



# **CURSO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE TRABAJOS EN ALTURA Y RIESGO ELÉCTRICO**



Tel.: 951024727 - 601202001

[info@laborali.com](mailto:info@laborali.com) [www.laborali.com](http://www.laborali.com)

## ÍNDICE

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS DE ALTURA .....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS .....	6
3. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA .....	6
MÓDULO I: ESPACIOS DE TRABAJO .....	6
1. Estructuras diseñadas para trabajos en altura .....	6
Andamios.....	6
Tipos de andamios.....	8
Escaleras.....	9
Escaleras portátiles. ....	9
Escaleras de madera .....	9
Escalera metálica .....	9
Escaleras de tijera.....	10
Plataformas.....	10
2. Estructuras no diseñadas para trabajos en altura: .....	11
Cubiertas o tejados .....	12
Postes Eléctricos o telefónicos .....	12
3. Zonas próximas a pozos o zanjas o similares.....	13
MÓDULO II: ORIGEN Y CAUSAS DEL RIESGO .....	13
1. Características de la estructura o superficie de trabajo:.....	13
2. Disposición de la estructura .....	14
3. Hábitos de trabajo .....	14
4. Factores personales .....	14
MÓDULO III: TIPOS DE RIESGO .....	16
MÓDULO IV: EFECTO DEL RIESGO. LESIONES .....	17
MÓDULO V: MEDIDAS PREVENTIVAS .....	17

1. Hábitos de trabajo.....	17
2. Protecciones colectivas.....	18
BARANDILLAS .....	18
ENREJADO .....	19
PROTECCIONES DE HUECOS HORIZONTALES .....	19
REDES.....	20
MARQUESINAS .....	22
ANDAMIAJE PERIMETRAL .....	23
3. Protecciones individuales .....	23
LÍNEAS DE ANCLAJE/VIDA.....	25
ARNÉS DE SEGURIDAD.....	36
CONECTORES.....	42
ELEMENTO DE AMARRE .....	46
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR ELÉCTRICO.....	49
1. INTRODUCCIÓN.....	49
2. OBJETIVOS .....	49
3. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA.....	50
4. CONTENIDO DEL CURSO.....	51
MÓDULO I. CONCEPTOS GENERALES .....	52
1. Conceptos técnicos .....	52
2. Conceptos médicos.....	54
MÓDULO II. EFECTOS NOCIVOS DE LA ELECTRICIDAD .....	55
MÓDULO III. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RIESGO ELÉCTRICO .....	57
MÓDULO IV. TIPOS DE CONTACTO ELÉCTRICO.....	61
1. Contactos eléctricos directos .....	61
2. Contactos eléctricos indirectos .....	62
3. Arco eléctrico .....	63

MÓDULO V. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE A CONTACTOS ELÉCTRICOS.....	64
1. Medidas informativas .....	64
2. Medidas de protección .....	64
MÓDULO VI. PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS ELÉCTRICOS .....	64
1. Protección contra contactos eléctricos directos. ....	65
2. Protección contra contactos eléctricos indirectos. ....	70
2.1. Sistemas de protección de clase A (pasivos).....	70
Separación de circuitos.....	71
Empleo de pequeñas tensiones de seguridad. ....	72
Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección. ....	72
Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masa.....	73
Recubrimiento de masas con aislamiento de protección. ....	73
2.2. Sistemas de protección de clase B (activos).....	74
Interruptor diferencial.....	74
Interruptor magnetotérmico .....	75
Puesta a tierra .....	76
3. Elementos de protección.....	77
MÓDULO VII PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA BAJA TENSIÓN.....	79
1. Trabajos sin tensión.....	79
Disposiciones generales.....	80
Disposiciones particulares.....	80
3. Trabajos en tensión .....	82
Disposiciones generales.....	82
Disposiciones particulares.....	83
MÓDULO VIII: Primeros auxilios .....	84
Petición de ayuda.....	84
Rescate o desenganche del accidentado .....	84

Aplicación de los primeros auxilios .....85

Información frente a COVID 19 ..... 87

## PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS DE ALTURA

### 1. INTRODUCCIÓN

Conocida es la problemática que encierra el tema de los trabajos en altura, debido, por una parte, a la alta accidentabilidad con consecuencias graves y mortales existentes como consecuencia del trabajo que se produce en estas circunstancias, y por otra parte, a su falta de planificación motivada por la brevedad y características de los trabajos.

Entendemos por trabajo en altura aquél que se realiza en la proximidad de desniveles que pueden permitir la caída del trabajador o de los materiales. Este tipo de trabajo presenta características que de por sí pueden inducir a riesgos, como son:

- Espacio limitado en la ejecución del trabajo
- Carácter temporal: el trabajo en altura suele ser de corta duración.
- Pueden ser realizados de forma esporádica
- Condiciones de seguridad muy variables en el tiempo.

Para evitar o disminuir las consecuencias de las caídas de personas u objetos de altura, se deberán tomar una serie de medidas preventivas, de forma que analizando las clases de trabajos a realizar en altura, se puedan obtener los datos necesarios para adoptar los medios de protección más adecuados en cada caso.

Dichos medios de protección se dividen en dos grupos claramente diferenciados: medios de protección colectiva y medios de protección individual. El orden de los distintos grados de prevención de prevención, de personas frente al riesgo de caídas de altura es el siguiente:

- **Impedir la caída;** eliminando los riesgos, mediante la concepción y organización del trabajo, es decir realizando lo que se llama seguridad integrada, o cuando no sea posible esto utilizando medios de protección colectiva, tales como redes, barandillas...
- **Limitar la caída;** si resulta imposible impedir la caída, habrá que recurrir a la instalación de superficies de recogida que limiten la caída, es decir redes de protección como medio de protección colectiva.
- **Proteger individualmente;** Cuando no sea posible utilizar protecciones colectivas para riesgos de caídas de altura, o las condiciones de trabajo lo requieran habrá que recurrir a proteger a cada trabajador mediante medios de protección individual, es decir, uso de cinturones de seguridad y dispositivos individuales utilizados en operaciones de elevación y descenso.

## 2. OBJETIVOS

Este curso persigue fundamentalmente los siguientes objetivos:

- Fomentar el interés por la Prevención de Riesgos Laborales.
- Descripción de los tipos, características de estructuras diseñadas y no diseñadas para el desarrollo de los trabajos en altura.
- Definición de los riesgos principales, tanto intrínsecos al desarrollo de trabajos en altura.
- Describir los correctos hábitos de trabajo.
- Comentar las diferentes medidas de protección tanto de carácter colectivo como individual.

## 3. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

La legislación utilizada como referencia en este curso es la siguiente:

- ❖ Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ❖ Real Decreto 39/1997. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ❖ Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ❖ Notas Técnicas de Prevención.

## MÓDULO I: ESPACIOS DE TRABAJO

### 1. Estructuras diseñadas para trabajos en altura

Todos los trabajos en altura requieren la existencia de una superficie a distinto nivel sobre la cual realizarlos, algunas de las más frecuentes son: andamios, escaleras y plataformas.

#### Andamios

Normas preventivas de aplicación general

- Los andamios siempre se arrostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplirán mediante tacos o porciones de tablón.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos.
- Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. De altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapié.
- Los tablonos que forman la plataforma de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia, estarán limpios de forma que puedan apreciarse los defectos por uso.
- No se debe abandonar en las plataformas sobre andamios, materiales o herramientas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente sobre los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta o se verterá a través de trompas.
- La distancia de separación de un andamio y el parámetro vertical de trabajo no será superior a 30 cm. En prevención de caídas.
- Se prohíbe correr por las plataformas sobre andamios.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio, el paso se efectuará mediante una pasarela.
- Los contrapesos para andamios colgados se realizarán del tipo prefabricado con pasador, se prohíben los contrapesos contruidos basándose en pilas de sacos o bidones.

- Los cables de sustentación en cualquier posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente como para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los andamios colgados en fase de "parada temporal de tajo" deben ser descendidos al nivel del suelo, por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán para su reparación o sustitución.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura en los que amarran el fiador del cinturón de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre andamios, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos) que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si no fuera suficiente, se mantendrá una persona como vigilante.

### Tipos de andamios

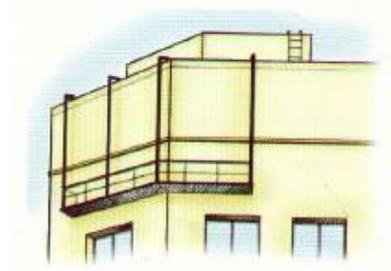
Existen distintos tipos de andamios, se utilizarán unos u otros dependiendo de las características del trabajo. Entre ellos se encuentran:

- ❖ Andamios de borriquetas
- ❖ Andamios tubulares
- ❖ Andamios colgantes

Aparte de las medidas preventivas de carácter general de los andamios, cada tipo tiene unas características específicas, que se deberán tener en cuenta al adoptar las medidas de seguridad.



Andamio de Borriqueta



Andamio Colgante

## Escaleras

**Escaleras portátiles.** Características generales:

- No se usarán escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5m.
- Estarán siempre provistas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes.
- Se amarrarán firmemente en su extremo superior a la estructura a la que dan acceso.
- Sobrepasarán en 90 cm.
- La altura a salvar.
- No se transportarán pesos superiores a 25 kg. Sobre escaleras de mano para evitar desequilibrios.
- La base de las escaleras de mano se apoyará sobre superficies firmes y horizontales.
- Prohibido el uso de escalera de mano de construcción improvisada.
- No se usarán por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras se revisarán periódicamente.

### **Escaleras de madera**

- Los largueros tienen que ser de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no claveteados.
- La madera que utilizemos para la construcción de la misma estará desprovista de nudos, tanto en los largueros como en los peldaños.
- El peldaño quedará perfectamente ensamblado al larguero no permitiéndose holgura alguna.
- Tanto los largueros como los peldaños no presentarán roturas ni grietas.
- Se guardarán a cubierto y se utilizarán preferentemente para usos internos.

### **Escalera metálica**

- Tendrán los largueros de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras.

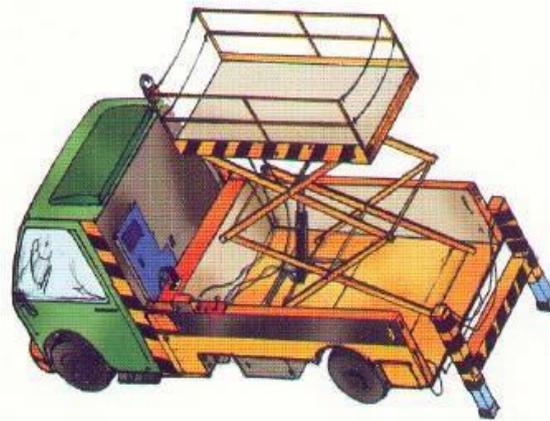
- Se protegerán de la intemperie con pinturas antioxidación.
- No se suplementarán con uniones soldadas.

### **Escaleras de tijera**

- Tendrán topes de seguridad de apertura en su articulación superior.
- Tendrán hacia la mitad de su altura una cadenilla de limitación de apertura máxima.
- Se usarán siempre con los largueros en posición máxima de apertura.
- Nunca se utilizarán como borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.
- Se utilizarán siempre sobre superficies horizontales, evitando suplementarlas con cajones o cualquier tipo de material.

### **Plataformas**

Las plataformas de trabajo deben estar diseñadas y fabricadas especialmente para subir personas, cualquiera que sea su clase, incluyendo las de tijera, articuladas, sobre camión, de remolque etc. Las plataformas aéreas de trabajo deben cumplir todas las normas legales, disposiciones y requisitos de calidad y seguridad exigibles para su utilización. Antes de instalar las máquinas en sus lugares de trabajo, es imprescindible comprobar y respetar las específicas características y posibles limitaciones de resistencia o carga del terreno o suelo.



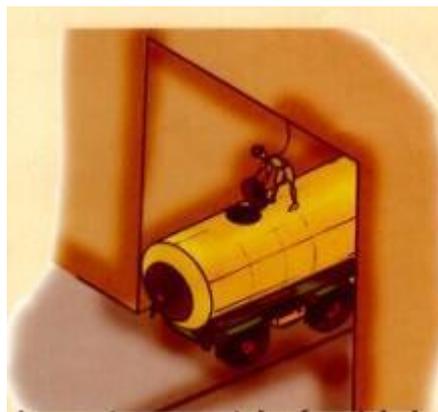
### **Medidas preventivas**

- Nunca dejar útiles o herramientas sueltas sobre la plataforma.
- No manejar las plataformas bajo los efectos del alcohol.
- Revisar la máquina (comprobar los niveles, partes móviles, ruedas neumáticas, controles y mandos).
- Usar los equipos de protección personal (casco, cinturón, gafas...)

- Verificar el camino de acceso (pendientes, obstáculos, socavones, muelles de carga y otros impedimentos).
- Mantener limpia la zona de trabajo y no mover la plataforma con personas dentro.
- Nivelar perfectamente la máquina y usar estabilizadores cuando existan.
- No elevar ni conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación y dejar espacio libre suficiente sobre la cabeza.
- Es imprescindible mantener una distancia de seguridad ante cualquier tendido eléctrico.
- Se debe evitar el uso de plataformas con motor de combustión en recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.
- No exceder nunca los máximos kilos permitidos para la máquina.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- Separarse de la máquina cuando se accione desde la base, puede dañarte en su bajada.
- No subir o bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación.

## 2. Estructuras no diseñadas para trabajos en altura:

Existen numerosos puntos elevados de equipos, vehículos e instalaciones o estructuras, en general no diseñadas para trabajar en altura, y sin embargo, en ellas o desde ellas, se realizan determinadas operaciones de forma ocasional y esporádica. Entre estas estructuras se encuentran por ejemplo: camiones cisterna, cubiertas o tejados, postes eléctricos, etc.



## Cubiertas o tejados

Dentro de los trabajos en altura la construcción de cubiertas, su reparación, mantenimiento y realización de trabajos complementarios es, posiblemente, uno de los elementos correspondientes a la ejecución de obra que más riesgos comportan.

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectivas que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de los trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo. (Anexo IV, R.D. 1627/1997 de 24 de octubre).

### Medidas Preventivas

- Los trabajos sobre materiales frágiles empleados en la construcción de cubiertas, deben realizarse utilizando planchas de madera como plataformas de paso y trabajo de 0,60 m de anchura mínima y con listones transversales en su cara inferior que impidan su deslizamiento.
- La colocación de placas de fibrocemento o materiales frágiles similares en las cubiertas, debe realizarse desde plataformas resistentes y antideslizantes, de 0,60 m de anchura mínima, que se irán desplazando de acuerdo con la evolución del montaje de la cubierta.
- La colocación de redes de seguridad bajo las claraboyas y huecos interiores de grandes dimensiones que se encuentran en las cubiertas es una excelente medida de seguridad complementaria.
- Uso de calzado antideslizante y cinturón de seguridad.

En resumen, la conjugación de adecuados sistemas de acceso a las cubiertas, dotados de anillos de protección y pasarelas de seguridad, unido a sistemas de seguridad contra caída de personas mediante redes de recogida y, la correcta utilización de los equipos de protección individual (cinturón de seguridad) elimina en la práctica los riesgos de trabajos en cubiertas.

## Postes Eléctricos o telefónicos

Medidas preventivas generales

1. Está prohibido subir a un poste (apoyo), sin haberse asegurado que se encuentra en buen estado. Asimismo, habrá que comprobar el estado de las garras y empotramiento de los postecillos, antes de subir a los mismos.

2. Si no se puede comprobar el buen estado de un apoyo antes de trepar habrá que asegurarlo con picas, vientos o cualquier otro medio que se considere adecuado. Si el pie del soporte está en mal estado, se debe utilizar un dispositivo elevador separado (vehículo escalera, escalera sobre remolque, etc.), o bien consolidar el pie o plantar otro soporte en su proximidad.
3. Se prohíbe utilizar escaleras para trabajos en instalaciones eléctricas, o en su proximidad inmediata, si tienen elementos conductores accesibles.
4. Cuando se tenga que usar una escalera en las proximidades de instalaciones en tensión, es obligatorio que su manejo sea vigilado constantemente. Se delimitará su emplazamiento y unos carteles indicarán la prohibición de desplazar la escalera.
5. El trabajador deberá llevar los equipos de protección individual necesarios: casco de seguridad aislante, gafas de protección, guantes aislantes, cinturón de seguridad, banqueta aislante y alfombra aislante.

### 3. Zonas próximas a pozos o zanjas o similares

En la proximidad a pozos, zanjas, huecos de ascensores o de fachadas, etc., también pueden realizarse determinadas operaciones a considerar como trabajos en altura.

Los riesgos derivados de la utilización de las estructuras citadas y los derivados de la realización del trabajo en las mismas, se deben a diversos factores que agrupamos en el siguiente módulo.

## MÓDULO II: ORIGEN Y CAUSAS DEL RIESGO

### 1. Características de la estructura o superficie de trabajo:

1. Estructura improvisada: Utilización de sillas, mesas, apilamiento de cajas, etc.
2. Estructura inadecuada para el trabajo a realizar: dimensiones insuficientes, altura inadecuada, superficies resbaladizas, etc.
3. Estructura en mal estado.
4. Elementos deteriorados: Deformaciones, desgastes, roturas, etc.
5. Falta de elementos: riostras, zapatas antideslizantes, dispositivos de bloqueo de ruedas, elementos de anclaje, tapas de registros, señalización, etc.
6. Suciedad excesiva
7. Montaje incorrecto: arriostamiento deficiente, uniones o suplementos improvisados, etc.

8. Falta de elementos de protección: Barandillas, rodapié, elementos de acceso, puntos de anclaje, etc.

## 2. Disposición de la estructura

- En pendientes excesivas (mayor de 3%)
- Sobre asentamientos o puntos de apoyo incorrectos: sobre superficies inestables o inconsistentes.
- Sin anclajes precisos a estructuras o fachadas.
- Con dificultades de acceso.
- Distancia incorrecta a los puntos de trabajo.
- Falta de acotamiento o señalización de la zona, en su caso.
- Zona de baja iluminación
- Proximidad a zonas de riesgo: Instalaciones eléctricas, zonas calientes, radios de acción de grúas o elementos móviles de máquinas, zanjas, puertas, zonas de circulación de vehículos, etc.

## 3. Hábitos de trabajo

- No usar los accesos previstos o hacerlo de manera incorrecta: trepando, saltando, etc.
- Transportar incorrectamente herramientas o materiales.
- Trabajar con desorden
- Improvisar útiles o herramientas por no desplazarse a por las adecuadas.
- No seguir las pautas del proceso o las instrucciones de los lugares de trabajo.
- Adoptar posiciones inseguras: subirse sobre las barandillas, utilizar escaleras sin protección sobre plataformas, etc.
- No hacer uso de los EPI, hacerlo incorrectamente o en malas condiciones.
- Arrojar materiales o herramientas.
- No restituir a su lugar los elementos desmontados.

## 4. Factores personales

- Falta de formación
- Limitaciones físicas o psíquicas: Falta de agilidad, lesiones, vértigo, sordera, etc.
- Ropa de trabajo inadecuada: Prendas muy sueltas o grandes, calzado incorrecto, etc.

[www.laborali.com](http://www.laborali.com)

[info@laborali.com](mailto:info@laborali.com)

Tel.: 951 024 727 – 601 202 001

### MÓDULO III: TIPOS DE RIESGO

Todo trabajo en altura tiene asociado una serie de riesgos:

- ❖ Caída de personas a distinto nivel originada, principalmente, por dificultades de paso, tropiezos, pérdida de equilibrio, falta de protecciones, etc.
- ❖ Caída de objetos o herramientas desde la plataforma de trabajo hacia niveles inferiores.
- ❖ Otros riesgos asociados a la actividad que pueden verse aumentados por las condiciones en que se realizan.
- ❖ Golpes y o cortes por objetos o herramientas por la dificultad en la manipulación en espacios reducidos.
- ❖ Contactos térmicos y o eléctricos debidos a las dimensiones reducidas de las estructuras y a su proximidad a instalaciones en determinados trabajos, a la instalación eléctrica de la propia estructura elevadora, etc.
- ❖ Riesgos de deslizamientos de las superficies de trabajo debido a circunstancias atmosféricas, acrecentado por la inclinación de la propia cubierta.
- ❖ Riesgos diversos propios de la ejecución de trabajos que se ven claramente agravados a este nivel en la intemperie por los agentes atmosféricos, sol, lluvia, nieve, hielo, viento, etc.
- ❖ Riesgos de intoxicación derivados de la proximidad de chimeneas y otros focos con emisión de contaminantes, humos y gases nocivos.
- ❖ Fatiga física debido a la adopción de posturas forzadas.

## MÓDULO IV: EFECTO DEL RIESGO. LESIONES

Los efectos o lesiones ocasionados por los tipos de riesgo más representativos de los trabajos en altura son múltiples. Los más comunes son:

- ❖ Contusiones o traumatismos cerrados. Se producen por caídas o golpes, sin rotura de la piel.
- ❖ Heridas o traumatismos abiertos. Ocasionados por golpes o caídas y contactos con superficies cortantes que provocan la rotura de la piel.
- ❖ Fracturas. Rotura de uno o varios huesos, producida de forma brusca o espontánea.
- ❖ Conmociones o trastornos en el funcionamiento de algún órgano provocados por golpes violentos.
- ❖ Otros efectos asociados a las condiciones de trabajo en las estructuras elevadas, como quemaduras, electrocuciones, contusiones, insolaciones, etc.

## MÓDULO V: MEDIDAS PREVENTIVAS

La existencia de riesgos es inherente a la realización de la actividad de trabajos en altura. Pero estos riesgos pueden eliminarse o cuando menos, minimizarse, aplicando las medidas de control adecuadas como: hábitos de trabajo, protecciones colectivas y protecciones individuales.

### 1. Hábitos de trabajo

Revisar la estructura, sus componentes y elementos de seguridad antes de su utilización y comunicar cualquier anomalía detectada. Observe con detenimiento los puntos de apoyo y la superficie sobre la que se asientan.

- Utilizar accesos adecuados.
- Garantizar la estabilidad de cualquier estructura a la que se vaya a acceder
- Utilizar sistemas de elevación de materiales adecuados.
- Aislar o proteger instalaciones peligrosas a la zona de trabajo.
- Considerar las recomendaciones suministradas por los fabricantes de los equipos
- Cuidar el orden y la limpieza en las superficies de trabajo.
- Proteger las estructuras a utilizar.
- Prohibir el uso de estructuras y equipos a personal no autorizado.

- Comprobar que se dispone de lo necesario para realizar el proceso (herramientas, útiles, materiales, etc.) antes de acceder al espacio de trabajo en altura.

## 2. Protecciones colectivas

Pueden ser de dos tipos:

1. Protecciones que impidan la caída, que están instaladas en la misma planta (barandillas, pantallas, andamiajes).
2. Protecciones que limitan la caída que están implantadas en la planta inferior (redes, marquesinas).

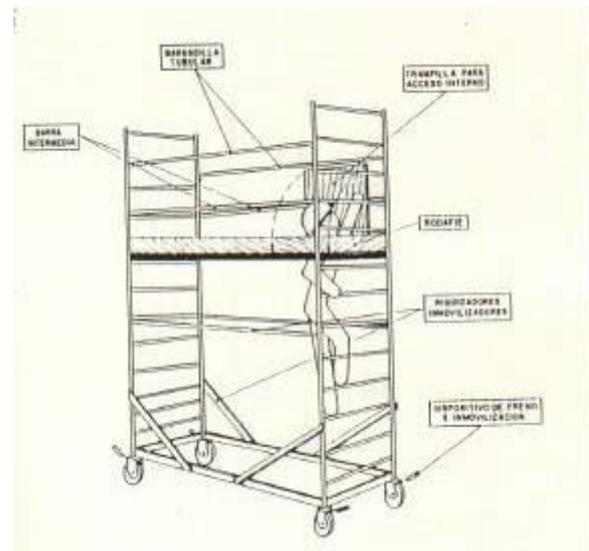
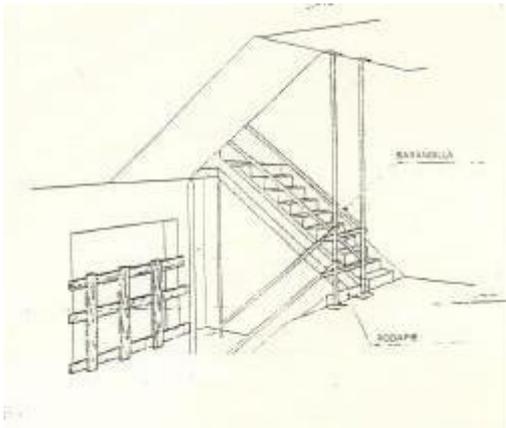
Propiedades de las que impiden la caída:

- Será fuerte y segura.
- Impedirá la caída de operario.
- Eliminará sensaciones de vértigo.
- Será continua, no dejando ningún hueco sin cubrir.
- Protegerá a los trabajadores en cualquier fase del trabajo.
- No estorbará para trabajar.
- Se comprobará su instalación por una persona competente.

### **BARANDILLAS**

- Protecciones colectivas que sirven para evitar las caídas de los trabajadores que se encuentran en una planta determinada.
- Se usarán siempre que sea posible o en su defecto redes, pero siempre se usará una, otra o las dos.
- De sencilla colocación y adaptables al contorno exacto de la planta que se vaya a proteger.
- Inconveniente: sólo los operarios que trabajan en la planta en la planta rodeada de barandillas están protegidos no siendo útil para el hormigonado de pilares.
- En todos los lugares donde exista posibilidad de caída de personas a diferente nivel o caída de objetos, es OBLIGATORIA la colocación de barandillas resistentes (150 kg/ml) de 90 cm. de altura, rodapié u listón intermedio.
- Se protegerá todo el perímetro de la planta.
- En las plantas donde no se realizan trabajos, no es necesario colocar estas barandillas siempre que se cierre de forma REAL y EFECTIVA el acceso a las mismas, incluyendo carteles de "PROHIBIDO EL PASO".
- Cuidado con las barandillas de MADERA con las uniones a los soportes y los empalmes, para evitar el desclavamiento de los mismos.

- o No se utilizarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas y otros elementos de señalización.
- o A medida que se vaya subiendo la red a los forjados superiores, se irán instalando barandillas en las plantas inferiores donde aquella se ha eliminado.



### **ENREJADO**

- Este tipo de protección va colocado sobre armaduras verticales de tubo de acero, estando formado por un enrejado de 1,10 m. a 1,20 m. de altura y una longitud variable.
- No deja huecos.
- No puede ser desmontado y utilizado para otros usos como en el caso de las barandillas de madera.

### **PROTECCIONES DE HUECOS HORIZONTALES**

- Los huecos que hay que dejar en el forjado para la instalación de bajantes, ascensores, etc. Deben estar convenientemente protegidos.
- Tipos de protección:
  - o Barandillas: fijadas sobre puntales o sobre soportes sujetos al forjado. Apto para proteger grandes huecos.
  - o Enablado: sujeto de manera que no se pueda deslizar. Apto para cubrir huecos pequeños.
  - o Red: sujeta al forjado mediante ganchos incorporados al mismo durante el hormigonado.
  - o Mallazo: soldado que debe quedar embutido en el forjado como continuación del mallazo de reparto.

- Solo se tendrá en cuenta para evitar caídas de personas (dado que nadie pasará debajo del hueco).
- Se incorporará un rodapié a todo el perímetro.
- Se señalizará con cuerda de banderolas.

### **REDES**

- Son protecciones colectivas que sirven para limitar la altura de caída.
- Tendrán la superficie adecuada para así poder asegurar protección eficaz, cubriendo todos los huecos posibles para no dejar espacios libres.
- Podrán soportar el peso de un hombre colgado desde la altura máxima admisible de caídas y ello con un coeficiente de seguridad suficiente, o sea, aproximadamente una caída desde dos pisos.
- Serán lo suficientemente flexibles para hacer bolsa y retener al accidentado.
- No ofrecerá partes duras ante la posible caída de operarios.
- Resistirán a los agentes atmosféricos.
- Toda red debería llevar una etiqueta con la siguiente información:
  - Nombre del fabricante.
  - Identificación del material.
  - Fecha de fabricación.
  - Fecha de la prueba prototipo.
- El montaje de las redes puede hacerse: vertical, horizontal o inclinados a 45 grados.
- La colocación de las redes es una operación peligrosa. La realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje con uso obligatorio del cinturón de seguridad.
- Las uniones entre redes son puntos peligrosos donde la eficacia de retención queda disminuida.
- Se estudiará el montaje de las redes de modo que la posible altura máxima de caída de un operario sea de dos plantas (6 metros).

### **Mantenimiento**

- El sistema de suspensión de la red debe ser probado después de la instalación o cuando haya evidencia de daño. Se prueba dejando caer un peso de 225 kg desde una altura de 6 m.
- Se comprobará su estado tras la caída de chispas procedentes de trabajos de soldadura.
- Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados para evitar riesgos para las personas que puedan caer, daño a la propia red o sobrecarga.

### Características físicas de las redes de protección

- La red se debe elaborar con cuerdas de fibras sintéticas ya que las fibras naturales tienen una serie de inconvenientes como menor resistencia menor aguante a los agentes atmosféricos, etc.
- Las fibras de origen químico que existen en el mercado, con sus correspondientes ventajas e inconvenientes, son las siguientes:
  - Poliéster: resistente, no le atacan los agentes atmosféricos, imputrescible, es el mejor hilo químico existente.
  - Poliamida o nylon: de iguales características que el poliéster pero con mayor elasticidad por lo que absorbe mejor los impactos.
  - Polietileno y polipropileno: su resistencia a la abrasión y al doblado es sensiblemente inferior al hilo de poliamida. La pérdida de resistencia por exposición a los rayos solares también es muy notable ya que a los pocos meses de exposición el hilo se endurece volviéndose quebradizo.

### Ensayos periódicos

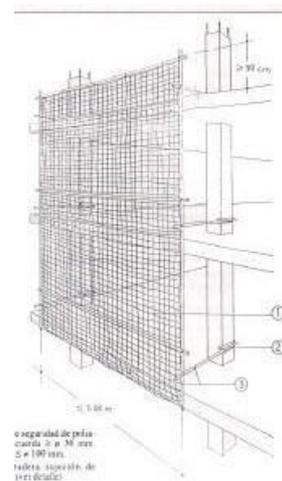
- Es necesario la realización de ensayos periódicos de las redes en uso.

### Tipos de redes:

Las redes podrán ser, según su montaje, verticales o de recogida. En ambos casos deben proteger todo el perímetro de la planta de trabajo.

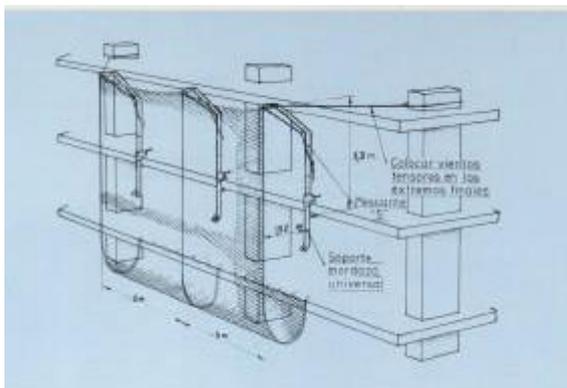
#### ❖ Redes verticales o de pescante

- Deberán sobrepasar la planta de trabajo en una altura equivalente a la distancia entre forjados y estar sujeta en su parte inferior al último forjado homigonado.
- La parte superior de los pescantes debe sobresalir del borde del forjado lo suficiente para que en caso de caída de algún trabajador éste quede dentro de los límites de las redes.



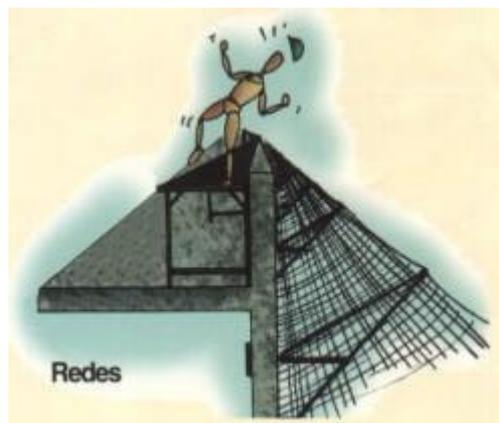
#### ❖ Redes con soporte tipo horca.

- La dimensión más adecuada para estas redes verticales es de 6x6 m. El tamaño máximo de malla será de 100 mm. Si se quiere impedir la caída de personas. Si se pretende evitar la caída de objetos, la dimensión de la malla será como máximo de 25 mm.



#### ❖ Redes horizontales o de recogida.

- Deben estar situadas al nivel de la planta inmediata inferior a la de trabajo, de forma que la altura de caída libre en caso de accidente, no sobrepase los 6 m.
- Al igual que en las verticales, estas redes deben sobresalir del borde del forjado lo suficiente para garantizar la recogida de personas u objetos.
- Las aberturas en el piso, correspondientes a patios de luces, huecos de ascensor, etc. se protegerán mediante redes de recogida situadas en la última planta hormigonada y sujetas sólidamente.
- La retirada de redes se simultaneará con la colocación de barandillas rígidas y rodapiés.
- La fecha inicial no debe nunca ser nula (red tensa) porque en el momento del impacto se produce el efecto de rebote. Tampoco será muy grande para no rebasar la altura real de caída (6 m.).
- La superficie de recogida debe tener una inclinación de aproximadamente 50° sobre la horizontal.



#### **MARQUESINAS**

- Se usan normalmente para cubrir los cerramientos de fachadas al nivel de 1ª planta para evitar caídas de material.
- El tipo de material que normalmente se emplea es de tableros compuestos por maderos en voladizo, los cuales se colocan sobre soportes horizontales.

### **ANDAMIAJE PERIMETRAL**

- Es un andamio exterior con montantes que arrancan desde el suelo y que luego puede servir para el cerramiento de la fachada.
- Debe cubrir el perímetro de la planta de trabajo en su totalidad.
- Su montaje debe ir por delante de los trabajos de encofrado, de forma que la estructura sobrepase, como mínimo, el nivel de la planta de trabajo en una altura equivalente a las distancias entre forjados.
- Su separación con respecto a la estructura del edificio sea la mínima posible para evitar la existencia de huecos entre el andamio y el borde de los forjados.

### **3. Protecciones individuales**

Se entenderá 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, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Existen varias formas de realizar operaciones de elevación y descenso, una, en la que la propia persona realiza el ascenso o descenso utilizando escaleras, celosías, pendientes, etc., otra, en la que el trabajador realiza las operaciones, bien sea suspendido o sentado, utilizando un sistema adecuado con acondicionamiento manual o mecánico.

Se puede incluir en este tipo de operaciones aquellas en las que únicamente se precisa realizar un descenso, a fin de conseguir una evacuación rápida desde una zona de peligro a otra.

#### **Definiciones**

Existen distintas clases de dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Los elementos principales integrantes de los mismos son los siguientes:

- Dispositivo de elevación y descenso: aparato individual, que permite realizar operaciones de elevación y descenso, accionado directamente por el usuario de forma manual o mecánica.
- Dispositivo anticaída: punto de anclaje móvil dotado del bloque automático, que acompaña al usuario en su desplazamiento, sin intervención manual de éste.

Estos dispositivos pueden ser con elemento deslizante, rodante, con enrollador y con contrapeso.

- Elementos auxiliares de fijación: mosquetones, anillas, eslingas, o cualquier otro medio de fijación, utilizados, en algunos casos, para permitir el enlace entre el punto o puntos de fijación con el dispositivo anticaída con enrollador o con una línea de anclaje fija.

- Elementos de anclaje: mosquetones, anillas, eslingas y cualquier otro medio de fijación, utilizados para enlazar el dispositivo anticaída y el usuario.
- Línea de anclaje/vida: sistemas anticaídas que instalado de forma provisional o de forma permanente evitan la caída al vacío de la persona que se conecta a la misma, ya sea en planos verticales, horizontales o inclinados.
- Punto de fijación: lugar donde se acoplan los dispositivos definidos anteriormente.

### Clasificación

- 1) **Dispositivos anticaídas:** consiste en una línea de anclaje y un dispositivo de bloqueo automático.

Estos dispositivos deberán permitir:

- Detener la caída del usuario.
- Limitar el recorrido efectuado por el usuario durante la caída.
- Reducir la fuerza originada por el hombre.

- 2) **Dispositivos exclusivamente para operaciones de descenso:** también llamados evacuadores o descensores, están constituidos fundamentalmente por un cable o cuerda que pasa por una o más poleas o enrollada en forma de espiral sobre un eje metálico, que a su vez es introducido a un elemento cobertor. Así mismo están dotados de un cinturón de seguridad o, en algunos casos, de una canastilla en la que pueda introducirse una persona, a fin de facilitar una más rápida evacuación.

Están dotados de un sistema de frenado, generalmente centrífugo a fin de asegurar una adecuada velocidad de descenso, independiente del peso del usuario.

- 3) **Dispositivo de elevación y descenso:** permite la evolución individual del usuario, efectuando el trabajo de una forma confortable y sin peligro a cualquier altura.

Los manuales constan generalmente de una silla o similar y un sistema o dispositivo que, accionado por el individuo, permita a éste subir o descender y quedar estacionado a una determinada altura mientras realiza el trabajo. Puede estar constituido por una plataforma o jaula, en la que el usuario pueda trabajar de pie.

El accionamiento de estos sistemas de bloqueo y descenso pueden ser realizados mediante un motor, mecánicamente

### **LÍNEAS DE ANCLAJE/VIDA**

Se entiende por líneas de anclaje o líneas de vida, los sistemas anticaídas que instalados de forma provisional o de forma permanente evitan la caída al vacío de la persona que se conecta a la misma, ya sea en planos verticales, horizontales o inclinados.

Existen dos posibles clasificaciones dentro de las líneas de vida. Una clasificación hace referencia al carácter permanente o temporal de la misma diferenciando entre:

- Línea de vida fija.
- Línea de vida temporal.

La otra clasificación se basa en la dirección del desplazamiento que permite la línea de vida diferenciando entre:

- Línea de vida vertical.
- Línea de vida horizontal.

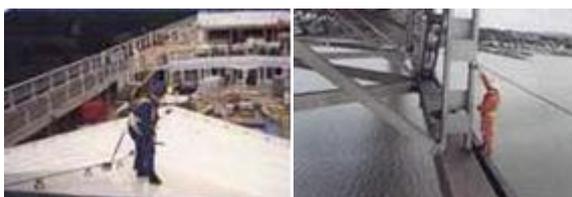
Las líneas de vida fijas están claramente especificadas en las Normas sobre Equipos de Protección Individual. Norma Europea EN 353-1 Dispositivos Anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida, mientras que las líneas de vida temporales están claramente especificadas en las Normas sobre Equipos de Protección Individual. Norma Europea EN 353-2 Dispositivos Anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.



Líneas de vida verticales fijas



Líneas de vida verticales temporales



Líneas de vida horizontales fijas



Líneas de vida horizontales temporales

Un dispositivo anticaída deslizante sobre línea de anclaje rígida/flexible es un subsistema formado por una línea de anclaje rígida/flexible, un dispositivo anticaída deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje y un elemento de amarre que se fija en el dispositivo anticaídas deslizante.

Un elemento de disipación de energía puede ser incorporado al dispositivo anticaída deslizante, al elemento de amarre o a la línea de anclaje.

Los dispositivos anticaídas deslizantes se utilizan en sistemas anticaídas junto con los arneses anticaídas tratados, posteriormente, en el presente punto.



### **Dispositivo anticaída deslizante**

Esta definición se refiere al aparato o sistema que se desliza por la línea y que se bloquea en caso de caída parando a la persona que utiliza la línea. Este aparato debe tener dos sistemas de apertura y dos sistemas de cierre de Seguridad, debe acompañar al usuario durante los desplazamientos a lo largo de línea sin requerir intervención manual.



### **Línea de anclaje rígido/flexible. Raíl o cable metálico**

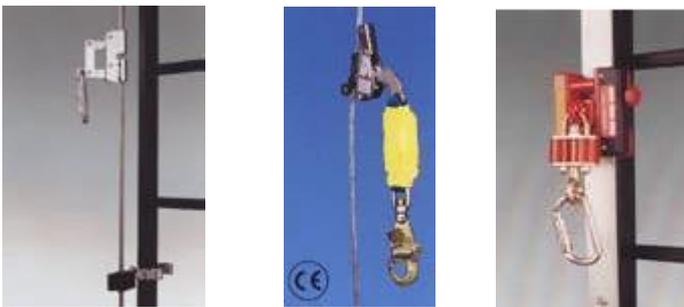
Puede ser un raíl o un cable metálico EN 354, este último tendrá como mínimo 8 mm, o de una dimensión que proporcione una Seguridad equivalente, los casquillos embutidos de los terminales de enganche deben ser manufacturados.

### **Elemento de disipación de Energía**

Este disipador podrá ser incorporado a un dispositivo anticaídas (bloque retráctil EN 360), a un elemento de amarre (cuerda, cinta, cable EN 354) o a una línea de anclaje rígida o flexible.

### **Elemento de amarre**

Es el elemento que nos une al dispositivo deslizante y al arnés anticaída, este elemento puede ser de cuerda de fibras sintéticas, un cable metálico, una cinta de banda o una cadena.



### **Punto de enganche / desenganche**

Punto en la línea donde el dispositivo anticaída deslizante pueda ser conectado o desconectado.

Si por algún motivo nos tenemos que soltar del sistema anticaídas deslizante, asegurarse de hacerlo siempre en zona libre de caídas, y si esto no es posible, asegurarse con un elemento de amarre de Posicionamiento o un elemento de amarre con absorbedor, nunca soltarse sin estar anclado o asegurado en la propia estructura y por supuesto anclarnos en elementos de la estructura que nos aguanten en caso de caída.

### **¿Dónde se debe instalar líneas de vida Temporales o Fijas?**

Es recomendable instalar Líneas fijas, en lugares donde exista un tránsito continuado de personas para realizar trabajos de mantenimiento, inspecciones, etc. Estas líneas simplifican la utilización de los sistemas anticaídas, los procedimientos, las zonas seguras y las de tránsito están claramente delimitadas, evitando de esta manera las manipulaciones del sistema anticaídas (Línea Temporal) por personas no cualificadas para ello.

Es recomendable la utilización de líneas de vida o anclaje temporal:

- Como complemento a las fijas (es contraproducente instalar toda una red enmarañada de líneas fijas en un tejado inclinado).
- En lugares donde las instalaciones fijas puedan engancharse a puentes grúas o instalaciones móviles o en movimiento.
- En estructuras temporales, escenarios, andamios, pontones, etc.
- En trabajos de mantenimiento en torres de telecomunicaciones, torres eléctricas, tejados inclinados, trabajos verticales en suspensión o posicionamiento, en la instalación provisional de protecciones colectivas (redes anticaídas en naves industriales), etc.
- En todos los lugares que por imposibilidades técnicas, económicas, burocráticas, no existan líneas fijas instaladas.

#### **¿Dónde se deben instalar las líneas de vida horizontal o vertical?**

- En zonas de carga y descarga de cisternas, contenedores, y demás estructuras.
- Sobre camiones, trenes, aviones, barcos, en estado de carga o mantenimiento.
- Sobre cubiertas, tejados, voladizos.
- En torres de telecomunicaciones, chimeneas industriales y torres Aerogeneradores.
- En lugares de acceso y tránsito, escaleras, patés, plataformas sin barandados.
- En espacios confinados, silos, alcantarillas, depósitos.



Líneas de vida horizontales fijas



Líneas de vida horizontales temporales

En definitiva, en todos lugares altos donde existan posibilidades de riesgos de caída al vacío.

### ¿Qué tipo de trabajos se pueden realizar anclado a una línea de vida?

Todo tipo de trabajos, sin restricción: Mantenimientos, inspecciones, limpieza de cristales, retejados, puesta a punto de aparatos de aire acondicionado, electricidad, etc.

Prestar especial atención al uso de herramientas cortantes, que desprendan llama o que puedan dañar la línea, elemento de amarre, etc.

### ¿Cuántas personas pueden anclarse a una línea de vida?

Las Líneas de anclaje vertical son exclusivamente para una persona por línea.

Las líneas horizontales pueden soportar Una, dos y tres personas, depende del sistema que utilicemos, es imprescindible consultar al distribuidor, al fabricante o al técnico autorizado.

**IMPORTANTE Asegúrese por escrito de cuantas personas admite el sistema por el cual estamos interesados. Un sistema sobrecargado no soportará una caída múltiple, las personas aseguradas en esa línea PUEDEN PERDER LA VIDA en caso de caída.**

### ¿Qué debo consultar y que información debo facilitar?

- Lugar o zona donde se quiere o se cree que debe instalarse un Sistema.
- Facilitar el número de personas que normalmente van a utilizar el Sistema.
- Los tipos de trabajo que se van a realizar, normalmente.
- La altura a la que hay que instalar el sistema.
- Que estructuras, maquinas, instalaciones eléctricas hay debajo del sistema, o pudiera existir si el sistema se instala sobre un soporte móvil, ejemplo: puente grúa.



**¿Antes de y una vez instalada el sistema (LINEA DE VIDA) que documentación deben entregarme?**

Antes de instalar la Línea, usted puede pedir:

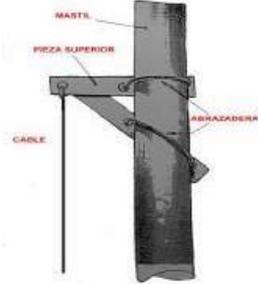
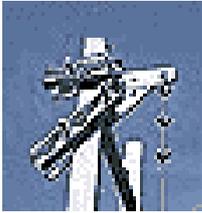
- Declaración de Conformidad del Sistema.
- Datos Técnicos y económicos del coste del montaje y de los mantenimientos, suelen ser anuales, dependiendo de la utilización de la línea y del lugar en que se instale, (ambientes agresivos, marinos, etc.) así como de los costes aproximados de las posibles sustituciones que sea necesario hacer en el supuesto de existir caídas sobre el sistema, (soportes, piezas de ángulo, etc.)
- Responsabilidad Civil de la Empresa de montaje, y los documentos que su Empresa tenga por norma exigir.
- Plazo de Montaje.

Después de instalada la Línea, usted debe exigir:

- Garantía y la declaración de conformidad del Fabricante sobre los elementos del sistema.
- Certificado de Instalación según las exigencias del fabricante, a entregar por la empresa instaladora o por un técnico en sistemas anticaídas independiente, este verificara y supervisara desde el inicio del montaje, certificando al final de la misma que los materiales y la instalación es correcta.

**MUY IMPORTANTE**

**Cualquier incidente o caída sobre la Línea de vida, impactos, cargas, factores de choques, etc., debe comunicarse inmediatamente al supervisor cualificado del Sistema, este realizara una inspección evaluando los daños, si los hubiera, y determinara las actuaciones a realizar.**

1.- IDENTIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN	
LÍNEA DE VIDA	GAME SYSTEM / CARRO PAPILLON
USUARIO DEL EQUIPO	Todo trabajador que deba subir a una torre o mástil
NORMA TÉCNICA	UNE-EN 363
PARTE DEL CUERPO QUE PROTEGE	TODO EL CUERPO
RIESGO QUE PROTEGE	Caída en altura / caída al vacío
CAUSA DEL RIESGO / ORIGEN	Ascenso y descenso a mástiles
DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR EL FABRICANTE, DISTRIBUIDOR O IMPORTADOR	
Instrucciones de utilización en Castellano. Con indicaciones de mantenimiento	
2.- DATOS DEL EQUIPO	
<p>DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE VIDA: La línea de vida GameSystem es un dispositivo anticaída deslizante sobre línea de anclaje flexible.</p> <p>Las partes principales del sistema son las siguientes: PIEZA SUPERIOR: Es el elemento principal de la línea de vida, ya que es la que debe soportar la tensión en caso de caída del operario. La pieza superior es colocada en el punto más alto del mástil o torre (1m por encima del punto superior donde se deba acceder), posibilitando el desembarco en condiciones de seguridad.</p> <p>Características: Acero galvanizado en caliente tipo F 112 Resistencia superior a 2 Tn</p> <p>Existen tres tipos de piezas superiores Standar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Con abrazaderas</li> <li>- Placa atomillada (foto no disponible)</li> </ul>	 <p>Pieza superior con abrazadera</p>  <p>Pieza superior Standard</p>
<p>PIEZAS INTERMEDIAS: Su función es la de mantener fijo el cable en periodo de inactividad, para evitar el deterioro del cable por roce continuo contra la estructura.</p> <p>Todas las piezas intermedias tienen en su extremo un clip de goma por el que se introduce el cable en la bajada y se retira en la subida.</p> <p>Están colocados cada 3 ó 5 metros.</p>	 <p>Pieza intermedia</p>

<p>PIEZA INFERIOR:</p> <p>Su función es la de mantener en reposo el contrapeso y poderlo liberar en fase de trabajo.</p> <p>Existen distintos tipos de piezas inferiores; embridada, sujeta al peldaño, atornillada al montante.</p> <p>CONTRAPESO:</p> <p>Su función es proporcionar la tensión necesaria al cable para el correcto funcionamiento del carro deslizante Papillon. Y mantener tenso el cable mientras que no se trabaja, evitando que se golpee contra la estructura de la torre.</p>	
<p>EL CARRO ANTICAÍDAS PAPILLON es reversible, es decir, el usuario no puede equivocarse de sentido cuando lo coloca sobre el cable, funciona tanto para subir como para bajar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se puede permanecer en reposa a cualquier altura.</li> <li>○ No se altera el cable en caso de caída</li> </ul>	
<b>3.- INSTRUCCIONES DE USO</b>	
<p>Antes de proceder a la colocación del Papillón sobre el cable para realizar el ascenso se deberá inspeccionar visualmente el estado del cable, la pieza superior y el contrapeso, si durante esta inspección visual se observara algún aspecto de dudosa seguridad se debe comunicar de inmediato el estado de la línea de vida y se empleará el sistema alternativo para ascender a la torre.</p> <p>Se debe liberar el cable de la pieza inferior.</p> <p>Se abrirá el papillón para introducir el cable por las poleas internas que garantizarán la frenada en caso de caída.</p> <p>Comprobar que el papillón se desliza por el cable ascendiendo y descendiendo sin problema. Comprobar que con un tirón fuerte el papillón se detiene.</p> <p>Conectar el papillón al arnés.</p>	

1.- IDENTIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN	
Línea de Vida	HACA / CARRO TRAVIPOS
Usuario del Equipo	Todo trabajador que deba subir a una torre o mástil
Norma Técnica	UNE-EN 363
Parte del Cuerpo que protege	TODO EL CUERPO
Riesgo que protege	Caída en altura /caída al vacío
Documentación a aportar por el fabricante, distribuidor o importador	
Instrucciones de utilización en Castellano. Con indicaciones de mantenimiento	
2.- DATOS DEL EQUIPO	
<p>DESCRIPCIÓN DE LA LINEA DE VIDA:</p> <p>La línea de vida HACA es un dispositivo anticaída deslizante sobre línea de anclaje rígida removible.</p> <p>El sistema Haca es una escalera de tipo espina de Pez, en la que los distintos tramos de escalera se van ensamblando entre si hasta lograr la altura requerida para el trabajo a realizar, la escalera es la que a su vez hace de guía para el carro anticaída. Las partes principales de este sistema son las siguientes:</p> <p>Tramos de escalera ensamblables</p> <p>Pueden ser de dos alturas distintas 1,68 m o 1,12 m de longitud.</p> <p>Están provistos de abrazaderas de nylon en la parte inferior y superior de cada tramo.</p> <p>Este sistema puede ser utilizado en mástiles con un diámetro comprendido entre 80 y 180 mm.</p> <p>El tramo inferior debe estar en contacto con el suelo o con un elemento fijo para poder absorber los esfuerzos verticales que se producen durante el ascenso.</p>	
<p>El carro anticaída deslizante es el llamado Travipos.</p> <p>Este carro lleva marcado una flecha indicando el sentido ascendente de la misma en el que debe ser montado.</p> <p>El carro es empleado tanto en ascensos como descensos.</p>	

### 3.- INSTRUCCIONES DE USO

Introducir el carro deslizante por la parte superior del tramo inferior (colocándolo en el sentido ascendente que indica la flecha).

Colocar el tramo inferior de la escalerilla apoyado en el suelo o sobre un elemento fijo, de resistencia adecuada.

Fijar primero la eslinga inferior y a continuación la superior.

Unir mediante el mosquetón que lleva el carro. Trápidos el arnés estando ya anclados.



Desde el tramo inferior y subiendo por la escalerilla amarrar el siguiente tramo de escalerilla, primero se deberá siempre anclar el tramo inferior y posteriormente el superior.

Durante esta operación de anclaje de los tramos se debe utilizar la cuerda de posicionamiento de manera que el operario tiene las manos libres para amarrar las abrazaderas, estando totalmente seguro en su posición.

Se irán ensamblando los tramos hasta alcanzar la altura deseada, para el trabajo a realizar. Para desmontar los tramos se procederá de manera inversa al montaje, recuerda utilizar la cuerda de posicionamiento para amarrarte al poste y poder desmontar las abrazaderas.

### 4.- REPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL

El periodo de vida útil que da el fabricante es el siguiente:

Vida útil de las eslingas:

- ❖ 4 años de uso continuo
- ❖ 5 años en caso de uso ocasional
- ❖ 6 años en caso de uso esporádico

Las escaleras y accesorios se deberán revisar regularmente. Siempre que exista duda sobre el estado de seguridad de cualquiera de los elementos del sistema se deberá llevar el equipo para ser revisado por el fabricante.

1.- IDENTIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN	
Línea de Vida	PROTECTA / CARRO RAILBLOCK
USUARIO DELEQUIPO	Todo trabajador que deba subir a una torre o mástil
NORMA TÉCNICA	UNE-EN 353-1
PARTE DEL CUERPO QUE PROTEGE	TODO EL CUERPO
RIESGO QUE PROTEGE	Caída en altura /caída al vacío
DOCUMENTACIÓN A APORTAR POR EL FABRICANTE, DISTRIBUIDOR O IMPORTADOR Instrucciones de utilización en Castellano. Con indicaciones de mantenimiento	
2.- DATOS DEL EQUIPO	
<p>La línea de vida Protecta es un sistema anticaída del tipo de línea de vida rígida, usando como carro anticaída deslizante el carro Railblock.</p> <p>Las partes principales del equipo son <i>Rieles</i>; perfiles que componen la línea de vida, deben ser colocados hasta alcanzar la longitud total que debe ser asegurada.</p> <p>Los rieles pueden ser colocados a la izquierda, derecha o centro de la escalera.</p> <p>El usuario debe poder poner los pies sobre las barras de la escalera sin problemas.</p> <p>Eclisas, para la fijación de los distintos rieles.</p> <p>Elementos de Fijación; su función es anclaje del riel a la estructura.</p> <p>Topes: los topes impiden la salida accidental del anticaída y se fijan a cada extremo del riel.</p>	

<p>Carro anticaída Railblock: su función es detener la caída libre en caso de caída.</p> <p>El carro railblock es usado tanto para los ascensos como descensos.</p> <p>El operario se puede enganchar desenganchar del carro en cualquier punto de la línea de vida, (siempre y cuando se amarre previamente a un elemento sólido de la estructura). Debe ser conectado directamente al arnés, ya que el Railblock incorpora un absorbedor de energía.</p>	
<p>3.- INSTRUCCIONES DE USO</p>	
<p>Se deberá abrir el carro Railblock desenroscando la tuerca y desplazándola.</p> <p>El carro se deberá introducir en el riel, se deberá colocar de manera que la flecha indique el sentido ascendente. Una vez cerrado el carro y roscado el seguro comprobar que el carro está correctamente cerrado.</p> <p>Antes de ascender se deberá comprobar que el carro se bloquea ante un tirón brusco que simule una caída.</p> <p>Unir el arnés en los puntos torácico o lateral al mosquetón del Railblock y comprobar que el mosquetón está bien cerrado.</p>	

### **ARNÉS DE SEGURIDAD**

Dispositivo de sujeción del cuerpo destinado a detener las caídas. El arnés anticaída es un componente de un sistema anticaídas y puede estar constituido por bandas de fibra sintética, elementos de ajuste, argollas y otros, dispuestos y ajustados en forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante y después de una caída.



### **¿Cuándo debo utilizar un arnés anticaída?**

"En toda situación que implique riesgo de caída libre de altura", siempre a partir de 2 metros de altura.

Para esta situación deben utilizarse arneses anticaídas con toma frontal o dorsal superior, especialmente diseñadas para retener caídas. El sistema de protección se complementa con un correcto elemento de amarre más absorbedor conectado al anclaje del arnés y éste, a su vez, a un punto de anclaje estructural adecuado.

### **¿Qué arnés anticaída es más conveniente?**

El arnés, como uno de los elementos importantes de un "Sistema Anticaídas", se seleccionará, en primer lugar, dependiendo de las situaciones de trabajo y el tipo de enganche necesario:

1. Enganche básico dorsal (espalda). En este enganche se conectará toda la gama de sistemas que se necesite, dispositivos anticaídas (elementos de amarre, bloques retráctiles, descendedores automáticos) permitiendo una mayor libertad de movimientos, trabajos manuales.

Asegurarse, en el supuesto que se sea conectado por un compañero, que el mosquetón o conector está bien cerrado, dado que si se tiene una caída no será posible acceder al sistema de enganche, (quedaremos de espaldas al mismo).

2. Enganche dorsal (pecho). En este enganche se conectará toda la gama de sistemas, dispositivos anticaídas (elementos de amarre, bloques retráctiles, descendedores automáticos) permitiendo ver y acceder, en todo momento, a el conector, el enganche y a los sistemas que en él se encuentren conectados.

Si se tiene una caída nuestro cuerpo se abalanzará de frente hacia la zona del anclaje donde se esté asegurado en caída centrada o en péndulo, cuidado con la cara, nariz, etc.

### **¿Cuándo debo utilizar un arnés anticaída combinado con un cinturón de seguridad?**

El cinturón por sí solo no se considera un sistema anticaída, este está pensado como elemento de posicionamiento y restricción para PREVENIR las caídas y cuando se requiera una sujeción o posicionamiento del operario (sistema mixto), para estar sujeto a la estructura se utilizará un elemento de amarre se sujeción. Esto le permite al operario trabajar con las manos libres, o en otros casos evitar péndulos al producirse el alejamiento de la vertical del elemento de amarre anticaídas. El Elemento de amarre de sujeción se utiliza conectado a las argollas laterales de la cintura del arnés. Debe ser

regulable, y en ningún caso se utilizará por separado (NO ENGARCHARSE SOLO EN UNO DE LOS GANCHOS LATERALES DEL CINTURÓN).

Es recomendable que los arneses anticaídas destinados a formar parte de un sistema mixto incorporen una protección lumbar ergonómica.

### **¿Cómo es y cómo se usa?**

Casi todos los fabricantes elaboran los arneses en dos colores para identificar y diferenciar hombros y piernas. Para que un arnés trabaje en forma eficaz, debe estar correctamente regulado (ni demasiado ajustado, ni demasiado holgado).

Están compuestos de bandas de fibra sintética, componentes metálicos y piezas plásticas. Dentro de las piezas metálicas se puede diferenciar las Argollas "D" anticaídas (argolla dorsal superior o frontal superior) que "son los únicos puntos de conexión que deberán utilizarse para conectar los diferentes subsistemas anticaídas"

Las argollas "D" de cintura laterales o las de los tirantes del pecho no deben utilizarse por separado como punto de enganche para detener una caída (anclamos siempre a las dos a la vez "las dos del pecho, las dos de cintura lateral). Su uso (solo un enganche) puede producir lesiones graves debido a su ubicación fuera del eje central de distribución de fuerzas. Si utilizamos cinturón hacerlo "únicamente" en un sistema de sujeción o posicionamiento en el trabajo.

Consideraciones generales.

- ❖ No deben efectuarse sobre los arneses modificaciones en costuras, cintas, o piezas metálicas.
- ❖ La luz solar, radiación ultravioleta, degrada a las fibras sintéticas por lo que es recomendable almacenar en lugares protegidos y secos.
- ❖ No exponga el equipo a temperaturas elevadas.
- ❖ Inspeccione el arnés y subsistema antes de cada uso.
- ❖ Todo arnés anticaída que haya experimentado una caída o cuyo examen visual arroje dudas sobre su estado, debe ser retirado de servicio en forma inmediata. Únicamente una persona competente y habilitada podrá determinar sobre su puesta de nuevo en servicio.
- ❖ Los Elementos de Protección Personal de altura deben ser utilizados, exclusivamente por personas adecuadamente capacitadas y entrenadas.

### Requisitos

Los hilos de las costuras deben ser de otro color que las bandas, para poder ser inspeccionadas.

La anchura de las bandas principales debe ser de 40 mm como mínimo, y la de las bandas secundarias de 20 mm como mínimo. Un arnés anticaída debe contar con bandas en la región pelviana y sobre los hombros, debe poder



ajustarse al portador y no debe de aflojarse. Los elementos de enganche del anticaídas pueden estar situados delante del esternón, centro del pecho, por encima del centro de gravedad, en ambos hombros, y/o la espalda del usuario. Los accesorios metálicos no deben de tener corrosión.



Cuando una persona unida a un sistema, sin rescate integrado, tiene una caída, este queda suspendido conectado a un bloque, elemento de amarre, etc. Lo antes posible se deberá facilitar el descenso, con una escalera, una cesta motorizada, una grúa, llamando a los bomberos, el método que se elija estará condicionado a la altura en que quede suspendido.

Se puede utilizar sistemas de descenso de rescate, una vez instalados en la zona superior del accidentado, un socorrista o el propio compañero descenderá hasta llegar a la zona donde está suspendida la persona que ha caído, lo conectara a su sistema, cortando el elemento de amarre, efectuando juntos el descenso hasta el suelo.



### Recomendaciones

- El anclaje dorsal, espalda, pueden incorporar una cinta de 30 cm para facilitar el auto-enganche de los sistemas sin necesidad de ayuda.
- No existen arneses de malos ni buenos, existen arneses con menos o con más prestaciones que otros, la calidad y los acabados definen el precio (generalmente) del mismo.
- En caso de caída sustituir el arnés por otro, es imposible verificar visualmente los daños producidos en el mismo debido a una caída.
- Verificar visualmente las costuras y los elementos del arnés, el uso y los ambientes de trabajo pueden someterlos a un desgaste prematuro.
- Leer detenidamente las instrucciones del fabricante, sobre el uso y el mantenimiento del mismo.

1.- IDENTIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN	
Equipo de Protección Individual	ARNÉS ANTICAÍDA
NORMA TÉCNICA	UNE-EN-361, UNE-N 358
PARTE DEL CUERPO QUE PROTEGE	Todo el cuerpo
RIESGO QUE PROTEGE	Caída en altura (más de 2 metros)
CAUSA DEL RIESGO / ORIGEN	Trabajos en torres, mástiles, azoteas, plataformas elevadas, etc., con riesgo de caída a más de 2 metros.
CRITERIO LEGAL DE REFERENCIA	R.D 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
Documentación a aportar por el fabricante, distribuidor o importador	
Marcado de conformidad CE	
2.- DATOS DEL EQUIPO	
Características técnicas del EPI	
Anclaje Ventral → Anclaje Dorsal	
Anclaje Lateral → Perneras y tirantes regulables	
Anclaje Externo → Cintura acolchada	
Utilización como componente de un sistema anticaída	
3.- RIESGOS DEBIDOS AL EPI Y A SU USO	
<p>Este EPI ha sido seleccionado teniendo en cuenta los posibles riesgos de incomodidad en su uso, peligros para la salud, alteración de la función de protección por el uso, etc. que puede ocasionar el uso del mismo, habiendo por tanto seleccionado aquel con un diseño más ergonómico y mayores posibilidades de confort y seguridad para los trabajadores.</p> <p>Ante una caída se debe tener en cuenta el riesgo de shock ortostático, si es trabajador está inconsciente.</p> <p>Si el trabajador está consciente debe mover los miembros inferiores para facilitar la circulación sanguínea.</p>	

#### 4.- MANTENIMIENTO Y COMPROBACIONES PERIODÍCAS

Antes y después de cada utilización, es obligatorio comprobar el estado de las cintas, de las cuerdas y de las costuras, incluso aquellos que son de difícil acceso.

Después de sufrir una caída importante no debe volver a ser utilizado el mismo arnés: roturas internas no apreciables a simple vista pueden provocar una disminución de su resistencia limitando su funcionamiento.

No exponga el Arnés al contacto con productos químicos, materias corrosivas y disolventes pueden ser peligrosos para su resistencia.

Cada tres meses se deben hacer las siguientes comprobaciones:

El tejido, prestando atención a los cortes, desgastes y desperfectos debidos a la utilización.  
Las costuras, cuidado con los hilos cortados y deshilachados

Hebillas, buen funcionamiento

#### 5.- REPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL

Reposición: después de sufrir una caída importante el arnés debe ser sustituido, pues puede tener roturas internas no apreciables a simple vista.

Vida útil, este arnés suele tener una vida útil de 5 años, dependiendo de la intensidad de la utilización y de las condiciones de almacenamiento y mantenimiento del equipo.

## CONECTORES

Los conectores son elementos de conexión o componentes de un sistema anticaída. Un conector puede ser un mosquetón o un gancho.

- ❖ Gancho: Conector con un mecanismo de cierre automático y de bloqueo automático manual.
- ❖ Mosquetón: Tipo particular de gancho.

Básicamente un gancho, conector o mosquetón sirve para unir o conectar un dispositivo o un elemento anticaídas, y/o un punto de anclaje. Los conectores cumplen la norma EN 362.



### Requisitos

Los conectores no deben tener bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción o dañar de cualquier otra forma las cuerdas las bandas, o herir al usuario.

Para reducir la probabilidad de abertura involuntaria, los ganchos y mosquetones deben ser de cierre automático y de bloqueo automático o manual. Solo deben poder desengancharse mediante dos acciones manuales voluntarias y consecutivas como mínimo.

### **MUY IMPORTANTE:**

**Las instrucciones de uso deben indicar que los ganchos o mosquetones con bloqueo manual solo se aceptan en los casos en los que el usuario no tenga que conectar y retirar el gancho o el mosquetón muchas veces durante la jornada de trabajo.**

### Características

Las resistencias de los mosquetones de seguridad vienen dadas en kilonewtons (KN) en vez de en kilogramos (kg). La gran mayoría de los mosquetones actualmente están contruidos con aluminio o acero. Los mosquetones de acero están especialmente diseñados para su exigencia de grandes cargas.

Los mosquetones de seguridad se componen de las siguientes partes:

- ❖ Gatillo articulado que posibilita la entrada de la cuerda
- ❖ Sistema de seguridad que imposibilita su apertura involuntaria, cierre de rosca o automático.

### Tipos de cierre



Rosca: Tiene los inconvenientes de necesitar el uso de la mano una vez abierto para su cierre. Además se suelen bloquear y es muy difícil aflojarlos cuando han estado sometidos a fuerza durante bastante tiempo.

Automáticos: Cierre más rápido y cómodo. Con sólo girarlo un cuarto de vuelta se abre y vuelve a cerrar automáticamente, sin necesidad de manipularlo.

Es un poco más voluminoso y pesado que el sistema de rosca, pero mucho más versátil. Hay que tener cuidado de no abrirlo sin querer con cualquier movimiento de nuestro cuerpo, roce de la ropa, etc.



Bayoneta: Son automáticos. Para abrirlos hay que subir o bajar el cierre, son rápidos y cómodos, su uso está restringido a usuarios con una gran experiencia. Existen muchos modelos de mosquetones, conectores y Es un poco más voluminoso y pesado que el sistema de rosca, pero mucho más versátil. Hay que tener cuidado de no abrirlo sin querer con cualquier movimiento de nuestro cuerpo, roce de la ropa, etc.

### Recomendaciones

Periódicamente realizar una inspección visual de los mosquetones y ante la más mínima duda deshacerse del material, se recomienda escribir en un parte de control los chequeos a bs que son sometidos estos Equipos de Protección Individual.

Es responsabilidad del usuario disponer de la suficiente formación para la utilización de este tipo de Equipos de Protección Individual.

## Mantenimiento

**Limpieza:** limpiar este tipo de Equipos de Protección Individual con agua limpia y templada (máximo 40 °) y con una disolución apropiada de detergente suave. Limpiar luego con un paño húmedo y dejarlo secar al aire fuera del contacto directo con cualquier fuente de calor.

**Lubricación:** en la articulación del gatillo, con lubricante a base de silicona. Siempre después de haberlo limpiado previamente.

**Durabilidad:** Depende del uso y del usuario, debido al uso local geográfico y a las condiciones de almacenamiento. Una duración prudente es de 10 años a partir de la fecha de su primer uso. Sin embargo, existen factores que obligan a su retiro o destrucción inmediata:

- ❖ Impacto de caída
- ❖ Desgaste general
- ❖ Contaminación química
- ❖ Deformación
- ❖ Caídas desde altura

## Seguridad

- Asegurarnos siempre visualmente y manualmente que el conector se encuentra cerrado con el seguro activado.
- Asegurarnos que el conector trabaja longitudinalmente, un conector actuando transversalmente tiene mermada su capacidad de fuerza en 7 KN (700 kilos aprox).
- No utilizar nunca un mosquetón sin seguro, mosquetón auxiliar, para conectar un sistema Equipos de Protección Individual.
- La conexión y la mala utilización de este Equipos de Protección Individual puede provocarnos accidentes o incluso la pérdida de la vida (MUERTE).

1.- IDENTIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN	
Accesorio del Equipo de Protección	Mosquetones
Uso del accesorio	Utilizados con los elementos de amarre, arneses, progresiones horizontales, etc.
Norma Técnica	UNE- EN 362
Parte del Cuerpo que protege	Todo el cuerpo
Riesgo que protege	Caída en altura (más de 2 metros)
Causa del riesgo / Origen	Trabajos en torres, mástiles, azoteas, plataformas elevadas, etc., con riesgo de caída a más de 2 metros.
Criterio legal de Referencia	R.D 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
Documentación a aportar por el fabricante, distribuidor o importador  Marcado de conformidad CE  Instrucciones de utilización en Castellano. Con indicaciones de mantenimiento	
2.- DATOS DEL EQUIPO	
Características técnicas de los mosquetones:  Existen distintos tipos de mosquetones, diferenciándose en los mecanismos de cierre, tamaño de la abertura, resistencias, etc.	

3.- RIESGOS DEBIDOS AL EPI Y A SU USO
<p>Este accesorio ha sido seleccionado teniendo en cuenta los posibles riesgos de incomodidad en su uso, peligros para la salud, alteración de la función de protección por el uso, etc. que puede ocasionar el uso del mismo, habiendo por tanto seleccionado aquel con un diseño más ergonómico, mayores posibilidades de confort para los trabajadores.</p>
4.- MANTENIMIENTO Y COMPROBACIONES PERIÓDICAS
<p>Antes y después de cada utilización, es obligatorio comprobar el estado del producto (cierre, remaches).</p> <p>El orificio de cierre no debe estar nunca obturado (tierra, piedrecitas, etc.). El mosquetón debe usarse siempre con el cierre de seguridad roscado.</p> <p>El mosquetón debe ser usado siempre en posición longitudinal, ya que en posición transversal puede verse reducida su resistencia.</p> <p>Después de una caída importante, este producto no debe volver a ser utilizado, los mosquetones no deben estar en contacto con materias corrosivas o agresivas, ni ser guardado en lugares con temperaturas extremas.</p>
5.- REPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL
<p>Reposición: después de una caída o golpe importante no debe volver a ser utilizado, roturas internas no apreciables a simple vista pueden provocar una disminución de su resistencia.</p> <p>Vida Útil: definir la vida útil de este equipo es difícil, la vida útil del producto dependerá del medio en que se utilice.</p>

### **ELEMENTO DE AMARRE**

Elemento de conexión o componente de un sistema anticaídas. Un elemento de amarre puede ser una cuerda de fibras sintéticas, un cable metálico, una banda o una cadena.

#### **Requisitos**

Todos los "Sistemas Anticaídas" deben poseer además del arnés anticaída apropiado, un subsistema de conexión destinado a detener y amortiguar las caídas de altura.

Este subsistema puede ser un elemento de amarre que debe tener incorporado un amortiguador de impacto.



## IMPORTANTE



La longitud máxima de un elemento de amarre fijo o ajustable incluyendo un absorbedor de energía, dado el caso, y los terminales manufacturados, por ejemplo, conectores o gazas NO DEBE EXCEDER DE 2,0 m.

El dispositivo de ajuste debe incorporarse de forma tal que un elemento de amarre ajustable no pueda superar una longitud de más de 2,0 m. Todos los terminales intermedios del elemento de amarre ajustable deben tener terminaciones adecuadas.

**Nota:** En los casos que el elemento de amarre no disponga de un amortiguador de fuerzas, éste solo se utilizará como POSICIONAMIENTO O RETENCIÓN pero NUNCA deben considerarse para las situaciones en donde existe el riesgo potencial, de prevención contra caídas de altura. Existen diversas alternativas adaptables a los diferentes usos y aplicaciones. Sus principales diferencias pueden ser: longitud, tipo de terminales manufacturados (mosquetones standard o más grandes), con o sin regulación, simples, dobles, etc.

El dispositivo de ajuste debe incorporarse de forma tal que un elemento de amarre ajustable no pueda superar una longitud de más de 2,0 m. Todos los terminales intermedios del elemento de amarre ajustable deben tener terminaciones adecuadas.

### ¿Cómo se usa?

El elemento de amarre debe conectarse al arnés a través del punto de conexión anticaída previsto para ello. Están diseñados para retener y posicionar (dejándonos las manos libres para efectuar trabajos en altura) para utilizarlo como posicionador.



**Recuerda:** Para minimizar la caída libre, es importante, seleccionar un punto de anclaje estructural que se encuentre por encima del punto de conexión al arnés.

### Consideraciones generales

- No deben efectuarse sobre los elementos de amarre modificaciones en costuras, cintas, o piezas metálicas.
- La luz solar, radiación ultravioleta, degrada a las fibras sintéticas por lo que es recomendable almacenar en lugares protegidos y secos, mientras no se los utiliza.
- No exponga el equipo a temperaturas superiores a 80°C.
- Inspeccione el elemento de amarre anticaídas y subsistemas antes de cada uso.
- Todo sistema anticaída que haya experimentado una caída o cuyo examen visual arroje dudas sobre su estado, debe ser retirado de servicio en forma inmediata. Únicamente una persona competente y habilitada podrá determinar sobre su reingreso en servicio.
- Los elementos de protección personal de altura deben ser utilizados, exclusivamente, por personas adecuadamente capacitadas y entrenadas.



## PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR ELÉCTRICO

### 1. INTRODUCCIÓN.

La electricidad es una de las formas de energía más utilizadas en los países desarrollados, sin embargo, la siniestralidad laboral de origen eléctrico es más baja que la de otros siniestros producidos por otros agentes (químicos, vehículos, superficies de tránsito, etc.).

A pesar de la baja siniestralidad, se debe tener en cuenta las graves consecuencias de los accidentes eléctricos, ya que en su mayoría son accidentes mortales. Por otra parte, la corriente eléctrica, debido a su conversión en calor (efecto Joule), es la principal causa de los incendios.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

La necesidad de este curso viene determinada por los art. 18 y 19 de la Ley de Prevención, los cuales establecen la obligación de informar y formar a los trabajadores en materia preventiva, en este caso, en los riesgos derivados de la corriente eléctrica.

Dentro de este marco, es el R.D. 614/2001, apoyado por otras reglamentaciones técnicas específicas, el que establece las disposiciones mínimas de seguridad para protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo, aplicándose a las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y a las técnicas y procedimientos para trabajar en ellas, o en sus proximidades.

### 2. OBJETIVOS

Este curso persigue fundamentalmente los siguientes objetivos:

- Fomentar el interés por la Prevención de Riesgos Laborales en sus puestos de trabajo.
- Dar a conocer una relación de causas potencialmente generaciones de riesgos en este tipo de trabajos.
- Facilitar un conjunto de recomendaciones preventivas, para el control de riesgos y la mejora de las condiciones de trabajo.
- Dar información sobre la prevención de riesgos laborales en esta actividad laboral.
- Recordar a los trabajadores una actuación correcta en situaciones específicas.

### 3. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

Se presenta a continuación, un listado de Reales Decretos y Reglamentos considerados al hacer el presente estudio:

Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de eléctrico. la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo
- REBT
- Notas Técnicas de Prevención (NTP)

#### 4. CONTENIDO DEL CURSO

##### **BLOQUE: RIESGO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN**

- MÓDULO I: CONCEPTOS GENERALES
- MÓDULO II: EFECTOS NOCIVOS DE LA ELECTRICIDAD
- MÓDULO III: FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RIESGO ELÉCTRICO.
- MÓDULO IV: TIPOS DE CONTACTOS ELÉCTRICOS
- MÓDULO V: MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS
- MÓDULO VI: PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS ELÉCT
- MÓDULO VII: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA BAJA TENSIÓN
- MÓDULO VIII: PRIMEROS AUXILIOS

## MÓDULO I. CONCEPTOS GENERALES

### 1. Conceptos técnicos

Las magnitudes que definen la corriente eléctrica son:

Intensidad: la intensidad es la cantidad de corriente que pasa a través de un elemento conductor en un determinado tiempo, su unidad de medida es el amperio (A), aunque a veces se da la medida miliamperio (mA).

Se puede decir que la causa fundamental de las lesiones originadas por la electricidad es la cantidad de corriente que circula por nuestro cuerpo durante un choque eléctrico.

Resistencia: se define como la propiedad que posee la materia de oponerse al paso de la corriente eléctrica. La unidad de medida de la resistencia es el Ohm.

De forma general se puede decir que los materiales que son malos conductores (plástico, madera, goma, etc.) presentan una resistencia elevada al paso de corriente, mientras que los materiales que son buenos conductores presentan una baja resistencia al paso de corriente.

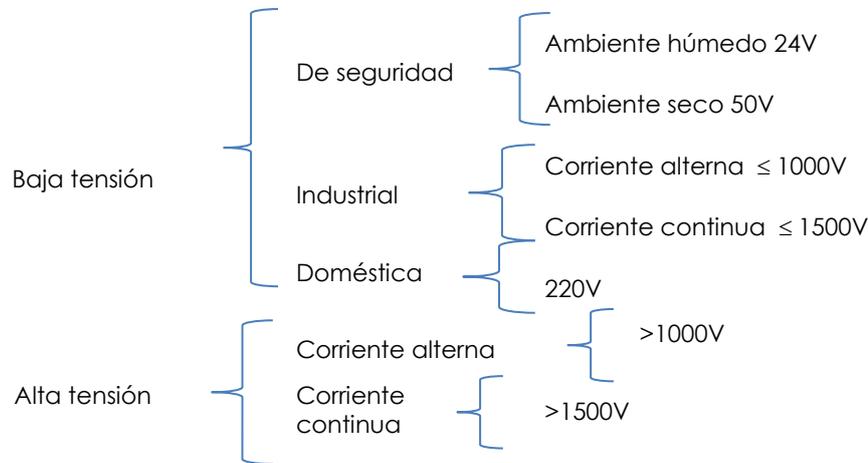
Tensión: también denominado potencial eléctrico es la magnitud que da origen a la circulación de la corriente eléctrica, cuando entre dos puntos existen distintos valores. A la diferencia de tensiones se le denomina potencial eléctrico. Su unidad es el voltio (V).

El sentido de circulación será desde el punto de mayor potencial al punto de menor potencial. Si los potenciales entre dos puntos son iguales no hay circulación de corriente.

Frecuencia: es la magnitud que mide el cambio de dirección en un segundo que sufre la corriente alterna. Es la magnitud que diferencia la corriente continua de la alterna. Su unidad de medida es el Hertzio (Hz).

Una vez obtenida la energía en las centrales de generación es transportada hasta los centros de consumo a través de líneas de alta tensión (A.T.), cerca de los puntos de consumo se encuentran los centros de transformación, en estos nos encontramos con que la corriente se transforma en media tensión y baja tensión (B.T.) que es el voltaje de utilización.

La corriente se puede clasificar de la siguiente manera:



Ley de Ohm: las tres primeras magnitudes, Intensidad, Resistencia y Tensión, se relacionan a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Intensidad (A)} = \frac{\text{Tension (V)}}{\text{Resistencia (\Omega)}}$$

Cuando hay una diferencia de potencial (V) entre un contacto del cuerpo y la tierra, se produce un paso de corriente por el cuerpo. El cuerpo actúa como resistencia, a mayor resistencia de este, menor será el paso de corriente por el mismo.

Ley de Joule: la energía disipada (que se transforma en calor) en la circulación de corriente a través de un material conductor es proporcional a la intensidad y a la resistencia.



$$E = \text{Resistencia (\Omega)} * \text{Intensidad}^2 \text{ (A)} * \text{tiempo (segundos)}$$

A continuación se definen una serie de conceptos importantes para comprender los sucesivos puntos del presente curso:

Conductores activos: en una instalación eléctrica se consideran conductores activos a los destinados a la transmisión de energía eléctrica.

Fase: es un conductor activo de corriente alterna.

Neutro: conductor activo a través del cual se puede llevar a cabo una puesta a tierra para proteger de los contactos eléctricos indirectos.

Tensión de defecto: es la que aparece a causa de un defecto de aislamiento, entre dos masas, entre una masa y un elemento conductor, o entre una masa y tierra.

Puesta a tierra de protección: es la conexión directa a tierra de las masas de una instalación no sometidos normalmente a tensión, pero que pudieran ser puestos en tensión por avernas o contactos accidentales, a fin de proteger a las personas contra contactos con tensiones peligrosas.

Puesta a tierra de servicio: es la conexión que tiene por objeto unir a tierra, temporalmente, parte de las instalaciones que están normalmente bajo tensión o, permanentemente, ciertos puntos de los circuitos eléctricos de servicio.

Masas: se denominan con ese término a las partes metálicas de los aparatos eléctricos, que en condiciones normales no están en tensión.

## 2. Conceptos médicos.

Choque eléctrico: es el efecto fisiopatológico resultante del paso directo o indirecto de una corriente eléctrica externa a través del cuerpo. Comprende contactos eléctricos directos e indirectos y corrientes unipolares o bipolares.

Electrización: proceso en el que los individuos vivos han experimentado descargas eléctricas.

Electrocución: proceso de electrización cuya consecuencia es la muerte.

## MÓDULO II. EFECTOS NOCIVOS DE LA ELECTRICIDAD

Los accidentes eléctricos presentan una elevada gravedad, sobre todo en el caso que la corriente eléctrica afecte a órganos vitales como los pulmones o el corazón, con el consiguiente riesgo de electrocución.

Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. Esa misma persona se electrocuta cuando el paso de la corriente produce su fallecimiento.

En el cuerpo humano se pueden producir, por efecto de la energía eléctrica las siguientes lesiones:

- Tetanización muscular: se expresa la anulación de la capacidad muscular, que impide la separación por sí misma del punto de contacto.

Con relación a este fenómeno se define el concepto de corriente límite, que corresponde al valor de la intensidad para el que una persona no puede separarse por medios propios del contacto eléctrico.

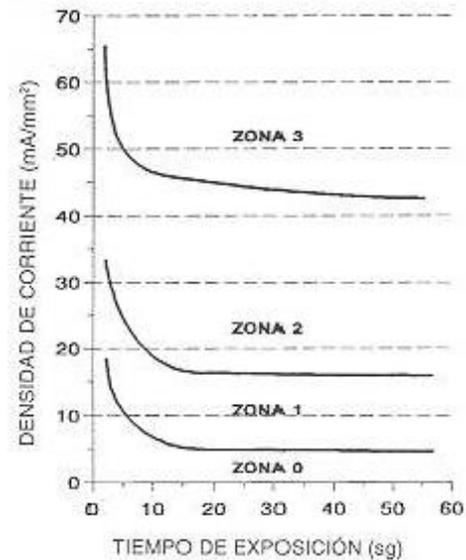
- Paro respiratorio: es producido cuando la corriente circula de la cabeza a algún miembro, atravesando el centro nervioso respiratorio.

La paralización puede prolongarse después del accidente, de aquí la necesidad de una práctica continua de la respiración artificial durante varias horas.

- Asfixia: se presentan cuando la corriente atraviesa el tórax. Impide la contracción de los músculos de los pulmones y por tanto la respiración.
- Fibrilación ventricular: es la ruptura del ritmo cardíaco debido a la circulación de corriente por el corazón. Se interrumpe la circulación sanguínea que en pocos minutos provoca lesiones irreversibles en el cerebro.
- Quemaduras: son producidas por la energía liberada al paso de la intensidad (efecto Joule). La gravedad de la lesión dependerá de la parte del cuerpo afectada. Las quemaduras pueden ser producidas también por el arco eléctrico accidental, cuya elevada temperatura (4000 °C) puede afectar a la piel.

Para las quemaduras se han establecido unas curvas (figura 1) que indican las alteraciones de la piel humana en función de la densidad de corriente que circula por un área determinada (mA/mm<sup>2</sup>) y el tiempo de exposición a esa corriente. Se distinguen las siguientes zonas:

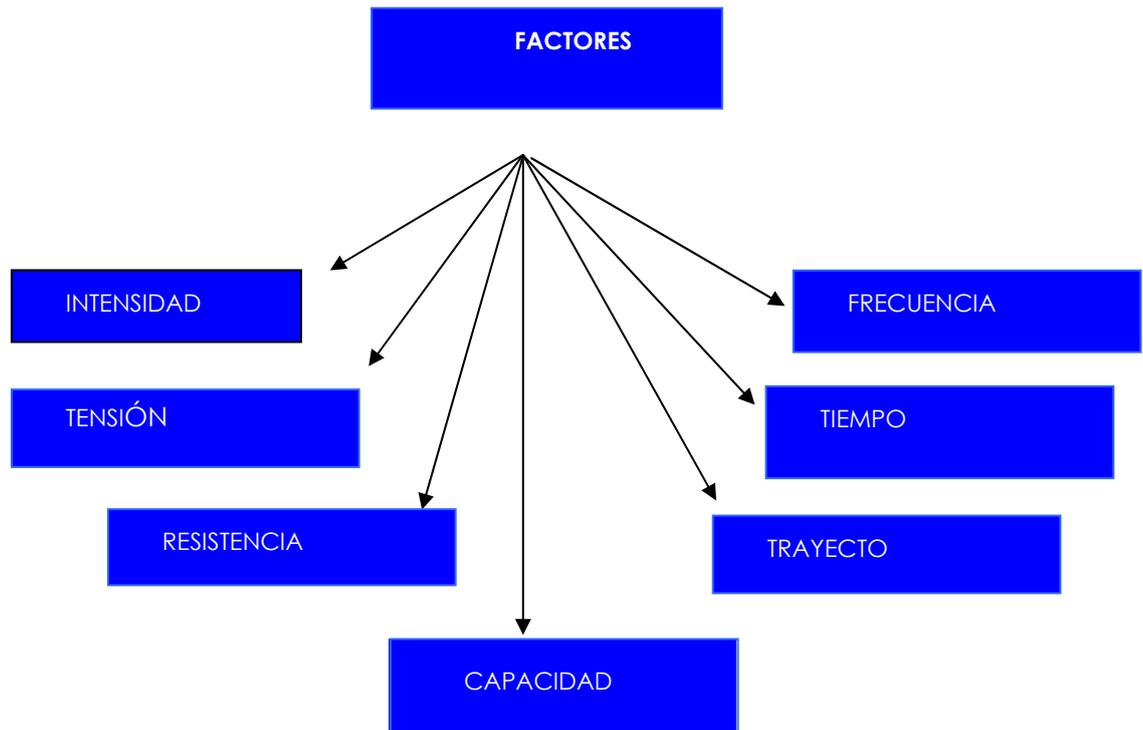
- Zona 0: habitualmente no hay alteración de la piel, salvo exposición sea de cuyo caso, la piel que el tiempo de varios segundos, en contacto con el electrodo puede tomar un color grisáceo con superficie rugosa.
- Zona 1: se produce un enrojecimiento de la piel con una hinchazón en los bordes donde estaba situado el electrodo.
- Zona 2: se provoca una coloración parda de la piel que estaba situada bajo el electrodo. Si la duración es de varias decenas de segundos se produce una clara hinchazón alrededor del electrodo.
- Zona 3: se puede provocar una carbonización de la piel.



Es importante resaltar que con una intensidad elevada y cuando las superficies de contacto son importantes se puede llegar a la fibrilación ventricular sin ninguna alteración de la piel.

### MÓDULO III. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RIESGO ELÉCTRICO

Como se puede observar, los efectos de los contactos eléctricos pueden ser muy variados, desde un simple cosquilleo a quemaduras, calambres musculares, asfixia, et. El efecto de los contactos eléctricos y la gravedad de las lesiones vienen determinados factores:



**Influencia de la frecuencia de la corriente:** frecuencia de la corriente. Normalmente para uso doméstico e industrial se utilizan frecuencias de 50 Hz. (en USA. de 60 Hz.). A mayores frecuencias disminuye el riesgo de fibrilación ventricular pero prevalecen los efectos térmicos.

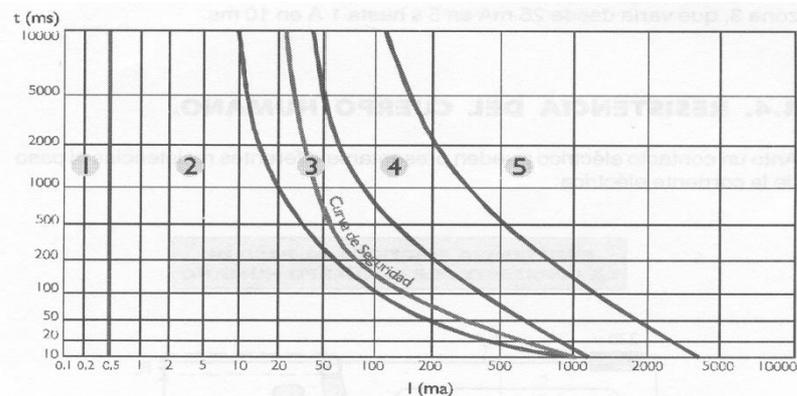
**Influencia de la intensidad de corriente:** considerando el cuerpo humano como una resistencia eléctrica, la intensidad que recibe un accidentado depende de la tensión y de su resistencia, de acuerdo con la ley de Ohm. A mayor tensión, mayor será la intensidad que circule por el cuerpo humano.

Los valores de la intensidad de corriente que producen efectos negativos en el cuerpo humano vienen dados en el cuadro 1.

**Influencia del tiempo de contacto:** junto con la intensidad de corriente es en factor que más influye en el resultado del accidente. A mayor tiempo de contacto, más perjudicial es el paso de corriente por el organismo.

La norma UNE 20-572 establece unas curvas intensidad-tiempo donde el tiempo está medido en milisegundos (ms) y la intensidad en miliamperios (mA). Estas curvas delimitan cinco zonas, según el efecto fisiológico que se produce. La parte más baja de las curvas corresponde a 10 ms, que es el tiempo máximo que una persona puede soportar el paso de cualquier intensidad sin sufrir lesiones peligrosas.

- ❖ Zona 1. Ninguna reacción: Cualquier combinación de intensidad-tiempo en esta zona es inofensiva para el individuo.
- ❖ Zona 2. Ningún efecto peligrosos: En esta zona se percibe la descarga eléctrica, a veces dolorosa, pero no produce lesiones.
- ❖ Zona 3. Habitualmente ningún riesgo de fibrilación: La descarga eléctrica es dolorosa.
- ❖ Zona 4. Probabilidad de fibrilación menor al 50%: En esta zona aparece el riesgo de fibrilación ventricular para cualquier combinación de las variables intensidad-tiempo.
- ❖ Zona 5. Probabilidad de fibrilación mayor al 50%: Cuando la intensidad que recorre el cuerpo es mayor a 1ª es muy probable que se produzca una parada cardo-respiratoria.



Curva intensidad-tiempo según norma Une 20-572. Corriente alterna.

A continuación se presenta una tabla, donde se indican los efectos fisiológicos en el cuerpo humano, cuando por el circula corriente eléctrica.

Intensidad eficaz A 50-60 Hz (mA)	Duración del choque eléctrico	Efectos fisiológicos en el cuerpo humano
0-1	Independiente	Umbral de percepción. No se siente el paso de la corriente.
1-15	Independiente	Desde cosquilleos hasta tetanización muscular. Imposibilidad de soltarse.
15-25	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración, aumento de la presión arterial. Límite de tolerancia.
25-50	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento presión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia. Aparece fibrilación ventricular.
50-200	Menos de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular.
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución es independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de la electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva.
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia. Marcas visibles. Quemaduras.

Cuadro 1. Efectos fisiológicos de la electricidad en el cuerpo humano

**Influencia de la tensión en el organismo:** la influencia de la tensión se manifiesta por cuanto de ella depende la intensidad de corriente que pasa por el cuerpo. Cuanto mayor sea la tensión mayor será el valor de la corriente eléctrica para una misma resistencia.

**Influencia de la resistencia en el organismo:** Análogamente al apartado anterior con mayor resistencia para una misma tensión, la intensidad que circula por el cuerpo humano es menor. La resistencia del cuerpo humano viene determinada por varios factores:

1. *Resistencia de contacto:* depende de los materiales que recubren la parte del cuerpo que entra en contacto con la corriente (guantes, ropa, etc.).
2. *Resistencia del cuerpo humano:* la piel presenta determinada resistencia al paso de corriente eléctrica, hay determinados factores que influyen en la resistencia de ésta, tales como:
  - Frente a una corriente continua la piel opone mayor resistencia que frente a la corriente alterna.
  - La presión sobre el punto de contacto influye negativamente en la resistencia.

- Una piel rugosa y seca puede ofrecer una resistencia de  $50000\Omega$  y una piel fina y húmeda  $1000\Omega$ .

**Influencia del recorrido de la corriente en el accidentado:** la corriente eléctrica se establece, entre dos puntos de contacto, por la trayectoria más corta del cuerpo, o de menor resistencia.

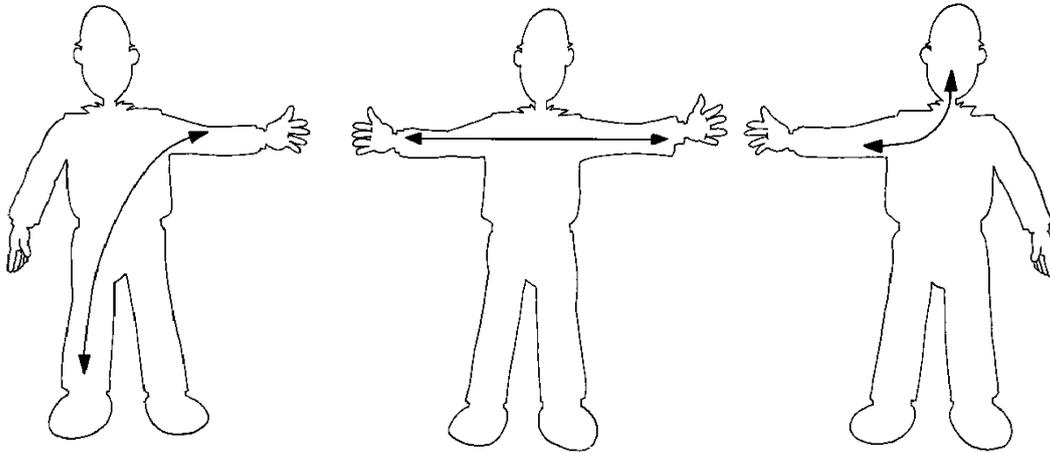
Los accidentes serán mucho más graves si en el trayecto de la corriente se encuentran órganos vitales como el cerebro, corazón y pulmones.

El siguiente cuadro muestra alguno de los recorridos que sigue la corriente eléctrica cuando atraviesa el organismo y el grado de peligrosidad de dichos recorridos.

TRAYECTO DE LA CORRIENTE	F
<b>Pecho a la mano izquierda</b>	1,5
Pecho a la mano derecha	1,3
Mano izda. a pie izdo. , a pie dcho. o a los dos pies	1,0
Dos manos a los dos pies	1,0
Mano dcha. A pie izdo., a pie dcho., o a los dos pies	0,8
Espalda a mano izda.	0,7
Glúteos a mano izquierda	0,7
Mano izquierda a mano derecha	0,4
Espalda a mano derecha	0,3

Cuadro 2. Factores F según el trayecto de la corriente eléctrica por el cuerpo humano. La letra F indica el "Factor de corriente de corazón", que permite calcular la equivalencia del riesgo de las corrientes que teniendo diferentes recorridos atraviesan el cuerpo.

Fig. 3. Algunas trayectorias de la corriente eléctrica por el cuerpo.



## MÓDULO IV. TIPOS DE CONTACTO ELÉCTRICO

Los contactos eléctricos se pueden clasificar de la siguiente forma:

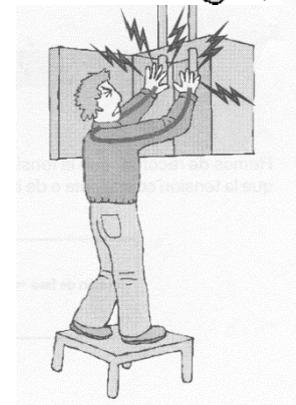
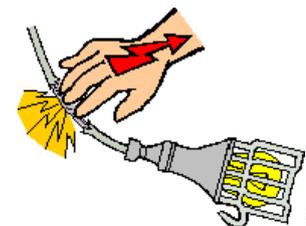
- Contactos eléctrico directos.
- Contactos eléctrico indirectos.

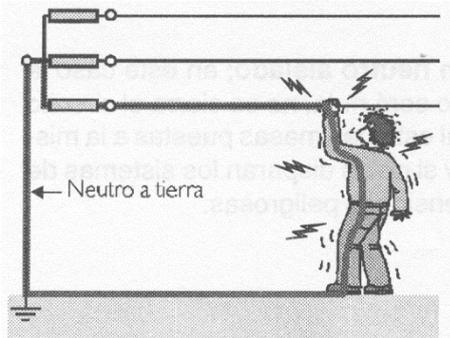
### 1. Contactos eléctricos directos

Se entiende por esto la puesta en contacto de una parte del cuerpo del trabajador y un elemento conductor habitualmente puesto en tensión (parte activa), bien porque esta parte activa es accesible, o por fallos de aislamiento.

Algunas de las formas de producirse los contactos eléctricos directos son:

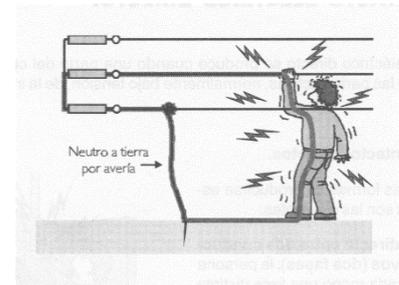
- ❖ **Contacto directo entre los dos conductores activos (dos fases);** la persona toca con la mano una fase distinta de la línea y se encuentra sometido a la tensión compuesta entre fases. La trayectoria de la corriente pasa por el corazón con el consiguiente riesgo grave de electrocución.





❖ **Contacto directo entre un conductor activo y tierra en una red de baja tensión con transformador con neutro puesto a tierra;** la persona toca con una mano una fase y con los pies el suelo, cerrando el circuito a través de tierra. La tensión entre mano y pies será la tensión simple entre la fase y tierra. La corriente sigue una trayectoria que atraviesa el corazón con el consiguiente riesgo de electrocución.

- ❖ **Contacto directo entre un conductor activo y tierra en una red de baja tensión con neutro no puesto a tierra;** si por avería se tiene una fase del secundario puesta a tierra, la persona que toca con una mano una de las fases y con los pies el suelo estará sometida a la tensión compuesta entre las fases. La trayectoria de la corriente es la misma que en los casos anteriores.



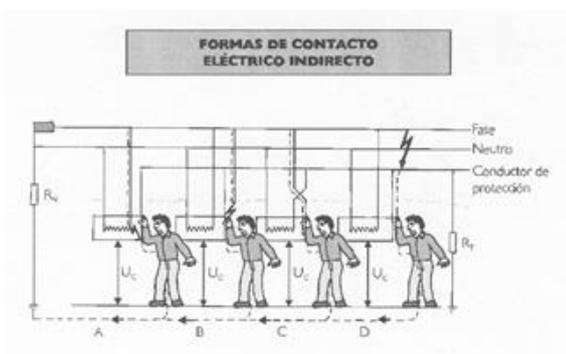
- ❖ **Contacto directo en distribución con neutro aislado;** en este caso la tensión de contacto en el primer defecto será nula, no se cierra el circuito por tierra, pero en el segundo defecto, al estar las masas puestas a la misma tierra se producirá un cortocircuito y si no se disparan los sistemas de corte, la persona quedará sometida a tensiones peligrosas.

## 2. Contactos eléctricos indirectos

Se entiende por esto el contacto eléctrico entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas (partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico, que normalmente no están en tensión) accidentalmente puestas en tensión, como consecuencia de un defecto de aislamiento.



Algunas de las formas de producirse los contactos eléctricos indirectos son:



➤ **Contacto indirecto con una masa o armario de distribución;** por defecto de aislamiento de alguna fase en su interior que entra en contacto con las masas. La tensión de contacto será la de fase tierra.

- A: Defecto aislamiento interno.
- B: Defecto de origen externo.
- C: Inversión protección activo.

➤ **Contacto indirecto al tocar la carcasa o masa de un receptor con un defecto de aislamiento interno;** el receptor no está puesto a tierra y la tensión a la que estará sometida la persona será menor que la de fase tierra.

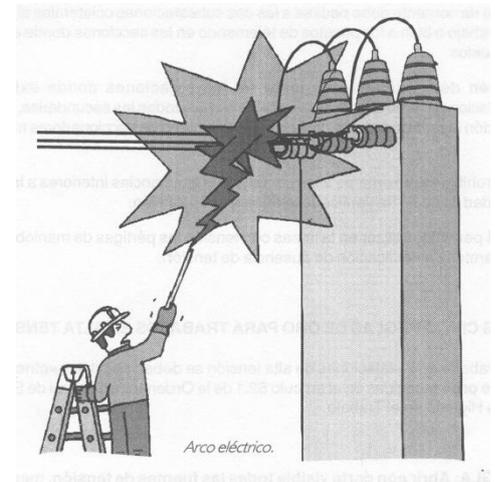
➤ **Contacto indirecto con la carcasa de un receptor puesto a tierra,** la intensidad de contacto siempre será menor que la intensidad de defecto.

### 3. Arco eléctrico

Es un riesgo que se produce solamente en las instalaciones de alta tensión debido a que el aire próximo a los elementos en tensión, puede actuar como conductor produciendo el cebado de un arco eléctrico que hace que se cierre el circuito de defecto en esa instalación.

El arco eléctrico puede provocar quemaduras directamente o por proyección de partículas (metálicas o de otro tipo).

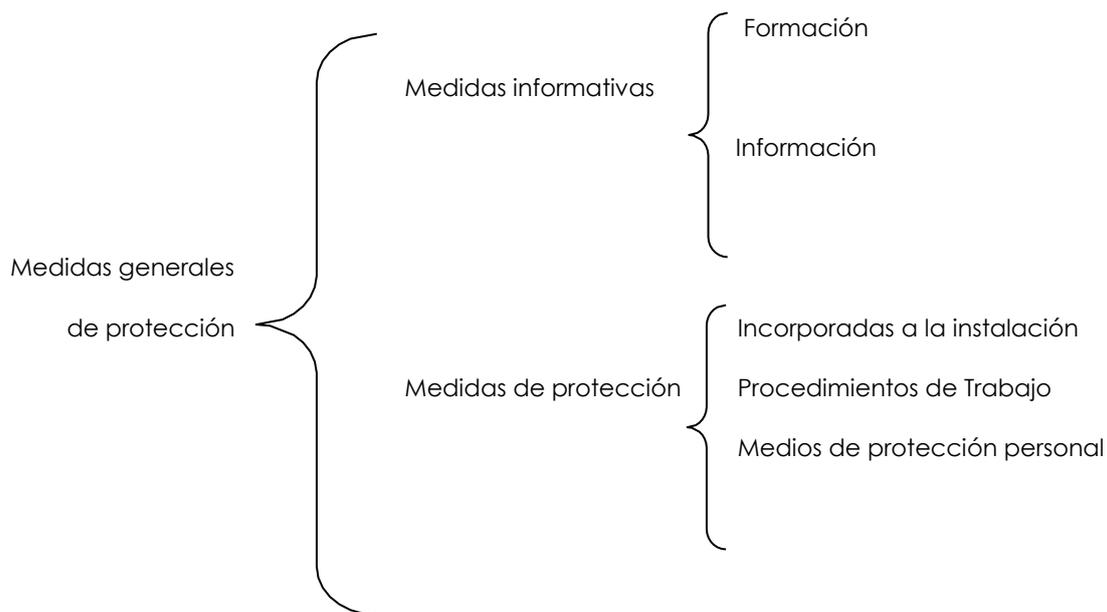
También las radiaciones que provienen de los arcos eléctricos pueden provocar lesiones oculares y llegar a causar ceguera.



## MÓDULO V. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE A CONTACTOS ELÉCTRICOS

La protección absoluta contra riesgos eléctricos no existe. Sin embargo es necesario minimizar sus efectos tratando de corregir las causas originadoras de fallos para margen posible de seguridad.

Las medidas generales de seguridad contra riesgos pueden clasificarse en:



### 1. Medidas informativas

El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

### 2. Medidas de protección

Son aquellas que llevan incorporadas la propia instalación y equipos, tales como interruptores magneto térmicos y diferenciales, puestas a tierra, etc. También son medidas de protección los procedimientos de trabajo seguros, así como los equipos de protección individual tales como guantes, pértigas, banquetas, etc.

Fig. 6. Interruptor diferencial (sistema de protección de clase B)



## MÓDULO VI. PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS ELÉCTRICOS

En este apartado se distinguen las medidas de protección dependiendo del tipo de contacto eléctrico que se pudiese producir por lo tanto se pueden diferenciar dos tipos de clases de protección:

- ❖ Protección contra contactos eléctricos directos.
- ❖ Protección contra contactos eléctricos indirectos.

### 1. Protección contra contactos eléctricos directos.

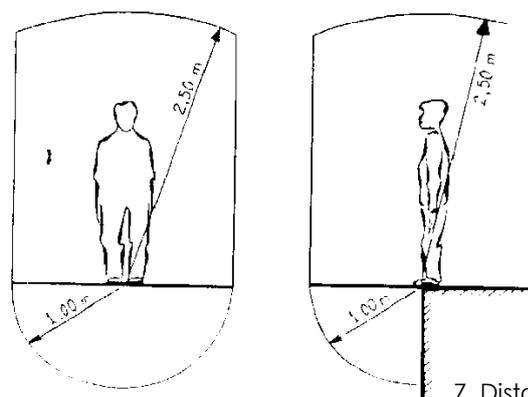
Este tipo de medidas de seguridad tienen como objetivo proteger a las personas de los riesgos provocados por el contacto directo con las partes activas de una instalación eléctrica, conductores o piezas que normalmente están bajo tensión. Se debe distinguir las medidas destinadas a proteger las instalaciones y/o equipos para su uso o funcionamiento normal, de las medidas que deben adoptarse para realizar trabajos en las instalaciones.

Estas protecciones impiden que la persona llegue a tocar alguna parte de la instalación bajo tensión. Se utilizan los siguientes medios de protección:

- ❖ Alejamiento de las partes activas.
- ❖ Interposición de obstáculos.
- ❖ Aislamiento de las partes activas.

- a) Alejamiento de las partes activas: se trata de alejar las partes activas a una distancia del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan para que sea imposible el contacto fortuito con las manos o por la manipulación de objetos conductores, cuando estos se utilizan, habitualmente, en las proximidades de la instalación.

Se considera que se cumple esta condición cuando se siguen los límites indicados en la figura:



Figuras

7. Distancias

mínimas de seguridad.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión establece unas distancias mínimas, pero en los casos en que resulte necesario, a estas distancias mínimas exigibles, deben añadirse las distancias correspondientes a herramientas y objetos conductores que se manipulen o transporten, habitualmente, en la zona de estudio.

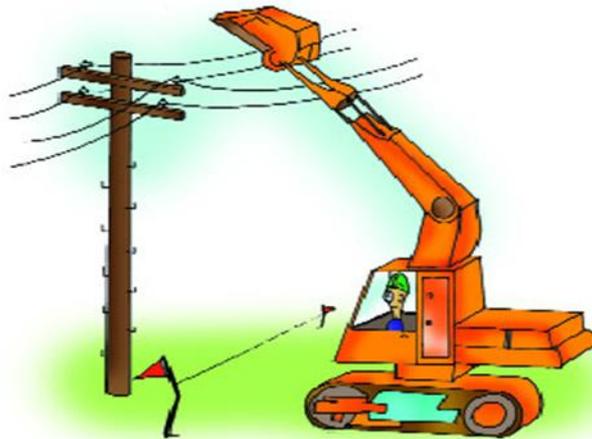


Figura 8. Ejemplo de aplicación de la modificación de las distancias de seguridad.

- b) *Interposición de obstáculos:* se trata de interponer obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas del aparato o instalación. La cubierta de protección debe de tener un grado de protección (IP) adecuado, si esta fuera metálica se considerará masa y se aplicarán las medidas de protección previstas contra los contactos eléctricos directos. Estas protecciones, la cubierta de protección, se indican por la siguiente notación IP-XXX, donde IP es el índice de protección y las tres cifras que figuran posteriormente indican:

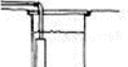
- ❖ Primera cifra: Protección contra la penetración de cuerpos sólidos.
- ❖ Segunda cifra: Protección contra penetración de líquidos.
- ❖ Tercera cifra: Resistencia a impacto mecánicos

GRADO DE PROTECCIÓN (IP-XXX)		
1ª CIFRA: PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS Y CUERPOS EXTRAÑOS	2ª CIFRA: PROTECCIÓN CONTRA LA PENETRACIÓN DE LÍQUIDOS	3ª CIFRA: PROTECCIÓN CONTRA DAÑOS MECÁNICOS
0	0	0

Sin protección	Sin protección	Sin protección
1	1	1
Protegido contra cuerpos sólidos de diámetro superior a 500 mm	Protegido contra caídas verticales de gotas de agua	Resiste una energía choque de 0,225 J
2	2	2
Protegido contra cuerpos sólidos de diámetro superior a 12 mm	Protegido contra la caída de agua hasta 15° de la vertical	
3	3	3
Protegido contra cuerpos sólidos de diámetro superior a 2,5 mm	Protegido contra la caída de agua hasta 60° de la vertical	Resiste una energía choque de 0,500 J
4	4	4
Protegido contra cuerpos sólidos de diámetro superior a 1 mm	Protegido contra las proyecciones de agua en todas las direcciones	
5	5	5
Protegido contra polvo	Protegido contra el chorro de agua similar a los golpes de mar de 0,3 kg/cm <sup>2</sup>	Resiste una energía choque de 2,00 J
6	6	6
Total mete protegido contra el polvo	Protegido contra el chorro de agua similar a los golpes de mar de 1 kg/cm <sup>2</sup>	
7	7	7
	Protegido contra la inmersión	Resiste una energía choque de 6,00 J
8	8	8

	Protegido contra los efectos prolongados de inmersión bajo presión	
9	9	9
		Resiste una energía de choque de 20,00 J

En la siguiente tabla se proporcionan algunos ejemplos del tipo de Grado de Protección dependiendo del emplazamiento:

CLASIFICACION DEL LOCAL O EMPLAZAMIENTO	EJEMPLOS	I.P.			OBSERVACIONES
		1ª Cifra	2ª Cifra	3ª Cifra	
Locales o emplazamientos SECOS, con ausencia de polvo y sin riesgo de choques mecánicos. 	Oficinas Vestíbulos Viviendas	2	x	x	Este grado de protección debe incrementarse a IP 4 xx para locales en que permanezcan niños o disminuidos psíquicos.
Locales o emplazamientos con presencia de POLVO, NO INFLAMABLE. 	Fábricas de cemento Pulidoras de mármol Triturado de minerales Fábrica de cerámica Fundiciones Fábricas de fibrocemento Entalcado de caucho	5	x	x	La adopción del índice de protección IP 6 xx dependerá de las exigencias funcionales de cada aparato.
Locales o emplazamientos con presencia de POLVO o FIBRAS INFLAMABLES. 	Manipulación, tratamiento y almacenado de cereales y otros granos, harinas, molturación de heno Pulverización de carbón Manipulación, tratamiento y almacenado de polvos metálicos Plantas textiles Plantas desmotadoras de algodón Talleres de confección Carpinterías Otros	5	x	x	La adopción del índice de protección IP 6 xx dependerá de las exigencias funcionales de cada aparato. En estos locales el material eléctrico está protegido "a prueba de inflamación de polvo" (R.E.B.T., MIBT 026), que consiste en disponer de IP 5 x ó IP 6 xx, además de protección contra la propagación al exterior del fuego por arcos o chispas.
Locales o emplazamientos HUMEDOS (Existen momentáneamente o permanentemente condensaciones en el techo o paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas en el techo o paredes estén impregnados de agua). 	Sótanos Desvanes Zonas contiguas a locales mojados Zonas de intemperie cubiertas Otros	x	1	x	
Locales o emplazamientos MOJADOS (Los suelos, techos o paredes están o pueden estar impregnados de humedad y donde existan gotas de agua gruesas). 	Baños y duchas Lavaderos Cámaras frigoríficas Zonas de intemperie Mataderos Salas de aprestos Tintorerías Salas de bombeo Locales con riesgo de corrosión Otros	x	4	x	Se recomienda instalar fuera de estos locales las tomas de corriente y dispositivos de mando y protección. Si se producen proyecciones de agua a chorro deberán adoptarse los índices IP x 5 x ó IP x 6 x
Emplazamientos SUMERGIDOS. 	Inferior de depósitos de agua, balsas, pozos, piscinas.	x x	7 8	x x	La adopción de un índice de protección u otro dependerá de la profundidad a que se instale el aparato eléctrico en cuestión.
LOCALES AFECTOS A UN SERVICIO ELECTRICO 	Laboratorios de ensayos Salas de mando y distribución en locales independientes de las salas de máquinas de centrales, centros de transformación, etc.	2	x	x	Si están cerrados bajo llave y sólo tienen acceso personas cualificadas, se admite IP 0 xx a los lados de los pasillos de anchura superior a 1,90 m y por encima de 2,30 m.
Locales o emplazamientos con RIESGO DE CHOQUES. 	Talleres metalúrgicos Aparcamientos de automóviles Condiciones Fabricación maquinaria pesada Muelles de carga Otros	x x	x x	7 9	El riesgo de choque suele darse únicamente por debajo de cierta altura del local. (por ejemplo: 1,5 m).

- c) *Recubrimiento de las partes activas de la instalación:* Se realizará mediante un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo y que limite la corriente de contacto. Ejemplos: cables aislados, bornes aislados, etc. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares, no se consideran aisladores.

## 2. Protección contra contactos eléctricos indirectos.

La elección de las medidas de protección más adecuadas contra el riesgo de contactos indirectos se realizará teniendo en cuenta la naturaleza de los locales, la masas y elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, etc.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión establece que:

- ❖ Para tensiones de seguridad, 50 V con relación a tierra en lugares secos y 24 V en lugares húmedos o mojados, no es necesario establecer ningún sistema de protección.
- ❖ Para tensiones comprendidas entre 50 y 250 V se establecerán sistemas de protección para determinadas instalaciones.
- ❖ En instalaciones de tensiones superiores a 250 V con relación a tierra, será necesario establecer sistemas de protección frente a contactos eléctricos directos.

Para la protección de este tipo de contactos se utilizan los sistemas de protección que se pasan a describir, clasificados en sistemas de protección de **clase A** y **clase B**.

### 2.1. Sistemas de protección de clase A (pasivos)

Estos dispositivos reducen el riesgo por si mismos evitando que los contactos sean peligrosos. Su funcionamiento se basa en dos principios:

- ❖ Impedir la aparición de corriente de defecto a través del uso de aislamiento complementario .
- ❖ Conseguir que si se produce un contacto indirecto, éste resulta inofensivo. Para ello se utilizan tensiones no peligrosas, menores a 24 V.

Los dispositivos de protección de clase A son aplicables de manera limitada y para ciertos equipos, materiales y partes de la instalación. Los más utilizados son los siguientes:

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.

- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masa.
- Recubrimiento de masas con aislamiento de protección.
- Conexiones Equipotenciales.

### Separación de circuitos.

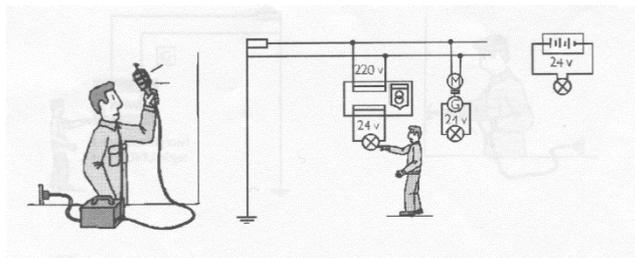
Este sistema de protección consiste en separar los circuitos de utilización de la fuente de energía por medio de transformadores o grupos convertidores, manteniendo aislados de tierra todos los conductores del circuito de utilización incluso el neutro.

Para utilizar este sistema de protección se requiere que la instalación cumpla lo siguientes requisitos:

- Las masas del circuito de utilización no estarán unidas a tierra ni a las masas de otros circuitos.
- Las masas del mismo circuito de utilización estarán unidas entre sí por un conductor de protección.
- En los trabajos que se realicen dentro de recipientes metálicos los transformadores serán como máximo de 16 kVA.

### Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.

Este sistema de protección consiste en la utilización de pequeñas tensiones de seguridad. Estas tensiones serán de 24 voltios, valor eficaz, para locales o emplazamientos húmedos o mojados, y 50 voltios en locales o emplazamientos secos. En estas condiciones, los contactos con la piel se pueden considerar poco peligrosos.



La instalación debe cumplir:

- o La tensión de seguridad será suministrada por un transformador de seguridad o por baterías de pilas o acumuladores.
- o El circuito de utilización no estará puesto a tierra, ni unidos a circuitos de mayor tensión.
- o No se efectuará transformación directa de alta tensión a la tensión de seguridad.

Como en el caso anterior, cuando estos sistemas se utilicen en espacios húmedos o mojados, el transformador debe situarse fuera del recinto. La utilización de este sistema de protección se reduce a pequeños receptores de escasa potencia tal como alumbrado portátil.

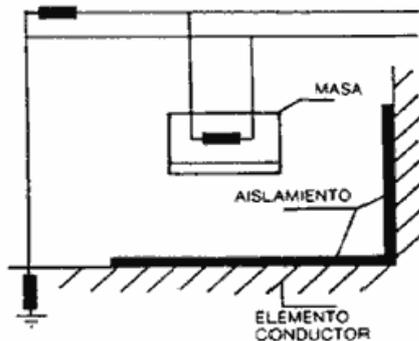
### Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.

Este sistema de protección se basa en el empleo de materiales con aislamiento de protección o aislamiento reforzado (doble aislamiento) entre las partes activas y las masas accesibles. Las partes metálicas accesibles no deben estar puestas a tierra.

Se utiliza en cuadros eléctricos, herramientas eléctricas manuales como taladros. Si el receptor es de doble aislamiento, el cable de alimentación también deberá serlo.

### Inaccessibilidad simultánea de elementos conductores y masa.

Este sistema de protección consiste en disponer las masas y los elementos conductores de tal manera que no sea posible, en circunstancias habituales, tocar simultánea o involuntariamente una masa y un elemento conductor.



Esto exige la separación de las masas de los elementos conductores o bien la interposición de elementos aislantes.

Este sistema requiere unas condiciones de entorno aislantes por lo menos hasta una altura de 2,5 metros. Este sistema sólo es aplicable en receptores fijos y, por tanto, en general habrán de aplicarse otros sistemas suplementarios.

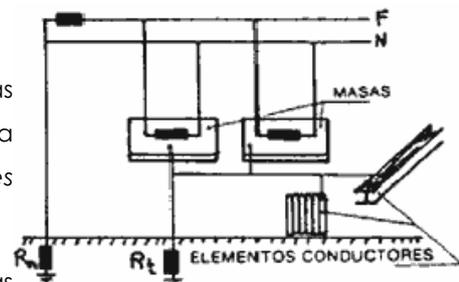
### Recubrimiento de masas con aislamiento de protección.

Este sistema de protección consiste en recubrir las masas con un aislamiento equivalente a un aislamiento de protección. De esta forma se evita un posible contacto con las masas del dispositivo o máquina eléctrica. La pintura, los barnices, lacas o productos similares no son considerados como aislantes apropiados.

Este sistema de protección se utiliza en herramientas eléctricas manuales, alumbrado portátil, alumbrado para locales húmedos o ambientes peligrosos, Conexiones Equipotenciales.

Este sistema de protección 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. Este sistema elimina la acumulación de la electricidad estática.

El inconveniente que presenta es que si la red equipotencial se pone a tierra, hay que utilizar un sistema de tipo B, protección diferencial, ante la posibilidad que aparezca tensiones peligrosas en otros locales.



## 2.2. Sistemas de protección de clase B (activos)

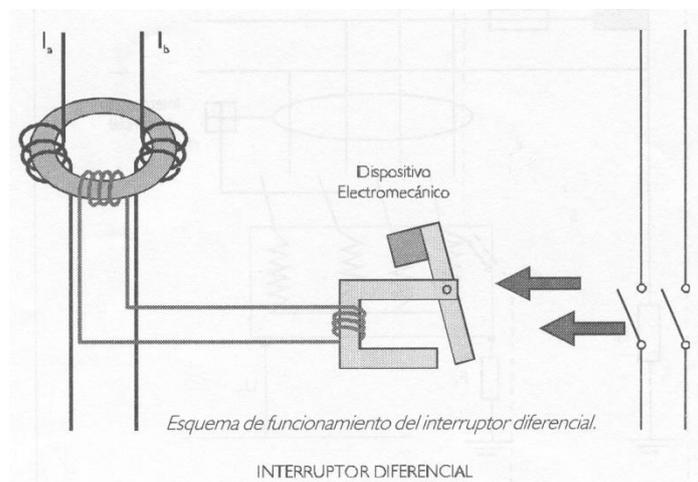
Consisten en la puesta a tierra de las masas de los equipos e instalaciones eléctricos. Estos sistemas basan su funcionamiento limitando la duración del defecto, mediante dispositivos automáticos de corte.

Los diferentes tipos utilizados son:

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
  - Interruptor diferencial
  - Interruptor magnetotérmico
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra.

### Interruptor diferencial

Dispositivos de corte automático de corriente que detectan la intensidad de defecto y son insensibles a la intensidad de funcionamiento normal de los sistemas eléctricos. Es una protección encaminada a la seguridad de los trabajadores.



Estos dispositivos se instalan en el circuito de alimentación de los receptores. Su funcionamiento es el siguiente: El dispositivo está continuamente midiendo la suma vectorial de las corrientes que circulan por los conductores activos, fases y neutro, del circuito eléctrico ( $I_a$  e  $I_b$  en la figura). Si en un determinado momento se produjera una irregularidad en el aislamiento, con la consiguiente aparición de una corriente de defecto a tierra, el mencionado dispositivo la detectaría la desequilibrarse el campo magnético generado por  $I_a$  e  $I_b$ .

Esta corriente de defecto crea un flujo que induce en una bobina del circuito secundario una corriente que, si es mayor que aquella para la que ha sido calibrado el dispositivo diferencial, provocará el acondicionamiento del relé de disparo que abrirá el circuito.

Estos dispositivos tienen un **umbral de recepción** que le da su valor de funcionamiento o sensibilidad:

- Diferenciales de Baja Sensibilidad: desconectan el circuito ante una corriente de defecto mayor de 300 mA.
- Diferenciales de Alta Sensibilidad: desconectan el circuito ante una corriente de defecto mayor de 30 mA.
- Diferenciales de Muy Alta Sensibilidad: desconectan el circuito ante una corriente de defecto mayor de 10 mA.

Por su parte, el dispositivo de comprobación sirve para comprobar el funcionamiento del aparato de corte.

El interruptor diferencial presenta además una ventaja muy importante, su **tiempo de desconexión**. Ante un defecto el diferencial debe abrir el circuito en un tiempo muy rápido, limitando las consecuencias de la intensidad de contacto, condicionada por la intensidad de disparo. De esta forma, en una instalación protegida con un diferencial cualquier contacto con una masa bajo tensión nos sitúa en la zona segura de las curvas intensidad-tiempo. Dependiendo de la relación entre la intensidad de defecto y la de disparo se diferencia un tiempo u otro de disparo:

- Cuando la intensidad de defecto es igual a la intensidad de disparo, el tiempo de desconexión es menor a 200 ms.
- Cuando la intensidad de defecto es el doble que la intensidad de disparo, el tiempo de desconexión es menor a 100 ms.
- Cuando la intensidad de defecto es diez veces la intensidad de disparo, el tiempo de desconexión es menor a 20 ms.

### Interruptor magnetotérmico

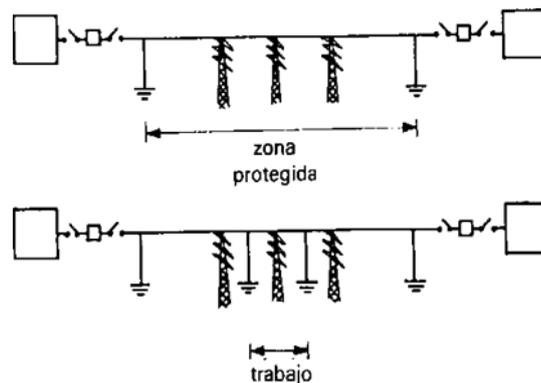
Son unos equipos de protección diseñados para interrumpir el paso de la corriente por disparo magnético y/o térmico.

- El disparo térmico se produce por el calentamiento sobre un componente de interruptor, que se dilata provocando la apertura del circuito.
- El disparo magnético se produce por una fortuita sobreintensidad superior a la intensidad nominal.

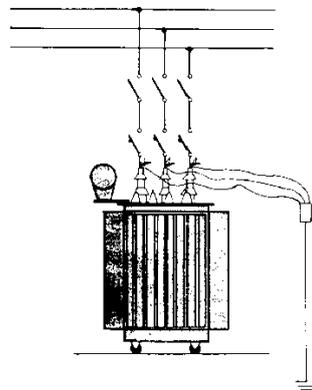
Son mecanismos encaminados a la protección de la instalación no de la persona.

### Puesta a tierra

La puesta a tierra se define como un conductor enterrado que tiene como finalidad conseguir que en la instalación no existan intensidades peligrosas y además permita el paso a tierra de corrientes de defecto o descargas atmosféricas



Puesta a tierra para delimitar zona protegida y zona de trabajo.

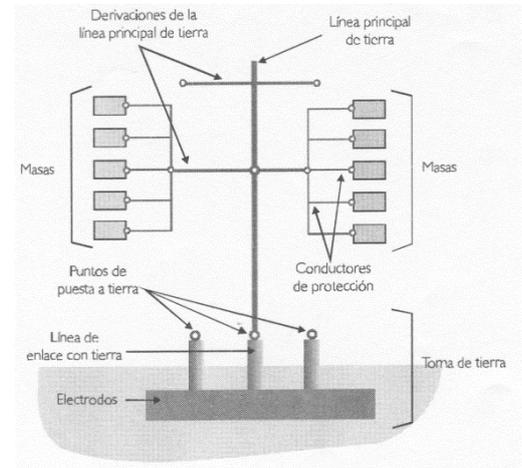


Puesta en cortocircuito y a tierra de zona de trabajo un transformador.

El objetivo de la puesta a tierra es la de reducir la tensión con respecto a tierra que pueda aparecer en alguna ocasión en las masas metálicas, asegurar el funcionamiento de los sistemas de protección y eliminar o reducir el riesgo por avería en las instalaciones eléctricas.

En una toma de tierra se pueden diferenciar las siguientes partes:

- **Tomas de tierra:** estarán constituidas por **un electrodo**, masa o pica metálica en buen contacto con el terreno que permite el paso a éste de las corrientes de defecto o las cargas que pueda tener; **línea de enlace a tierra**, que une el electrodo con el punto de puesta a tierra; **punto de puesta a tierra**, situado fuera del suelo que une la línea de enlace a tierra con la línea principal de tierra.
- **Línea principal de tierra:** estarán formadas por conductores que parten del punto de puesta a tierra y a las cuales están conectadas las derivaciones de puesta a tierra de las masas a través de conductores de protección.
- **Derivaciones de las líneas principales de tierra:** formadas por conductores que unen la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.
- **Conductores de protección:** en el circuito de puesta a tierra unen las masas de una instalación a la línea principal de tierra.



### 3. Elementos de protección.

Para evitar los efectos peligrosos de la electricidad se debe disponer de una serie de elementos que limiten la posibilidad de que se produzca un contacto eléctrico. Como ejemplos se citan:

- **Herramientas y útiles:** Alfombras, banquetas, pértigas, destornilladores que deberán ser de tipo aislante y ser portadas en bolsas.

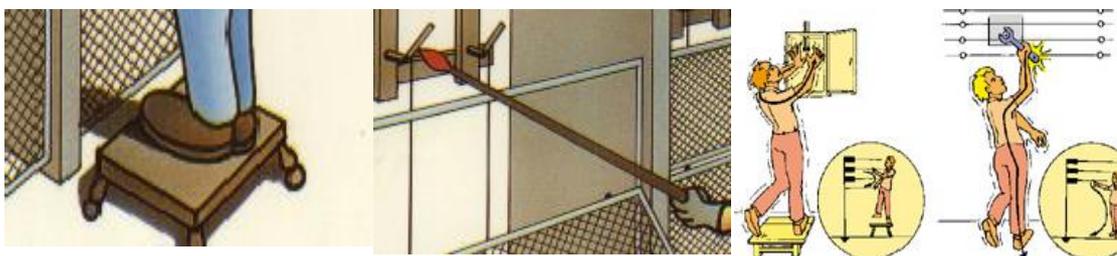


Figura 11. Útiles de protección.

Cables conductores: Se tenderá a evitar el empleo de conductores desnudos, estando prohibidos en ambientes con riesgo de explosión o incendio. En aquellos casos en los que el aislante sea insuficiente o inexistente, los conductores estarán fuera del alcance de las personas.

Los colores de identificación de conductores eléctricos en baja tensión son:

AZUL CLARO	NEUTRO
AMARILLO-VERDE	PROTECCIÓN
NEGRO	1ª FASE
MARRÓN	2ª FASE
GRIS	3ª FASE

Cuadro 4. Colores de identificación de los conductores eléctricos

- Equipos de protección individual: Se utilizarán como técnica complementaria a la protección colectiva, distinguiéndose:
- Ropa de trabajo
  - Gafas de seguridad
  - Cinturón de seguridad y pantallas
  - Cascos que deben tener aislamiento eléctrico y resistencia mecánica y a llamas

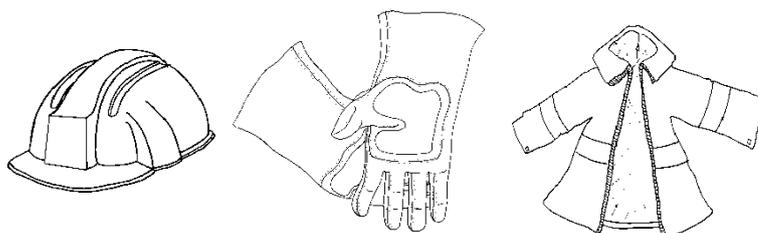


Figura 12. Equipos de protección individual.

Mientras que los operarios trabajen en circuitos o equipos de tensión, o en su proximidad, usarán ropas sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables, utilizarán calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

## MÓDULO VII PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PARA BAJA TENSIÓN

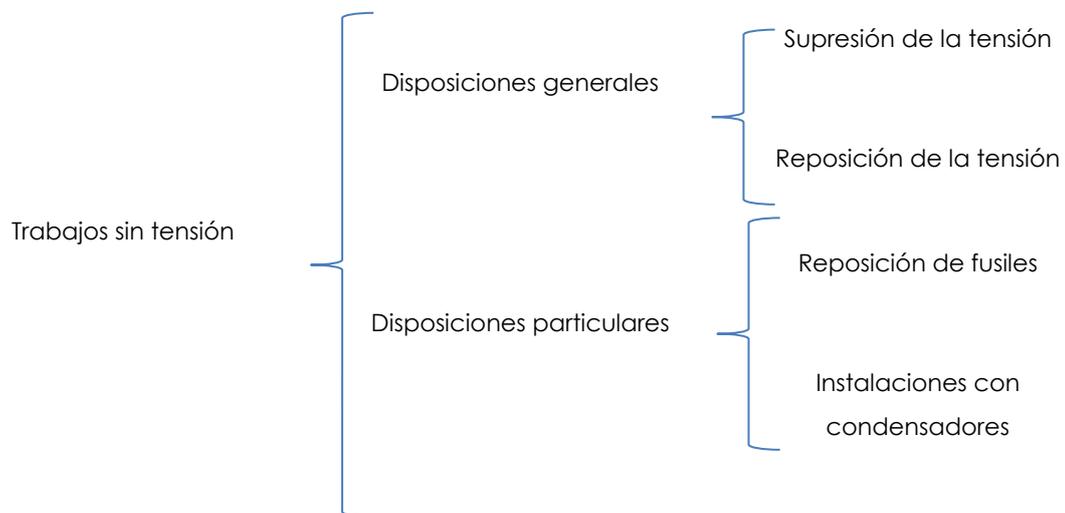
Se desarrolla a continuación las distintas técnicas y procedimientos de trabajo en las instalaciones eléctricas establecidas en el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas de protección de la salud y seguridad de los trabajadores en los lugares de trabajo frente al riesgo eléctrico.

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los siguientes casos:

- Las operaciones elementales, tales como conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata (proceder a conectar equipos de trabajo).
- Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad.
- Aquellos trabajos en las instalaciones que lo requieran.
- Trabajos en proximidad de instalaciones que así lo requieran.

Ahora se procede a describir los métodos de trabajo con tensión y sin tensión:

### 1. Trabajos sin tensión.



### **Disposiciones generales**

Las operaciones para quitar y reponer la tensión en una instalación las realizarán trabajadores autorizados (en alta tensión deben ser trabajadores cualificados).

**No realizar trabajos eléctricos si no has sido capacitado y autorizado para ello.**



Figura 13 Personal

cualificado y autorizado

Para la **supresión de la tensión** se seguirá secuencialmente el siguiente proceso:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Señalizar y delimitar la zona de trabajo, en caso de elementos en tensión cerca de la zona de trabajo.

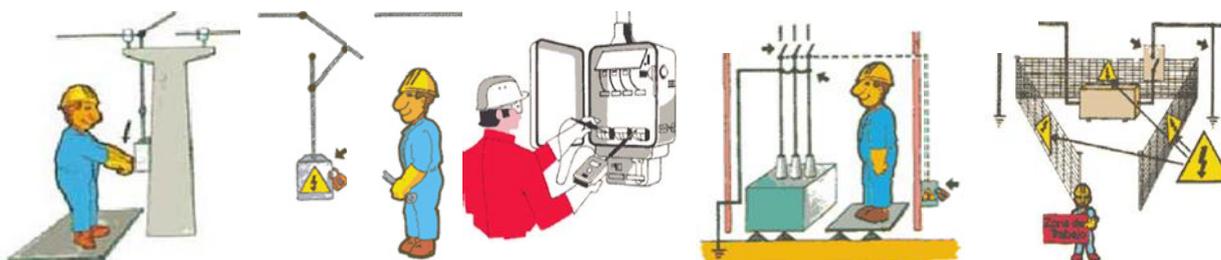


Figura 14. Esquema secuencial del procedimiento de desconexión de la tensión.

Para la **reposición de la tensión** la secuencia será la misma que en caso anterior pero en sentido inverso.

### **Disposiciones particulares**

Para la **reposición de fusibles**:

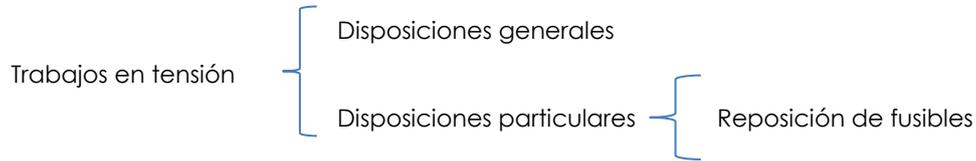
<b>Puesta a tierra y en cortocircuito</b>	<b>No puesta a tierra y no en cortocircuito</b>
<p>Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador será suficiente la puesta a tierra o en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.</p>	<p>Cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo Proporción característica de seguridad equivalentes.</p>

Cuadro 5. Reposición de fusibles

Para trabajos en **instalaciones con condensadores** que permitan una acumulación peligrosa de energía:

<b>Instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía</b>
<p>Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.</p>
<p>Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.</p>
<p>Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.</p>

### 3. Trabajos en tensión



#### **Disposiciones generales**

Los trabajos en tensión deben ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo algún procedimiento previamente estudiado. Cuando estos trabajos se realicen en lugares donde la comunicación sea difícil por su orografía, confinamiento u otra circunstancia, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

Los procedimientos de trabajo, así como los equipos a utilizar, deben asegurar que el trabajador no pueda tener contacto con nada que se encuentre a un potencial distinto al suyo.

Los **equipos y materiales** a utilizar serán:

Tipos de equipos o materiales	Ejemplos
Accesorios aislantes para el recubrimiento de partes activas o masas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pantallas</li> <li>➤ Cubiertas</li> <li>➤ Vainas</li> </ul>
Útiles aislantes o aislados	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Herramientas</li> <li>➤ Pinzas</li> <li>➤ Puntas de prueba</li> <li>➤ Pértigas aislantes</li> </ul>
Dispositivos aislantes o aislantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Banquetas</li> <li>➤ Alfombras</li> <li>➤ Plataformas de trabajos</li> </ul>
Equipos de protección individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guantes</li> <li>➤ Gafas</li> <li>➤ Cascos</li> </ul>

Cuadro 7. Equipos y materiales a utilizar

También se deberán tener una serie de medidas en cuanto a **condiciones y procedimientos de trabajo cuando se realicen trabajos en tensión.**

Obligaciones establecidas en cuanto procedimientos de trabajo
Los trabajadores deben disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres.
En el lugar de trabajo debe haber una iluminación que les permita realizar el trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.
Los trabajadores no deben llevar objetos conductores tales como pulseras, relojes, cadenas, cremalleras metálicas, que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
Se debe señalar y delimitar la zona si existe peligro de que accedan trabajadores o personas ajenas.
Si se realizan trabajos en el exterior se debe tener en cuenta las condiciones medioambientales, prohibiéndose en caso de lluvia, tormenta, viento fuerte, etc.
Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Cuadro 8. Procedimientos de trabajo en tensión

### **Disposiciones particulares**

Para el caso de reposición de fusibles en instalaciones donde haya tensión se procederá:

Operación	Baja tensión
Cambio de fusibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La realizará un <b>trabajador autorizado</b>, cuando la maniobra del dispositivo portafusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquél ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.</li> <li>➤ En los demás casos lo hará un <b>trabajador cualificado</b>.</li> </ul>

Cuadro 9. Operaciones de cambio de fusibles en instalaciones en tensión

## MÓDULO VIII: Primeros auxilios

La conducta a seguir ante un accidentado por corriente eléctrica puede resumirse en varias fases. Conducta en caso de accidente:

1. Petición de ayuda.
2. Rescate o desenganche del accidentado.
3. Aplicación de primeros auxilios para mantener a la víctima con vida.

### ***Petición de ayuda***

Se debe dar la alarma para que alguien avise al servicio médico de urgencia y a un electricista, mientras se trata de prestar auxilio al accidentado.

### ***Rescate o desenganche del accidentado***

Si la víctima ha quedado en contacto con un conductor bajo tensión, debe ser separado del contacto como primera medida antes de aplicarse los primeros auxilios. Para ello:

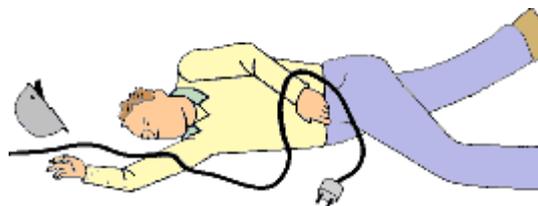


Figura 15. Accidentado eléctrico

Procedimiento para el desenganche del accidentado
Se cortará la corriente.
Si resultara imposible o se tardara demasiado, se debe tratar de desenganchar a la persona mediante cualquier elemento no conductor (pértiga, palo, cinturón de cuero,...).

Cuadro 10. Desenganche del accidentado

### Aplicación de los primeros auxilios

Después de un accidente eléctrico, es frecuente que se presente un estado de muerte aparente, que puede ser debido a un simple shock, a un paro respiratorio, a un paro circulatorio o a quemaduras.

Cada uno de estos casos requiere una conducta diferente:

Efectos de electrización	Síntomas	Modo de actuar
Shock eléctrico	Puede haber una pérdida transitoria de conocimiento pero no hay paro respiratorio. Los latidos cardíacos y el pulso son perceptibles y la pupila presenta un tamaño normal	Es suficiente poner al accidentado acostado sobre un lado, en posición de seguridad (cúbito lateral). 
Paro respiratorio	Pérdida de conciencia y claros síntomas de paros respiratorios, acompañado o no de cianosis. El pulso es perceptible y la pupila conserva su tamaño normal.	Emprender inmediatamente la asistencia respiratoria, preferentemente mediante un método bucal directo.
Paro circulatorio	Inconsciencia y síntomas de paro respiratorio. Palidez, ausencia de pulso y latidos cardíacos y dilatación de la pupila	Aplicar masaje cardíaco además de asistencia respiratoria.
Quemaduras	<b>Primer grado:</b> inflamación de la superficie de la piel y reblandecimiento. <b>Segundo grado:</b> Lesión profunda en la piel y se producen ampollas e inflamación (producen gran dolor). <b>Tercer grado:</b> Todas las capas de la piel resultan lesionadas y producen zonas descarnadas y costras.	<b>Primer y segundo grado:</b> Cubrir la zona afectada con una compresa estéril. Si no existe ya riesgo de contacto eléctrico se debe sumergir la zona quemada en agua fría o aplicar compresas empapadas.  No poner a chorro de agua.

En el caso de **quemaduras por arco eléctrico:**

En estos casos la ropa del accidentado suele arder, se debe apagar con una manta, arena o cualquier otro material incombustible.

No se debe nunca desvestir al quemado (ya que la piel se puede haber quedado adherida a la ropa).

1.



2.



3.



4.

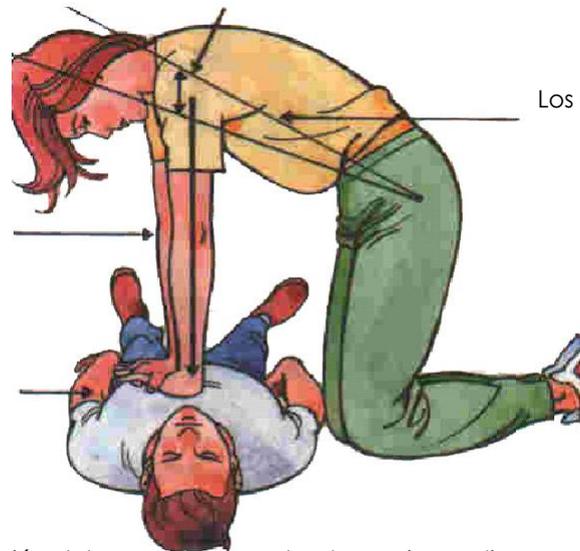


Movimiento 4-5 cm

Movimiento

Émbolo  
(brazos)

Resistencia  
8mitar



Posición del socorrista durante el masaje cardiaco

[www.laborali.com](http://www.laborali.com)

[info@laborali.com](mailto:info@laborali.com)

Tel.: 951 024 727 – 601 202 001

## MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

Recomendaciones de protección frente al virus

### ¿Qué puedo hacer para protegerme del nuevo coronavirus y otros virus respiratorios?



Lávate las manos frecuentemente



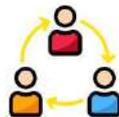
Evita tocarte los ojos, la nariz y la boca, ya que las manos facilitan su transmisión



Al toser o estornudar, cúbrete la boca y la nariz con el codo flexionado



Usa pañuelos desechables para eliminar secreciones respiratorias y tíralo tras su uso



Si presentas síntomas respiratorios evita el contacto cercano con otras personas

Consulta fuentes oficiales para informarte

[www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es)

@sanidadgob



# LAVARSE LAS MANOS

PARA PROTEGERSE Y  
PROTEGER A LOS DEMÁS

## ¿POR QUÉ?

La correcta higiene de manos es una medida esencial para la prevención de todas las infecciones, también las provocadas por el nuevo coronavirus



## ¿CUÁNDO DEBO LAVÁRMELAS?



Tras estornudar, toser o sonarse la nariz



Después del contacto con alguien que estornuda o tose



Después de usar el baño, el transporte público o tocar superficies sucias



Antes de comer



Mójate las manos con agua y aplica suficiente jabón



Frótate las palmas de las manos entre sí



Frótate la palma de una mano contra el dorso de la otra entrelazando dedos



40-60"



Frótate las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados



Frótate el dorso de los dedos de una mano con la palma de la otra



Con un movimiento de rotación, frótate el pulgar atrapándolo con la palma de la otra mano



Frótate los dedos de una mano con la palma de la otra con movimientos de rotación



Enjuágate las manos con agua



Sécate las manos con una toalla de un solo uso



## ¿CÓMO DEBO LAVARME LAS MANOS?



40-60''

1



2



3



4



5



6



7



8



[www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es)

## Medidas de higiene del personal

- Realizar una higiene de manos frecuente (lavado con agua y jabón o soluciones alcohólicas).
- En puestos de trabajo donde no sea posible proceder al lavado de manos por el desempeño de la tarea, se deberá disponer de gel o solución alcohólica sustitutiva en cantidad suficiente para su turno y puesto de trabajo y así mantener la higiene adecuada.
- Evitar el contacto estrecho y mantener una distancia de más de un metro con las personas, especialmente con aquellas con síntomas catarrales (moqueo, congestión nasal o conjuntival, tos seca o productiva, lagrimeo, aspecto febril).



- Cubrirse la boca y la nariz con pañuelos desechables al toser o estornudar y lavarse las manos inmediatamente.
  - Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca, ya que las manos facilitan su transmisión.
- Siempre que sea posible, se debe establecer un sistema de trabajo en turnos, con rotación de empleados para minimizar riesgos sin que varíe la atención y servicio a los clientes.
  - Limpieza y desinfección de los puestos de trabajo en cada cambio de turno.
  - Lavado y desinfección diaria de los uniformes. Las prendas textiles deben lavarse de forma mecánica en ciclos de lavado a 60/90 °C
  - Suspender el fichaje con huella dactilar sustituyéndolo por cualquier otro sistema

## Medidas de higiene en el establecimiento

- Ventilación adecuada de todos los locales.
- Realizar limpieza y desinfección frecuente de las instalaciones con especial atención a superficies, pomos de las puertas, muebles, lavabos, suelos, teléfonos, etc. Para esta acción puede utilizarse lejía de uso doméstico diluida en agua, extremándose las medidas de protección a agentes químicos.



- Después de cada jornada, se deberá realizar limpieza y desinfección de superficies, máquinas dispensadoras, pomos de puertas, mostradores, etc., y en general, cualquier superficie que haya podido ser tocada con las manos siguiendo los protocolos de limpieza establecidos al efecto.

- Para las tareas de limpieza hacer uso de guantes de vinilo/ acrilonitrilo. En caso de uso de guantes de látex,

se recomienda que sea sobre un guante de algodón.

- Estos virus se inactivan tras pocos minutos de contacto con desinfectantes comunes como la dilución recién preparada de lejía (concentración de cloro 1 g/L, preparado con dilución 1:50 de una lejía de concentración 40-50 gr/L). También son eficaces concentraciones de etanol 62-71% o peróxido hidrógeno al 0,5% en un minuto. En caso de usar otros desinfectantes, debe asegurarse la eficacia de los mismos. Siempre se utilizarán de acuerdo a lo indicado en las Fichas de Datos de Seguridad. El personal de limpieza utilizará equipo de protección individual adecuado dependiendo del nivel de riesgo que se considere en cada situación, y los desechará de forma segura tras cada uso, procediendo posteriormente al lavado de manos.
- Para una limpieza correcta de las instalaciones, sea puntual o sea la de finalización del día, y ya sea realizada por personal propio o mediante una subcontrata, la empresa titular del centro se asegurará de que la persona trabajadora cuenta con las medidas preventivas, equipos de protección individual necesarios, así como los productos adecuados para proceder a la misma.

## Medidas organizativas

- La disposición de los puestos de trabajo, la organización de la circulación de personas, la distribución de espacios (mobiliario, estanterías, pasillos, línea de cajas, etc.), la organización de los turnos, y el resto de condiciones de trabajo presentes en el centro deben modificarse, en la medida necesaria, con el objetivo de garantizar la posibilidad de mantener las distancias de seguridad mínimas exigidas en cada momento por el Ministerio de Sanidad.

- En cada puesto de trabajo se tiene que dotar de la suficiente flexibilidad para alternar el lavado de manos con el uso de gel o soluciones alcohólicas con el fin de mantener una correcta higiene tal como se recoge en esta guía.
- Se debe facilitar información y formación al personal en materia de higiene y sobre el uso del material de protección como, por ejemplo, guantes y mascarillas, para que se realice de manera segura.

## Medidas generales de protección de las personas trabajadoras

- Se tomarán en consideración las recomendaciones que el Ministerio de Sanidad tiene a disposición del público en su página web y, en particular, la contenida en el documento “Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2)”, documento que se actualiza periódicamente, incluyendo las recomendaciones más actuales y adaptadas a las circunstancias cambiantes.
- Si alguna persona trabajadora correspondiese al perfil de “persona de riesgo” según las recomendaciones del Ministerio de Sanidad, bien por embarazo, patologías crónicas previas o edad, se procederá a la revisión de su puesto de trabajo por el servicio de prevención, para considerar la conveniencia o no de recomendar su “aislamiento preventivo”,
- Se debe elaborar y aplicar un protocolo de actuación en caso de detección de posibles personas infectadas o de personas que hayan estado en contacto con las primeras.

## En caso de sospecha de sufrir la enfermedad

- Si se empieza a tener síntomas compatibles con la enfermedad (tos, fiebre, sensación de falta de aire, etc.), hay que avisar al teléfono que disponga su comunidad autónoma o centro de salud que corresponda. Hasta que intervengan las autoridades sanitarias, deberán extremarse las medidas de higiene respiratoria (taparse con el codo flexionado la boca al toser o estornudar...), lavado de manos y distanciamiento social (evitar contacto o cercanía a otras personas). Se deberá llevar mascarilla quirúrgica.
- Para evitar contagios del personal se recomienda evitar los abrazos, besos o estrechar las manos con los clientes o con otros empleados. También se recomienda no

compartir objetos con clientes u otros empleados. Después del intercambio de objetos entre cada cliente-trabajador (como, por ejemplo: tarjetas de pago, billetes y monedas, bolígrafos, etc.) se realizará una desinfección de manos.

- La empresa procederá a su notificación al servicio de prevención para que éste adopte las medidas oportunas y cumpla con los requisitos de notificación que establece el Ministerio de Sanidad.

## DETECCIÓN DE UN CASO EN UN ESTABLECIMIENTO

En primer lugar, deben revisarse los programas de limpieza de todos los espacios para asegurar que el proceso de desinfección de superficies potencialmente contaminadas (todo lo que las personas tocan de forma rutinaria: botones, pomos, puerta, barandillas, mostradores, griferías, etc.) se realiza de forma adecuada y con la mayor frecuencia posible según los medios disponibles. Según los datos actuales se calcula que el período de incubación de COVID-19 es de 2 a 12 días, y el 50% comienza con síntomas a los 5 días de la transmisión. Por analogía con otros coronavirus se estima que este periodo podría ser de hasta 14 días.

En caso de que una persona trabajadora sea la persona enferma, la empresa procederá a su notificación al servicio de prevención para que éste adopte las medidas oportunas y cumpla con los requisitos de notificación que establece el Ministerio de Sanidad.

## ZONAS COMUNES

- Se debe revisar al menos diariamente el funcionamiento de dispensadores de jabón, gel desinfectante, papel desechable, etc., procediendo a reparar o sustituir aquellos equipos que presenten averías. Se recomienda disponer de un registro de estas acciones.
- También se debe vigilar el funcionamiento y la limpieza de sanitarios y grifos de aseos.

## ZONA DE VENTA

- Informar mediante cartelería a las personas trabajadoras y a los clientes de los procedimientos de higiene publicados por las autoridades sanitarias.
- La permanencia en los establecimientos comerciales deberá ser la estrictamente necesaria para que los consumidores puedan realizar la adquisición de alimentos y productos de primera necesidad.
- Se debe evitar la manipulación directa por parte de los clientes de los alimentos, especialmente los no envasados, y de equipos, facilitando el servicio a los clientes para minimizar el uso del sistema de autoservicio. Se recomendará el uso de guantes desechables de un solo uso en las zonas de autoservicio, que deberán estar siempre disponibles.
- Fomentar el pago por tarjeta. Limpieza del TPV tras cada uso.
- Utilización de guantes para cobrar, lavado frecuente con geles. en el caso de no contar con ellos, se extremarán las medidas de seguridad y la frecuencia en la limpieza y desinfección.
- Evitar que el personal que manipule dinero u otros medios de pago despache simultáneamente alimentos.
- Distancia entre vendedor-cliente y entre clientes, tanto en el proceso de compra como en las colas de atención y de pago de al menos 1 metro. Se debe establecer un aforo máximo, que deberá permitir cumplir con las medidas extraordinarias dictadas por las autoridades competentes, concretamente con el requisito de distancias mínimas.
- En caso de picos con afluencia masiva de clientes y cuando no se pueda garantizar la distancia mínima de seguridad, una vez se haya cogido turno, se deberá esperar fuera del establecimiento.
- Se informará claramente a los clientes sobre las medidas organizativas y sobre la necesidad de cooperar en su cumplimiento, mediante avisos tales como anuncios periódicos por megafonía.
- Se marcará una línea de seguridad en el suelo y/o cartelería informativa tanto en la zona de caja como en la venta directa al consumidor de forma que se asegure la distancia entre cliente - producto - personal del local.
- Se recomienda el uso de mamparas o elementos físicos que aseguren la protección de vendedor/cliente, se debería instalar en las cajas de cobro mamparas de plástico o

- similar, rígido o semirrígido, de fácil limpieza y desinfección de forma que una vez instalada quede protegida la zona de trabajo.
- Si el producto se encuentra expuesto directamente al cliente sin envasar, se deberá proteger en vitrinas, plástico, cristal, metacrilato o cualquier otro material que garantice su higiene. En el caso de productos de la pesca o de frutas y verduras y hortalizas en despacho asistido podrá establecerse una distancia de seguridad adaptada al tamaño del establecimiento. En el caso de frutas y verduras en autoservicio deberán recogerse recomendaciones respecto al lavado y tratamiento del producto y el uso de guantes desechables.
  - Uso de carteles llamando a la solidaridad y respeto de las recomendaciones.
  - Facilitar entregas a domicilio, únicamente realizadas por pago on-line para evitar el uso de efectivo, y preferiblemente depositar la entrega en la puerta del domicilio, sin acceder a la vivienda, manteniendo en todo caso la distancia de al menos 1 metro con el cliente y sin ningún contacto físico. Al personal de reparto, sea propio o subcontratado, se les facilitará gel o solución alcohólica sustitutiva del lavado de manos, para proceder de manera inmediata a la higiene necesaria entre cada entrega. Asimismo, se recomienda mantener en óptimo estado de limpieza el transporte utilizado para el reparto, interior y exteriormente.
  - Disponer de papeleras con tapa y pedal para depositar pañuelos y otro material desechable que deberán ser limpiadas de forma frecuente.
  - Asegurar la distancia entre el cliente y los productos no envasados: carnes, pescados, frutas y hortalizas, panadería, confitería y pastelería... Se recomienda que el vendedor utilice guantes, cumpliendo con la reglamentación sobre manipulación de alimentos si es el caso. En el caso de no contar con ellos, se extremarán las medidas de seguridad y la frecuencia en la limpieza y desinfección.”
  - Asegurar el uso de guantes desechables para repostaje de carburante.
  - Imagen de limpieza segura en todo momento.
  - Limpieza de los productos de prueba a disposición de los clientes siempre exigiendo para su uso o manipulación la utilización de guantes desechables... Valorar y retirar, en su caso, dichos productos del acceso al público durante este periodo de crisis, restringiendo su uso o manipulación únicamente por el personal del local.
  - En el caso de devolución de productos, se debe realizar su desinfección o mantenerlos en cuarentena antes de ponerlos a la venta si es posible. Proceder a su recogida con guantes desechables.

- Se recomienda el lavado previo de los productos antes de su uso.

## ABASTECIMIENTO

- Mantener actualizado el inventario de productos para evitar, en la medida de lo posible, el desabastecimiento.
- Recabar información de proveedores sobre su capacidad de suministro, ampliando en su caso la gama de productos sustitutos de aquellos agotados o próximos a hacerlo.
- Recomendar a los clientes evitar acaparamientos excesivos de productos. En caso necesario, limitar el volumen máximo a adquirir por cliente cuando se observa un riesgo de agotamiento.
- Asegurar una rápida reposición de productos en los anaqueles de los establecimientos para evitar trasladar a los clientes la impresión de riesgo de desabastecimiento, incitando así a incrementar el volumen de compras preventivas. El personal que realice esta tarea de reposición, ya sea propio o subcontratado, deberá contar con las medidas preventivas y de protección individual en todo momento, y que dicha protección sea suministrada por la empresa titular del centro de trabajo (guantes, acceso a las medidas de higiene, etc.)
- Se recomienda que, a lo largo de la jornada, preferente a medio día, se proceda a una pausa de la apertura para proceder a tareas de mantenimiento, limpieza y reposición. Esto además serviría de recuperación del personal por los sobreesfuerzos realizados y la tensión sufrida en esta situación excepcional. Estos horarios de cierre por limpieza deberán ser conocidos por el consumidor.

***La responsabilidad del empresario es la mayor garantía para no contribuir a la difusión del virus de manera incontrolada.***

Más información: [Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social](#)