, gravedad, energía térmica).
- Influencias externas (por ejemplo, el viento).

El mejor modo de evitar que las energías citadas puedan provocar una puesta en marcha intempestiva o una situación peligrosa durante la revisión y el mantenimiento de las máquinas es la consignación de las mismas.

3. CONSIGNACIÓN DE UNA MÁQUINA

Es un procedimiento compuesto por el conjunto de las cuatro acciones siguientes:

- Separación de la máquina (o de elementos definidos de la máquina) de todas las fuentes de energía posibles.
- Bloqueo de todos los dispositivos de separación (u otro medio para impedir el accionamiento) en aquellos casos en los que fuese necesario (por ejemplo, en máquinas de grandes dimensiones).
- Disipación o retención (confinamiento) de cualquier energía acumulada que pueda dar lugar a un peligro.
- Verificación, mediante un procedimiento de trabajo seguro, de que las acciones realizadas según los apartados anteriores han producido el efecto deseado.

Separación de la máquina de sus fuentes de energía

Para lograr la separación de la máquina de sus fuentes de energía se pueden emplear diferentes dispositivos en función del tipo de alimentación de energía de la máquina.

Dispositivos para separar las máquinas de su alimentación eléctrica

Existen los siguientes dispositivos:

- a) Interruptor seccionador, de acuerdo con la Norma UNE-EN 60947-3 (CEI 60947-3), categoría de empleo AC-23 B o DC-23 B.

La categoría de empleo AC-23 B y DC-23 B indica que el dispositivo de seccionamiento es adecuado para la conexión o la desconexión de motores u otras cargas con elevada inductividad, con alimentación en corriente alterna y en corriente continua respectivamente.

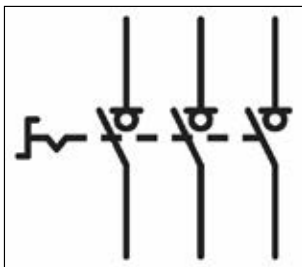


Figura 1. Interruptor seccionador.



Figura 2. Interruptor seccionador.

La letra B posterior al número de referencia de los interruptores seccionadores indica que han sido diseñados para realizar maniobras ocasionales, quedando la letra A reservada para aquéllos capaces de realizar maniobras frecuentes, válidas también para su uso en consignación. Ver figuras 1 y 2.

- b) Seccionador, con o sin fusibles, de acuerdo con la Norma UNE-EN 60947-3 (CEI 60947-3), equipado con un contacto auxiliar que provoca en todos los casos el corte del circuito de alimentación por los dispositivos de conexión antes de la apertura de los contactos principales del seccionador. Ambos tipos no pueden abrirse en carga, por lo que previamente se debe desconectar la alimentación de todas las cargas, mediante un contacto auxiliar asociado al propio seccionador, que controla los contactores de potencia. Ver figuras 3, 4 y 5.
- c) Interruptor automático apto para el seccionamiento de acuerdo con la Norma UNE-EN 60947-2 (CEI 60947-2).
- d) Una combinación base clavija con cable flexible de alimentación.

La utilización de una base clavija como dispositivo de consignación sólo es válido para máquinas de poca potencia (con una corriente inferior o igual a 16 A y una potencia total inferior a 3 kW), como, por ejemplo, máquinas portátiles o pequeñas máquinas semiestacionarias, tales como sierras que trabajan apoyadas sobre una superficie, a menos que la base disponga de un interruptor de bloqueo asociado a la clavija

Tanto la categoría de empleo de un dispositivo de seccionamiento, como su tipo y su conformidad con las normas citadas, se debería reflejar en la hoja de características que debe acompañar al citado dispositivo, y se debería reflejar también en la relación de componentes de la máquina incluida en su manual de instrucciones. El conocimiento de estos datos puede ayudar al usuario de una máquina a la hora de sustituir componentes deteriorados.

Nota: No se pueden usar dispositivos que no cumplan la función de seccionamiento (por ejemplo un contactor abierto por el circuito de mando a través del dispositivo de parada de emergencia o mediante el enclavamiento de un resguardo móvil) excepto si están destinados a situaciones tales como inspecciones, ajustes o trabajos de naturaleza menor, y siempre teniendo en cuenta los resultados de la evaluación del riesgo y las indicaciones del manual de instrucciones. (Norma UNE EN 60204-1: 2013, punto 5.4).

Cuando el dispositivo de seccionamiento es uno de los tipos especificados en los puntos a), b) y c) estos deberán responder a los requisitos siguientes:

- Separar el equipo eléctrico de la alimentación y no tener más de una posición de ABIERTO y una posición de CERRADO marcados claramente por "0" e "I".
- Tener una apertura visible o un indicador de posición

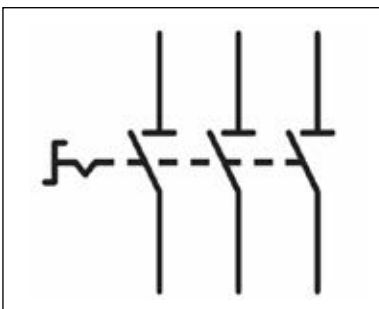


Figura 3. Seccionador sin fusibles.

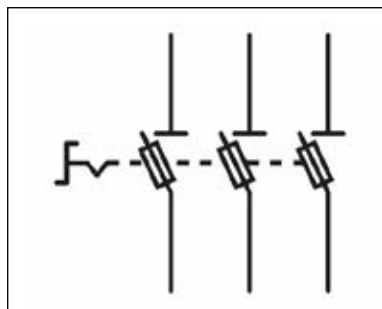


Figura 4. Seccionador con fusibles.



Figura 5. Seccionador con fusibles (Schneider Electric).

que no pueda indicar la posición de abierto hasta que todos los contactos estén efectivamente abiertos.

- Estar equipado de un mando exterior, por ejemplo una maneta o una palanca (excepto los disyuntores alimentados por energía externa con medios de apertura a distancia). Cuando el mando exterior no esté destinado a ser usado en operaciones de emergencia se recomienda que sea de color NEGRO o GRIS.
- Poder ser bloqueado en la posición ABIERTO, por ejemplo mediante candados.
- Cortar todos los conductores activos de su alimentación.

Algunos circuitos, como los circuitos de alumbrado y los circuitos de alimentación de tomas de corriente para las herramientas integrados en las máquinas, utilizados para el mantenimiento y la reparación; o circuitos para salvar guardar información, no necesitan ser cortados por el dispositivo de seccionamiento de la alimentación, aunque se recomienda que estos circuitos dispongan de su propio dispositivo de seccionamiento y de una señalización precisa de esta circunstancia.

Otras fuentes de alimentación de energía

En este apartado son destacables las energías hidráulica y neumática, y el corte de estas energías requiere de métodos particulares.

El corte de la energía hidráulica se suele efectuar parando el motor de la bomba que la genera.

Por otra parte, el corte de la energía neumática se suele realizar mediante válvulas de corte, independientemente de que se pare o no el motor del compresor que genera la energía, siempre que dicho compresor no forme parte integrante de la máquina.

Para otras energías consúltese el manual de instrucciones y mantenimiento del equipo.

Dispositivo de bloqueo

Los dispositivos de separación se deben poder bloquear, o inmovilizar de alguna manera, en la posición de separación.

Los dispositivos de bloqueo pueden ser:

- Dispositivos que pueden emplear uno o varios candados; (ver figuras 6, 7 y 8).

En la figura 7 se ha bloqueado y etiquetado la envolvente de una clavija y en la figura 8 se han bloqueado y etiquetado diferentes interruptores magneto térmicos (Lockout/ Tagout). El término Lockout /Tagout abreviado LOTO, procede de una norma OSHA (Occupational Safety and Health Administration) del Departamento de Trabajo de Estados Unidos, sobre desactivación de máquinas para realizar labores de revisión y

mantenimiento en las mismas y consiste en bloquear los dispositivos de corte de alimentación de la energía de una máquina en la posición de corte (Lockout) y proceder a su etiquetado (Tagout) para advertir de que la máquina está fuera de servicio.

Es un procedimiento semejante a la consignación normalizada en la Unión Europea, siempre que se acompañe de la disipación o de la retención de la energía peligrosa acumulada, cuando proceda, así como de la verificación de que se ha producido el efecto deseado. Hay que destacar que el simple etiquetado del órgano de accionamiento de un dispositivo de corte de alimentación de energía de una máquina en la posición de corte, sin su bloqueo, como se ha observado en alguna ocasión, no equivale a la consignación de la misma. (Ver figura 9).



Figura 9. Bloqueo de válvulas (Brady) con LOTO.

- Dispositivos de enclavamiento por transferencia de llave en la que una de las cerraduras sirve para bloquear el dispositivo de separación; (ver figura 10)

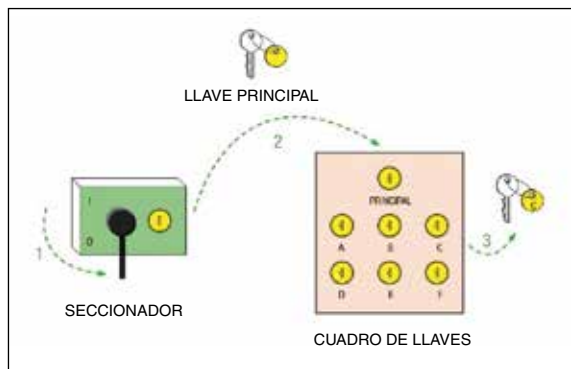


Figura 10. Bloqueo de un interruptor seccionador mediante transferencia de llaves.



Figura 6. Bloqueo de un seccionador mediante candado.



Figura 7. Bloqueo de una clavija (enchufe) con cable flexible mediante envoltente (Brady).



Figura 8. Bloqueo y etiquetado de interruptores magneto térmicos (disyuntores) (Brady).

En primer lugar se realiza la apertura del seccionador (1). Esto permite girar y retirar la llave principal, quedando bloqueado el seccionador en la posición "0". Al insertarla y girarla en el cuadro de llaves secundarias (2) permite la liberación de éstas (3), por si deben intervenir varios operarios durante las labores de mantenimiento o para acceder con ellas a otras partes de la máquina protegidas mediante resguardos móviles bloqueados con estas llaves, quedando bloqueada la llave principal.

Es recomendable que la llave secundaria también quede bloqueada en la cerradura del resguardo correspondiente, cuando éste permanezca abierto (4) y que sea preciso cerrar dicho resguardo para liberarla, especialmente cuando el resguardo no disponga de enclavamiento. (ver figura 11).

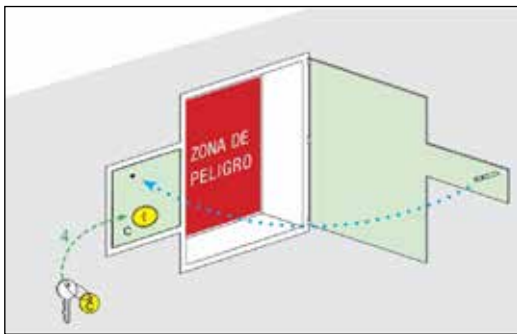


Figura 11. Apertura de un resguardo mediante una de las llaves secundarias.

Terminadas las labores y una vez insertadas de nuevo todas las llaves secundarias en su posición de origen, es posible retirar la llave principal, y con ella colocada y girada de nuevo en el seccionador, desbloquearlo y permitir su cierre.

Disipación o retención de la energía acumulada

Energía eléctrica

Una máquina alimentada mediante energía eléctrica puede mantener energía eléctrica residual o acumulada una vez dada la orden de parada.

Será preciso comprobar si existe tensión residual producida durante el tiempo de parada de los motores así como si existen condensadores que mantienen su carga almacenada.

Tanto la energía eléctrica residual como la acumulada se suele disipar mediante resistencias de descarga a través del circuito correspondiente.

Energía hidráulica y neumática

En el empleo de la energía hidráulica y neumática debe tenerse en cuenta la presión residual.

En los circuitos hidráulicos y neumáticos puede quedar, después de la desconexión, una presión residual capaz de hacer que la máquina realice un nuevo ciclo o un movimiento parcial peligroso.

Una solución a este problema puede ser dotar a estos circuitos de válvulas de corte y despresurización. (Ver figura 12).

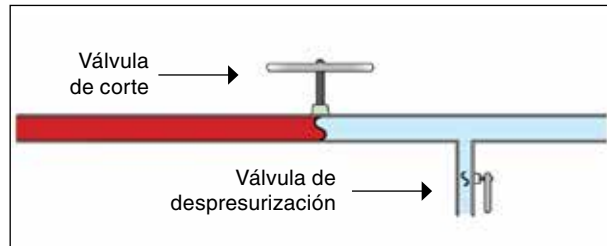


Figura 12. Válvula de corte y válvula de despresurización independiente.

En algunos casos es preciso o útil mantener la presión en algunos aparatos como, por ejemplo, en los acumuladores. En este caso se puede confinar la energía mediante válvulas de corte.

Otras energías

Las energías acumuladas diferentes de las tratadas tienen métodos específicos de disipación.

Así, por ejemplo, los elementos mecánicos que continúan moviéndose por inercia, se detienen mediante frenos; la energía potencial o la energía acumulada en resortes, se descarga o se confina mediante bloqueos mecánicos.

La energía térmica se suele confinar, por ejemplo, interponiendo barreras físicas entre el operador y la superficie a temperaturas extremas, ya que puede ser necesario que transcurra un tiempo considerable antes de lograr la disipación.

Verificación de las acciones realizadas

El último paso de la consignación es la verificación mediante un procedimiento de trabajo seguro de que las acciones realizadas conforme al punto 3 han producido el efecto deseado.

Es recomendable disponer de un procedimiento de trabajo personalizado para cada máquina y facilitado por el fabricante de la misma o elaborado con la ayuda de las indicaciones incluidas en su manual de instrucciones, que defina de forma clara y sin ambigüedades, la secuencia de acciones a llevar a cabo para la retirada o el confinamiento de las energías de una máquina.

En la tabla 1 se indican, **a modo de ejemplo**, algunos de los puntos que deberían ser comprobados y registrados, cuando proceda, según el equipo del que se trate:

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN (Ejemplo)		
Corte de la energía		
Los seccionadores y/o los interruptores, ¿se encuentran en la posición de apertura (0)?	SÍ	NO
¿Se ha comprobado que los órganos de accionamiento correspondientes NO ponen en marcha los elementos de la máquina?	SÍ	NO
¿Se han retirado las clavijas de sus bases? (Si procede)	SÍ	NO
Las válvulas de corte, ¿están en la posición de cierre? (Si procede)	SÍ	NO
¿Se ha realizado el etiquetado de los elementos de corte? (Si procede)	SÍ	NO
Bloqueo de los dispositivos de corte		
Los dispositivos desbloqueo (candados, cerraduras, envoltentes con llave), ¿impiden completamente el accionamiento de los dispositivos de corte?	SÍ	NO
Ausencia, disipación, confinamiento, retención de energías		
¿Se han detenido por completo los elementos móviles de la máquina? (Comprobación visual).	SÍ	NO
¿Ausencia de tensión eléctrica? (Comprobación, por ejemplo, mediante un voltímetro).	SÍ	NO
¿Ausencia de presión acumulada o residual? (Comprobación, por ejemplo mediante indicadores de presión, manómetros, etc.).	SÍ	NO
¿Se ha comprobado la ausencia de partes con temperaturas extremas? (Comprobación por el método más adecuado).	SÍ	NO
¿Se ha confinado o retenido las energías almacenadas o residuales?, (acumuladores, resortes, masas que pueden desplomarse por la acción de la gravedad...).	SÍ	NO

Tabla 1. Ejemplos de procedimientos de verificación.

BIBLIOGRAFÍA

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas de comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Norma UNE EN 1037: 1996 + A1:2008 "Seguridad de las máquinas. Prevención de una puesta en marcha intempestiva".

Norma UNE EN 60204-1:2013 "Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales".

Norma UNE-EN ISO 4413:2011 "Transmisiones hidráulicas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes".

Norma UNE-EN ISO 4414:2011 "Transmisiones neumáticas. Reglas generales y requisitos de seguridad para los sistemas y sus componentes".

Norma UNE-EN ISO 12100:2012 "Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo".

NTP 481: Orden y limpieza de lugares de trabajo



Ordre et nettoyage des lieux de travail
Housekeeping

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes: Si	Desfasados:	Operativos: Si

Redactor:

Tomás Piqué Ardanuy
Ingeniero Técnico Químico
Licenciado en Derecho

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Introducción

En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de seguridad aceptable, tiene especial importancia el asegurar y mantener el orden y la limpieza. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, suelos resbaladizos, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o de desperdicio. Ello puede constituir, a su vez, cuando se trata de productos combustibles o inflamables, un factor importante de riesgo de incendio que ponga en peligro los bienes patrimoniales de la empresa e incluso poner en peligro la vida de los ocupantes si los materiales dificultan y/u obstruyen las vías de evacuación.

El R.D. 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en su Anexo II regula la obligatoriedad de mantener los locales de trabajo limpios y ordenados, con el siguiente tenor literal:

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

Esta NTP pretende establecer unas normas básicas de actuación en la empresa para facilitar no solo la aplicación de las exigencias legales, si no también su operatividad.

Alcance y desarrollo

Si bien el alcance de las normas que se implanten para garantizar el orden y la limpieza afecta a todas las dependencias de la empresa y los destinatarios de las mismas son todos los trabajadores de la misma con independencia de su categoría u ocupación, la implantación operativa y eficaz sólo se logrará si parte de un compromiso expreso de la Dirección en tal sentido, seguido de una difusión de tal compromiso asumido, de modo que todo trabajador sea conocedor de los objetivos que en esta materia se ha marcado la Dirección y, de la necesidad y obligatoriedad de participar y los medios con que participar para colaborar en la consecución de tales objetivos.

Lo anterior implica elaborar un plan de acción que defina de manera inequívoca los objetivos a conseguir y acciones para llevarlos a término y establezca los mecanismos de vigilancia y control necesarios para garantizar su cumplimiento.

Con el fin de gestionar correctamente lo relacionado con el orden y la limpieza es imprescindible facilitar la comunicación y la participación de los trabajadores para mejorar la forma de hacer las cosas, fomentar la creación de nuevos hábitos de trabajo,

implantar rigor en lo establecido y responsabilizar individualmente a mandos intermedios y a trabajadores sobre el tema.

Actuaciones

Las actuaciones a realizar para la consecución de los objetivos de mantener una empresa “ordenada y limpia” se estructuran en distintas etapas: eliminar lo innecesario y clasificar lo útil; acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente; evitar ensuciar y limpiar enseguida; crear y consolidar hábitos de trabajo encaminados a favorecer el orden y la limpieza.

Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil

El punto de arranque en el que soportar una correcta política empresarial encaminada a conseguir y mantener ordenados y limpios los espacios de trabajo debe partir de una estimación objetiva de todos los elementos que son necesarios para las operaciones de producción a realizar, lo que correlativamente va a permitir retirar del entorno de trabajo y en su caso eliminar todos aquellos elementos innecesarios.

Al principio, será difícil distinguir entre lo que es necesario y lo que no lo es y será más difícil todavía eliminar aquellos elementos que tradicionalmente han formado parte del “paisaje” del puesto de trabajo o de su entorno.

Debe establecerse una campaña inicial de selección y discriminación de los elementos en función de su utilidad para realizar el trabajo previsto, disponiendo de contenedores o espacios especiales para la recogida de lo innecesario.

Una vez realizada esta primera e importante criba, el paso siguiente es clasificar lo útil según su grado de necesidad. Dos parámetros importantes para determinar el grado de necesidad de los elementos útiles para el trabajo previsto son:

- La **frecuencia** con que se necesita el elemento. Ello permitirá almacenar fuera del área de trabajo aquello que se utilice esporádicamente.
- La **cantidad** de elemento necesaria para el trabajo. Ello permitirá retirar del entorno de trabajo y almacenar fuera del área de trabajo el exceso o sobrante de material.

Finalizada esta etapa, se habrá conseguido “lo más difícil”, cual es romper con unos hábitos de trabajo incorrectos adquiridos y consolidados. El paso siguiente consistirá en adquirir nuevos hábitos que garanticen el control y eliminación de las causas que generan la acumulación de elementos innecesarios.

Llegados a este punto, se ha conseguido una organización importante del espacio de trabajo que redundará positivamente en el trabajo, pero aún no se ha logrado el objetivo; tan sólo se ha cubierto la primera, difícil e importante etapa.

Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente

Una vez que se ha conseguido eliminar lo superfluo e innecesario, el paso siguiente es “ordenar lo útil” de manera que se consiga cumplir con el aforismo: “cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa”. Debe establecerse claramente donde tiene que estar cada cosa de modo que todo trabajador que vaya a necesitarla sepa de manera indudable donde va a encontrarla y donde debe devolverla.

La falta de orden en el espacio de trabajo genera una serie de problemas que redundan en un menoscabo de la productividad (pérdidas de tiempo en búsquedas de elementos y en movimientos para localizarlos) y en un incremento de la inseguridad (golpes y contusiones con objetos depositados en cualquier parte, vías de evacuación obstruidas, elementos de protección ilocalizables,...).

Es pues importante, implantar un procedimiento de ordenación de los elementos útiles para el trabajo, para lo cual se deben considerar dos fases: decisión de las localizaciones más apropiadas e identificación de localizaciones.

Decisión de las localizaciones más apropiadas

Cada emplazamiento estará concebido en base a su funcionalidad, rapidez de localización y rapidez de devolución a su posición de procedencia.

Para una correcta elección de la localización más apropiada de los distintos elementos de trabajo, se tendrá en cuenta aspectos como la frecuencia y la secuencia de uso de los mismos, lo que evitará movimientos y/o desplazamientos innecesarios.

Así, a título orientativo, los principios a aplicar para encontrar las mejores localizaciones para plantillas, herramientas y útiles debe considerar:

- Su frecuencia de uso, colocando cerca del lugar de uso los elementos más usados y, más alejados del lugar de uso, los de uso infrecuente u ocasional.
- Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.
- Diseñar un mecanismo de almacenaje del tipo “soltar con vuelta a posición” para herramientas que se usan de modo repetitivo (ej.: en una cadena de montaje). Consiste en colocar las herramientas suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano. Al soltar la herramienta vuelve sin más a la posición de partida.

- Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).
- Utilizar soportes para el almacenamiento en los que se hayan dibujado los contornos de útiles y herramientas que faciliten su identificación y localización.

Identificación de localizaciones

Una vez que se han decidido las mejores localizaciones, se precisa tenerlas identificadas de forma que cada uno sepa donde están las cosas, que cosas hay y, en su caso, cuantas hay.

La identificación de las distintas localizaciones permitirá la delimitación de los espacios de trabajo de las vías de tránsito y de las áreas de almacenamiento. Especial atención requiere prever la ubicación de materiales y productos en curso de fabricación o manipulación.

La citada delimitación, siempre necesaria, es en algunos supuestos obligatoria. Así, el mencionado R.D. 486/1997, establece en su Anexo I, A).5; lo siguiente respecto a las vías de circulación:

- Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en su proximidades.
- Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

Para concretar como debe realizarse tal señalización, el R.D. 485/1997 establece en su Anexo VII. 3 lo siguiente:

- Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación, deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.
- Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

Asimismo, el citado Anexo VII del R.D. 485/1997 establece en su punto 2 los criterios de señalización de áreas peligrosas fundamentalmente para evitar o minimizar el riesgo de caídas, choques y golpes.

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
- La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
- La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° con el siguiente modelo:



La señalización de superficies dedicadas a funciones específicas tales como almacenamientos intermedios, ubicación de equipos móviles y zonas de libre acceso a medios de extinción y vías de evacuación, no debería efectuarse con bandas amarillas y negras sino utilizando un código específico de señalización. A título de ejemplo, los almacenamientos intermedios podrían señalizarse contorneándolos perimetralmente con bandas iguales a las utilizadas para las vías de circulación y su zona interior con color o bandas identificativas de tal función; en tanto que las zonas de acceso a los medios de extinción deberían marcarse en el suelo contorneándolas perimetralmente con bandas rojas.

Evitar ensuciar y limpiar enseguida

La limpieza tiene como propósito clave el de mantener todo en condición óptima, de modo que cuando alguien necesite utilizar algo lo encuentre listo para su uso.

La limpieza no debe considerarse como una tarea ocasional que tradicionalmente se ejecuta en "verano" o "a final de año" o cuando se programa o se produce un "paro de proceso". Por supuesto que determinadas fechas o situaciones de proceso pueden considerarse y

habilitarse como idóneas para la ejecución de tareas especiales de limpieza o para aprovechar y realizar una “limpieza a fondo”; pero la limpieza no debe realizarse solo en esas ocasiones sino que debe estar profundamente enraizada en los hábitos diarios de trabajo e integrarse en las tareas diarias de mantenimiento, combinando los puntos de chequeo de limpieza y mantenimiento.

La planificación de la limpieza diaria debe formar parte de un procedimiento de actuación que los empleados deben conocer y aplicar.

El citado procedimiento debe estructurarse de manera que contenga:

- Un objetivo claro: el de mantener los lugares de trabajo limpios y ordenados con el fin de conseguir un mejor aprovechamiento del espacio, una mejora en la eficacia y seguridad del trabajo y en general un entorno más cómodo y agradable.
- Un alcance definido, que afectará a todas las unidades funcionales de la empresa.
- Unos destinatarios que con carácter general serán todos los trabajadores de la empresa ya que debiera ser responsabilidad de cada trabajador el mantener limpio y ordenado su entorno de trabajo. El mando directo de cada área o unidad funcional será responsable de transmitir a sus trabajadores las normas de orden y limpieza que deben cumplir y fomentar hábitos de trabajo en tal sentido. Deberán asimismo realizar las inspecciones periódicas de orden y limpieza de sus áreas correspondientes. A título orientativo, en el cuadro 1 se presenta un cuestionario de chequeo para realizar una inspección de orden y limpieza.
- Unos medios materiales necesarios y puestos a disposición de los trabajadores o ubicados en lugares estratégicos a fin de facilitar las tareas encomendadas. Esos medios materiales comprenden tanto materiales y productos a utilizar, como contenedores o recipientes donde depositar los desechos residuales y, en su caso, recipientes especiales para residuos que generen riesgos específicos: tóxicos, inflamables, etc...
- Unos métodos de limpieza encaminados a garantizar que las operaciones de limpieza nunca generarán peligros ni para el operario que la realiza ni para terceros.

Se crearán normas de actuación específicas para realizar operaciones de limpieza sometidas a peligros concretos, (ej.: limpieza de máquinas, limpieza de derrames de productos peligrosos, operaciones de limpieza en espacios confinados, etc...)

Complementariamente a la limpieza programada, cuando se genera una situación accidental, por ejemplo un derrame, hay que ser estricto e inflexible en su inmediata eliminación. Es un momento clave que pone en evidencia el compromiso asumido en este tema.

Crear y consolidar hábitos de trabajo encaminados a favorecer el orden y la limpieza

Las tres etapas hasta ahora descritas pueden considerarse como actividades, como algo que se hace. En contraste, el crear y consolidar hábitos de trabajo correctos dentro de una disciplina de trabajo como objetivo último a alcanzar no se puede considerar como una actividad sino como “un estado o condición que existe cuando se mantienen las tres etapas anteriores”.

Si tal disciplina de trabajo no se mantiene y los hábitos correctos de trabajo no se consolidan, las condiciones vuelven a los viejos e indeseables niveles de partida e incluso la realización de campañas ocasionales no alcanzarán los resultados previstos.

Para convertir en hábitos la organización, el orden y la limpieza e implantar una disciplina de trabajo es necesario:

- el apoyo firme de una dirección visiblemente involucrada y explícitamente comprometida en la consecución de tales objetivos,
- la asignación clara de las tareas a realizar y de los involucrados en la ejecución de las mismas. Se debe decidir quién es responsable de que actividades se deben realizar para mantener la organización, orden y limpieza,
- integrar en las actividades regulares de trabajo las tareas de organización, orden y limpieza, de modo que las mismas no sean consideradas como tareas “extraordinarias” sino como “tareas ordinarias” integradas en el flujo de trabajo normal,
- responsabilizar a una persona, preferentemente el mando directo de cada unidad funcional, de la bondad de cumplimiento de los procedimientos establecidos sin admitir ni tolerar incumplimientos, ni tan siquiera excepcionalmente.

Tal tarea de verificación y control debe hacerse con una periodicidad establecida, como mínimo semanalmente y hacer uso de cuestionarios de chequeo elaborados para tal efecto. (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Formulario de inspección de orden y limpieza

CÓDIGO:

ÁREA:

FECHA DE INSPECCIÓN:

HORA:

INSPECTOR:

	SÍ	A MEDIAS	NO	NO PROCEDE
1. LOCALES				
1.1. Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Las paredes están limpias y en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3. Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4. El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5. Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6. Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. SUELOS Y PASILLOS				
2.1. Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señalizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. Las carretillas están aparcadas en los lugares especiales para ello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ALMACENAJE				
3.1. Las áreas de almacenamiento y deposición de materiales están señalizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3. Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. MAQUINARIA Y EQUIPOS				
4.1. Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2. Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3. Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. HERRAMIENTAS				
5.1. Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Se guardan limpias de aceite y grasa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4. Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO				
6.1. Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2. Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3. Se encuentran limpios y en buen estado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4. Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. RESIDUOS

- | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 7.1. Los contenedores están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.2. Están claramente identificados los contenedores de residuos especiales | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.3. Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.4. Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.5. Se evita el rebose de los contenedores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.6. La zona de alrededor de los contenedores de residuos está limpia | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.7. Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

OBSERVACIONES: _____

$$\% \text{ CUMPLIMIENTO} = \frac{2 \cdot (\text{N}^\circ \text{ SÍ}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{64 - 2 \cdot (\text{N}^\circ \text{ NO PROCEDE})} \cdot 100$$

Los procedimientos escritos de trabajo debieran incorporar debidamente los aspectos relativos al aseguramiento del entorno ordenado y limpio en su realización y al finalizar el mismo. Tales procedimientos serán útiles para facilitar comportamientos adecuados y reforzar hábitos ordenados y limpios.

Bibliografía

(1) Productivity Press, 5S para todos -5 pilares de las fábricas visuales
Madrid. Ed. TGP Hoshin. [1997]

(2) INSHT.
Orden y limpieza
Erga Noticias nº 46/1997

NTP 489: Violencia en el lugar de trabajo



La violence dans le lieu de travail
Workplace violence

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
Válida		Datos referentes a la Encuesta Europea (EE) actualizados por las sucesivas ediciones de la EE. Se dispone de datos de la Encuesta Española (informe disponible en la web. Datos disponibles en "El observatorio"). NTP relacionadas: 476 (mobbing), 507 (acoso sexual).
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados:	Vigentes: SI	Desfasados:
		Operativos: SI

Redactores:

Jesús Pérez Bilbao
Ldo. en Psicología
Ldo. en Derecho

Clotilde Nogareda Cuixart
Lda. en Psicología

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

La presente NTP aborda la problemática de los comportamientos violentos de los que pueden ser víctimas las personas por razón de su trabajo. Se ofrece una clasificación de los tipos de violencia y se propone unos criterios para el análisis del riesgo y una serie de medidas preventivas de carácter genérico. Finaliza la NTP con unos apuntes sobre la legislación española sobre la materia.

Introducción

Uno de los riesgos a los que están sometidos las personas en el desempeño de su trabajo deriva de la interrelación con otras personas. El despliegue de comportamientos violentos puede suponer un importante riesgo para la salud y seguridad de las personas. La violencia sufrida en el lugar de trabajo es un problema al que se le va prestando una atención creciente. Según datos aportados por la Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo en la Unión Europea (1996), la violencia física ha afectado al 3,6% de los trabajadores de la Unión Europea en el periodo de doce meses inmediatamente anterior a la realización de la encuesta. Hombres y mujeres se encuentran afectados por igual, siendo el sector servicios el que más episodios de violencia registra. Los datos referentes a España ofrecen un porcentaje algo inferior (2%) a la media comunitaria. En el ámbito europeo, y según su actividad, quienes más episodios de violencia refieren son las Administraciones, almacenes, comercios y talleres, y hoteles y restaurantes.

En países como Estados Unidos, en los que la violencia es un problema mucho más severo que en Europa, las cifras llegan a ser escandalosas. A título de ejemplo, sirva la siguiente; en California, durante 1993 y 1994, el homicidio fue la principal causa de muerte en el trabajo.

Normalmente existe la tendencia a asociar la violencia con la agresión física. Sin embargo, y a pesar de no existir una definición única de violencia en el lugar de trabajo, sí existe un elemento común a la hora de enfocar y plantear la cuestión, el concepto de violencia debe ser más amplio que el de la mera agresión física (pegar, golpear, empujar, disparar,...) y debe incluir y comprender otras conductas susceptibles de violentar e intimidar al que las sufre. Así, la violencia en el trabajo incluiría, además de las agresiones físicas, las conductas verbales o físicas amenazantes, intimidatorias, abusivas y acosantes.

De hecho, y a pesar de la gravedad y notoriedad de las agresiones con resultado de muerte o de daños físicos a las personas, el problema de la violencia en el lugar de trabajo está, principalmente, centrado en los abusos verbales y las amenazas, incidentes éstos que se presentan como los más comunes. En la mayoría de las ocasiones, o no se les presta atención o se asumen como parte integrante del trabajo y, sin embargo, pueden tener importantes efectos sobre las personas que los sufren (e incluso sobre el resto de trabajadores que son testigos). El problema radica en que, a diferencia de las agresiones físicas, el impacto de otros tipos de conductas violentas es difícil de determinar (a veces los efectos no son inmediatos sino a largo plazo, dependen también de las distintas percepciones sobre lo que se considera una conducta verbal abusiva o amenazante,...).

Una de las principales dificultades es la definición de lo que es una acción violenta relacionada con el lugar de trabajo. Los dos problemas básicos que se plantean se refieren, por una parte, a lo ya comentado sobre la amplitud del concepto de violencia y, por otra parte, a su relación con el trabajo. Que un acontecimiento de violencia se produzca en el lugar de trabajo no tiene porqué significar necesariamente que tal suceso sea un resultado directo de la propia actividad laboral. Habría que entender que tal evento se cause bajo la premisa de la actividad laboral dependiente del empresario, o en otros lugares donde los trabajadores desarrollen su trabajo o se les requiera que estén presentes como condición del desempeño de su trabajo (algunos episodios pueden ocurrir fuera del lugar de

trabajo pero traer su causa de la relación laboral, por ejemplo, un cliente que se encuentra con un trabajador en la calle).

Clasificación de los tipos de violencia

Una de las clasificaciones más difundidas sobre los tipos de violencia en el trabajo es la elaborada por la California Division of Occupational Health and Safety (Cal/OSHA). Esta clasificación divide a los eventos violentos en tres grupos en función de quienes son las personas implicadas y del tipo de relación existente entre ellas.

Violencia tipo I

Se caracteriza este grupo porque quienes llevan a cabo las acciones violentas no tienen ninguna relación legítima de trato con la víctima. Es decir, no existe un trato comercial o de usuario entre el perpetrador y la víctima.

Los casos más habituales se refieren a acciones con ánimo de robo. El mayor riesgo de sufrir violencia de este tipo lo tienen los establecimientos comerciales, bancos, lugares de almacenamiento de objetos valiosos, personas que trabajan con intercambio de dinero, taxistas, etc.

Violencia tipo II

En estos casos existe algún tipo de relación profesional entre el causante del acto violento y la víctima. El primero puede ser quien recibe un servicio ofrecido por el lugar afectado por el hecho violento o que ofrece la propia víctima (un cliente, un paciente, un consumidor,...). Normalmente estos hechos violentos se producen mientras se ofrece el servicio (como seguridad pública, conductores autobús, personal sanitario, profesores, vendedores u otros trabajadores del sector público o privado que ofrecen servicios profesionales, públicos o privados).

Violencia tipo III

En este tipo de violencia el causante de la misma tiene algún tipo de implicación laboral con el lugar afectado o con algún trabajador concreto de tal lugar. Muchos son los escenarios que pueden plantearse en este grupo: el más común es aquel en el que hay una implicación laboral directa entre el perpetrador (por ejemplo, un empleado actual, o que ya no lo es) y el trabajador-víctima. Otro caso es aquel en el que existe una relación personal entre ambos sujetos (cónyuge, ex-cónyuge, pariente, amigos). Más raramente suele existir una implicación más indirecta; por ejemplo, el perpetrador elige un cierto lugar (no tanto a los trabajadores que en él trabajan) porque tiene rencor, animadversión hacia tal sitio por tener para él una carga representativa o simbólica.

Lo más habitual en el tipo III es que el objetivo de la acción violenta fijado por el agresor sea un compañero de trabajo o un superior suyo. Las acciones de aquel pueden estar motivadas por dificultades percibidas en su relación con la víctima, buscando revancha, ajuste de cuentas o hacer uno mismo justicia.

Los tipos de conductas violentas y las consecuencias de las mismas suelen variar en función del tipo de que se trate. Las conductas de mayor violencia y con peores consecuencias para la víctima se sitúan en el tipo I. En el tipo II lo más habitual son agresiones físicas con consecuencias más leves y abusos verbales y amenazas. En contraste con los de tipo I, en las que su periodicidad y ocurrencia es irregular en la vida de un determinado lugar de trabajo, los de tipo II surgen del contacto habitual y diario de los trabajadores con receptores insatisfechos de bienes y servicios. Así, el tipo II representa un riesgo constante para muchos trabajadores.

Causas de las conductas violentas y agresivas

Existen muchas teorías sobre las causas de la violencia. Algunas postulan que los comportamientos agresivos son fruto del aprendizaje, bien por imitación de acontecimientos familiares similares, culturales, de los propios medios de comunicación (Bandura) o por la posible ausencia de consecuencias que sigue, en ciertos casos, a un cierto acto de violencia, lo que tiende a reforzar la conducta violenta (Berkowitz). También es explicado el incremento de las tasas de violencia por la adopción de valores que soportan la violencia (Wolfgang y Ferracuti). También son fuentes de violencia las iniquidades económicas y el inadecuado y desigual acceso a bienes y oportunidades. Así, las causas de la violencia pueden ser muchas, si bien algunas causas inmediatas pueden ser fácilmente identificables (conflictos con la autoridad, cólera, frustración, problemas de comunicación...). En muchas ocasiones la violencia sigue un curso gradual: comienza por situaciones en las que se empieza hablando y se va pasando a cotas de mayor intensidad. La propia reacción de los trabajadores ante tal situación puede contribuir a determinar el curso de los acontecimientos en un sentido u otro.

En ciertos incidentes puede llegar a resultar difícil analizar por qué una persona se comporta de cierta manera pero en otras sí es posible establecer pautas preventivas para evitar o aliviar situaciones violentas.

Lo que resulta importante, como punto de partida, es proceder al análisis de los trabajos que se realizan en una empresa para identificar cuáles tienen riesgo. Para ello es importante contar con las aportaciones de los sujetos pasivos de los actos violentos: los trabajadores.

Existen algunos factores que pueden incrementar la posibilidad de que se produzcan actos violentos; los más significativos de dichos factores se asocian al entorno de trabajo, al propio trabajo y a las características del perpetrador, y se relacionan a continuación:

- Entorno
 - economías inestables,

- zonas deprimidas,
- zonas con alto índice de criminalidad,
- Trabajo
 - estilos de gestión rígidos, autoritarios,
 - presiones para incrementar la productividad,
 - plantillas inadecuadas; escasez de plantilla, reducciones de plantilla, despidos,...
 - trabajos en solitario o en pequeños grupos,
 - trabajos que implican intercambio regular de dinero con clientes,
 - trabajos por la noche, o hasta tarde o muy de madrugada,
 - tener en el lugar de trabajo bienes valiosos (dinero, joyas,...)
 - ejecutar servicios de seguridad (particularmente guarda de propiedades, dinero o bienes valiosos),
 - trabajar con público (consumidores, clientes, pasajeros, pacientes...),
 - trabajar en zonas con altos índices de criminalidad,
 - trabajar con ciertos colectivos, desarrollar funciones de seguridad pública,
 - retrasos, errores, incumplimientos...
- Perpetrador
 - inestabilidad psicológica,
 - ausencia de responsabilidad individual,
 - insatisfacción con servicio o producto,
 - largas esperas,
 - percepción de promesas incumplidas,
 - frustración, ira, estrés,...

Prevención de la violencia

Las medidas preventivas que pueden adoptarse para proteger a trabajadores y clientes comprenden actuaciones preventivas específicas (en función del tipo de establecimiento, tipo de trabajo, etc.) y medidas de tipo genérico que sirviendo para cualquier tipo de empresa, habrán de adaptarse a las especificidades requeridas.

Sin embargo, se plantean dos cuestiones que, en ocasiones, actúan como frenos u obstáculos al establecimiento de programas preventivos y que están íntimamente ligadas con dos tipos de creencia acerca de la asunción del riesgo y de la predictibilidad.

Respecto al primero, en ocasiones existe la creencia de que en ciertas ocupaciones es inherente a ellas la aceptación de un cierto grado de violencia como una parte misma del trabajo. Es decir, el trabajador asume el riesgo de sufrir actos violentos cuando acepta el trabajo (con lo que contribuye a que continúe la violencia). Esto puede llevar a pensar que no es necesario tomar ninguna medida preventiva. Sin embargo, sí que es posible adoptar algunas medidas para minimizar el peligro (detectores de metales, sistemas de alarma, plantillas bien dimensionadas, etc.).

Respecto a la cuestión de la predictibilidad, existe la creencia de que la violencia en el lugar de trabajo es aleatoria e impredecible, por lo que los programas preventivos pueden llegar a ser considerados como innecesarios. Pero, por el contrario, muchos actos violentos pueden ser prevenidos, incluso en trabajos considerados con pocas probabilidades de sufrir violencia en los que los actos aleatorios de violencia ocurren con poca frecuencia.

Al igual que en programas preventivos de otros tipos, es difícil que éstos lleguen a ser verdaderamente efectivos si no cuentan con la implicación y compromiso tanto de los gestores y de la dirección como de los propios empleados. Una vez lograda la implicación de tales agentes es factible pasar a conocer si existen problemas de hechos violentos, qué tipo de incidentes son los que producen o pueden producir, cuáles son las posibles causas, pasar al diseño de un programa de medidas y evaluar su efectividad.

Implicación de los distintos agentes de la empresa

Los integrantes de la empresa deben adoptar una política de no violencia, en el sentido de no permitir que existan acciones de intimidación, amenaza, daño ni entre empleados ni en la relación entre clientes (entendido en el sentido más amplio; pacientes, alumnos, consumidores,...) y trabajadores. En tal sentido ha de asegurarse una persecución enérgica de hechos o conductas violentas.

La implicación, compromiso y consulta con los trabajadores a lo largo del proceso puede tener importantes aspectos positivos:

- los trabajadores pueden aportar su conocimiento y experiencia, que se constituirán como importantes recursos y elementos de trabajo en el momento de decidir e implementar las medidas concretas de prevención y protección. Así, tanto en el ámbito individual como colectivo es conveniente que participen en la valoración, análisis del lugar de trabajo, identificando los riesgos existentes y potenciales,
- se asegura que las medidas y procedimientos que se adopten serán prácticos y efectivos,
- la plantilla a la que se consulta tendrá una mayor implicación a la hora de contribuir a la puesta en práctica de las medidas,
- hacer partícipe a los trabajadores en este proceso muestra a éstos una verdadera intención de hacer frente al problema,
- las consultas regulares ayudan a revisar las medidas, asegurarse de su efectividad, de que tales medidas se cumplen y de que el entrenamiento o formación recibido por la plantilla realmente funciona.

Los mandos o gestores, además de ofrecer los recursos organizacionales, han de actuar como fuerza motivadora e impulsora para la prevención y control de los riesgos.

Análisis de los problemas

Una de las primeras cuestiones a desarrollar es preguntarse si existen problemas de violencia relacionada con el trabajo. En tal sentido, será especialmente valiosa la opinión de los trabajadores, en concreto la de aquellos que desarrollan trabajos con especial riesgo (trabajo con público, intercambio de dinero,...), ya que disponen de experiencia y conocimiento de primera mano sobre conflictos violentos y sobre su potencialidad.

La profundización en estos aspectos puede hacerse valiéndose de distintas metodologías, discusiones en grupo, entrevistas individuales, cuestionarios diseñados al efecto, sistemas de información ya existentes (sistemas de registros, partes de incidentes, denuncias, información de seguridad,...), comités de representantes de los trabajadores, comités de seguridad y salud, información de la policía, estudio del entorno en el que se sitúa el centro de trabajo, inspección y análisis del lugar de trabajo,...

Es importante incluir información de los incidentes en los que acabó no pasando nada pero en los que el riesgo de daño estuvo presente. E igualmente se han de considerar todo tipo de incidente (desde aquellos que ocasionaron serios daños físicos hasta los que consistieron en abusos verbales menores) en los que la plantilla se sintió amenazada o bajo una situación de estrés. Hay que insistir en la necesidad de dar a conocer y documentar cualquier incidente de violencia, sea ésta física o verbal. Tales hechos no pueden ser ignorados. Si la amenaza se ve finalmente llevada a término, las consecuencias que pueden derivarse pueden llegar a ser muy graves (sentimientos de culpabilidad por no haber comunicado la amenaza o por haberla minusvalorado,...).

Los partes o registros de incidentes cumplimentados por los trabajadores deben ser examinados para profundizar en el conocimiento de la violencia; hay que tener en cuenta, sin embargo, que, en ocasiones, debido a razones varias (miedo al agresor o a represalias de la empresa, a ser criticado, por pensar que ellos fueron responsables o que contribuyeron a la violencia, etc.), puede que los trabajadores no notifiquen todos los incidentes.

Esta información permitirá establecer el verdadero nivel del problema, señalando los trabajos que presentan un especial riesgo. Para analizar los datos es conveniente agrupar los incidentes similares y tratar de buscar e identificar las características comunes (ciertos departamentos, áreas, trabajos, momentos del día, frecuencia de ocurrencia,...). Se puede establecer una línea base e identificar, si existe, algún patrón de incidentes, la severidad del problema e incluso empezar a establecer áreas de problemas y a documentar la necesidad de mejoras.

Con toda la información recogida, y con la finalidad de conocer cuáles son los tipos de incidentes que se producen y sus causas es conveniente proceder a la clasificación de la información en varias categorías. El sistema de clasificación puede variar; se proponen dos tipos: la agrupación de la información en categorías y la matriz Haddon.

Agrupación de la información en categorías

Se sugiere el empleo de las categorías que se indican a continuación, con las variables correspondientes para cada una de ellas:

- situación: se registrará la localización del incidente, el entorno en el que se produce, los posibles motivos o causas, la hora,...
- víctima: trabajo que realiza, sexo, edad, experiencia, entrenamiento en el manejo de conflictos, su proceder a lo largo de acontecimiento violento,
- perpetrador: sexo, edad, conducta desplegada, apariencia, existencia o no de incidentes previos,...

- resultado: problemas emocionales, daño físico, muerte, otros impactos emocionales o de discapacidades, absentismo, puesta en conocimiento de autoridades policiales o judiciales,...

Matriz Haddon

Esta matriz tiene como finalidad recoger los hechos ocurridos para poder ser investigados. Combina los factores epidemiológicos tradicionales con un factor de secuencia temporal del evento en tres fases: preevento, evento violento y post-evento. La matriz ofrece un método para identificar las interacciones de riesgo que ocurren en cada fase y las estrategias de control que se pueden introducir en cada fase para prevenir sucesos futuros de tales características. (Ver cuadro 1)

Cuadro 1. Matriz Haddon

FASES	FACTOR HUMANO	FACTOR VEHÍCULO/ AGENTE	FACTOR ERGONÓMICO	FACTOR ENTORNO SOCIOCULTURAL
Preincidente	Ausencia de formación en manejo de conflictos. Persona confiada	Cliente que llevaba 2 horas esperando a presentar una reclamación	Ausencia de sala de espera confortable	Extrarradio urbano
Incidente	Resistencia de la víctima a las demandas	Brazos y piernas del agresor. Uso de un cenicero para uso del público.	Mostrador de muy baja altura. Mobiliario de oficina obstaculizando la huida de la víctima	Lenguaje como barrera entre víctima y agresor
Post-incidente	Múltiples contusiones. Pérdida de conocimiento	Agresor identificado	Huida rápida. Ausencia de vigilancia de seguridad.	Retraso asistencia sanitaria por lejanía del centro asistencial.

Análisis del lugar y de las prácticas de trabajo

Como ya se ha comentado anteriormente, hay ciertos aspectos que pueden incrementar la probabilidad de que se produzcan hechos violentos o de servir como elementos disuasorios a los mismos. En este sentido se han de analizar tanto los factores del entorno y del lugar de trabajo como de los propios procedimientos de trabajo, en la medida en que, en ocasiones, pueden permitir que los incidentes de violencia sean planificados. Por otra parte, tal análisis, ha de tener en consideración el tipo de establecimiento de que se trata y el tipo de servicio que se oferta (por ejemplo, existirán grandes diferencias entre un centro sanitario y un pequeño comercio).

Factores del entorno y del lugar de trabajo

- localización geográfica del centro de trabajo o del lugar de prestación del servicio (zona urbana, rural, centro de núcleo de población, extrarradio, características socioeconómicas del entorno, etc.),
- diseño del lugar de trabajo:
- iluminación (tanto en el interior del edificio o local como en el exterior, parkings, etc.),
- visibilidad (del exterior del local al interior y viceversa),
- accesos (entradas y salidas, puertas, ventanas, lugares donde esconderse,...),
- mobiliario (altura de mostradores, acristalamientos,...),
- medidas de seguridad (sistemas de vigilancia, sistemas de alarma, cajas fuertes,...),

Procedimientos de trabajo

- horarios de apertura, cierre, entregas,...,
- gestión de acceso al público,
- gestión de caja (liquidez, cantidad, frecuencia de transporte a zona segura, métodos de transporte,...),
- gestión de dinero líquido con el público,
- gestión de esperas y colas,

- gestión de quejas y reclamaciones (información a clientes, procedimientos, formación de los trabajadores para hacer frente a las quejas),
- sistemas de entregas, repartos, recogida, etc. (medios utilizados, rutas, procedimientos,...),
- calidad de bienes y/o servicios,
- trabajo en solitario o en lugares remotos,
- trabajo con personas problemáticas (historiales de violencia, alcohólicos/drogadictos, enfermos mentales,...),
- preparación de los trabajadores para hacer frente a los conflictos,
- cantidad y ritmo de trabajo.

Medidas preventivas

Las medidas preventivas concretas que pueden adoptarse variarán en función del tipo de establecimiento, tipo de producto o servicio ofertado, etc. y del tipo de violencia que más probabilidad tiene de sufrir el lugar de trabajo.

En este sentido, no pueden ser las mismas las que habrá de adoptar un centro sanitario que un pequeño comercio. A continuación se señalan, de manera genérica, una serie de aspectos que han de ser considerados.

Medidas referentes al entorno

- disponer de una buena visibilidad e iluminación de manera que los trabajadores puedan abandonar o pedir ayuda rápidamente y que permita la identificación del asaltante,
- ubicar a las personas que trabajan con cajas registradoras fuera del alcance de los clientes o dotar de seguridad física a tales trabajadores,
- asegurarse de que en las cajas hay la cantidad mínima necesaria de dinero. Para ello el dinero sobrante ha de ser trasladado con frecuencia a zona segura,
- prever el aumento, la acumulación de dinero en las cajas,
- colocar los artículos de valor fuera del alcance de los clientes
- colocar mostradores anchos o elevar la altura de los mostradores,
- asegurar una adecuada gestión de colas y de esperas usando signos claros y visibles y asegurando un fácil acceso,
- asegurarse que los trabajadores tienen un acceso rápido a zonas seguras,
- cambiar la disposición de las zonas de espera, haciendo de éstas zonas confortables,
- asegurar una buena iluminación exterior e interior para evitar zonas de cobertura a los asaltantes,
- instalar pantallas o sistemas de protección en áreas donde los trabajadores tengan más riesgo,
- monitorizar las entradas, salidas, puntos de entrega, zonas de mayor riesgo,...

Medidas referentes al procedimiento de trabajo

- asegurar que los niveles de plantilla son adecuados para cada tarea y para cada momento del día,
- dar a los trabajadores información adecuada y apropiada sobre procedimientos y sistemas de trabajo,
- asegurarse que los programas de atención al cliente están adecuadamente diseñados y gestionados. Esto es especialmente apropiado para el manejo de reclamaciones,
- dar a los trabajadores formación específica sobre violencia como parte de la gestión de seguridad e higiene en el trabajo,
- establecer procedimientos de emergencia claros sobre qué hacer y dónde ir en caso de incidente (teléfonos de emergencia,...),
- variar el número de veces que el dinero se lleva a zonas seguras o bancos, variar las rutas,... Usar servicios profesionales de transporte de dinero,

- pagar a los trabajadores con cheque o transferencia en vez de con dinero en metálico,
- usar sistemas de compras sin dinero,
- asegurarse que los trabajadores con más experiencia o menos vulnerables son usados en tareas con más riesgo,
- rotar puestos de alto riesgo de forma que la misma persona no esté siempre sujeta al mismo riesgo o doblar el número de personas para tareas de especial riesgo,
- en caso de trabajadores que deben desplazarse, doblar el número de personas o dotar de sistemas de comunicación con la base,
- utilizar alarmas personales,
- registrar la identificación de quienes quieren acceder a zonas de acceso restringido,
- formar en el manejo y reconocimiento de la violencia,

Medidas referentes a sistemas de seguridad

Se refiere a equipos especialmente diseñados para prevenir o detener la violencia. Debe tenerse en cuenta su proporcionalidad al riesgo y:

- ser fáciles de usar,
- los trabajadores han de estar entrenados en su uso: sólo serán prácticos y eficaces en la medida en que la plantilla sepa usarlos,
- es útil que se dé a conocer al público la existencia de ciertas medidas de seguridad,
- algunas de estas medidas (alarmas, sistemas de videovigilancia,...) precisan de un mantenimiento periódico para ser efectivas.

Apoyo a las víctimas

El impacto de un incidente violento es muy variable, dependiendo de la naturaleza y gravedad del incidente y de quien haya sido el sujeto pasivo del mismo. En cualquier caso, las situaciones de violencia generan una serie de consecuencias sobre el trabajador y sobre la plantilla que es preciso tratar.

Las consecuencias pueden manifestarse en sentimientos de cólera o ira, en una desconfianza general frente a personas extrañas, en ataques de pánico y ansiedad, conectados al miedo de que el evento violento pueda volver a producirse. Se pueden dar sentimientos de indefensión, aislamiento, vulnerabilidad, culpabilidad. Y asociado a todos ellos, se suelen producir sintomatología física asociada a estrés (trastornos de sueño, del apetito, etc.).

Todo ello puede afectar no sólo la vida profesional sino personal. Por ello es importante dar una respuesta rápida y profesional que permita ayudar a recobrase del evento traumático. Este apoyo ha de ser a corto plazo lo más inmediatamente posible al acontecimiento de violencia y a largo plazo. El apoyo a corto plazo debe ser una combinación de apoyo emocional e información y ayuda práctica. En ocasiones, es necesario que el apoyo se prolongue en el tiempo, especialmente cuando las consecuencias físicas o emocionales son duraderas.

Legislación española sobre la materia

El artículo 13 de la Ley Orgánica 1/1992, sobre Protección de la Seguridad Ciudadana, señala que «el Ministerio de Justicia e Interior podrá ordenar, conforme a lo que se disponga reglamentariamente, la adopción de medidas de seguridad necesarias en establecimientos e instalaciones industriales, comerciales y de servicios, para prevenir la comisión de actos delictivos que puedan cometer contra ellos, cuando generen riesgos directos para terceros o sean especialmente vulnerables...» Tratando de dar respuesta a ello, están en vigor la Ley 23/1992 de Seguridad Privada, el Reglamento de Seguridad Privada (aprobado por Real Decreto 2364/1994) y la Orden de 23 de Abril de 1997 por la que se concretan determinados aspectos en materia de medidas de seguridad, en cumplimiento del Reglamento de Seguridad Privada.

Entre otras cuestiones, en tal legislación se establecen medidas de seguridad específicas para joyerías, platerías, galerías de arte, tiendas de antigüedades, estaciones de servicio y unidades de suministro de combustibles y carburantes, oficinas de farmacia, administraciones de loterías, despachos de apuestas mutuas y establecimientos de juegos, transportes de monedas, billetes, títulos-valores y objetos preciosos y entidades de crédito donde se custodien fondos o valores.

Bibliografía

- 1) COASTAL HUMAN RESOURCES
Workplace Violence: Awareness Prevention Response
Coastal Human Resources, Virginia, 1994.

(2) EISELE, G.R. et al.

Workplace Violence at Government Sites

American Journal of Industrial Medicine, 1998, vol. 33, nº 5.

(3) FUNDACION EUROPEA PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES DE VIDA Y DE TRABAJO

Second European Survey on Working Conditions

Fundación Europea, 1997, Dublín.

(4) HARRISON, M.D.

Violence in the Workplace

Occupational Medicine, 11, 2, 1996.

(5) KAPP, S.

Violence on the Front Line

Safety Health, 1997, 155, (6).

(6) KLEIN, P.J. et al.

Risk Factors for Workrelated Violent Victimization

Epidemiology, 1997, 8, (4).

(7) LAMAR, W. et al.

WorkRelated Physical Assault

Journal of Occupational and Environmental Medicine, 1998, vol. 40, nº 4.

(8) PÉREZ RIESCO, R.

Seguridad en el pequeño comercio.

Cuadernos de Seguridad, 1995, 85.

(9) SPENCER FELTON, J.

Violence Prevention at the Health Care Site

Occupational Medicine: State of the Art Reviews, 1997, vol. 12, 4.

NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad

Arc Welding: Safety Standards

Soudage électrique à l'arc: normes de sécurité

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
Válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados:	Operativos: SI

Redactor:

José M^a Tamborero del Pino
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Introducción

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.

Características técnicas

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.

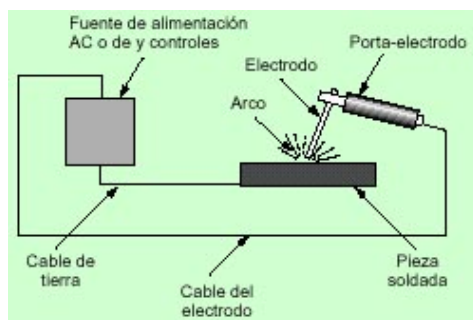


Fig. 1: Esquema del proceso de soldadura eléctrica al arco

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 portaelectrodos 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 portaelectrodos, 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 recubiertos 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 portaelectrodos** 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: la 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

Equipo de soldar

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico (fig. 2 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 (fig. 3 Sistema de protección electrónica) 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.

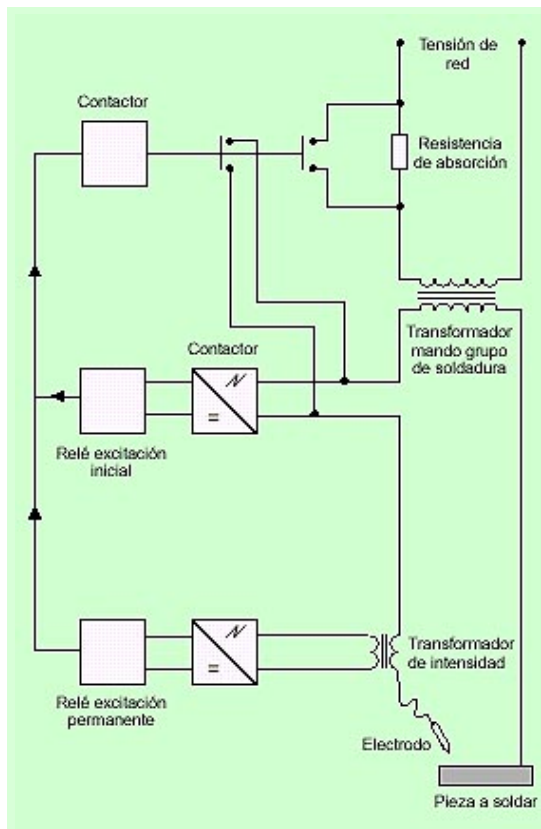


Fig. 2: Sistema de protección electromecánica

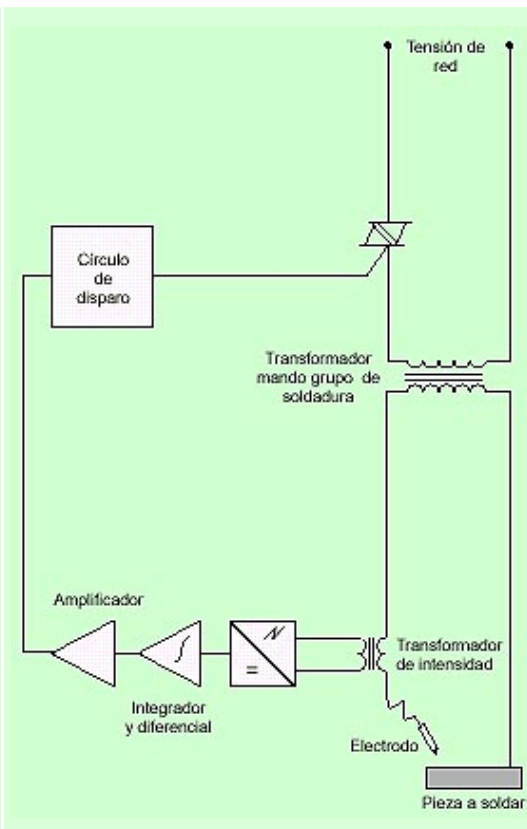


Fig. 3: Sistema de protección electrónica

Pinza portaelectrodos

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.

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.

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.

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 (fig. 4).



Fig. 4: Mampara de separación

El soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactivo 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 relacionadas 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.

Tabla 1. Especificaciones de transmisión (ISO 48501979)

Nº DE ESCALA	TRANSMISIÓN MAX. EN EL ESPECTRO ULTRAVIOLETA $\tau(\lambda)$		TRANSMISIÓN EN LA BANDA VISIBLE DEL ESPECTRO τ_v		VALOR MEDIO MÁXIMO DE LA TRANSMISIÓN INFRARROJA	
	313 nm %	365 nm %	max %	min %	τ_{NIR}	τ_{MIR}
					IR próximo 1.300 a 780 nm %	IR medio 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 τ_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. Ver tabla 2.

Tabla 2. Grado de protección de los filtros para soldadura eléctrica al arco ($5 A \leq I \leq 500 A$)

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA O TÉCNICAS RELACIONADAS	INTENSIDADES DE LA CORRIENTE EN AMPERIOS														
	0,5	2,5	10	20	40	80	125	175	225	275	350	450	500		
Electrodos recubiertos					9	10	11	12	13	14					
MIG sobre metales pesados							10	11	12	13	14				
MIG sobre aleaciones ligeras							10	11	12	13	14	15			
TIG sobre todos los metales y aleaciones			9	10	11	12	13	14	15						
MAG						10	11	12	13	14	15				
Ranurado por arco de aire							10	11	12	13	14	15			
Corte por chorro de plasma							11	12	13	14	15				
Soldadura por arco de microplasma	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

NOTAS:

- Según las condiciones de iluminación ambiental, pueden usarse un grado de protección inmediatamente superior o inferior al indicado en la tabla
- La expresión metales pesados abarca los aceros y sus aleaciones, el cobre y sus aleaciones, etc.
- Las zonas sombreadas corresponden a procedimientos de soldadura que no se utilizan en la práctica habitual.
- Las columnas que delimitan los grados de protección deben leerse de la forma siguiente: Límite inferior < I = Límite superior

En relación con la tabla 2 explicamos el significado de las abreviaciones o conceptos utilizados:

- MIG: Arco con protección de gas inerte, la transferencia de metal tiene lugar por pulverización axial
- MAG: Arco con protección de anhídrido carbónico puro o mezclado
- TIG: Arco con electrodo de tungsteno con protección de gas inerte
- Ranurado por arco de aire: Empleo de un electrodo de carbono y un chorro de aire comprimido para eliminar el metal en fusión

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 inactínico 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.

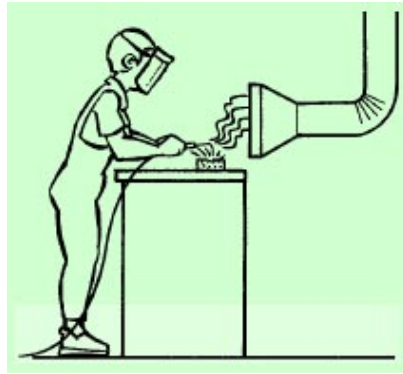


Fig. 5: Sistema de extracción por campana móvil

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 (Fig. 6).

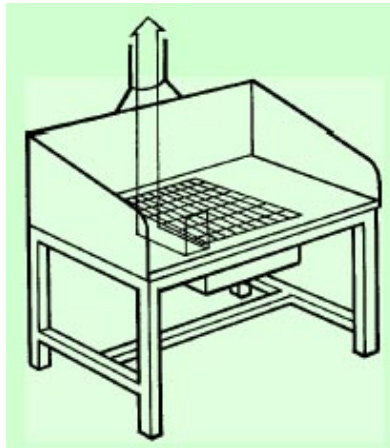


Fig. 6: Sistema de extracción mediante banco con aspiración ascendente

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. (Fig. 7).

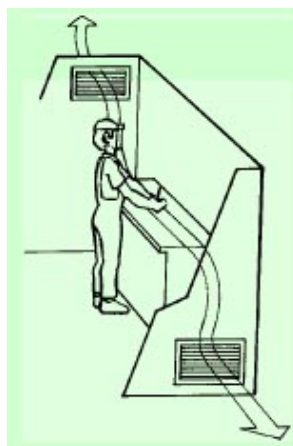


Fig. 7: Sistema de extracción mediante un recinto acotado

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 (Fig. 8).

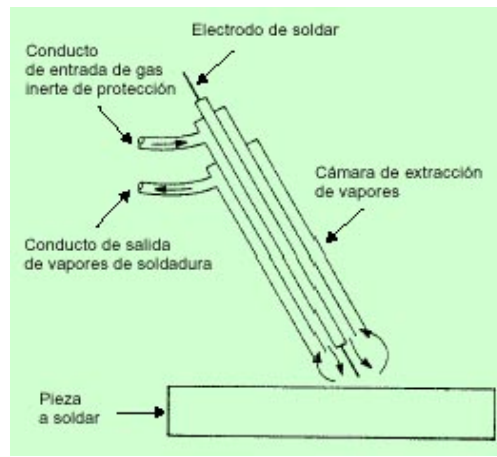


Fig. 8: Esquema de sistema de extracción mediante conductos

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)

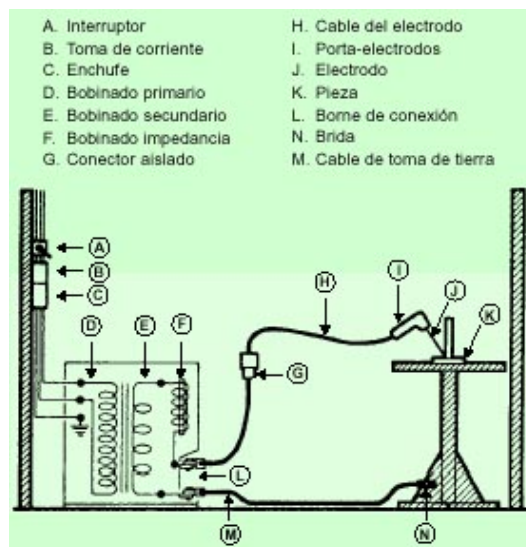


Fig. 9: Instalación segura de un puesto de soldadura CA con transformador

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 portaelectrodos. No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.

Montaje correcto del puesto de trabajo

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.

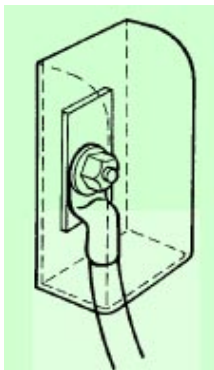


Fig. 10: Carcasa protectora de los bornes

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.

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 (fig. 11). El puesto de soldadura no debe situarse cerca de puentes-grúa o sobre los pasillos.

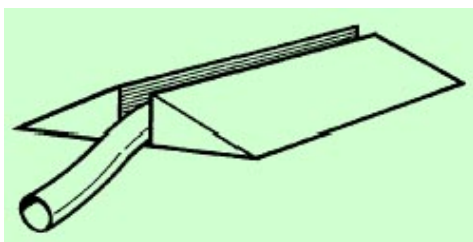


Fig. 11: Sistema de protección de cables situados sobre el suelo en zona de paso

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 (fig. 12).

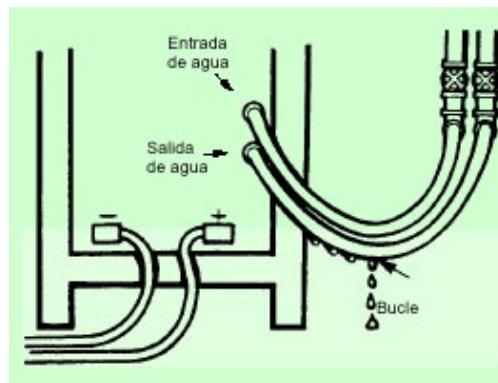


Fig. 12: Instalación correcta de las conducciones del agua de refrigeración

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.

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 portaelectrodos 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 portaelectrodos, 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 portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.

Los electrodos y sus portaelectrodos 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.

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 portaelectrodos 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

Equipo y ropa

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.

Normas de utilización y mantenimiento

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 sudorada 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 quemen. 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 portaelectrodos 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.

Bibliografía

(1) AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENIST

Industrial ventilation, 16 th Edition

A.C.G.I.H. Lansing. Michigan. U.S.A.

(2) NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Welding, brazing and thermal cutting

N.I.O.S.H. Washington. U.S.A.

(3) AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION

Welding health and safety

A.I.H.A. Akron. Ohio. U.S.A.

(4) AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION

Arc welding and your health

A.I.H.A. Akron. Ohio. U.S.A.

(5) Norma ISO 4850-1979.

Protecteurs individuels de l'oeil pour le soudage et les techniques connexes Filtres Utilisation et spécifications de transmission

(6) Norma AFNOR S 77-105

Utilisation et spécifications de transmission des filtres pour l'ultraviolet

(7) Norma AFNOR S 77-106

Utilisation et spécifications de transmission des filtres pour l'infrarouge

Empresa colaboradora:

CASTOLIN ESPAÑA S.A. Madrid

NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización



Extincteurs d'incendie portatifs: utilisation
Portable fire extinguishers: utilization

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones
Válida	680	Para el mantenimiento y las revisiones periódicas ver NTP 680
ANÁLISIS		
Criterios legales		Criterios técnicos
Derogados:	Vigentes: Si	Desfasados:
		Operativos: Si

Redactor:

Adolfo Pérez Guerrero
Ingeniero Industrial

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Introducción

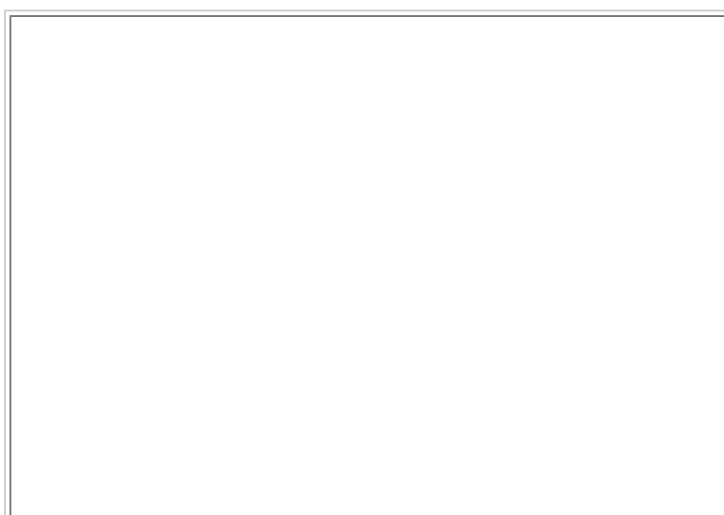
En la organización de un plan de protección contra incendios en un centro de trabajo merece especial importancia la elección de los elementos materiales más adecuados y eficaces. Si se tiene en cuenta que el extintor es el primer elemento que se usa en los primeros minutos de iniciación de un fuego se puede afirmar que de él depende que la propagación del fuego se aborte o no. Elegir un buen extintor significa conocer que agente extintor es el más adecuado y que tipo y eficacia de extintor conviene. Además la efectividad de su uso depende de que se efectúe la actuación según lo recomendado por las entidades de reconocido prestigio en la lucha contra incendios y de que su mantenimiento y ubicación sea el correcto según la reglamentación o normativa correspondiente.

En el presente trabajo se pretende resumir las reglas prácticas para la elección y utilización de un extintor contra incendios.

Extintores de incendio portátiles

Están concebidos para que puedan ser llevados y utilizados a mano teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.

Dentro de los tipos más usuales se encuentra el extintor de incendios de presión permanente, que a su vez se presenta en tres modalidades. La primera corresponde a aquellos en que el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico. La segunda está formada por aquellos en que el agente extintor se encuentra en fase líquida y gaseosa, tal como los hidrocarburos halogenados, y cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor con ayuda de otro gas propelente, tal como nitrógeno, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor. La última modalidad es la de aquellos en que el agente extintor es líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue con ayuda de un gas propelente, inerte, tal como el nitrógeno o el anhídrido carbónico, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor. En la Figura 1 se representa un extintor correspondiente a esta última modalidad. Se reconocen porque en el punto 4 (ver Fig. 1) va roscado un manómetro indicador de la presión del gas impulsor que ocupa la parte superior del recipiente. Para accionar el extintor se quita el pasador 8 tirando de la anilla, desbloqueándose la palanca 6 que se acciona apretando hacia la maneta fija 7 para que así se ponga en comunicación el tubo sonda 5 y la manguera 9. Entonces el gas impulsor empuja a la masa del agente extintor obligándola a salir por el tubo sonda hacia la manguera y su boquilla.



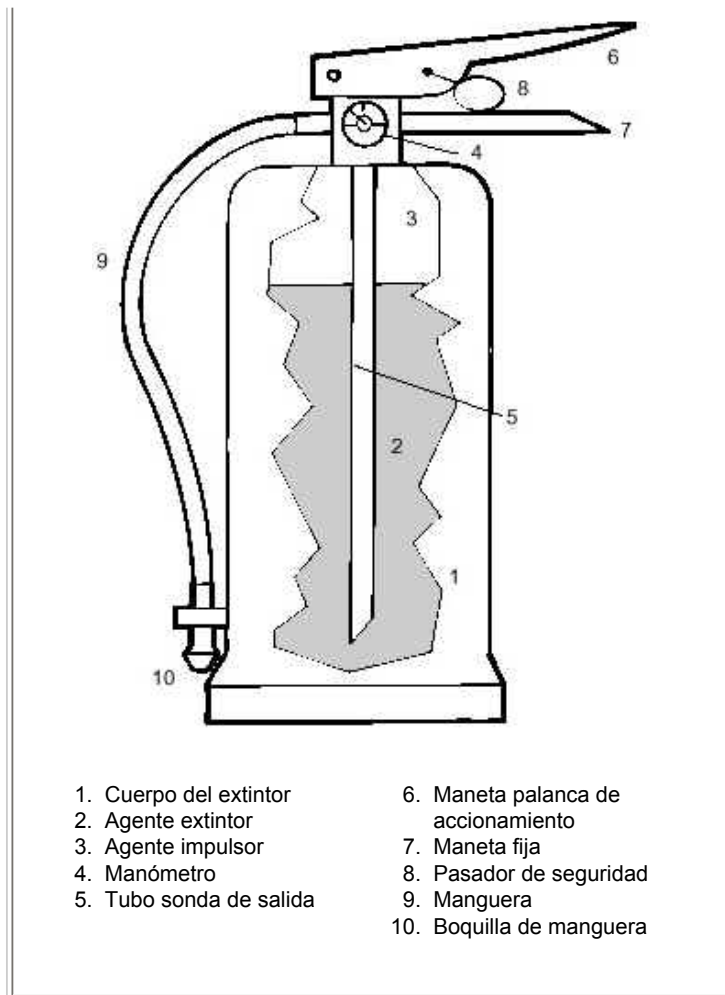
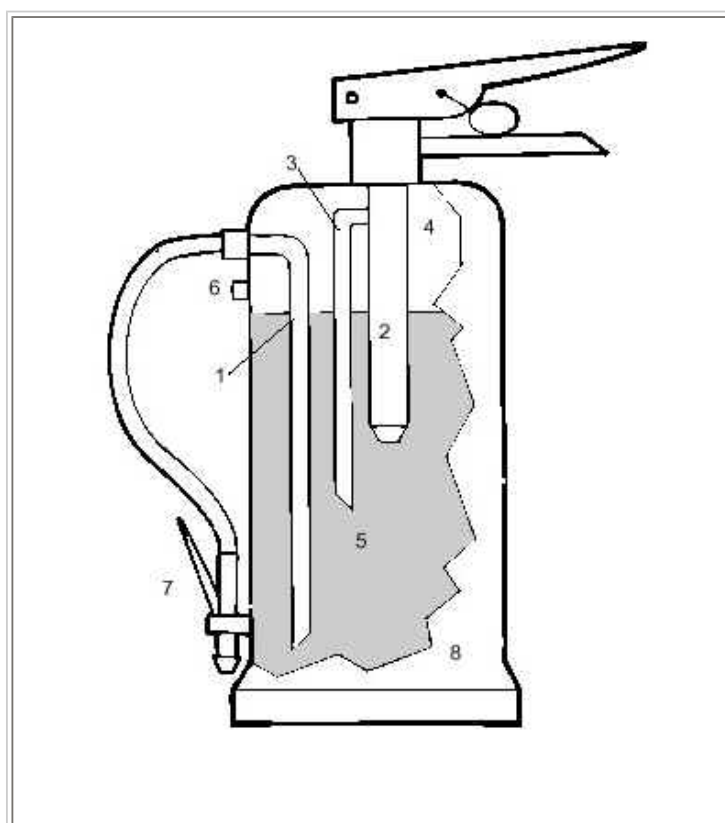


Figura 1. Extintor de incendios de presión permanente

Otro tipo de extintor es el de presión no permanente. En ellos el agente extintor puede ser líquido o pulverulento y están sometidos a la presión atmosférica. El agente impulsor suele ser un gas inerte tal como el nitrógeno o el anhídrido carbónico, que va contenido presurizado en un botellín instalado dentro o fuera del extintor. En la Figura 2 se presenta este tipo de extintor con la denominación de sus partes principales. Se puede ver que la parte superior del aparato extintor es idéntica a la representada en la Figura 1 con la excepción de que no lleva el agujero roscado para un manómetro. Este tipo de extintor lleva una válvula de seguridad 6 tarada a 0.8 veces la presión de prueba, porque suponemos que su capacidad es superior a tres litros. Además el botellín si es de anhídrido carbónico y su capacidad es superior a 0.40 litros, dispone de un disco de seguridad tarado a una presión aproximada de 190 kg/cm².



1. Tubo de salida del agente extintor	4. Cámara de gases
2. Botellín de agente impulsor.	5. Agente extintor
3. Tubo de salida del agente impulsor	6. Válvula de seguridad
	7. Boquilla con palanca de accionamiento
	8. Cuerpo del extintor

Figura 2. Extintor de incendios de presión no permanente con botellín interior

Para el accionamiento del extintor se comienza por quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla, desbloqueándose así la palanca que al apretarla hacia la maneta fija abre la salida del agente impulsor del botellín 2 que a través del tubo 3 se aloja en la cámara 4. Posteriormente si se empuña la boquilla de la manguera 7 y se acciona su palanca el agente impulsor que estaba presionando desde su cámara al agente extintor, obligará a éste a pasar por el tubo 1 y salir por la boquilla de la manguera.

En la Figura 3 se presenta un ejemplo de etiqueta a adherir sobre un extintor de incendios de presión permanente que cumple con lo especificado en el Art. 10 de la ITC-MIE-AP5.

MARCA DEL EXTINTOR		
EXTINTOR DE INCENDIOS		
6 Kg Polvo ABC		
21 A	113B	C
MODO DE EMPLEO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Quitar el pasador de seguridad 2. Apretar la maneta 3. Dirigir el chorro a la base de las llamas 		
PRECAUCIÓN		
No apto para su uso en presencia de tensiones superiores a 35.000 voltios		
El polvo ABC no es tóxico ni corrosivo		
FABRICANTE:		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> MARCA DE LA ENTIDAD AUTORIZADA </div>	Agente extintor: 6 Kg Polvo ABC Agente propulsor: N ₂ Contraseña: FAI 1491 Transporte: EX-0291-V-V Homologado según: ITC, MIE AP-5 B.O.E. 20.6.85 Temperatura de servicio: - 20°C + 60°C Verificar anualmente Utilizar para la recarga Recambios originales del modelo aprobado	
DISTRIBUIDOR:		
MANTENEDOR Y/O RECARGADOR:		

Figura 3. Etiqueta impresa sobre un extintor de incendios de presión permanente

En la casilla superior se indica la marca comercial del extintor. En la siguiente casilla viene la información sobre el tipo y cantidad de agente extintor y la eficacia del extintor. En el caso de la figura se indica que el extintor es de 6 kg. de masa total (suma de las masas de los agentes extintor e impulsor y la del recipiente). El agente extintor es polvo polivalente antibrasa ABC a base de fosfatos que extingue fuegos de las clases A (sólidos), B (líquidos) y C (gases) con las eficacias correspondientes a 21 A, 113 B y C respectivamente según la norma UNE-23110 (ver referencias bibliográficas) que especifica el tamaño y clase de fuego que es capaz de extinguir considerando unas determinadas condiciones.

A continuación viene una casilla sobre el modo de empleo del extintor. La casilla que indica PRECAUCIÓN es para advertir sobre los tipos de fuego para los que no debe utilizarse el extintor y además se añade la información de que el agente extintor no es tóxico ni corrosivo.

En la siguiente casilla se da la referencia del fabricante que cumple con las exigencias legales de la ITC-MIE-AP5 (ver referencias bibliográficas).

En la próxima casilla se indica la marca de la entidad autorizada que ha intervenido para la homologación del aparato. Conjuntamente a esta marca se da la información sobre las características del continente del extintor y la norma seguida para homologar con los códigos correspondientes al aparato extintor. Todo lo anterior cumple con los mínimos exigidos por la ITC-MIE-AP5.

A continuación viene la casilla con las referencias del distribuidor y otra última con las referencias del mantenedor y/o encargado. Todos ellos deben cumplir con las exigencias legales.

En la Figura 4 se presenta un ejemplo de placa de diseño según normas. En ella se puede apreciar el nombre del organismo autonómico como autoridad competente para controlar las pruebas periódicas de presión. La casilla superior esta reservada para el número de registro. En la primera casilla de la izquierda se indica la presión de diseño o de timbre que corresponde a la presión máxima de servicio (en este caso 20kg/cm²).



Figura 4. Ejemplo de placa de diseño

Las otras cuatro casillas están reservadas para indicar la fecha y marca de quien realiza las pruebas de presión con periodicidad de cinco años. En la placa de la figura se indica la fecha de la primera prueba de presión: 09-97. En este caso la última prueba se realizará en la fecha del mes 09 del año 2012 que dará de validez al extintor cinco años más hasta el mes 09 del año 2017 en que ya habrán pasado 20 años de servicio y por esto el extintor deberá retirarse.

En la Figura 5 se presenta una etiqueta correspondiente a un extintor de anhídrido carbónico. Puede comprobarse que la distribución de la información dada es similar a la de la etiqueta de la Figura 3. Este tipo de extintores no lleva placa de diseño, pues por pertenecer al grupo de botellas de gases licuados deberán llevar las inscripciones reglamentarias grabadas directamente sobre la botella. Además dichas botellas disponen de un disco de seguridad tarado a una presión de ~190kg/cm². Otra característica peculiar de los extintores de anhídrido carbónico es que la boquilla de la manguera es más grande que la de los otros tipos. Está realizada en material aislante para evitar que la temperatura especialmente baja del gas licuado produzca quemaduras.

MARCA DEL EXTINTOR
EXTINTOR 5 Kg CO ₂ (Anhídrido carbónico) 34 BC
MODO DE EMPLEO 1. Posición vertical 2. Tirar de la anilla 3. Dirigir el chorro a la base de las llamas
PRECAUCIÓN No utilizar en fuegos metálicos y productos radioactivos

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> MARCA DE LA ENTIDAD AUTORIZADA </div>	Recargar después de utilizar aunque sea parcialmente. Verificar periódicamente. Utilizar para el mantenimiento o la recarga los productos y piezas de recambio conforme al modelo aprobado. NO CONDUCTOR DE LA ELECTRICIDAD
	Agente extintor: CO ₂ 5 kg
	Temperaturas límite: -20°C + 60°C
	Aprobación N°: 012 / 485
	Tipo: CO ₂ 5 kg
	Modelo: NM
FABRICANTE:	
DISTRIBUIDOR:	
MANTENEDOR Y/O RECARGADOR:	

Figura 5. Etiqueta impresa sobre un extintor de incendios de anhídrido carbónico

Selección de un extintor portátil

En principio se debería tener en cuenta para que clase de fuego se quiere el extintor. Para ello se considerará lo expuesto en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios (ver tabla 1). En la elección del agente extintor se deberá prescindir del halón, para así cumplir con el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono y que está ratificado por el estado español (ver referencias bibliográficas). Se podría elegir algunos de los productos alternativos de los halones que están autorizados.

Tabla 1. Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego según el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (R.D. 1942/1993. BOE 14.12.1993)

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO (UNE-EN2 1994)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	OOO (2)	O		
Agua a chorro	OO (2)			
Polvo BC (convencional)		OOO	OO	
Polvo ABC (polivalente)	OO	OO	OO	
Polvo específico metales				OO
Espuma física	OO (2)	OO		
Anhídrido carbónico	O (1)	O		
Hidrocarburos halogenados	O (1)	OO		

Siendo: OOO Muy adecuado / OO Adecuado / O Aceptable

Notas:

1. En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse OO.
2. En presencia de corriente eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE-23.110.

Otro parámetro a tener en cuenta sería el tamaño del fuego que viene indicado por la parte numérica del código que nos define la eficacia del extintor. Este código está determinado por la norma correspondiente. Si los recintos que se desean proteger están en edificios habrá que recurrir a lo dispuesto en la Norma Básica de la Edificación que corresponda según la fecha de construcción del inmueble o, en caso que exista, a la ordenanza municipal correspondiente.

Para establecimientos industriales, en espera de la publicación de la reglamentación específica, se aplicaría en primer lugar en caso que exista la ordenanza municipal correspondiente y si no hubiera se podría emplear como buen criterio las mismas normas básicas de la

edificación mencionadas anteriormente.

La eficacia mínima indicada en la NBE-CPI/96 es de 21A-113B para la mayoría de usos de los edificios.

En esta misma norma es una referencia general que el número mínimo de extintores deberá ser el suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los quince metros.

Normas de utilización de un extintor portátil

El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor.

Como se ha visto anteriormente, en la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso (ver fig. 6):



1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.



2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

Figura 6. Reglas generales de uso de un extintor de incendios portátil

1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO₂ llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.
3. Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.
4. Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.
5. Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.
6. Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.
7. Dirigir el chorro a la base de las llamas.
8. En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

Mantenimiento de los extintores de incendio portátiles

En el plan de prevención y protección contra incendios en un centro de trabajo se incluye todo lo relativo a la cantidad, tipo, ubicación y mantenimiento de los extintores de incendio portátiles. Merece ser destacado que para que un extintor de incendios sea eficaz en el momento del incendio debe haber tenido un mantenimiento adecuado con las revisiones periódicas indicadas según el R.D. 1942/1993. La organización de estas revisiones se podría realizar según lo expuesto en la NTP 368-1995 (ver referencias bibliográficas).

Bibliografía

(1) MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

O. M. 31-5-1985. B.O.E. 20-6-1985. Instrucción Técnica Complementaria sobre Extintores de Incendios. ITC-MIE-AP5.

(2) MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

R.D. 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

(3) PÉREZ GUERRERO, A.

Extinción de incendio: plan de revisión de equipos.

NTP-368. 1995

(4) ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (AENOR)

UNE-23110-1(96). Extintores portátiles de incendios. Parte 1: Designación. Duración de funcionamiento. Hogares tipo de las clases A y B.

UNE-23110-2(96). Extintores portátiles de incendios. Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE-23110-3(94). Extintores portátiles de incendio. Parte 3: Construcción, resistencia a la presión y ensayos mecánicos.

UNE-23110-4(96). Extintores portátiles de incendios. Parte 4: Cargas, hogares mínimos exigibles.

UNE-23110-5(96/97). Extintores portátiles de incendios. Parte 5: Especificaciones y ensayos complementarios.

UNE-23110-6(96). Lucha contra incendios. Extintores portátiles de incendios. Parte 6: Procedimientos para la evaluación de la conformidad de los extintores portátiles con la norma UNE-23110, partes 1 a 5.

(5) CEPREVEN R.T.2. Medios manuales de extinción. Regla técnica para instalaciones de extintores móviles.

(6) MINISTERIO DE FOMENTO

R.D. 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios de los edificios".

INFORMES TÉCNICOS DE LAS ESPECIALIDADES	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
REGLAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	Edición: 01/2006
	Página: 1/4

REGLAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

ANÁLISIS DEL RIESGO

Antes de proceder a cualquier tipo de trabajo deberán estudiarse los posibles riesgos que se pueden presentar durante la ejecución. Es conveniente cumplimentar una hoja de seguridad, al menos para aquellos trabajos con más riesgo.

HERRAMIENTAS DE USO GENERAL

1. No se utilizarán por ningún concepto herramientas inadecuadas para el trabajo que se haya de realizar.
2. Las herramientas se inspeccionarán cuidadosamente por el usuario antes de utilizarlas, desechándose aquéllas que estuvieran defectuosas, e informando de ello al mando. Para evitar el uso indebido de herramientas en mal estado, se etiquetarán indicando la avería.
3. En las herramientas provistas de mangos, éstos serán de dimensiones adecuadas y estarán bien sujetos, sin rajadas o astillas y serán aislantes siempre que sea necesario. Las herramientas de los electricistas deberán ser certificadas y disponer del correspondiente marcado "CE".
4. Las herramientas se mantendrán limpias de aceite y grasa.
5. Las herramientas cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas, no se llevarán en los bolsillos o sueltas en la caja de herramientas, sino siempre en sus fundas o alojamientos especiales.
6. No se utilizarán tubos a modo de palanca en las llaves, tanto fijas como regulables. Cuando no cedan las tuercas atascadas, se emplearán llaves de golpeo o productos desbloqueadores.

MAQUINAS Y HERRAMIENTAS NEUMATICAS

1. Trabajando con máquinas neumáticas, no se desconectarán éstas de sus mangueras o válvulas, sin haber cerrado antes la alimentación y dejado que el aire se descargue a través de la propia herramienta. No se doblará la manguera para cerrar el paso del aire, salvo en caso de emergencia grave.
2. Se usarán gafas de protección homologadas.
3. Las remachadoras y herramientas neumáticas similares, se mantendrán siempre con el útil hacia abajo, cuando no estén trabajando. Al finalizar la jornada, o siempre que se suspenda el trabajo por períodos largos, se quitará de dicha máquina el útil que lleve puesto.

INFORMES TÉCNICOS DE LAS ESPECIALIDADES	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
REGLAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	Edición: 01/2006
	Página: 2/4

PIEDRA DE ESMERIL

1. Los elementos de protección que obligatoriamente deben tener las ruedas de amolar fijas son: la pantalla protectora para ver el trabajo a su través, la protección de la muela cubriendo sus tres cuartas partes y el soporte del útil que estará a nivel igual o superior al eje, con distancias a la periferia de la muela de 3 mm. máximo. Además es obligatorio el uso de gafas de protección homologadas.
2. Está prohibido el ajuste del soporte con la muela en movimiento.
3. No se emplearán las caras laterales de la muela para afilar herramientas.
4. Para amolar piezas pequeñas, se sujetarán con tenazas o mordazas.
5. Las amoladoras portátiles llevarán la protección metálica y el operario se protegerá con gafas o pantalla facial.

MAQUINARIA

1. Las operaciones de entretenimiento y reparación de máquinas se efectuarán, siempre, con los motores y las transmisiones parados.
2. Todas las defensas de la maquinaria se mantendrán en su lugar, y cuando se quiten para efectuar reparaciones, se reemplazarán nuevamente antes de poner la máquina en marcha. El trabajo de mantenimiento o reparación no está concluido hasta que todas las defensas y protecciones hayan quedado correctamente colocadas.
3. No se pondrá una máquina en movimiento sin haber comprobado antes su seguridad total, incluyendo la protección de las partes móviles.
4. Se empleará siempre un cepillo o gancho de metal para eliminar las virutas o astillas de una máquina.
5. Nunca se emplearán las manos o pies como freno para parar la máquina.
6. Nunca se dejarán las máquinas en movimiento una vez haya terminado el trabajo.
7. Para evitar la involuntaria puesta en marcha de una máquina averiada, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles y se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que sólo será retirado por la persona que lo colocó. Cuando intervengan varios operarios, cada uno pondrá y retirará su propio letrero, con su nombre.

INFORMES TÉCNICOS DE LAS ESPECIALIDADES	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
REGLAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	Edición: 01/2006
	Página: 3/4

ESCALERAS PORTATILES

1. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las garantías necesarias de solidez, estabilidad y seguridad, y si fuese preciso, de aislamiento e incombustibilidad.
2. Las escaleras de madera no se pintarán, salvo con barniz transparente. Se inspeccionarán Por el usuario al iniciar un trabajo, rechazándose las que no ofrezcan garantías de seguridad. Los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no solamente clavados.
3. Las escaleras estarán provistas de algún mecanismo antideslizante en su pie, o ganchos de sujeción en la parte superior.
4. Se trabajará de cara a la escalera y sosteniéndose con una mano. Si esto último no es posible, se usará cinturón de seguridad sujeto a un punto fijo, nunca a la escalera.
5. Se prohíbe el empalme de dos escaleras si no cuentan con dispositivos especialmente preparados para ello.
6. No se utilizarán las escaleras simultáneamente por dos personas.
7. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.


ANDAMIOS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO

1. Las plataformas de trabajo, fijas y móviles, estarán construidas de materiales sólidos, y su estructura y resistencia serán proporcionadas a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.
2. Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
3. Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros, estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos.
4. Cuando se ejecutan trabajos sobre plataformas móviles, se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.
5. Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
6. La altura de las barandillas será de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. entre sí.
7. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm. sobre el nivel del piso.
8. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 gr. por metro lineal.
9. La escalera de acceso a las plataformas se situará en un lateral de la estructura, y nunca en las esquinas.

INFORMES TÉCNICOS DE LAS ESPECIALIDADES	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
REGLAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	Edición: 01/2006
	Página: 4/4

TRABAJOS EN ALTURA

1. No lo realizarán aquellas personas que padezcan de vértigo.
2. Es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad para todo trabajo en altura, donde exista riesgo de caída, como por ejemplo el efectuado sobre plataformas sin protección, andamios colgantes, tuberías, tejados, escaleras de mano, etc.
3. Al trabajar en lugares elevados, no se arrojarán herramientas ni materiales; se pasarán de mano en mano, o utilizando una cuerda o capazo para estos fines.
4. Todos los materiales que se depositen en la plataforma de trabajo, se colocarán dentro de capazos, cajones, etc. minimizando el riesgo de su caída.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015 Página: 1/12

RIESGO ELECTRICOS. TRABAJOS SIN TENSION

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el **trabajo sin tensión**, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

El presente Anexo presente analizar las operaciones de:

A) SUPRESION DE LA TENSION

- 1ª. Etapa. Desconectar
Ejemplo de botelín para el control de la supresión de la tensión
- 2ª. Etapa. Prevenir cualquier posible realimentación
- 3ª Etapa. Verificar la ausencia de tensión
Verificación de la ausencia de tensión en instalaciones de alta tensión
Verificadores de ausencia de tensión en instalaciones de baja tensión
- 4ª. Etapa. Poner a tierra y en cortocircuito
Secuencia de operaciones para colocar una puesta a tierra y en cortocircuito
 - a) En alta tensión
 - b) En baja tensión
- 5ª. Etapa. Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para limitar la zona de trabajo

B) REPOSICION DE LA TENSION

- Secuencia típica de operaciones para retirar una puesta a tierra y en cortocircuito
- a) En alta tensión
 - b) En baja tensión


A) SUPRESION DE LA TENSION

Previo al inicio de los trabajos hay que realizar la supresión de la tensión.

El proceso se divide en cinco etapas mediante el cual se suprime la tensión de la instalación donde se van a realizar los "trabajos sin tensión", conocido habitualmente como **las cinco reglas de oro**, tiene por objeto proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico derivado de la aparición inesperada de tensiones peligrosas en la instalación, debidas a posibles maniobras erróneas, contactos accidentales de la instalación con otras líneas en tensión o cualquier otra causa. Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

En este proceso:

- La aplicación de la primera etapa produce el aislamiento de la instalación respecto a las fuentes de alimentación
- La segunda etapa tiene por objeto impedir que se reconecte, a causa de errores o fallos fortuitos

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 2/12

- La tercera etapa tiene por objeto comprobar que la instalación está, en ese momento, libre de tensión y admite la realización de ciertas operaciones en ella, entre las que se encuentra su puesta a tierra y en cortocircuito.
- La puesta a tierra y en cortocircuito, que constituye la cuarta etapa, es la que verdaderamente garantiza el mantenimiento de la situación de seguridad durante el período de tiempo que duren los trabajos.
- La quinta y última etapa complementa las anteriores, bien sea mediante la introducción de barreras destinadas a evitar el contacto de los trabajadores con otros elementos en tensión o mediante la delimitación y señalización de la zona de trabajo.

Existe la posibilidad de que existan razones esenciales que justifiquen una forma distinta de suprimir la tensión. Si este es el caso, deberán desarrollarse procedimientos específicos que garanticen una seguridad al menos equivalente a la que proporciona la secuencia descrita.

En todo caso, antes de comenzar la aplicación del procedimiento para suprimir la tensión es necesario un paso previo: **la identificación de la zona y de los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo**. El responsable de planificar el trabajo debe identificar con precisión la zona y los elementos de la instalación en la que se desea trabajar y debe transmitir esta información con claridad al Jefe de Trabajo y/o a los trabajadores involucrados.

Cuando se trate de instalaciones de alta tensión, se recomienda que las operaciones para suprimir la tensión sean objeto de un procedimiento escrito.


En general, antes de iniciar el trabajo en una instalación de alta tensión se notificará al responsable de la instalación eléctrica el tipo de trabajo a realizar, su localización y las repercusiones para la instalación. El permiso para iniciar los trabajos lo dará el responsable de la instalación, preferiblemente por escrito. También es muy recomendable que el responsable de llevar a cabo la supresión de la tensión deje constancia por escrito de que se han concluido todas las etapas del proceso y la instalación (zona de trabajo) se encuentra apta para poder trabajar en ella sin tensión. Así mismo, una vez concluidos los trabajos, tanto si se trata de instalaciones de alta como de baja tensión, el responsable de los mismos debe constatar que todo el personal ha salido de la zona de trabajo y se han retirado los equipos y herramientas utilizados, de forma que la instalación quede apta para restablecer la tensión sin riesgo para los trabajadores. En general, para restablecer la tensión se seguirá el proceso inverso al empleado para suprimir la tensión.

1ª. Etapa. Desconectar

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.

El aislamiento estará constituido por uno de los dos sistemas:

- Una distancia en aire. En el caso de que el aparato de corte permita comprobar a simple vista la posición de las cuchillas de conexión, el aislamiento de aire se considera suficiente cuando se consigue la máxima separación de las cuchillas.
- La interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 3/12

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Con el fin de aislar la parte de la instalación, el orden de apertura es el siguiente:

- Comenzar accionando los aparatos preparados para abrir con carga (interruptores o interruptores automáticos).
- Después se abrirán los seccionadores (salvo que puedan omitirse en la instalación porque los interruptores cumplan los requisitos señalados en MIE-RAT 06).
- Lo anterior se puede complementar con la retirada de los fusibles y, en su caso, la apertura de los puentes, extracción de carretones, etc., con el fin de aumentar las garantías de mantener aislada la instalación en la que va a realizarse el trabajo

Para realizar la desconexión en condiciones seguras en los aparatos más corrientes se debe tener en cuenta lo siguiente:

Seccionadores	Pueden abrir y cerrar un circuito cuando es despreciable la corriente a interrumpir o establecer, es decir, cuando no hay cargas conectadas.
Interruptores	Son capaces de establecer e interrumpir corrientes en las condiciones normales del circuito, comprendidas circunstancialmente las condiciones especificadas de sobrecarga en servicio.
Interruptores automáticos ("disyuntores")	Son capaces de establecer e interrumpir corrientes en las condiciones normales del circuito, así como corrientes en condiciones anormales, especificadas del circuito, tales como las de cortocircuito.

En el resto de aparatos es necesario tener en cuenta las características y limitaciones intrínsecas de cada tipo de aparato.


La desconexión debe incluir el conductor neutro cuando exista.

En alta tensión, la desconexión para aislar una parte de la instalación de las fuentes de alimentación se contempla en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06

En relación con la necesidad de garantizar el aislamiento de la instalación respecto a todas las fuentes de alimentación, debe tenerse en cuenta lo siguiente:


- La instalación puede formar parte de un lazo, lo que implica la necesidad de realizar la desconexión de los distintos lados.
- La instalación puede incluir condensadores. En tales casos, será necesario proceder a su descarga después de desconectar todas las fuentes de alimentación.
- En las instalaciones de corriente continua destinadas a tracción eléctrica los motores pueden tener un funcionamiento reversible, actuando como generadores durante la frenada del sistema de tracción.

No obstante, la empresa que vaya a realizar el trabajo sin tensión en una instalación deberá asegurarse de que se ha realizado la apertura de todas las fuentes de alimentación propias. Y hay que tener en cuenta que las desconexiones de la instalación son maniobras.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 4/12

EJEMPLO DE BOLETÍN PARA EL CONTROL DE LA SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN

SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN EN ALTA TENSIÓN
Fecha.....
Instalación.....
Responsable de las operaciones, D.
<p>❑1° DESCONEXIÓN EFECTUADA Abiertas con corte visible todas las fuentes de tensión o con corte efectivo y señalizado por un medio seguro. (Accionados primero los aparatos preparados para abrir con carga: interruptores o interruptores automáticos).</p>
<p>❑2° PREVENCIÓN DE CUALQUIER POSIBLE REALIMENTACIÓN Enclavamientos y señalización de los aparatos en posición abierta, cuando sea necesario, para prohibir la maniobra.</p>
<p>❑3° VERIFICADA LA AUSENCIA DE TENSIÓN Comprobada la ausencia de tensión en cada uno de los conductores separados de las fuentes de tensión mediante el detector apropiado.</p>
<p>❑4° PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO Conectados los equipos de puesta a tierra (primero a la toma de tierra y después a cada uno de los conductores de la instalación).</p>
<p>❑5° PROTECCIÓN FRENTE A ELEMENTOS PRÓXIMOS EN TENSIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocados, si es posible, los elementos de protección, barreras u obstáculos. • Delimitada y señalizada la zona de trabajo.
Firma:

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 5/12

2ª. Etapa. Prevenir cualquier posible realimentación

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra.

El bloqueo o enclavamiento mecánico se puede efectuar mediante el empleo de candados o cerraduras, combinados, en su caso, con cadenas, pasadores u otros elementos destinados a conseguir la inmovilización del órgano de accionamiento del aparato de maniobra. El órgano de accionamiento del dispositivo de desconexión debería tener un diseño apropiado para realizar su bloqueo

Junto al dispositivo de bloqueo, se recomienda colocar una señal indicando la prohibición de maniobrar el aparato complementadas, en caso necesario, con los datos que permitan la identificación del responsable de la desconexión, la fecha y hora de su ejecución y el teléfono de contacto




Ejemplos de carteles que pueden colocarse sobre los dispositivos de maniobra para prohibir su accionamiento.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada. Muchos de los aparatos de maniobra, sobre todo los utilizados en las instalaciones de alta tensión, emplean fuentes de energía auxiliar para su accionamiento: motores eléctricos, aire comprimido o energía acumulada mediante resortes. Todas estas fuentes auxiliares y de energía deben desactivarse.

- La desactivación de las fuentes auxiliares de energía eléctrica se puede conseguir desconectando el circuito auxiliar mediante un procedimiento fiable que puede ser objeto, a su vez, de un sistema de bloqueo o enclavamiento.
- La desactivación de los sistemas neumáticos auxiliares se consigue cerrando el suministro de aire comprimido y descargando el circuito neumático de alimentación. Para ello es preciso que la instalación de aire esté dotada de una válvula de corte y despresurización.
- Los aparatos que utilizan resortes para su accionamiento, tras la desconexión deben quedar sin energía mecánica acumulada en los resortes.

También puede considerarse como bloqueo mecánico el logrado mediante los aparatos extraíbles cuando, después de efectuar la desconexión, son retirados de su alojamiento en la instalación y se fija dicha posición mediante un medio seguro.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 6/12

En el caso de los seccionadores, otra forma de prevenir su reconexión consiste en el bloqueo físico que se logra intercalando una placa de material aislante con las características de aislamiento adecuadas y diseñada especialmente para tal fin.

En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes.

3ª Etapa. Verificar la ausencia de tensión

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. Debe hacerse en todos los conductores de la instalación, especialmente en cada una de las fases y en el conductor neutro, en caso de existir.

También se recomienda verificar la ausencia de tensión en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente en tensión. De esta forma se podrá garantizar que en la zona de trabajo no exista ningún elemento en tensión sin controlar.

Es recomendable realizar esta comprobación en los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Verificación de la ausencia de tensión en instalaciones de alta tensión


Es necesario elegir el verificador de ausencia de tensión (también llamado detector de tensión) adecuado a las condiciones en las que se va a llevar a cabo la operación. Para ello se deben considerar los siguientes datos:

- El valor de la tensión nominal a verificar (cada detector funciona dentro de un rango de tensiones).
- El tipo y disposición de la instalación.
- El tipo de señal indicadora: acústica, luminosa o combinación de ambas (la señal acústica es preferible en los casos en que pueda ser difícil distinguir la señal luminosa).
- Las condiciones medioambientales.

De lo que se trata es de garantizar que la instalación ha sido desconectada de las fuentes de alimentación y puede ponerse a tierra y en cortocircuito. Esta es una razón más para que estas operaciones sean efectuadas siempre empleando los equipos y medios auxiliares y de protección adecuados, porque, aunque el detector señale "ausencia de tensión", podría existir cierta tensión inducida, que sólo se suprime en el momento en que se efectúa la conexión a tierra.

Antes de utilizar un detector de tensión, es importante comprobar su tensión o gama de tensiones nominales de funcionamiento, así como el estado de las puntas de prueba y de las pilas o baterías, en caso de utilizarlas.

Los verificadores de ausencia de tensión, como cualquier otro equipo de trabajo, deben cumplir las disposiciones del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre equipos de trabajo.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015 Página: 7/12

Verificadores de ausencia de tensión en instalaciones de baja tensión

Los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión en las instalaciones de baja tensión son más sencillos que los requeridos en alta tensión.

En todo caso, dichos equipos deben satisfacer la Directiva 2006/95/CEE, sobre material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (en baja tensión), así como el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre equipos de trabajo.

La necesidad de verificar la ausencia de tensión, en cables conductores aislados que puedan confundirse con otros en la zona de trabajo, se puede presentar principalmente en instalaciones de baja tensión, sobre todo en interiores. Se recomienda hacer uso de dispositivos que actúen directamente en los conductores.

4ª Etapa. Poner a tierra y en cortocircuito

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:


- a) En las instalaciones de alta tensión.
- b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Por el contrario, en las instalaciones de baja tensión que no puedan ponerse accidentalmente en tensión no es necesario colocar la puesta a tierra y el cortocircuito en la zona de trabajo.

Una puesta a tierra y en cortocircuito de la instalación colocada correctamente constituye una medida preventiva de gran eficacia para proteger a los trabajadores de la exposición a diferencias de potencial peligrosas originadas por averías, errores o situaciones que puedan transmitir o inducir en la instalación tensiones imprevistas. Esta medida es la que garantiza el mantenimiento de la situación de seguridad durante todo el tiempo que duran los trabajos en la instalación. Sin embargo, para que la protección sea efectiva es necesario garantizar que la puesta a tierra esté correctamente instalada y en buen estado de conservación.

En la zona de trabajo donde sea necesario realizar una puesta a tierra y en cortocircuito se pueden presentar dos situaciones:

- a) Inexistencia de tomas de tierra en la zona.
Es necesaria su instalación y nunca debe realizarse con medios improvisados. Se precisa elegir en cada caso el equipo dimensionado para soportar las corrientes de cortocircuito previsibles en la instalación considerada. Y las pinzas deben colocarse siempre mediante pértigas aislantes de la tensión nominal de la instalación, nunca directamente con las manos
- b) Existencia de puntos fijos de puesta a tierra.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 8/12

Cuando existan, es preferible utilizar estos puntos fijos para efectuar la conexión a tierra de la instalación en descargo pues, además de facilitar la operación, ofrecen mayores garantías de seguridad, dado que han sido especialmente proyectados y colocados para lograr las mejores condiciones

Secuencia de operaciones para colocar una puesta a tierra y en cortocircuito

a) En alta tensión

- 1) Comprobación visual del buen estado del equipo de puesta a tierra.
- 2) Comprobación de que el verificador de ausencia de tensión es el apropiado.
- 3) Comprobación visual del buen estado de los equipos de protección colectiva e individual.
- 4) Comprobación del buen funcionamiento del verificador de ausencia de tensión, prestando especial atención a la tensión o gama de tensiones nominales y al estado de las baterías.
- 5) Conexión de la pinza o grapa de puesta a tierra al electrodo de tierra (pica, punto fijo, estructura metálica, etc.) y, en su caso, desenrollar totalmente el conductor de puesta a tierra.
- 6) Colocación, según las instrucciones del fabricante, de los equipos de protección individual seleccionados. La evaluación de riesgos establecerá el tipo y las características de los equipos de protección individual que sean necesarios.
- 7) Colocación de medios de protección colectiva, por ejemplo, alfombra o banqueta aislante y utilización según las instrucciones del fabricante.
- 8) Verificación de la ausencia de tensión en cada una de las fases.
- 9) Comprobación de nuevo del correcto funcionamiento del verificador de ausencia de tensión.
- 10) Conexión de las pinzas del equipo de puesta a tierra y cortocircuito a cada una de las fases mediante la pértiga aislante.

EPI a considerar en AT para la colocación y la retirada de la puesta a tierra


- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Guantes aislantes para trabajos en alta tensión • Pantalla facial o gafas adecuadas al arco eléctrico • Arnés o cinturón de seguridad, si procede | <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad aislante con barboquejo • Guantes de protección contra riesgos mecánicos eléctricos • Guantes de protección contra el arco eléctrico |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

De forma complementaria, los trabajadores utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada
- Calzado de trabajo

b) En baja tensión

- 1) Comprobación del verificador de ausencia de tensión.
- 2) Comprobación visual del buen estado del equipo de puesta a tierra.
- 3) Comprobación visual del buen estado de los equipos de protección colectiva e individual.
- 4) Colocación, según las instrucciones del fabricante, de los equipos de protección individual seleccionados.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 9/12

5) Colocación de medios de protección colectiva, por ejemplo, alfombra o banqueta aislante cuando proceda y utilización según las instrucciones del fabricante.

6) Verificar la ausencia de tensión entre fases y entre cada fase y neutro, mediante un verificador de tensión o un voltímetro (comprobar antes su funcionamiento).

7) Conectar la pinza de puesta a tierra en el conductor de protección o en la toma de tierra del cuadro de baja tensión.

8) Conectar las pinzas del equipo al neutro y a cada una de las tres fases mediante las pértigas adecuadas para baja tensión, si se trata de líneas aéreas, o bien, mediante los terminales adecuados si se trata de cuadros de baja tensión (en este último caso, también se puede realizar la conexión mediante cartuchos diseñados para insertar en los portafusibles, una vez retirados los fusibles del cuadro).

EPI a considerar en BT para la colocación y la retirada de la puesta a tierra

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Guantes aislantes para trabajos en baja tensión • Pantalla facial o gafas adecuadas al arco eléctrico • Arnés o cinturón de seguridad, si procede | <ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad aislante con barboquejo • Guantes de protección contra riesgos mecánicos • Guantes de protección contra el arco eléctrico |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

De forma complementaria, los trabajadores utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada
- Calzado de trabajo


5ª Etapa. Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para limitar la zona de trabajo

Si hay elementos de una instalación, próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

Cuando en la proximidad de la zona de trabajo (a una distancia inferior a DPROX-1 o DPROX-2, según el caso) existan elementos que deban permanecer en tensión, cabe adoptar tres posibles soluciones:

DPROX-1. Cuando se puede delimitar con precisión la zona de trabajo
DPROX-2. Cuando no se puede delimitar con precisión la zona de trabajo

- α) Considerarlo como **trabajo en proximidad**
- β) Considerarlo como un **trabajo en tensión**
- χ) Proceder a la colocación de elementos protectores, tales como pantallas, protecciones aislantes u obstáculos que permitan considerar el área de trabajo fuera de toda zona de peligro o proximidad. A su vez, si la colocación de estos elementos implica un trabajo en tensión o en proximidad, habría que realizarlos adoptando las precauciones correspondientes.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 10/12

Esta decisión debe ser adoptada antes de iniciar los trabajos, es decir, durante su planificación.

Respecto la señalización destinada a delimitar la zona de trabajo, aun siendo un trabajo sin tensión, resultará necesaria cuando se precise realizar una separación entre la zona segura donde se realizan los trabajos sin tensión y la zona de proximidad, en la cual no se debe entrar salvo que se tomen las medidas correspondientes a los trabajos en proximidad. También puede servir para delimitar la zona a la cual solo pueden acceder las personas con permiso para realizar los trabajos. La señalización y delimitación se pueden efectuar utilizando vallas, cintas o cadenas aislantes diseñadas al efecto, complementadas con señales de peligro, prohibición u obligación, que cumplan lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo

B) REPOSICION DE LA TENSION

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- 1º La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- 2º La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- 3º El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- 4º El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.


La reposición de la tensión solo podrá ser realizada por:

- a) Trabajadores autorizados, en las instalaciones de BT.
- b) Trabajadores cualificados, en las instalaciones de AT.


En general, la secuencia de operaciones para reponer la tensión es la inversa de la requerida para efectuar la desconexión, y las precauciones y medidas de seguridad también son las mismas en cada una de las etapas.

En el transcurso de estas operaciones debe prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

- a. La previa notificación a todos los trabajadores involucrados de que va a comenzar la reposición de la tensión.
- b. La comprobación de que todos los trabajadores han abandonado la zona, salvo los que deban actuar en la reposición de la tensión.
- c. Asegurarse de que han sido retiradas la totalidad de las puestas a tierra y en cortocircuito.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 11/12

- d. Informar, en su caso, al responsable de la instalación de que se va a realizar la conexión.
- e. Accionar los aparatos de maniobra correspondientes.

	ANEXO EVALUACIÓN DE RIESGOS	Plan de Prevención de Riesgos Laborales
	RIESGO ELECTRICO TRABAJOS SIN TENSION	Edición: 01/2015
		Página: 12/12

Secuencia típica de operaciones para retirar una puesta a tierra y en cortocircuito

a) En alta tensión

- Comprobación visual del buen estado del equipo de protección individual.
- Colocación de los equipos de protección individual seleccionados, según las instrucciones del fabricante.
- Colocación de medios de protección colectiva, por ejemplo, alfombra o banqueta aislante y utilización según las instrucciones del fabricante.
- Desconexión mediante la pértiga aislante de las pinzas del equipo de cada una de las fases y, después, desconexión de la pinza o grapa del electrodo de tierra (pica, punto fijo o estructura metálica del apoyo).

b) En baja tensión

- Comprobación visual del buen estado del equipo de protección individual.
- Colocación de los equipos de protección individual seleccionados, según las instrucciones del fabricante.
- Colocación de medios de protección colectiva, por ejemplo, alfombra o manta aislante, cuando proceda, y utilización según las instrucciones del fabricante.
- Desconexión de las pinzas del equipo de cada una de las fases (o los cartuchos insertados en el portafusibles) y del neutro.
- Desconexión de la pinza de puesta a tierra del conductor de protección o de la toma de tierra del cuadro de baja tensión.

Legislación y Bibliografía

- Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico. Anexo II