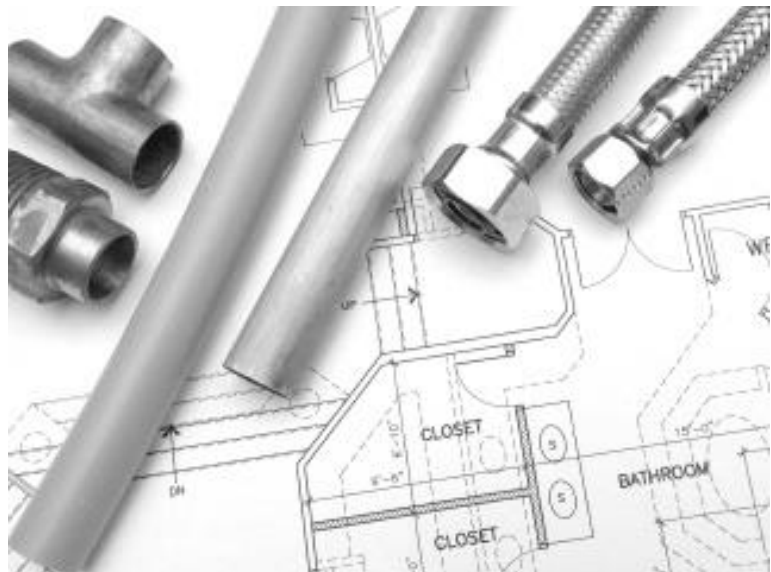
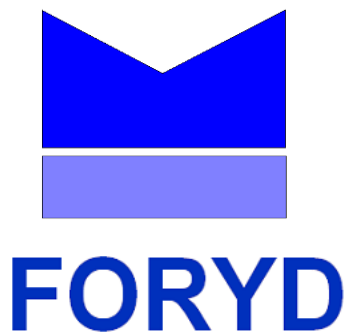


Prevención de Riesgos Laborales

Manual de Formación

Trabajos de fontanería,
instalaciones de
calefacción-climatización,
instalaciones de agua
caliente sanitaria e
instalaciones solares
térmicas

(parte específica y reciclaje)





Índice

1. Definición de los trabajos
2. Técnicas preventivas



1. Definición de los trabajos

Descripción del proceso constructivo fontanería e instalaciones de climatización

Las instalaciones de fontanería y climatización están incluidas dentro de las llamadas subcontratas industriales. Este grupo incluye una serie de industrias que requieren habilidades muy concretas de sus operarios, cuya adquisición necesita de una formación específica.

FONTANERIA

a. Instalaciones de distribución hacia el interior

Estas instalaciones tienen como función distribuir un fluido desde un punto de origen exterior, por regla general una red pública de distribución, hasta los diferentes puntos de consumo del edificio.

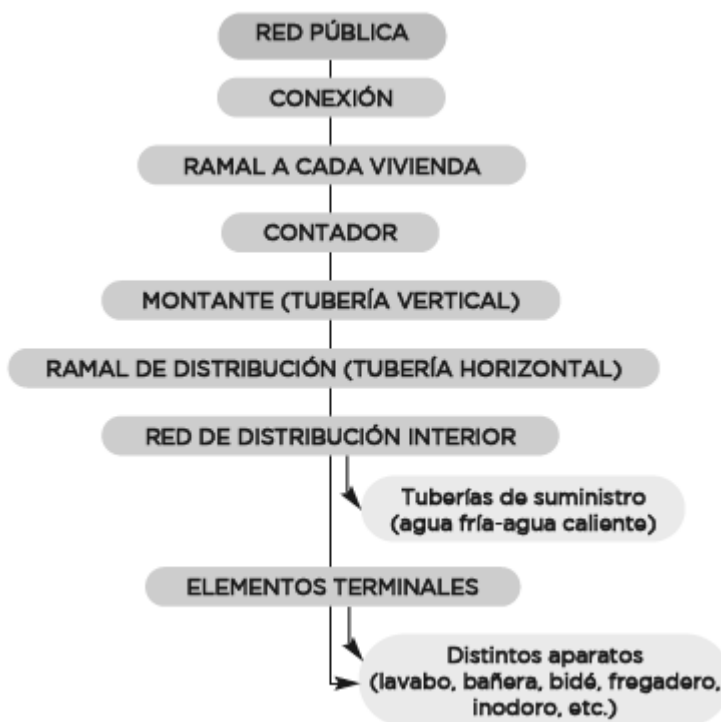
Ejemplos de estas redes son las correspondientes a agua, gas o electricidad.

Las instalaciones de distribución tienen, generalmente, una serie de aspectos comunes:

- Conexión con la red pública de distribución y el ramal de entrada.
- La ramificación del ramal de entrada en diferentes conducciones que van a cada uno de los pisos del edificio.
- Elementos de medición, que registran la cantidad de flujo consumido (contadores).
- Una red de distribución interior en cada piso.
- Elementos seccionadores, como pueden ser las llaves de paso, válvulas generales, etc., que permiten interrumpir el paso del flujo a una parte de la red de distribución.
- Dispositivos terminales en los que el usuario aprovecha el flujo distribuido, como por ejemplo grifos, válvulas de interrupción, válvulas de regulación, etc.

Elementos comunes en la mayoría de las instalaciones

Las instalaciones de distribución son aquellas que suministran un flujo desde un punto exterior hasta las diferentes partes del edificio donde ha de utilizarse. Este es el caso de las redes de energía eléctrica, agua, gas y calefacción.



b. Instalaciones de evacuación hacia el exterior. Saneamiento

Estas instalaciones funcionan de manera contraria a las de distribución, puesto que recogen el flujo producido en el interior del edificio para sacarlo fuera de él. Este es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas que pueden dividirse en: Aguas residuales. Procedentes de bañeras, duchas, lavadoras, bidé, fregaderos y lavabos.

Aguas negras o fecales. Procedentes de urinarios e inodoros o tazas.

Aguas pluviales. Procedentes de la lluvia.

Todas las instalaciones en general, y las de fontanería en particular se caracterizan por ser instalaciones de distribución hacia el interior, es decir distribuyen un fluido desde un punto de origen exterior hasta los diferentes puntos de consumo del edificio. Sin embargo, existen algunos casos de instalaciones de evacuación hacia el exterior, como es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas residuales, aguas negras o fecales y aguas pluviales.

- Hoy en día no se concibe un edificio sin una adecuada instalación de fontanería.
- El oficio de fontanero resulta imprescindible en la construcción y requiere una preparación y una experiencia específicas para poder realizar todas las actividades propias de su ejercicio profesional.
- El oficio de fontanero tiene una gran trascendencia en el complejo sistema constructivo, ya que en una obra, siempre hay fontaneros que realizan instalaciones más o menos complicadas.
- El fontanero, al igual que los profesionales de otros oficios, ha de tomar conciencia de la importancia que tiene no sólo acabar bien sus tareas, sino desarrollarlas correctamente, mejorando la calidad de los procesos y de los resultados de sus trabajos. Para lograr dicha mejora en la calidad es imprescindible recibir una adecuada formación.
- Con el objetivo de evitar sorpresas, facilitar la actividad diaria y obtener los resultados esperados, es necesario organizar y planificar el trabajo. Esta planificación debe realizarse coordinadamente con el resto de profesionales que intervienen en la obra.
- Dada la íntima relación existente entre las instalaciones de fontanería y el proceso constructivo, es necesario que el fontanero tenga unos conocimientos básicos de los sistemas constructivos que componen el edificio: cimentaciones, estructura, cerramientos verticales, cubierta o cerramiento horizontal, acabados e instalaciones.
- Dentro de las instalaciones de fontanería se encuentran las de suministro de agua fría y caliente y las de saneamiento. Estas últimas incluyen las redes de evacuación ya utilizada, así como la recogida de agua de lluvia de las cubiertas y terrazas (aguas pluviales).
- Todas las instalaciones en general, y las de fontanería en particular se caracterizan por ser instalaciones de distribución hacia el interior, es decir distribuyen un fluido desde un punto de origen exterior hasta los diferentes puntos de consumo del edificio. Sin embargo, existen algunos casos de instalaciones de evacuación hacia el exterior, como es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas residuales, aguas negras o fecales y aguas pluviales.
- En todo el proceso de la construcción y, por tanto, en el trabajo en instalaciones de fontanería, es necesario prestar especial importancia a la normativa vigente, tanto a las normas generales relacionadas con la

construcción, como a las específicas relacionadas con la fontanería, con las instalaciones eléctricas y con las instalaciones mecánicas.

- Por tanto, el fontanero debe conocer cuáles son las normas específicas que debe cumplir en la ejecución de su trabajo y saber aplicarlas.

CLIMATIZACION

Descripción de los trabajos a realizar para la **Instalación de la Red de Climatización**,

Proceso Constructivo

Red de Distribución

- Se realiza el replanteo de conductos y tuberías. Señalizar también los sitios donde vayan fan coils.
- Luego se colocan los soportes de las tuberías en los techos.
- La tubería de distribución (rectangular o circular) debe colocarse normalmente agrafada (se puede poner con bridas).
- Tener en cuenta al colocar la tubería que puede ser para agua caliente o fría de las Centrales Térmicas. Esta tubería debe cubrirse con pintura anticorrosiva.
- Una vez instalada la tubería se aísla con una manta de fibra de vidrio, para evitar fugas de frío.
- Cuando en todo un sector (planta, sección, etc.) se completa toda instalación de la red , se pueden colocar los elementos de control y seguridad:
 - Compuertas cortafuego, que irán dispuestas en las zonas indicadas en el proyecto.
 - Rejillas extractoras de aire, ubicadas en pasillos y zonas comunes.
 - Cuellos de conductos.
 - Fancoils: Generalmente van a la entrada de las habitaciones.
- Central de Maquinaria:
 - Primero replantear la posición de las bancadas donde se sitúan las climatizadoras.
 - Luego realizar las bancadas de acuerdo a los planos del proyecto.
 - Instalación de las UTT (climatizadoras), sobre las bancadas.
 - Instalación del resto de máquinas de la Central de maquinaria.
 - Conexión a la red de distribución.
- Una vez que la instalación esté aprobada (estanqueidad, válvulas, alarmas, etc.), se efectúa la conexión eléctrica de las UTT.



2. Técnicas preventivas.

Riesgos más comunes.

Conocimientos básicos sobre los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual.

Un principio básico de la acción preventiva es "combatir los riesgos en el origen". Esto no siempre se consigue y es necesario adoptar otras medidas.

La protección colectiva es la técnica que nos protege frente a aquellos riesgos que no se han podido evitar o reducir.

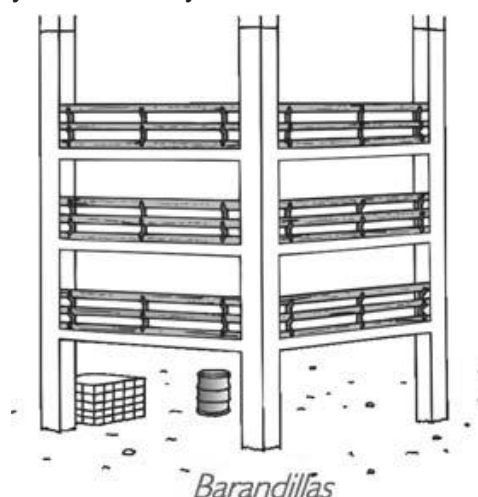
La protección individual es aquella que protege exclusivamente al trabajador que la utiliza. Esta técnica **sólo se debe utilizar cuando los riesgos no se puedan eliminar o controlar suficientemente por medios de protección colectiva o con métodos o procedimientos de trabajo adecuados y bien organizados**. La elección eficaz de un Equipo de Protección Individual (EPI), frente a los riesgos que ha de proteger y la formación de los trabajadores para su utilización y mantenimiento son determinantes para conseguir minimizar las consecuencias de los accidentes.

Protección Colectiva.

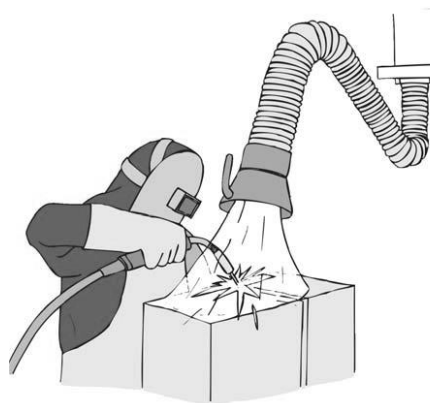
Es la técnica que nos protege frente a aquellos riesgos que no se han podido evitar o reducir. También podemos definirla como aquella que protege simultáneamente a más de una persona.

Veamos algunos ejemplos de aplicación de la protección colectiva a la seguridad.

- Barandillas: Serán de materiales rígidos y resistentes y tendrán una altura mínima de 90 cm.
- Resguardos: Son los componentes de una máquina utilizados como barrera material para garantizar la protección. Ej.: tapas, cubiertas, pantallas, vallas, carcasas y barreras.
- Interruptor diferencial: Es un dispositivo de seguridad que desconecta automáticamente la instalación cuando se produce una derivación de una intensidad superior a la que hemos establecido previamente.
- También exponemos algunos ejemplos de la aplicación de la protección colectiva al medio ambiente de trabajo.



- Ventilación general: Es una medida de protección colectiva que se aplica sobre el medio de propagación de los contaminantes químicos.
- Se considera únicamente adecuada en aquellos casos en que los contaminantes son de baja toxicidad y se encuentran en pequeñas concentraciones.
- Es una medida a emplear en aquellos locales en los que se pretende básicamente eliminar el aire viciado (oficinas, talleres de confección, etc.).
- Ventilación localizada o extracción localizada: Tiene como objetivo captar el contaminante químico en el punto donde se ha generado, evitando que se difunda al ambiente del conjunto del local.
- Encerramientos para las máquinas ruidosas: Es una medida de protección colectiva compleja y, en la medida de lo posible, se ha de diseñar de manera que no incluya en su interior al trabajador.



Barandillas

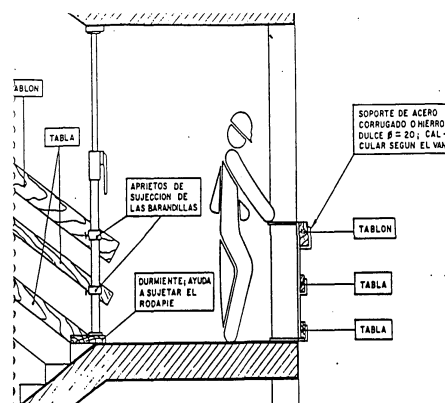
Medios que evitan el riesgo de caída siempre que estén instaladas de manera adecuada.

Deben protegerse con barandillas todos los huecos, aberturas, escaleras, etc, que puedan suponer una caída del trabajador de más de 2 metros de altura.

Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas.

Establece como partes constitutivas de la barandilla o también denominada guarda cuerpo:

- Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro situado a 90 cm del suelo y su resistencia será de 150 Kg por metro lineal.
- Barra horizontal (o listón intermedio): es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto (o rodapié): es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente de una altura entre 15 y 30 cm.
- Montante: es el elemento vertical tipo “sargento” o embutido en el encofrado, que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a

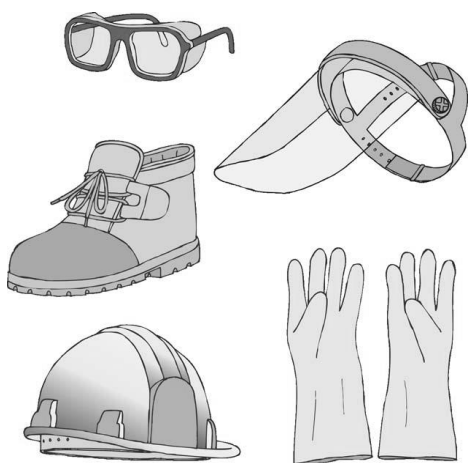


proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

En su montaje y desmontaje se deberá de prever el riesgo de caída mediante algún sistema adecuado (protección individual).

Protección Individual.

¿Qué entendemos por equipo de protección individual?



Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección individual (EPI) sólo deben ser utilizados cuando los riesgos no se puedan eliminar o controlar suficientemente por medios de protección colectiva o con métodos o procedimientos de trabajo adecuados y bien organizados.

Al elegir un EPI se deberá considerar que éste sea eficaz frente a los riesgos que ha de proteger sin introducir otros nuevos.

Tenga en cuenta que:

- El trabajador tendrá derecho a participar en su elección.
- Se le debe proporcionar la FORMACIÓN necesaria para que sepa utilizarlos correctamente.
- Hay que adoptar una serie de precauciones en su uso y mantenimiento:
 - Limpiarlos con regularidad.
 - Guardarlos en un lugar limpio y seco después de su uso.
- Tendrá que seguir las instrucciones del fabricante. Éstas tienen que venir redactadas en un idioma comprensible para el trabajador.

IMPORTANTE:

Habrà que comprobar que existan recambios disponibles y examinar regularmente los EPI para poder retirar aquellos que estèn deteriorados o fuera de uso.

Clasificación de los equipos de protección individual.

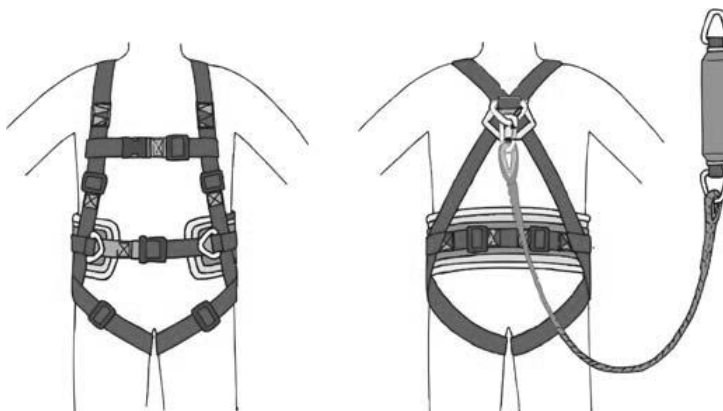
Los medios de protección se clasifican en dos tipos: los medios parciales de protección y los medios integrales de protección.

¿Qué son los medios parciales de protección?

Son aquellos que protegen al individuo frente a los riesgos que actúan preferentemente sobre puntos o zonas concretas del cuerpo. Ejemplo: protección del cráneo, de las extremidades inferiores, del aparato auditivo, visual y respiratorio.

¿Qué son los medios integrales de protección?

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre partes o zonas determinadas del cuerpo. Ejemplo: cinturón de seguridad, ropa de protección y prendas de señalización.



El cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos por las Normas Europeas de los EPI se indica mediante el marcado CE.

La protección colectiva se diseña y aplica con el fin de evitar o reducir la situación de riesgo, mientras que la protección personal no tiene nunca por finalidad eliminar ni tan siquiera disminuir la situación de riesgo sino que tan sólo pretende eliminar, o en su defecto mitigar las consecuencias que, para la salud del trabajador, se derivan de aquella situación de riesgo.

¡RECUERDE!

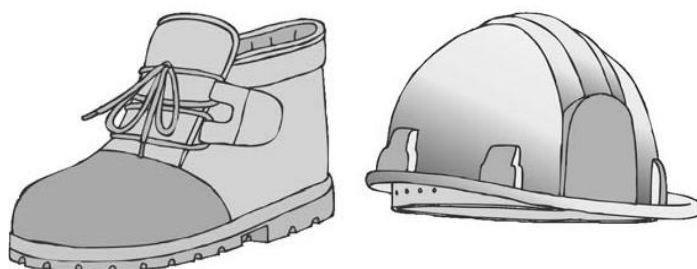
La protección colectiva es la técnica que nos protege frente a aquellos riesgos que no se han podido evitar o reducir.

Las protecciones personales no eliminan los riesgos, sólo sirven para minimizar las consecuencias.

Se debe comprobar el estado de los EPI.

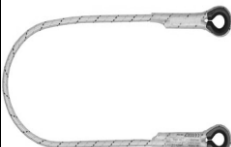
El uso de protecciones no certificadas o caducadas equivale legalmente a no usar ninguna.

Las botas de seguridad y el casco, son los elementos de protección individual mínimos que debe utilizar toda persona que entre en el recinto de una obra de construcción.

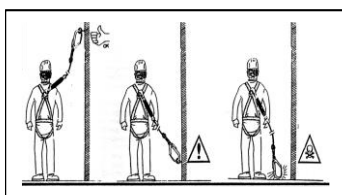


Protección individual contra caídas en altura

Cinturones para sujeción y retención	UNE EN 358:00	Destinado a mantener al usuario en posición de trabajo, con plena seguridad (sujeción) o impedir que alcance un punto desde donde pueda producirse una caída (retención). No está previsto para satisfacer los requisitos exigidos para parar una caída.			
Arneses Anticaídas	UNE EN 351:02 y UNE EN 363:02	Destinado a detener la caída			
Arneses de Asiento	UNE EN 813:97	Destinados a ser utilizados en los sistemas de sujeción y retención cuando se requiera un punto de enganche bajo. No deben ser utilizados para la detención de caídas.			
Dispositivos de Anclaje	UNE EN 795:97	Destinados exclusivamente a ser usados para sujetar los EPIs contra caídas de altura	Clase A1	Anclajes estructurales para fijar permanentemente sobre superficies verticales, horizontales e inclinadas.	
			Clase A2	Anclajes estructurales para ser fijados sobre tejados inclinados.	
			Clase B:	Incluye los anclajes provisionales transportables.	
			Clase C	Incluye los anclajes equipados con líneas de anclaje flexibles horizontales. Generalmente incorpora anclajes estructurales (A 1), terminales e	

				intermedios y punto de anclaje móvil.	
			Clase D	Anclajes equipados con rieles rígidos horizontales sobre los que desliza un punto de anclaje móvil.	
			Clase E:	Anclajes de peso muerto utilizables sobre superficies horizontales	
Conectores	UNE EN 362:92	Elementos de conexión del tipo gancho, con un mecanismo de cierre automático y de bloqueo automático o manual y del tipo mosquetón que es una particularidad de gancho.			
Elementos de Amarre	UNE EN 354:02	De longitud fija o regulable, siendo su utilidad como componente o elemento de conexión en los sistemas contra caídas y puede estar constituido por una cuerda de fibras sintéticas, un cable metálico, una banda o una cadena.			
Absorbedores de energía	UNE EN 355:02	Diseñados para disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada.			
Dispositivo Anticaídas deslizante sobre línea de anclaje Rígida	UNE EN 353-1:02	Generalmente incorporado o integrado a escaleras o peldaños adecuadamente fijados a las estructuras apropiadas. Son subsistemas que, cuando se combinan con un arnés anticaídas, dotado de un punto de enganche frontal, constituyen un sistema contra caídas.			

Dispositivo Anticaídas deslizante sobre línea de anclaje Flexible	UNE EN 353-2:02	Subsistema semejante al descrito anteriormente, salvo que la línea de anclaje es flexible y puede estar constituida por una cuerda de fibras sintéticas o por un cable metálico y está prevista para ser fijada en un punto de anclaje superior y debe dotarse de un tope final, o ser capaz de ajustarse a un tope final, para evitar que el dispositivo anticaídas deslizante se separe involuntariamente.			
Dispositivo Anticaídas Retráctil	UNE EN 360:02	Subsistema que, combinado con un arnés anticaídas, constituyen un sistema contra caídas. Incorpora una función de bloqueo automático y un mecanismo de tensión y retroceso del elemento de amarre, es decir, un elemento de amarre retráctil			
Dispositivos de Descenso	UNE EN 341:1992,	Se usan como equipos de evacuación o rescate junto con un arnés anticaídas, permitiendo descender a una persona a una cota más baja.			

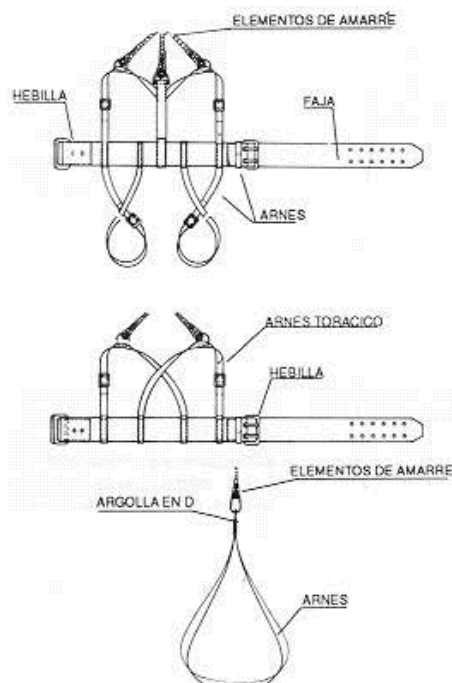
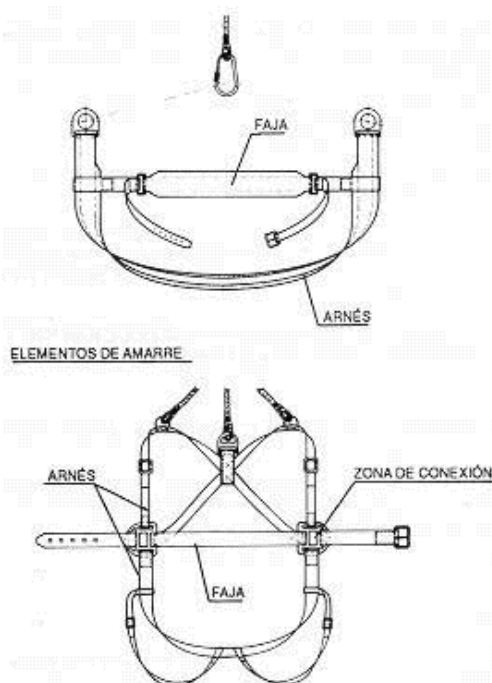


El punto de anclaje se situará por encima de la cintura, lo más cerca posible a la vertical que pasa por el centro de gravedad del trabajador. Si esto no es posible, se situará por debajo, pero procurando que la distancia de aquel a la cintura, se reduzca al mínimo posible.

Todos los cinturones de seguridad, deberán tener una etiqueta o similar en la que se indique la clase y tipo de cinturón además de la longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Se incluyen:

- Amortiguador de caída: Su misión es la de frenar y detener la caída libre de una persona, de forma que al final de aquella la energía cinética originada en la caída se absorba en gran parte por los elementos integrantes del sistema, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de valores tolerables.
- Arnés anticaídas: dispositivos destinados a parar las caídas. Puede estar construido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de las personas para sujetarle durante una caída y después de la parada de ésta, además de distribuir la fuerza recibida en las distintas partes del cuerpo durante la caída.



Riesgos de tipo ergonómico.

Posturas forzadas

Multitud de posturas y operaciones que realiza el operario implican posiciones y movimientos que pueden resultar dañinos para la salud del trabajo. Estas patologías tienen pues una causa relacionada con deficiencias de carácter ergonómico.

Es necesario estudiar las posturas que mantiene la persona. Si la posición es inadecuada y/o estática que vendrá determinada por el tiempo en el que la postura se mantiene, aumenta el riesgo de sufrir lesiones dorsolumbares.

Si se han de realizar tareas que requieren gran esfuerzo, la mejor postura es la de pie, ya que los músculos ejercen mayor fuerza.



Manipulación de cargas

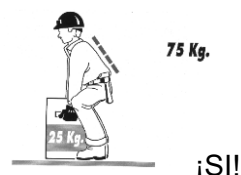
La manipulación es una tarea común en cualquiera de las facetas cotidianas que se realiza en la mayoría de los casos de una forma incorrecta, y puede llegar a producir graves lesiones músculo-esqueléticas, especialmente en la zona lumbar. Se debe saber que las lesiones de este tipo se caracterizan por tener efectos secundarios y siempre irreversibles.

La columna vertebral está compuesta de vértebras y de discos intervertebrales. Estos discos se encuentran entre las vértebras y están formados por un anillo externo fibroso y un núcleo gelatinoso, deformable como una bolsa llena de líquido viscoso. Los discos tienen en su periferia terminaciones nerviosas sensitivas.



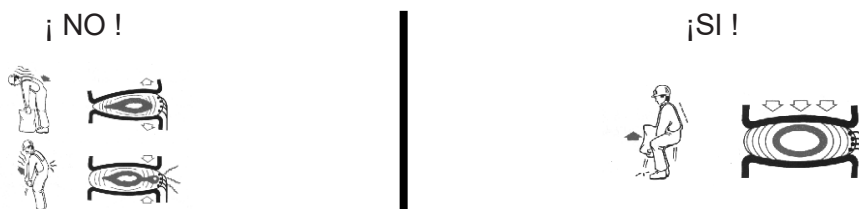
Las vértebras situadas más abajo, denominadas lumbares, son las que soportan el total de la carga. Experimentalmente, la carga aplicada sobre el disco de la quinta vértebra lumbar es cinco veces superior en una postura incorrecta.

Por tanto, el levantar pesos de una forma incorrecta, acelera el proceso de deterioro del disco.



Cuando nos inclinamos hacia delante las vértebras se acercan por su parte delantera y se separan por su parte posterior. El núcleo del disco intervertebral que las separa,

tiene una tendencia a verse desplazado hacia atrás. Si el anillo fibroso que circunda al núcleo no se encuentra en estado satisfactorio y si tiene alguna fisura o grieta, puede presentarse el accidente discal.



Consejos útiles para la manipulación manual de cargas

Usar ayudas técnicas siempre que se pueda.
Calentar previamente los músculos que se van a utilizar.
Observar la carga antes de iniciar el levantamiento (su volumen, peso, etc.).
Prever el recorrido e inspeccionarlo.
Pedir ayuda siempre que se pueda.
Colocar un pie detrás de la carga y el otro en un lateral de la misma.
Agacharse doblando las rodillas, con la espalda recta, de manera que nos situemos lo más próximos posible de la carga.
Asegurar la presa de manos (agarre) con la palma de la mano y la base de los dedos.
Poner en tensión los músculos del abdomen en los levantamientos. Apoyo respiratorio: Una inspiración profunda desarrolla la caja torácica y hace que los músculos dorsales entren en juego y se adapten al esfuerzo.
Buscar el equilibrio de la posición de los pies. Buscar puntos de apoyo y equilibrio. Para levantar una carga, el centro de gravedad del individuo y el de la carga deben estar próximos.
Fijar la columna vertebral recta.
Llevar ligeramente la cabeza con el mentón hacia adentro
Evitar las malas posturas con la carga sostenida. Evitar torsiones con cargas.
Utilizar la fuerza de las piernas, pues sus músculos son los más fuertes del cuerpo. Para ello, flexionar las rodillas y las pantorrillas.
Trabajar con los brazos extendidos hacia abajo.
Evitar tirones violentos.
Trabajar en equipo.

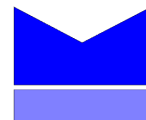
Riesgos higiénicos en la obra.

Contaminantes físicos.

Ruido.

El en numerosas ocasiones el operario desarrolla su actividad laboral en lugares o centros de trabajo donde los niveles de ruido son muy elevados además de utilizar maquinaria muy ruidosa.

Los principales efectos asociados al ruido son:



Sobre el aparato auditivo: disminución temporal de la capacidad auditiva o hipoacusia profesional (disminución permanente de la capacidad auditiva).

Otros efectos sobre la salud: aumento de la frecuencia respiratoria, hipertensión, aumento de la acidez, úlcera, insomnio, ansiedad...

Efectos psicológicos: disminución de la atención y de la memoria.

Efectos sobre las actividades: interferencia en la comunicación, interferencia con las tareas, disminución del rendimiento, etc.



Como medidas de prevención para reducir el nivel de riesgo encontramos:

Realizar un mantenimiento periódico de tipo preventivo de las máquinas y herramientas, de forma que se garantice el menor nivel de ruido posible.

Instalación de protecciones colectivas tales como carcasas de aislamiento, revestimientos absorbentes del ruido en paredes, techos.

Reducir el tiempo de exposición estableciendo rotaciones de tareas, así como evitar el paso por zonas de alta exposición.

Evitar el uso de maquinaria auxiliar ruidosa en la misma área de trabajo. En base al nivel de ruido generado y al resultado de las mediciones de ruido (estudios higiénicos), será necesario la utilización de EPI's adecuados (ateniéndose siempre al R.D. 286/06).

Controles auditivos periódicos a los trabajadores expuestos.



Vibraciones

Exposición a vibraciones transmitidas durante la utilización de máquinas portátiles.

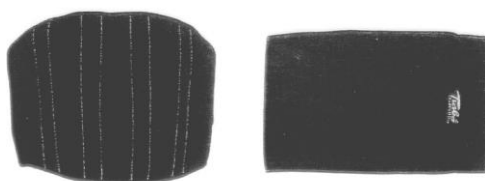
Las principales medidas preventivas a adoptar son:

Mantenimiento periódico de la maquinaria que produce vibraciones.

Alternar las tareas en que se utiliza maquinaria que vibra entre los trabajadores.

Vigilancia específica de la salud.

Como medida complementaria, uso de fajas o muñequeras antivibraciones



CINTURONES ANTIVIBRATORIOS

Contaminantes químicos

a) Enfermedades del aparato respiratorio:

Los trastornos del aparato respiratorio son el resultado de la inhalación del polvo contenido en el aire. La enfermedad respiratoria más frecuente es la bronquitis crónica.

La neumoconiosis causada por el cemento puede aparecer después de una exposición prolongada, cuya progresión es muy lenta.

b) Trastornos digestivos:

En estudios realizados se han detectado numerosos casos de úlcera gastro- duodenal en trabajadores que manipulaban cemento.

c) Enfermedades de la piel:

La exposición al **cemento** origina dos tipos de dermatosis:

- Dermatitis crónica por contacto, que consiste en una irritación local de la piel expuesta al cemento húmedo.
- Dermatitis alérgica por contacto que es una reacción cutánea generalizada.



Medidas Preventivas

Regar ligeramente escombros y zonas susceptibles de emitir polvo.

Uso de mascarillas en ambientes especialmente polvorientos

Uso de guantes de goma en la manipulación de cementos y hormigón

Alquitrán y productos bituminosos

Contienen fenoles que, en contacto con las manos, pueden provocar inflamación, ampollas y el acné imputable a los aceites. Son productos químicos corrosivos.

Trabajo de la madera

Implica lesiones por el empleo de herramientas como el formón, el cepillo, el martillo, o diferentes tipos de sierras. El pinchazo con una astilla puede provocar una infección. El polvo del serrín puede desencadenar reacciones alérgicas asmáticas y dermatitis de la piel.

Fibra de vidrio. Provoca micro-incisiones que rompen la barrera protectora de la piel (posibilidad de infecciones).

Pintura, solventes y desengrasantes. Las pinturas contienen isocianatos (alérgenos que pueden provocar dermatitis). Los solventes y desengrasantes hacen vulnerables las manos. A través de las mismas penetran en el organismo, pudiendo llegar al caudal sanguíneo y ejercer su efecto grave efecto tóxico.

Ácidos. Empleados para limpiar las manchas de mortero, provocan quemaduras y dermatitis.



Medios auxiliares y maquinaria

Andamios

Lo que respecta a los andamios, decir que son construcciones provisionales, fijas o móviles, que sirven como auxiliar para la ejecución de obras, haciendo accesible una parte de un edificio que no lo es y facilitando la conducción de materiales al punto mismo del trabajo.

Según el RD 2177/2004:

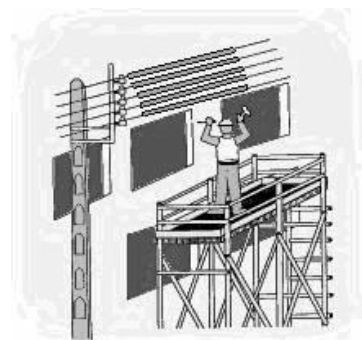
En función de la complejidad del andamio, deberá elaborarse un Plan de montaje, de utilización y de desmontaje del mismo, obligatorio entre otros en andamios de más de 6 metros de altura o con apoyos a más de 24 metros sobre el suelo, andamios colgados o torres de acceso y torres de trabajo móviles cuando la plataforma se sitúe a más de 6 metros sobre el suelo. Dicho Plan será elaborado por personal con formación universitaria adecuada, igual formación se exige al personal que dirija el montaje, desmontaje, modificaciones y revisiones iniciales y periódicas, igualmente los montadores dispondrán de formación específica.

Si el andamio lleva marcado “CE” el Plan será sustituido por las instrucciones del fabricante y las operaciones de montaje, desmontaje, modificaciones y revisiones iniciales y periódicas las podrá llevar a cabo personal con experiencia y formación de nivel básico de prevención de riesgos.

Las principales medidas de seguridad es su construcción estable, respetando las indicaciones del fabricante e instalador tanto para la resistencia de la plataforma, su fijación al edificio, etc.

Debemos tener en cuenta el emplazamiento de los andamios en lugares peligrosos como balcones, galerías, o lugares abiertos, donde deberemos aplicar medidas tales como:

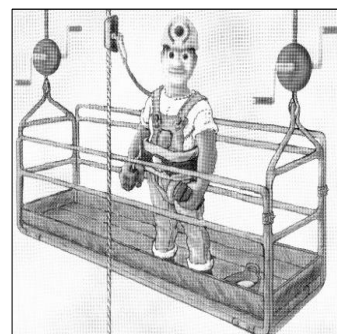
- Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales sólidamente fijados.
- El cerramiento mediante red vertical.
- No emplearlos parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.
- El orden y limpieza se cuidarán de manera especial.



Existen una gran variedad y tipos de andamios entre los que se puede señalar:

a) Andamios colgados:

- Las plataformas a colgar, cumplirán con los siguientes requisitos: Barandilla delantera de 70 cm., de altura

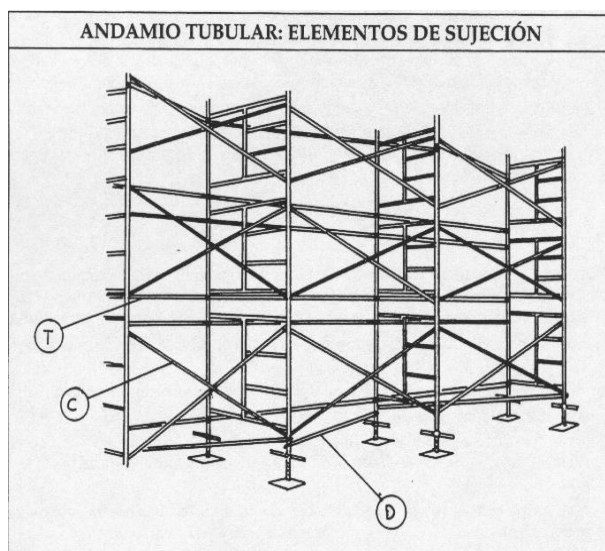


formada por pasamanos y rodapié.. Suelo de material antideslizante.

- Barandilla posterior de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíben las "pasarelas de tablones" entre guindolas de andamios colgados. Se utilizarán siempre "módulos normalizados".
- La carga en las andamiadas permanecerá siempre uniformemente repartida en prevención de basculamientos por sobrecargas indeseables.
- Se prohíbe la anulación de cualquier dispositivo de seguridad de los andamios colgados.
- Preferentemente los pescantes irán sujetos taladrando el forjado, si van contrapesado lo serán con contrapesos normalizados y que dispongan un sistema que evite su manipulación.
- El personal que trabaje en un andamio colgado llevará siempre un arnés de seguridad amarrado a una línea de vida que colgará de un pescante independiente a los de la guindola.

a) Andamios metálicos tubulares

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, un rodapié de 15 cm.
- En el montaje y desmontaje se utilizarán medios de protección individual anticaídas.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares con vientos fuertes en prevención de caídas.



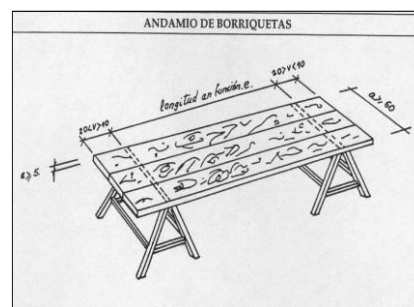
b) Andamios sobre ruedas:

Características de los andamios sobre ruedas son en general las de los andamios tubulares con una serie de características propias:

- Durante su utilización las ruedas estarán frenadas y calzadas.
- Habrá que tener en cuenta la resistencia de las ruedas, variable si son de goma o de hierro.
- No se moverá el andamio con personas o materiales sobre el mismo
- Se tendrá especial precaución en presencia de líneas aéreas.
- La barandilla será perimetral.
- La altura del andamio no sobrepasará en más de 4 veces el lado inferior de la plataforma.

c) Andamios sobre borriquetas:

- Se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, se evitarán balanceos y otros movimientos indeseables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm., (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm. Barandillas sólidas de 90 cm. de altura.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables), tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
- Cuelgue de "puntos fuertes" de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.
- Montaje de "pies derechos" firmemente acunados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.



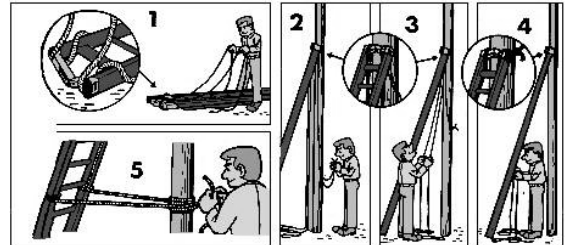
Escaleras de mano.

Según indica el RD 2177/2004 la utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura debe estar limitada a los casos en que el uso de otros medios más seguros no esté justificado por el bajo nivel de riesgo o por las características especiales de los emplazamientos.

Las escaleras de mano se clasifican en varios grupos dependiendo del material de que están compuesto y del tipo: de madera, metálicas, de tijera, etc.

Para el uso de las escaleras de mano se debe tener en cuenta:

- ✓ Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- ✓ Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- ✓ Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- ✓ Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- ✓ Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- ✓ Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- ✓ El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- ✓ El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- ✓ En caso de trabajos a más de 3,5 metros de altura que requieran esfuerzos peligrosos se utilizará protección individual anticaídas.
- ✓ Las escaleras de mano de madera estarán barnizadas y no pintadas para evitar que la pintura pueda tapar defectos de la madera.



MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS.

HERRAMIENTAS MANUALES.

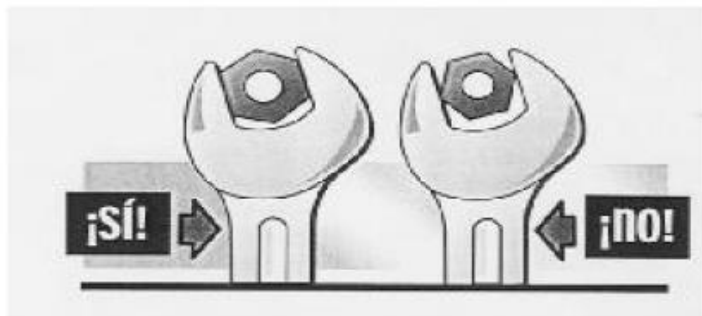


En plena era de la automatización, la herramienta manual sigue siendo elemento imprescindible para determinadas clases de trabajo. Aún existen infinidad de tareas u operaciones industriales que sólo pueden realizarse manualmente.

La experiencia demuestra que a este tipo de herramientas no se les presta siempre la debida atención. Su uso es tan frecuente, y son aparentemente tan inofensivas, que es precisamente ahí donde radica su peligrosidad.

Todo el mundo cree saber cómo se utiliza un destornillador, una lima, una llave fija o un cincel. Sin embargo algo se pasa por alto porque los accidentes e incapacidades producidos por estas herramientas son todavía demasiado numerosos; en nuestro país un 7% del total de accidentes y un 4% de los graves, aproximadamente, tienen como origen una herramienta manual.

Muchas son las causas que conducen a estos accidentes, pero podríamos citar como las más importantes: la inapropiada calidad de las herramientas, su inadecuación para el trabajo que se realiza, la utilización descuidada o inexperta por parte del operario, el mal estado de las herramientas por falta de mantenimiento, y su incorrecto almacenamiento y transporte.



Seleccionar herramientas de buena calidad.

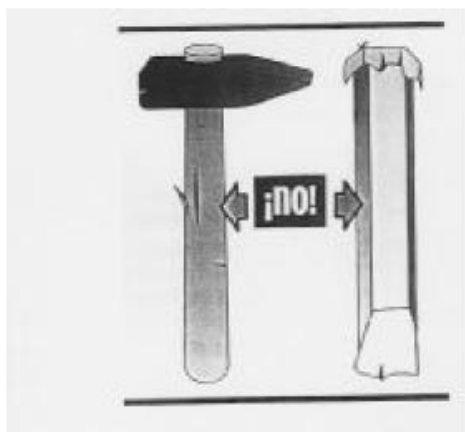
Es preciso utilizar útiles de buena calidad, correctamente diseñados, que tengan el tamaño y la dureza apropiados, y los mangos o asas bien encajados y fijos.

Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo.

Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo y para el uso para el que ha sido diseñada. No usar por ejemplo las limas como palancas, los destornilladores como cinces, las llaves y los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica, hay que utilizar herramientas aislantes o herramientas aisladas.

Con el destornillador, se realizará el esfuerzo verticalmente sobre la ranura del tornillo, ya que de lo contrario se puede escapar la herramienta y producir lesiones en las manos o en el cuerpo. No se debe apoyar la pieza sobre la mano, porque se corre el riesgo de sufrir lesiones si la herramienta resbalara.



No emplear nunca los alicates para aflojar tuercas o tornillos. Para estos trabajos se usarán las llaves. Los alicates deforman las aristas de las tuercas o tornillos. Al mismo tiempo se corre el peligro de que resbalen y produzcan lesiones en las manos.

Si se tienen que cortar alambres tensos, o resortes, es muy importante sujetar firmemente sus dos extremos para evitar la proyección violenta de algún trozo.

No utilizar nunca los alicates para golpear. No someterlos al fuego o a un calor excesivo que pueda destempearlos.

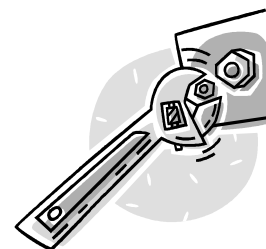
Las llaves que tienen las bocas demasiado grandes o demasiado anchas estropean el perno o la tuerca y pueden resbalarse. Cuando la boca de la llave está bien ajustada, ésta no resbala. Debe escogerse la llave cuya boca se adapte perfectamente a las caras de la tuerca que se pretende apretar o aflojar.

La llave siempre debe estar colocada perpendicularmente al eje de la tuerca. En caso contrario, es fácil que resbale.



Para apretar o para aflojar pernos y tuercas hay que actuar sobre la llave tirando de ella, no empujando.

Cuando una tuerca o perno no se puede aflojar, se deben usar aceites especiales de penetración y/o llaves de impacto. No se debe aumentar la longitud de la llave utilizando un tubo para conseguir hacer más fuerza; puede resultar muy peligroso.



Al colocar el mango de una lima, es peligroso cogerlo con la mano y tratar de introducirlo en la lima. Para colocar el mango con seguridad se coge la lima con una mano y se golpea el mango, bien contra el banco, bien con un martillo.

Verificar el buen estado de las herramientas y conservarlas adecuadamente.

Antes de comenzar el trabajo es preciso asegurarse de que se encuentran en buen estado; que no tienen mangos astillados, rebabas, filos romos, mandíbulas desgastadas, etc.

Deben conservarse limpias y en buen estado y verificarse periódicamente. En el momento en que una herramienta se encuentre en mal estado, se pondrá el hecho en conocimiento del jefe inmediato, para que se repare o sustituya.

El chaflán del filo de los destornilladores debe estar bien perfilado para su buena adaptación a las ranuras de los tornillos. Cuando se gasten o redondeen las puntas de los destornilladores, hay que arreglarlos con una lima o piedra de esmeril, pero cuidando de no calentarlas tanto que pierdan su temple. Utilizar gafas para realizar esta operación.



Los alicates se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen un buen corte pueden resbalar. Es prudente echarles una gota de aceite de vez en cuando en el eje de articulación de las mandíbulas.



Los filos de los cinceles o cortafríos han de estar correctamente afilados con ángulos de corte según el material a trabajar. Las rebabas deben ser eliminadas a tiempo, esmerilando la cabeza hasta dejarla en buenas condiciones.

Al afilar un cincel, hay que cuidar de que no se caliente excesivamente, ya que podría perder el temple. Se rectificará en etapas o enfriándolo periódicamente con agua.

Un mantenimiento defectuoso de las llaves para tuercas se traduce en una boca desgastada, deformada o rajada; elementos de regulación deteriorados, sueltos o faltos de engrase; y bocas y mangos sucios de grasa. Las llaves deben conservarse siempre limpias. En las ajustables hay que aceitar periódicamente el mecanismo de apertura de las mandíbulas.

Las caras interiores de la boca de la llave deben estar en buen estado. Si estuvieran gastadas, melladas o torcidas pueden producirse accidentes por resbalamiento de la llave.

Las limas se oxidan con facilidad; deben conservarse limpias, secas y separadas de las demás herramientas. Cuando los dientes de las limas estén embotados de metal, se limpiarán con una escobilla.

Transportar las herramientas de forma segura.

Las herramientas no se transportarán en las manos ni en los bolsillos. Se llevarán en cajas o maletas portaherramientas, con los filos o puntas protegidos.



Guardar las herramientas ordenadas, limpias y en lugar

Al finalizar el trabajo, las herramientas no se abandonarán en cualquier parte, y mucho menos detrás o encima de órganos móviles de máquinas, que pueden ponerse en movimiento en un momento dado. Tampoco se deben dejar en lugares elevados, porque pueden deslizarse y caer.

El desorden hace difícil la selección de los útiles y conduce a que se utilicen inadecuadamente.



Las herramientas se guardarán en el lugar destinado a tal efecto: cajones, cajas o maletas de compartimientos; armarios y paneles de pared con soportes para las distintas clases de herramientas si lo hubiere. En todos los casos las herramientas deben almacenarse debidamente ordenadas y con la punta o el filo protegidos.

Si existe una dotación especial de herramientas, éstas se guardarán en un armario o estante adecuado, al alcance de quien cuide o maneje la máquina.

Nunca se dejarán en lugares húmedos o expuestas a la acción de la intemperie o de agentes químicos.



Protección personal durante el uso de herramientas

Al utilizar herramientas cortantes o punzantes, deben utilizarse guantes de protección.

Para picar cordones de soldadura, cincelar piezas, rebabar cabezas de cinces, etc. deben utilizarse gafas de seguridad o pantallas de protección facial.

Un porta-cinzel o un mango de caucho aíslan del frío y evitan lesiones en las manos, en caso de golpes.

MÁQUINAS PORTÁTILES



Riesgos ligados a la utilización de las distintas fuentes de energía.

a) Energía Eléctrica.

La seguridad del personal depende en primera instancia de la adecuada elección, en cuanto a calidad, del material electromecánico portátil, en función de las condiciones de utilización.

La mayoría de las máquinas electromecánicas portátiles utilizadas en los talleres pertenecen a la clase 11, o de doble aislamiento. Las intensidades de corriente más frecuentemente utilizadas varían desde algunos amperios para las pequeñas taladradoras, hasta 60 ó 70 amperios para las grandes máquinas estáticas. Esto entraña la necesidad de utilizar interruptores capaces de trabajar bajo una pequeña sobrecarga, sin calentamiento excesivo.

Las máquinas electromecánicas portátiles se bloquean fácilmente bajo un fuerte empuje del operario, produciéndose como consecuencia, un calentamiento excesivo de sus bobinados por efecto del gran aumento de la intensidad de corriente. Esta inestabilidad en carga es perjudicial asimismo para la conservación de los útiles de corte, amolado, pulido, taladrado, etc.

Determinados constructores solucionan este problema incorporando a los equipos un dispositivo de seguridad que limita el par máximo aplicado, actuando por deslizamiento. Se elimina así el riesgo de calentamiento destructivo de los bobinados y el deterioro de los engranajes. Además el operario se encuentra así protegido contra los efectos del par reactivo sobre su antebrazo, producido por el bloqueo brutal del útil, reacción que puede ser particularmente peligrosa cuando se utilizan máquinas potentes y de fuerte desmultiplicación.

La utilización de máquinas electromecánicas portátiles de motor universal está prohibida en presencia de atmósferas peligrosas (vapores de disolventes, polvos y gases inflamables, etc.) porque pueden generar chispas en el colector.

En estos casos es necesario utilizar máquinas especialmente diseñadas para ser utilizadas en atmósferas deflagrantes o explosivas.

Para el empleo de las máquinas eléctricas deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

Antes de la conexión

Debe comprobarse siempre:

- ✓ El estado del cable de alimentación (daños en el aislamiento). Las aberturas de ventilación de la máquina que deben estar perfectamente despejadas.
- ✓ El estado de la toma de corriente y del interruptor
- ✓ La correcta elección y buen estado del prolongador (número de hilos y daños en el aislamiento).

Conexión

Las máquinas se conectarán a un cuadro eléctrico que disponga como mínimo de un interruptor diferencial de alta sensibilidad y de dispositivos de protección contra sobrecargas (interruptores automáticos o fusibles).

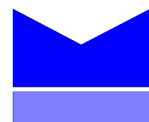
Durante el trabajo

Advertir al encargado de la aparición de:

- ✓ Chispas y arcos eléctricos.
- ✓ Sensación de descarga.
- ✓ Olores extraños.
- ✓ Calentamiento anormal de la máquina.

Las máquinas que presenten o produzcan efectos como los descritos deben ser sustituidas.

Generalmente las máquinas portátiles no tienen el grado de protección necesario para exponerse a los efectos de la lluvia.



b) Energía neumática.

Las máquinas alimentadas por aire comprimido no presentan en sí mismas ningún riesgo especial para las personas. Los riesgos que supone la utilización del aire comprimido se derivan fundamentalmente de la instalación de distribución del mismo (sobrepresiones, caídas bruscas de presión, explosión del recipiente de acumulación por inflamación del vapor de aceite, etc.).



Existen numerosos dispositivos de seguridad que evitan estas anomalías de funcionamiento o que por lo menos advierten al personal de la presencia de tales anomalías (manómetros, válvulas de seguridad, por ejemplo).

Por otro lado, deben adoptarse medidas especiales de prevención en el momento de instalar una red de distribución de aire comprimido, que pongan al personal al abrigo de cualquier accidente.

En numerosos casos es conveniente dotar al personal de protección auditiva individual, ya que el escape del aire de la máquina es una fuente de ruido.

Para el empleo de las máquinas neumáticas deberán seguirse las siguientes recomendaciones:

Antes de la conexión.

Debe comprobarse siempre:

- ✓ La purga de las conducciones de aire.
- ✓ La verificación de la situación de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
- ✓ El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos o dobleces que obstaculicen el paso del aire).

Después de la utilización

- ✓ Cerrar la válvula de alimentación del circuito del aire.
- ✓ Abrir la llave de admisión del aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
- ✓ Desconectar la máquina.
- ✓ Los constructores tienen previstas determinadas frecuencias de mantenimiento (revisiones) y engrase. de este tipo de máquinas. Estas instrucciones deben ser respetadas escrupulosamente.
- ✓ Los depósitos o calderines de aire comprimido deben ser verificados de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).



SOLDADURA.

Riesgos derivados de la soldadura eléctrica y autógena

Entre las tareas del personal de mantenimiento se realizan tareas de soldadura eléctrica o oxiacetilénica.

Soldadura eléctrica:

Los principales riesgos por la utilización de la soldadura eléctrica son aquellos derivados de los contactos eléctricos directos e indirectos.

Las principales medidas preventivas para evitar los contactos eléctricos y tener una conexión segura son:



En el equipo de soldadura eléctrica hay que distinguir un circuito primario y un circuito secundario.

Los cables deteriorados o averiados deben repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables deben estar perfectamente aislados.

Durante las operaciones debe estar conectado correctamente el cable de masa directamente sobre la pieza o cerca de ésta.

Comprobar periódicamente si está o no cortado el conductor de protección de las herramientas eléctricas que no tienen aislamiento protector.

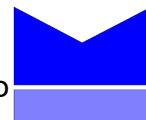
Intercalar un aislante intermedio por ejemplo: una cuerda de cáñamo, cuando la pieza a soldar está colgada de un gancho de carga.

Los equipos deben desconectarse siempre de la red antes de trasladarlos o transportarlos, e incluso cuando se van a limpiar o reparar.

Los cables de conexión a la red y los de soldadura, deben enrollarse antes de realizar cualquier transporte, aprovechando para estudiar su estado de conservación.

Cambiar cualquier cable o mango aislante del equipo estropeado.

Dejar siempre el portaelectrodo depositado encima de objetos aislantes o colgado de una horquilla aislada.



Los rayos ultravioleta del arco pueden producir ampollas cuando actúan durante mucho tiempo sobre la piel desnuda, por lo que nunca se debe estar con los brazos remangados cuando se suelda con arco eléctrico.

Utilizar equipos de protección individual durante las operaciones de soldadura: traje de trabajo cerrado hasta arriba, delantal de cuero, polainas, guantes con manopla, gafas de seguridad y pantalla de soldador con cristales calculados en función del electrodo utilizado y la intensidad de corriente a la que se efectúa la soldadura.

Además es conveniente colocar tubos de aspiración para eliminar los gases, humos, vapores que se desprenden al soldar.

Soldadura oxiacetilénica u oxicorte:

Los principales riesgos derivados de la soldadura oxiacetilénica o oxicorte son los incendios y/o explosiones.

El acetileno explota en el aire al contacto con una llama, a partir de un 2,3% en volumen, es decir, con muy poco acetileno que se encuentre libre, es fácil que se produzca una explosión si existen chispas o llama.

Este hecho obliga a mantener unas condiciones de ventilación adecuadas.

Si se nota olor a acetileno, deben mejorarse las condiciones de ventilación.

El acetileno, puede explotar espontáneamente sin necesidad de aire u oxígeno, cuando está comprimido por encima de 1,5 kg/cm², por lo que su almacenamiento se realiza a presiones inferiores.

Las principales medidas preventivas a adoptar durante su utilización son:

Jamás deben utilizarse tuberías de cobre para el transporte del acetileno puesto que ambos reaccionan para producir acetiluro de cobre, que es un compuesto explosivo.

En caso de inflamación a causa de fuga o en el rebajador de presión, basta simplemente con cerrar el grifo de la botella.

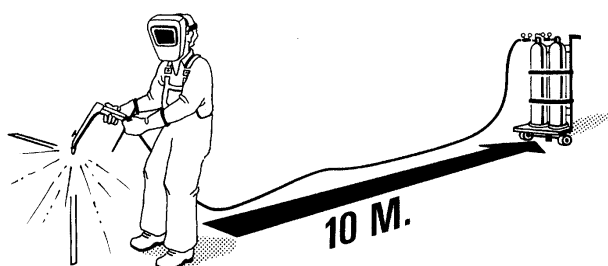
Un exceso de oxígeno en el ambiente tiene un grave peligro de incendio, por lo tanto nunca hay que ventilar con oxígeno.



Las grasas pueden inflamarse espontáneamente en una atmósfera con mucho oxígeno. Por lo tanto no se deben engrasar las válvulas de las botellas de oxígeno, ni los conjuntos de los aparatos.

Todas las botellas, y en particular las de acetileno, deben estar siempre alejadas del calor o puestas a la sombra cuando hace sol.

La distancia mínima de las botellas al punto de operación de la soldadura debe ser al menos de tres metros siendo conveniente ampliar esta distancia a 10 metros si no se disponen de protecciones contra radiaciones de calor o en trabajos en interiores y a 5 metros en caso contrario.



Es muy conveniente que las botellas utilizadas para un aparato de soldadura, estén fijas sobre un carro o atadas contra una pared o columna.

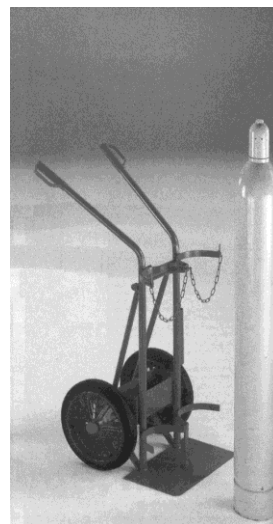
Jamás hay que utilizar una llama para buscar los escapes en las conducciones de oxígeno y acetileno. Para detectar escapes debe utilizarse agua jabonosa.

Una botella jamás debe contener otro gas que no sea aquél para el cual ha sido fabricada. Hay que cerrarla siempre después de utilizarla e incluso cuando se considera que la botella ha quedado vacía, ya que aún queda algo del gas que contenía.

Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas, se debe usar una aguja de latón para no deformarlas.

Para encender un soplete, las presiones deben estar cuidadosamente reguladas.

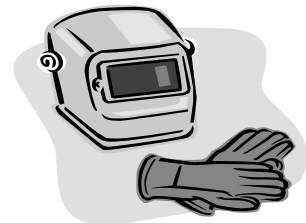
Para el traslado de botellas a los distintos puntos de trabajo o utilización, se emplearán carretillas, prohibiéndose expresamente efectuarlo mediante arrastre y/o rodadura, ya que estas operaciones pueden ocasionar cortes, abolladuras, etc. en la pared de la



botella y disminuir sus características de resistencia mecánica.

Para pequeños desplazamientos, por ejemplo para conectar la botella a una línea, se las podrá mover haciéndolas girar por su base, previa pequeña inclinación de las mismas.

En todos los casos se emplearán guantes y calzado de seguridad. Deberán estar exentos de grasa o aceite, ante el riesgo de que determinados gases, como por ejemplo el oxígeno, presenten reacción explosiva con dichas sustancias.



Asegurarse de que existe una ventilación adecuada. El escape o acumulación de gas ha sido causa de graves accidentes.

Las botellas no deberán en ningún caso ser pintadas.

En el caso de que se presentase fuga en una botella de gas, será necesario intervenir rápidamente, siguiendo los siguientes pasos:

1. Identificar el gas.
2. Aprovisionarse del equipo necesario, que para determinados casos puede ser un equipo de respiración autónomo, como por ejemplo, gases tóxicos o corrosivos.
3. Cerrar el grifo, colocar en zona ventilada y avisar al suministrador.

TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS.

Definición de trabajo en espacios confinados.



Cualquier tarea o intervención que se realice en cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador. Son espacios confinados: depósitos, tanques, cámaras, arquetas subterráneas, alcantarillas, pozos, fosos, silos, galerías de servicios, etc.

Personal que interviene en la operación.

Entrante: Persona que entra en el espacio confinado

Vigía: Persona que esta fuera del espacio confinado y que es el responsable de asistir al trabajador que se encuentra en el interior, para avisar al servicio de emergencia cuando sea necesario.

Responsable: Persona cualificada que confecciona el permiso de ingreso en espacios confinados.

Consideraciones previas al trabajo.

- ✓ Considerar en principio todo espacio confinado como posible lugar peligroso por acumulación de gases tóxicos o inflamables.
- ✓ Previamente a los trabajos, se requerirá una autorización del Jefe de Planta para entrar en el espacio confinado. No está permitida la entrada sin autorización.

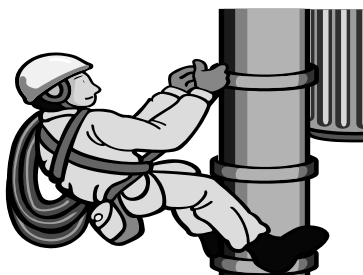


- ✓ Antes de entrar en el interior de un espacio confinado se debe comprobar que no existen gases peligrosos tales como sulfuro de hidrógeno (H_2S), metano (CH_4), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) y que el porcentaje de oxígeno es superior al 19,5%. No se debe entrar sin haber hecho las comprobaciones, pues puede haber riesgo de asfixia o explosión.



- ✓ En caso de haber detectado gases se realizará obligatoriamente la ventilación del espacio confinado. Cuando se estime que el aire ha quedado suficientemente renovado, se comprobará nuevamente que no existen gases y que el porcentaje de oxígeno es adecuado.
- ✓ Tener especial atención con los espacios muertos y rincones donde puedan producirse una acumulación de gases tóxicos.
- ✓ Se recomienda realizar la ventilación previa a los trabajos, se detecten o no gases.
- ✓ El vigía debe tener a su alcance un medio de comunicación rápido para situaciones de emergencia, por ejemplo un móvil, y todos los medios necesarios para que pueda producirse un rescate de emergencia.
- ✓ Se dispondrá de los medios de rescate adecuados, incluyendo cuerdas de salvamento amarrada al trabajador y sujeta desde el exterior.
- ✓ Se deben cubrir las heridas abiertas y cortes con parches impermeables.
- ✓ Chequear visualmente el estado de escaleras, peldaños, barrotes, plataformas y descansillos.

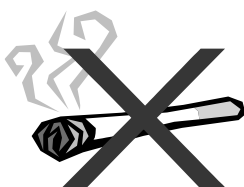
Acceso al espacio confinado.



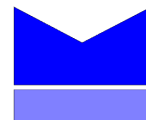
- ✓ El primer trabajador debe bajar al espacio confinado con cuerda de seguridad.
- ✓ Una vez abajo si el primer trabajador descubre algún defecto debe avisar inmediatamente al resto del personal.
- ✓ Cuando se llega abajo, apartarse de la y avisar al siguiente compañero.
- ✓ Nunca mas de un trabajador en la escalera o los peldaños a la vez.
- ✓ Siempre debe quedar arriba una persona como mínimo (vigía).

Trabajo dentro del espacio confinado.

- ✓ El vigía debe mantenerse al corriente de lo que están haciendo dentro del espacio confinado y mantener la comunicación con el personal entrante como mínimo cada cinco minutos.
- ✓ Los detectores deben chequear la atmósfera continuamente.
- ✓ Andar con cuidado y no remover los fangos que pueda haber en el interior del espacio confinado.
- ✓ Mientras se esté trabajando se debe ventilar el lugar mediante un ventilador con manga en funcionamiento, o en su defecto, se debe controlar desde el exterior la situación durante todo el tiempo de trabajo, con medición continuada de la atmósfera interior.
- ✓ Está rigurosamente prohibido fumar, encender fósforos, realizar tareas de soldadura o utilizar máquinas sin haber comprobado previamente que no existe riesgo de explosión.



- ✓ No se deben introducir motores de combustión en el interior de espacios confinados.



Que hacer en caso de emergencia en el interior del espacio confinado.

- ✓ En caso de alarma por el detector de atmósfera utilizar el equipo de respiración y salir inmediatamente del espacio confinado.
- ✓ En caso de un aumento repentino del nivel de agua - fango dentro del espacio confinado salir inmediatamente.
- ✓ Cuando el vigía ordena la salida obedecer inmediatamente.
- ✓ No se debe intentar recuperar el equipo de trabajo en caso de evacuación de emergencia.
- ✓ Cuando un trabajador se cae debido a los gases o a la falta de oxígeno, colocarse inmediatamente el equipo de respiración.
- ✓ No intentar rescatar a un trabajador que ha caído a no ser que se disponga de un equipo de respiración.
- ✓ El vigía en caso de accidente, debe avisar inmediatamente a los servicios de emergencia y a la persona de control dando todos los datos sobre el accidente.
- ✓ Si se utilizan los servicios del cuerpo de bomberos para las operaciones de rescate se debe facilitar la localización exacta del espacio confinado y del trabajador herido e como poner a su disposición el uso de material específico que se pueda tener.



A la salida del espacio confinado.

- ✓ Los trabajadores que no deban recuperar el equipo de trabajo deben salir del espacio confinado.
- ✓ Subir la escalera de uno en uno.
- ✓ El vigía llama a cada trabajador para que salga.
- ✓ Prohibido quedarse debajo de la escalera cuando otro trabajador esta subiendo por la misma.
- ✓ Cuando todos los operarios han salido comprobar que están todos.
- ✓ Controlar los equipos de trabajo y seguridad (chequeo, averías,...)
- ✓ Informar a la persona de control sobre acontecimientos anormales, averías en los equipos de seguridad y lesiones que pudieran haberse producido.

RIESGOS ELÉCTRICOS.

Introducción

Todo tipo de industria, independientemente de su actividad, dispone de suministro de energía eléctrica, llegando a ser tan habitual que se le ha perdido el miedo a su utilización, y se hace uso de ella sin el más mínimo conocimiento de las normas de seguridad.



Los accidentes eléctricos no son muy numerosos. El número de accidentes eléctricos respecto del número total es del orden del 0,4%, y respecto a la mortalidad, sólo 6 de cada 100 accidentes son debidos a la electricidad. Sin embargo en su mayoría son accidentes muy graves.

Efectos de la corriente

Respecto a los efectos que produce sobre la persona que sufre el accidente, se dividen en efectos directos y efectos indirectos:

Efectos directos:

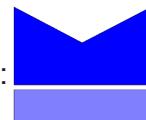
- ✓ Efectos físicos: Quemaduras
- ✓ Efectos químicos: Electrolisis, causante de embolias
- ✓ Efectos biológicos: Contracción muscular, tetanización, asfixia, paro respiratorio, fibrilación ventricular.

Efectos indirectos, aquellos provocados por movimientos reflejos al sufrir el contacto eléctrico::

- ✓ Caídas de altura.
- ✓ Golpes contra objetos
- ✓ Proyección de materiales

Las lesiones más comunes las constituyen las quemaduras que representan alrededor de un 55% y normalmente son leves, siendo inferior al 1% las quemaduras con efectos mortales. La parte más frecuente son las manos y los ojos. La mayoría de estas quemaduras están provocadas por arcos eléctricos. No hay que olvidar que en un arco eléctrico se pueden alcanzar temperaturas de hasta 20.000 °C.

Los efectos de la corriente en situaciones normales para personas adultas, suponiendo un contacto eléctrico con una duración de un segundo son los siguientes:



Intensidad de la corriente (Contacto eléctrico de 1 sg.)	Efectos
UMBRAL DE PERCEPCIÓN Entre 1 y 3 mA	No existe problema, el contacto se puede mantener sin peligro para la persona que lo sufre
ELECTRIZACIÓN Entre 3 y 10 mA	Produce una sensación de hormigueo, puede provocar movimientos reflejos
TETANIZACIÓN 10 mA	Los músculos se contraen y paralizan, impidiendo soltar el cable o el objeto que ha provocado el accidente
PARO RESPIRATORIO 25 mA	Si la corriente atraviesa la cabeza y, por tanto, el cerebro, puede ser afectado el centro respiratorio
ASFIXIA Entre 25 y 30 mA	Los músculos, al contraerse y paralizarse, impiden la función de los pulmones por lo que la persona no respira
FIBRILACIÓN VENTRICULAR Entre 60 y 75 mA	Si la corriente atraviesa el corazón, se descontrola el ritmo cardíaco y aparece la fibrilación ventricular.

Causas de los accidentes.

En cuanto a la forma de producirse, no suelen ser debidas al método de trabajo, sino más bien a algún defecto de la instalación o sistema de protección:

- ✓ Por contacto directo serían un 34,5%
- ✓ Por contacto indirecto un 17,5%
- ✓ Por arco eléctrico un 48,0%

Los porcentajes más altos son contactos directos, por trabajar sin desconectar la tensión o por fallo de las protecciones, de ahí la importancia de un mantenimiento preventivo y de revisiones periódicas de los dispositivos de seguridad y formación de los trabajadores



No podemos olvidar que los defectos en las instalaciones son más habituales de lo que pensamos. Así por ejemplo a pesar de la obligatoriedad de revisar la toma de tierra una vez al año, esto no siempre se realiza, con lo cual si la toma de tierra ha perdido parte de sus cualidades no funcionará como sistema de protección. Otro caso habitual es el fallo de los diferenciales como podemos ver en el siguiente cuadro:

Defecto en las instalaciones	
- Inexistencia de puesta a tierra	15,4%
- Cable de puesta a tierra seccionado o sin conectar	28,8%
- Inexistencia de dispositivos diferenciales	3,8%
- Fallo del diferencial	23,1%
- Sistema de protección contra contactos indirectos no adecuados	26,9%
- Aislamiento de protección contra contactos indirectos no adecuados	1,9%
Total:	100%
Fallo del accidentado	
- Sabía que existía tensión	26,8%
- No lo sabía	9,9%
- Desconocimiento de las características de la instalación	8,6%
- Herramientas no aisladas	11,9%
- Manipulación incorrecta	20,0%
- Otros	22,8%
Total:	100%

Factores que influyen en los efectos de la corriente.

Los efectos de la corriente en contacto con el cuerpo humano dependen de los siguientes factores:

- a) Intensidad de la corriente que circula por el cuerpo
- b) Tiempo de contacto
- c) Tensión de la Red o diferencia de Potencial
- d) Resistencia del cuerpo humano entre los puntos de contacto
- e) Tipo de corriente
- f) Frecuencia de la corriente
- g) Presión de contacto
- h) Trayectoria de la corriente

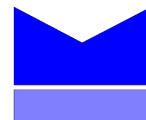


a) Influencia de la intensidad de corriente.

De acuerdo con la ley de Ohm, la intensidad, resistencia y voltaje se relacionan del siguiente modo:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Tensión}}{\text{Resistencia}}$$

Por lo tanto cuanto mayor sea la tensión, mayor será la intensidad, y cuanto menor sea la resistencia mayor será la intensidad.



¿Pueden producir voltajes de 220 V y 380 V la electrocución? La respuesta es que si

Si tomamos como resistencia del cuerpo humano 2.500 ohmios (valor determinado en el Reglamento de Baja Tensión), y una tensión de 220 V, tendremos:

$$\frac{220}{2500} = 0.088 \text{ A} = 88 \text{ mA}$$

Teniendo en cuenta que los efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano son los siguientes:

INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA A TRAVÉS DEL CUERPO HUMANO	
UMBRAL DE PRERCEPCIÓN Entre 1 y 3 mA	No existe problema, el contacto se puede mantener sin peligro para la persona que lo sufre
ELECTRIZACIÓN Entre 3 y 10 mA	Produce una sensación de hormigueo, puede provocar movimientos reflejos
TETANIZACIÓN 10 mA	Los músculos se contraen y paralizan, impidiendo soltar el cable o el objeto que ha provocado el accidente
PARO RESPIRATORIO 25 mA	Si la corriente atraviesa la cabeza y, por tanto, el cerebro, puede ser afectado el centro respiratorio
ASFIXIA Entre 25 y 30 mA	Los músculos, al contraerse y paralizarse, impiden la función de los pulmones por lo que la persona no respira
FIBRILACIÓN VENTRICULAR Entre 60 y 75 mA	Si la corriente atraviesa el corazón, se descontrola el ritmo cardiaco y aparece la fibrilación ventricular.

En consecuencia una intensidad de 88 mA puede provocarnos la fibrilación ventricular y con ello la muerte.

b) Tiempo de contacto.

Los efectos en el organismo serán tanto más leves cuanto menor sea el tiempo que la corriente recorre nuestro cuerpo.

c) Tensión.

Ya hemos visto a través de la ley de Ohm, que no es la tensión la que determina la gravedad del accidente sino la intensidad.

d) Resistencia del cuerpo humano.

La resistencia del cuerpo humano no es constante, varía en función de la mayor o menor humedad del mismo y del ambiente, del tipo de piel, etc,. También hay que hacer constar que no es lo mismo el contacto de la corriente con la piel que con los órganos internos, como lengua, heridas, etc.

En general la piel seca y callosa tendrá más resistencia que la fina y húmeda.

- Piel seca: 10.000 Ohmios
- Condiciones normales: 1.000 – 2.500 Ohmios.
- Condiciones húmedas: 500 Ohmios.

e) Tipo de corriente (continua o alterna).

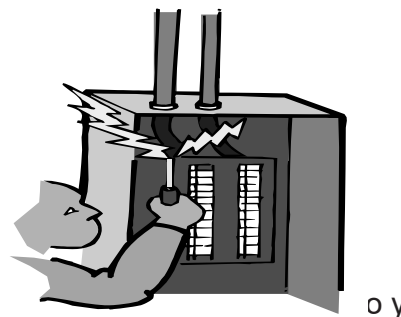
Comparando la corriente alterna y la continua, a igual intensidad se considera menos peligrosa la corriente continua que la alterna, siendo el umbral de percepción para la corriente continua del orden de 5,2 mA, y de 1,1 mA para la alterna. Sin embargo a partir de tensiones de 50 voltios esta diferencia en la peligrosidad es poco apreciable.

f) Frecuencia.

Dentro de la corriente alterna es más peligrosa la de baja frecuencia que la de alta.

g) Presión de Contacto.

Cuanto mayor sea la presión, mejor será el contacto e el conductor, con lo cual será mayor el riesgo de electr



h) Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.

La gravedad del accidente dependerá de si en el trayecto de la corriente están los órganos vitales como pulmones, corazón o cerebro. Los recorridos más peligrosos son mano derecha-mano izquierda, mano-pie, mano izquierda-pie, cabeza-mano y cabeza-pie.

Se han realizado experimentos con animales haciendo pasar 400mA entre el cráneo y el maxilar inferior del animal, provocándole una parada respiratoria. La misma intensidad, al aplicarla entre el cráneo y una pata, le provocó la muerte por fibrilación al atravesar la corriente el corazón.

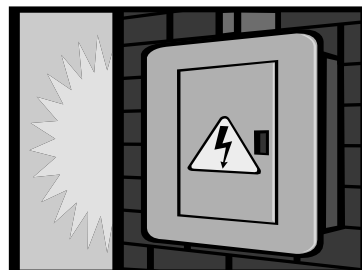


SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS EN BAJA TENSIÓN.

Tipos de contactos.

Contacto directo: producido con partes activas, entendiéndose por éstas aquellas que normalmente están bajo tensión.

Contacto indirecto: producido con masas puestas accidentalmente bajo tensión y que en condiciones normales se mantienen aisladas.



Protección contra contactos eléctricos directos en baja tensión.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción MI-BT-021, especifica los siguientes sistemas de protección:

Alejamiento de las partes activas de la instalación. Se considerará distancia de seguridad la que medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, está a una distancia límite de 2,50 metros hacia arriba, 1,00 metros lateralmente y 1,00 metros hacia abajo.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado. Este sistema es el normalmente empleado en los cables eléctricos.

Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental, es decir interposición de una envolvente o cubierta protectora (caja, armario, compartimento,...). El grado de seguridad dado por esta envolvente se determina según el denominado "Grado de Protección IP".

Son las siglas IP seguidas de:

- ✓ Una primera cifra característica (del 0 al 6), que indica el grado de protección del equipo contra la penetración de objetos extraños sólidos.
- ✓ Una segunda cifra característica (del 0 al 8), que indica el grado de protección contra la penetración del agua.
- ✓ Una letra opcional (letras A, B, C, D), que indica el grado de protección contra el acceso a las partes peligrosas con: el dorso de la mano, el dedo, una herramienta y un alambre.
- ✓ Una letra suplementaria opcional (letras H, M, S, W), que proporciona información suplementaria específica de: H, material a alta tensión; m, ensayo de los efectos peligrosos provocados por la entrada de agua sin que las partes móviles del equipo estén en movimiento; s, partes móviles en reposo durante dicho ensayo; W, indicado para uso a la intemperie.

1ª cifra: Protección contra la entrada de cuerpos extraños y contra el acceso a partes peligrosas											
	0	1	2	3	4	5	6				
Protección contra la introducción de:		Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 50 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 12,5 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 2,5 mm	Cuerpos sólidos de dimensiones superiores a 1 mm	Polvo sin sedimentos perjudiciales	polvo (protección total)				
Protección contra el acceso de:		El dorso de la mano	Un dedo	Una herramienta		Un hilo					
2ª cifra: Protección contra la penetración de agua											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
Protección de la envolvente contra los efectos de :		Caída vertical de gotas de agua	Caída vertical de gotas de agua con la envolvente inclinada hasta 15º	Lluvia	Proyecciones de agua	Lanzamiento de agua	Lanzamiento de agua similar a golpes de agua	Inmersión temporal	inmersión prolongada		
Letra adicional (optativa)					Letra suplementaria (optativa)						
	A	B	C	D	H	M	S	W			
Protección de la persona contra el acceso con:	el dorso de la mano	El dedo	Una herramienta	Un hilo	Material a alta tensión	Movimiento durante el ensayo de agua	Inmóvil durante el ensayo de agua	Intemperie			
Índice de protección IK:											
Índice que va desde el 00 al 10. Es la resistencia de un producto a un impacto dado en julios.											
IK:	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Energía de choque (Jl):	0	0,15	0,20	0,35	0,50	0,70	1	2	5	10	20

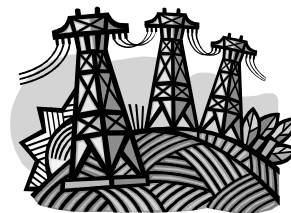


Protección contra contactos eléctricos indirectos.

Los mecanismos de protección contra los contactos indirectos están igualmente recogidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su ITC MI-BT-021.

La elección del método de protección, depende de:

- ✓ La naturaleza de los locales.
- ✓ El emplazamiento de la instalación eléctrica.
- ✓ Las masas y los elementos conductores.
- ✓ La extensión e importancia de la instalación.



Las medidas de protección contra los contactos indirectos se agrupan en dos clases:

Clase A: Consiste en disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos.

Clase B: Consiste en la puesta de las masas directamente a tierra o a neutro, asociándola a un dispositivo de corte automático que de lugar a la desconexión de la instalación defectuosa.

Clase A

- ✓ Separación de circuitos: Consiste en separar los circuitos de utilización de la fuente de energía por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización, incluido el neutro.
- ✓ Empleo de pequeñas tensiones de seguridad. Como ya se ha visto anteriormente, estas tensiones serán:
 - Locales o emplazamientos húmedos o mojados: 24 voltios.
 - Locales o emplazamientos secos y no conductores: 50 voltios.
- ✓ Separación entre las partes activas y las masas accesibles mediante aislamiento de protección. Consiste en el empleo de materiales que dispongan de aislamientos de protección o reforzado en sus partes activas y sus masas accesibles.
- ✓ Inaccesibilidad simultánea a elementos conductores y masas. Se trata de evitar, en circunstancias habituales tocar simultáneamente e involuntariamente una masa y un elemento conductor.

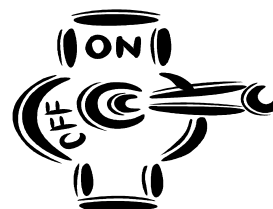
- ✓ Recubrimiento de las masas con aislamiento de protección. Consiste en recubrir las masas con un aislamiento equivalente a un aislamiento de protección.
- ✓ Conexiones equipotenciales. Consiste en unir todas las masas de la instalación a proteger, entre sí y a los elementos conductores simultáneamente accesibles, para evitar que puedan aparecer, en un momento dado, diferencias de potencial peligrosas, entre ambos.

Clase B

- ✓ Puesta a tierra de las masas asociada a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, y además, establecimiento de dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- ✓ Empleo de interruptores diferenciales. Cuando el valor de la impedancia de tierra, en las instalaciones del punto anterior, no cumpla con los requisitos establecidos, deberán asociarse como elemento de corte interruptores diferenciales.
- ✓ Puesta a tierra de las masas y, además, establecimiento de dispositivos de corte por tensión de defecto que produzcan el corte automático de la instalación en un tiempo lo mas corto posible, a partir del momento en que aparezca una tensión peligrosa entre la masa y un punto de tierra que esté a potencial cero.

El interruptor diferencial:

Es un dispositivo que provoca la apertura automática de la instalación cuando existe una diferencia entre el valor de las intensidades que atraviesan los dos polos de un aparato



La sensibilidad del diferencial es el valor de la corriente de defecto, a partir de la cual, se abre automáticamente la instalación a proteger. Pueden tener sensibilidades de 10, 30, 300 y hasta 500 mA.

Así por ejemplo el diferencial de alta sensibilidad (30 mA) es un dispositivo capaz de desconectar el circuito en un tiempo récord de 20 mseg cuando la corriente de defecto alcanza los 30 mA de seguridad. Hay que tener en cuenta que por debajo de 0.2 seg o lo que es lo mismo 200 mseg de tiempo de contacto, la corriente no ofrece ningún peligro, cualquiera que sea su intensidad.



Pero es muy importante revisar los diferenciales como mínimo una vez al mes. Hay que tener en cuenta que no siempre están en perfectas condiciones. En ocasiones se instalan diferenciales con una intensidad nominal inferior a la intensidad que soporta la instalación, y eso hace que los diferenciales se deterioren con más rapidez.

Interruptores automáticos magnetotérmicos:

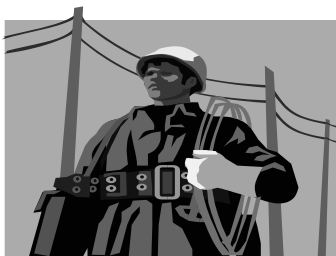
Su función es la interrupción de las corrientes de cortocircuito y de sobrecarga.

TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.

Como norma fundamental está la de que cualquier trabajo de este tipo se hará por personal especializado y con la formación necesaria, prohibiendo terminantemente hacerlo a trabajadores que no reúnan estas condiciones.

Sentada esta premisa, a continuación se relacionan las normas más importantes a tener en cuenta:

- ✓ De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico se consideran instalaciones de Baja Tensión, aquellas en que las tensiones nominales sean inferiores a 1000 voltios.
- ✓ Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión, se procederá a identificar el conductor o instalación en donde se tiene que efectuar el mismo.
- ✓ **Toda instalación será considerada bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.**
- ✓ **Los trabajos se realizarán siempre en ausencia de tensión, y sólo en casos excepcionales, se permitirá trabajar con ésta** y siempre que se tengan en cuenta todas las normas de seguridad y que el personal encargado de realizarlos esté adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo de material de seguridad, equipo y herramientas adecuados a tal fin.
- ✓ No se realizarán trabajos en tensión en los lugares en los que exista riesgo de explosión o materias inflamables.



➤ Proceso de trabajo para trabajar sin tensión.

En los trabajos que se efectúen sin tensión, se procederá del modo siguiente:

Aislar la parte en que se vaya a trabajar de cualquier posible fuente de alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.

Bloquear, en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.

Comprobar, mediante un verificador, la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, ambos extremos de los fusibles, etc.) comprobando antes y después si el verificador de tensión funciona correctamente. No te fíes de nadie que asegure la ausencia de tensión, verifícalo tu mismo.



No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando.

Proceso de trabajo para trabajar con tensión.

Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.

Aislar los conductores desnudos y los conductores cuyo aislamiento sea defectuoso o insuficiente, así como las masas, con accesorios aislantes (pantallas, telas, vainas, cubiertas,...)

Utilización de dispositivos aislantes (plataformas, banquetas, alfombras, etc.,...)

Utilización de los equipos de protección personal (guantes y calzado aislante, gafas y casco).

Después de la ejecución del trabajo y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:

- Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que va a proceder a dar tensión.
- Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere, cables sin conectar, herramientas de trabajo, etc.
- Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización.
- Cerrar circuitos generales e ir reponiendo los circuitos parciales y por último los distintos receptores.



Aparatos eléctricos de baja tensión

Los aparatos se clasificarán respecto a la protección contra los contactos indirectos:

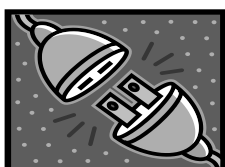
Clase O: No llevan dispositivos que permitan unir las partes metálicas accesibles a un conductor de protección. Su aislamiento corresponde a una aislamiento funcional. Estos aparatos deberán ser desechados en la práctica.

Clase I: Equipos dispuestos para ser conectados a la red en los que la protección contra descargas eléctricas incluye como medida adicional de seguridad, el que las partes conductoras estén conectadas a la tierra de protección general del local. Llevan dispositivos que permiten unir las partes metálicas accesibles a un conductor de protección. Cuando la alimentación del aparato se realice por medio de un conductor flexible, éste incluye el conductor de protección, y su clavija para toma de corriente dispone de contacto para este último conductor.

Clase II: equipos dispuestos para ser conectados a la red principal, en los que existe doble aislamiento o aislamiento reforzado, no necesitando conexión a la tierra protectora.

Clase III: Equipos en los que la protección contra descargas eléctricas se confía a la alimentación con voltajes de baja tensión de seguridad (tensiones no superiores a 50 voltios)

Medidas de seguridad en el uso de Herramientas eléctricas.



- ✓ Los cables de alimentación tendrán aislamiento seguro y sin deterioro.
- ✓ Todas las conexiones se harán por medio de clavijas normalizadas.
- ✓ Antes de hacer uso de un equipo eléctrico, se deberá confirmar que el mismo se encuentra en perfecto estado. Además infórmese de las medidas de seguridad a adoptar, respetándolos al pie de la letra.
- ✓ Todas las herramientas eléctricas manuales han de estar protegidas durante su utilización: Bajas tensiones de seguridad (24V), interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30mA), instalación con toma de tierra ó doble aislamiento.
- ✓ Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las protecciones.
- ✓ Se desconectarán al finalizar el trabajo o al hacer una pausa.

- ✓ No tirar del cable de alimentación para desenchufar la herramienta. Además hay que evitar que los cables descansen sobre aristas vivas que puedan deteriorarlos. En caso de que pasen máquinas, vehículos o carretillas por encima deben disponerse
- ✓ No utilizar aparatos eléctricos o manipularlos sobre instalaciones eléctricas cuando accidentalmente, se encuentran mojadas y con humedad.
- ✓ Cuando deba trabajar sobre una zona conductora (cubas, cisternas, depósitos, canalizaciones, etc.) donde habitualmente la capacidad de movimiento del operario está limitada, no deben utilizarse lámparas ni aparataje eléctrico portátil más que después de tomar las precauciones especiales para evitar contactos indirectos, como la utilización de muy baja tensión de seguridad o la "separación de circuitos" o el aislamiento de protección.

Socorrer (desenganchar) a una persona electrizada por una corriente.

- ✓ No debe tocarla, sino cortar inmediatamente la corriente.
- ✓ No olvide que una persona en esta situación que se encuentre en un sitio elevado, corre el riesgo de caer en el momento que se corte la corriente.
- ✓ Si se tarda demasiado o resulta imposible cortar la corriente, trate de desenganchar a la persona afectada por medio de un elemento aislante (tabla, listón, silla de madera, ...).
- ✓ En presencia de una persona electrizada por una corriente de alta tensión, no se aproxime a ella, llame inmediatamente a un médico o en su defecto a un socorrista cualificado.



4. Verificación, identificación y vigilancia del lugar de trabajo y su entorno

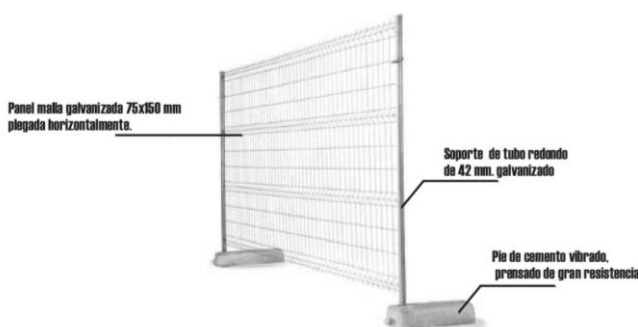
Observar y conocer los riesgos y las medidas preventivas necesarias

La realización de una obra, además de las actuaciones de prevención propias de cada momento en cada tajo, requiere la previsión y adopción de una serie de medidas de seguridad y salud previas, para que el futuro desarrollo de la obra se haga en las debidas condiciones.

Entre dichas medidas previas se pueden destacar:

Señalización y accesos

- La obra estará vallada en todo su perímetro.
- Deberá ser resistente, de dos metros de altura.
- Dotada de señalización nocturna.
- Se señalizarán los riesgos a la entrada de la obra.
- Se dispondrán de accesos para personas y vehículos, preferentemente separados.
- Si hubiera peligro de caída de objetos, se instalará una marquesina de separación.



Implantación e instalaciones permanentes.

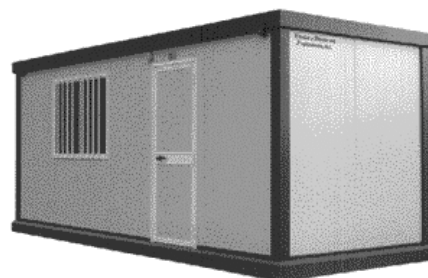
Para comenzar la ejecución de una obra, se debe disponer de unas zonas para ubicar las diversas instalaciones. En ciertas obras, sobre todo en zonas urbanas, no siempre hay espacio suficiente, por lo que hay que adoptar medidas especiales, permisos municipales para ocupación parcial de aceras, etc.

La superficie se acondicionará previamente, deberá disponer de dimensiones adecuadas y cierre perimetral, señalizándose interior y exteriormente.



Servicios de higiene y locales de descanso.

Durante toda la obra, las oficinas e instalaciones de higiene y bienestar, vestuarios, comedores, aseos, deben satisfacer las necesidades de uso, haciendo especial hincapié en la dotación de lavabos y duchas, motivado por la suciedad propia de las obras. En todo momento, las instalaciones se mantendrán limpias y ordenadas, siendo deseable la dedicación de una



persona para mantenimiento que si la obra es pequeña puede ser a tiempo parcial.

Los servicios de higiene y locales de descanso han de ser instalados y/o construidos al comienzo de la obra

Locales de primeros auxilios.

Las obras dispondrán de botiquín dotado debidamente de acuerdo con el número de trabajadores y la distancia a centros asistenciales.

De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, en el centro de trabajo u obra se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios en las siguientes condiciones:

- Botiquín fijo o portátil en todas las obras.
- Personal con suficiente formación para ello.
- Adopción de medidas para garantizar la evacuación a fin de que los accidentados o afectados por una indisposición repentina puedan recibir cuidados médicos en el exterior.
- Tantos locales de primeros auxilios como sean necesarios.
- Locales dotados de instalaciones y material de primeros auxilios indispensables.
- De fácil acceso para las camillas y señalizados.
- Una señal claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.



En determinadas circunstancias será necesario que al frente haya un Ayudante Técnico Sanitario e incluso un Médico. La dotación de ambulancia puede ser igualmente necesaria.

Sería deseable que en toda obra hubiese trabajadores conocedores de las técnicas de socorrismo y primeros auxilios, así como disponer de camilla.

Silos de hormigón.

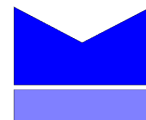
Los silos se colocarán previo cálculo de la base. Estarán dotados de aros protectores en las escalas, barandillas en la zona superior, y se contemplará la posible utilización de vibradores exteriores para evitar apelmazamientos del material.

Las zonas de acopio estarán en el radio de acción de los medios de elevación, tendrán fácil acceso y los materiales se acopiarán de forma estable y ordenada, facilitando las operaciones de carga y descarga.

Talleres, instalaciones y maquinaria.

Deben estar dotados de protecciones contra riesgos mecánicos, eléctricos y de incendios, además de mantenerlos limpios y ordenados.

El estacionamiento de la maquinaria se realizará en zonas horizontales, sin obstáculos, de forma ordenada, permitiendo la normal circulación. En caso necesario, para limitar el movimiento, se utilizarán topes.



Las máquinas estacionadas estarán desprovistas de llaves de contacto, o cualquier otro mecanismo de puesta en marcha.

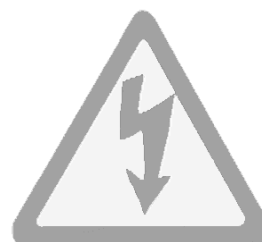
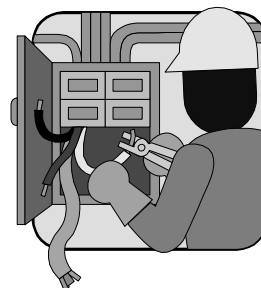
En construcción cabe mencionar dos actividades auxiliares y complementarias con unas características particulares:

Instalación eléctrica provisional de obra.

La instalación eléctrica provisional de la obra debe someterse a lo dispuesto en el Anexo IV del Real Decreto 1.627/97 y en las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias, referidas a instalaciones en locales mojados e instalaciones temporales en obras, respectivamente.

Cuadros eléctricos

- ✓ Se dispondrá de un interruptor general de la obra de corte omnipolar accesible desde el exterior del cuadro eléctrico de suerte que se accione sin abrir la puerta.
- ✓ Se dispondrá de interruptores diferenciales cuyas sensibilidades mínimas serán de 30 mA
- ✓ El cuadro se instalará en un armario metálico que debe reunir las siguientes condiciones:
 - Suficiente grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos.
 - La carcasa metálica estará dotada de toma a tierra.
 - Dotada de puerta que permanezca cerrada.
 - Disponible de cerradura cuya llave será cuidada por el encargado o el trabajador especialista que se designe.
- ✓ Las partes activas o elementos en tensión se protegerán con aislante adecuado de forma que resulten inaccesibles.
- ✓ Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.
- ✓ Estarán protegidos por marquesinas y cubiertas.
- ✓ La zona y accesos al cuadro eléctrico se mantendrán limpios y libres de obstáculos.
- ✓ Señalización con peligro de riesgo eléctrico.
- ✓ Los trabajos en el cuadro se efectuarán por personal especializado.

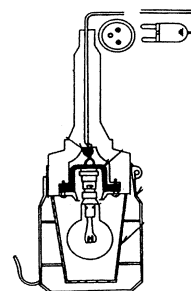


Conductores eléctricos

El cableado de alimentación que va desde el cuadro eléctrico a las distintas máquinas debe reunir las siguientes condiciones:

- ✓ Los cables no estarán tirados por el suelo expuestos a ser pisados y/o arrollados por máquinas y vehículos de la obra.
- ✓ Su conducción será aérea o, en su caso, subterránea, evitando su deterioro por roces.
- ✓ Canalización resistente y debidamente señalizada.

- ✓ Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.
- ✓ Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra.
- ✓ Los hilos-cables estarán forrados con el correspondiente aislamiento de material resistente.
- ✓ Las lámparas portátiles reunirán las siguientes condiciones mínimas:
 - De mango aislante.
 - De dispositivo protector de suficiente resistencia mecánica.
 - La tensión de alimentación será de 24 voltios o bien estar alimentada por medio de un transformador de separación de circuitos.



Documentación necesaria y mantenimiento del panel informativo de obra

Se señalizarán los riesgos a la entrada de la obra.

Se dispondrán de accesos para personas y vehículos, preferentemente separados. La señalización de seguridad está relacionada con un objeto o situación determinada que suministra una indicación relativa a la seguridad mediante un color o una señal de seguridad.



La señalización debe utilizarse cuando para evitar o disminuir el riesgo, el resto de acciones correctoras hayan resultado insuficientes o sean de difícil aplicación. Por tanto, la señalización no debe ser entendida como una medida correctora en sí misma; sino como un complemento a otras medidas preventivas y de protección.

Así, la señalización debe cumplir con unos requisitos básicos:

- Atraer la atención de los destinatarios de la información.
- Dar a conocer, de forma clara, una información con la suficiente antelación para que sea fácilmente interpretada.
- Posibilidad real de su cumplimiento, que sea conocida y aplicable.

Las señales son aquellas que resultan de la combinación de una forma y de un color además de un símbolo o pictograma.

Según el significado de las señales, éstas pueden clasificarse en:

Prohibición	Prohíbe un comportamiento que puede producir un peligro.
Obligación	Obliga a un comportamiento determinado.
Advertencia	Advierte de un riesgo o peligro.
Salvamento	Indicación relativa a salidas de socorro o primeros auxilios, o a los dispositivos de salvamento.
Indicación	Proporciona informaciones distintas a las anteriormente indicadas.
Señal adicional o auxiliar	Contiene exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con una de las señales de seguridad mencionadas anteriormente.

Simbología de los productos y materiales utilizados en las obras de construcción

A continuación se detallan las distintas categorías de peligro en las que se engloban las sustancias o preparados peligrosos según sus propiedades físico químicas y toxicológicas y sus efectos sobre la salud humana o el medio ambiente.

Se ha considerado oportuno acompañar a cada una de las categorías de peligro de los símbolos de peligrosidad y de las abreviaturas que las representan. En algunos casos (cuando se trata de sustancias clasificadas como inflamables, sensibilizantes, o

peligrosas para el medio ambiente) no existe una abreviatura específica sino que sólo aparece la frase o frases de riesgo que la definen.

Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de PRODUCTOS QUÍMICOS

PELIGROS FÍSICOS				PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA			
Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**			Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		
Explosivos • Explosivos inestables. • Explosivos divisiones 11 a 13. Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos A, B. Peróxido orgánicos, tipos A, B.	 H200 H201,H202,H203 H240,H241 H240,H241	PELIGRO		Toxicidad aguda, categorías 1, 2 • Oral. • Cutánea. • Inhalación.	 H300 H310 H330	PELIGRO	
Explosivos, división 1.4.	 H204	ATENCIÓN		Toxicidad aguda, categoría 3 • Oral. • Cutánea.	 H301 H311		
Gases inflamables, categoría 1. Aerosoles inflamables, categoría 1. Líquidos inflamables, categoría 1.	 H220 H222 H224	ATENCIÓN / PELIGRO		Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B. Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B. Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B. STOT*** tras exposición única, categoría 1. STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 1.	 H340 H350 H360 H370 H372	PELIGRO	
Líquidos inflamables, categoría 2. Sólidos inflamables, categoría 1. Sólidos inflamables, categoría 2.	 H225 H228 H228			Sensibilización respiratoria, cat. 1. Toxicidad por aspiración, categoría 1.	 H334 H304		
Aerosoles inflamables, categoría 2. Líquidos inflamables, categoría 3.	 H223 H226	ATENCIÓN		Mutagenicidad en células germinales, categorías 2. Carcinogenicidad, categoría 2. Toxicidad para la reproducción, categoría 2. STOT*** tras exposición única, categoría 2. STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 2.	 H341 H351 H361 H371 H373	ATENCIÓN	
Líquidos pirofóricos, categoría 1. Sólidos pirofóricos, categoría 1. Sustancias/mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 1, 2 y categoría 3.	 H250 H250 H260 H261	ATENCIÓN / PELIGRO		Toxicidad aguda, categoría 4 • Oral. • Cutánea. • Inhalación.	 H302 H312 H302	ATENCIÓN	
Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo B. Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos C y D y tipos E y F. Sustancias/mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1 y categoría 2.	 H241 H242 H242			Corrosión cutánea, categorías 1A, 1B, 1C.	 H314	PELIGRO	
Peróxidos orgánicos, tipo B. Peróxidos orgánicos, tipos C y D. Peróxidos orgánicos, tipos E y F.	 H270 H271,H272 H272 H271,H272 H272	ATENCIÓN / PELIGRO		Lesión ocular grave, categoría 1.	 H318		
Gases comburentes, categoría 1. Líquidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3. Sólidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3.	 H280 H280 H281 H280	ATENCIÓN		Irritación cutánea, categoría 2. Irritación ocular, categoría 2. Sensibilización cutánea, categoría 1. STOT*** tras exposición única, categoría 3. • Irritación de las vías respiratorias. • Efectos narcóticos.	 H315 H319 H317 H335 H336	ATENCIÓN	
Gas a presión: • Gas comprimido. • Gas licuado. • Gas licuado refrigerado. • Gas disuelto.	 H290	ATENCIÓN		PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE			
Sustancias/mezclas corrosivas para los metales, categoría 1.	 H290			Peligroso para el medio ambiente acuático, agudo, categoría 1. Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 1. Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 2.	 H400 H410 H411	ATENCIÓN	

* Basado en el Anexo I del Reglamento (CE) nº 1272/2008 para todas las categorías de peligro con pictogramas del SG.

** Tomando como base la tabla de correspondencias del Anexo VII del Reglamento (CE)



