



# GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS



**Región de Murcia**  
Jóvenes Empresarios

Edita:

Asociación de Jóvenes Empresarios de la Región de Murcia  
AJE Región de Murcia ([www.ajemurcia.com](http://www.ajemurcia.com))

Subvenciona:

Región de Murcia - Instituto de Seguridad y Salud Laboral

Dirección y desarrollo:

Javier Franco Román - Juan Carlos Simón Conesa - Sico, Ingeniería y Seguridad, SL  
[www.sicoconsultoria.com](http://www.sicoconsultoria.com)

Maquetación y diseño:

Baltasara

## ÍNDICE

01	Introducción.	5
02	En qué consiste la electricidad.	7
03	Principales riesgos derivados de la electricidad.	9
04	Medidas preventiva.	11
05	Trabajos en ausencia de tensión.	15
06	Trabajos en tensión.	17
07	Legislación.	19



## INTRODUCCIÓN

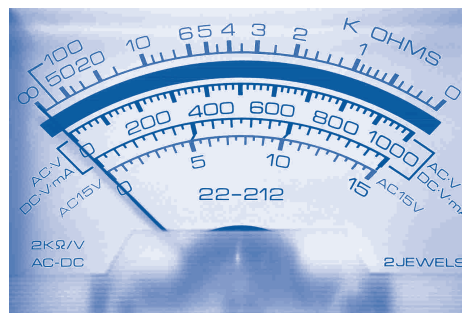
## 01

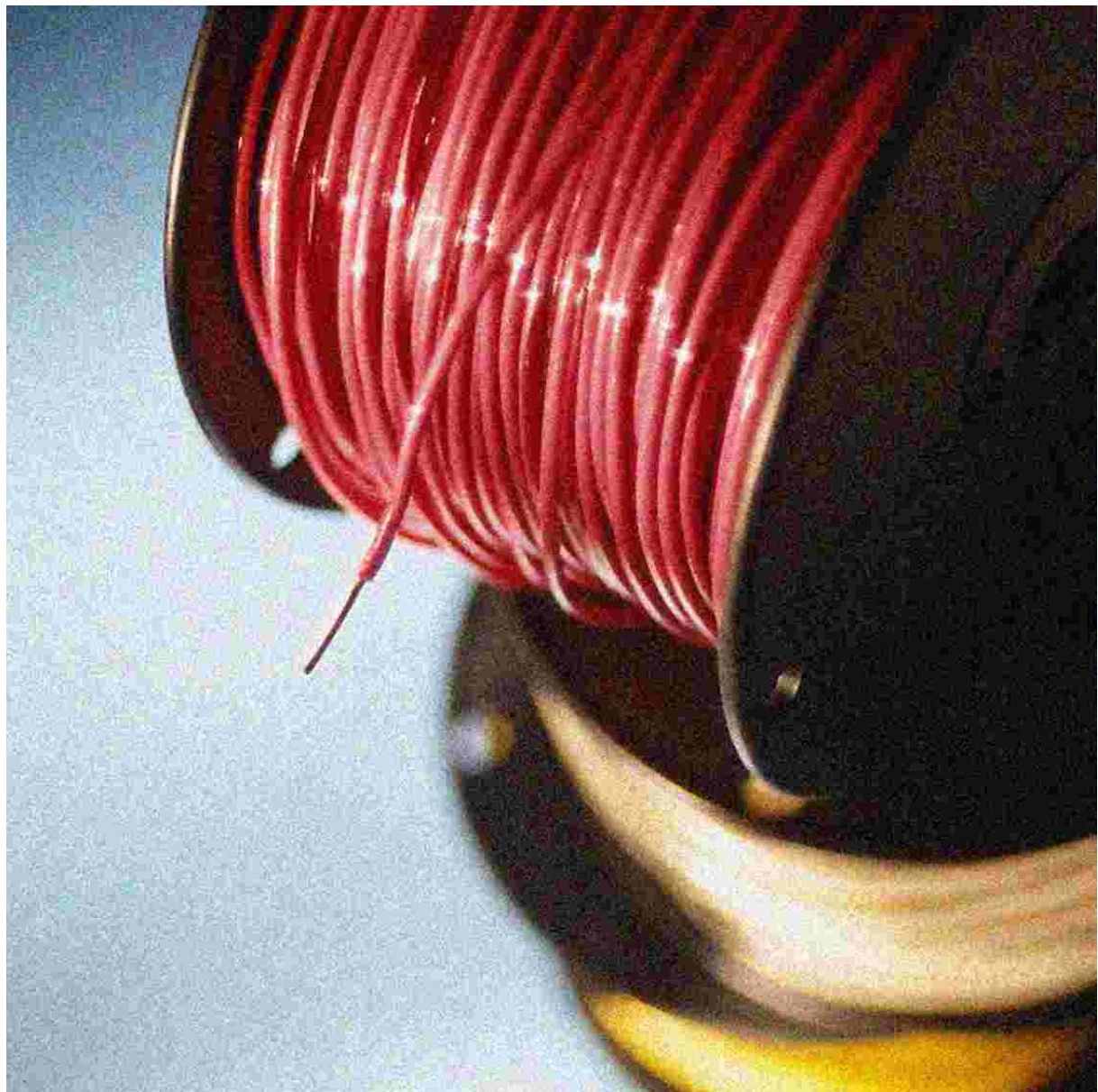
La electricidad es una de las formas de energía más utilizadas en los países desarrollados, sin embargo, la siniestralidad laboral de origen eléctrico es más baja que la de otros siniestros producidos por otros agentes (químicos, vehículos, superficies de tránsito,...)

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.

El Real Decreto 614/2001 establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos

Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo, aplicándose a las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y alas técnicas y procedimientos para trabajar en ellas, o en sus proximidades.





## EN QUÉ CONSISTE LA ELECTRICIDAD

# 02

Los accidentes eléctricos presentan una elevada gravedad, sobre todo en el caso de la corriente eléctrica afecta a órganos vitales como los pulmones o el corazón. La electricidad es peligrosa, tanto más cuando no es habitualmente perceptible por nuestros sentidos, hay que tener en cuenta que:

- No tiene olor.
- No se puede ver.
- No se aprecia generalmente al oído, salvo en líneas de alta tensión.

### Riesgo eléctrico

El riesgo eléctrico está presente en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, operaciones de mantenimiento de las mismas, utilización, manipulación y reparación del equipo eléctrico de las máquinas, así como utilización de aparatos eléctricos en entornos para los cuales no ha sido

diseñado el dispositivo (ambientes húmedos y/o mojados), etc. Dentro del riesgo eléctrico, quedan específicamente incluidos los riesgos de:

- Electrocutión: es la posibilidad de circulación de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano.
- Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

El paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo puede provocar distintas lesiones que van desde las quemaduras hasta la fibrilación ventricular y la muerte.

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES

### Baja tensión

Las instalaciones eléctricas de baja tensión son aquellas cuya tensión nominal es igual o inferior a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.

### Alta Tensión

Son las instalaciones en las que la tensión nominal es superior a 1.000 Voltios en corriente alterna.

### Tensiones de seguridad

- Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS).
- Muy Baja Tensión de Protección (MBTP).
- Muy Baja Tensión Funcional (MBTF).

En los tres casos, la tensión nominal no excede de 50 voltios en corriente alterna y 75 voltios en corriente continua.

La corriente eléctrica consiste en el movimiento de electrones a través de un conductor que es el cable eléctrico. Para entender este fenómeno hay que considerar tres magnitudes:

**Intensidad:** Es la cantidad de corriente que pasa a través de un conductor. Se mide en amperios.

**Resistencia:** Es el grado de oposición al paso de la corriente. Se mide en ohmios.

**Tensión:** Es la diferencia de energía existente entre dos puntos de un circuito eléctrico y que hace que la corriente circule. Se mide en voltios.

Estas tres magnitudes fundamentales de la electricidad se relacionan entre sí por medio de la ley de Ohm.

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

La intensidad de corriente eléctrica es directamente proporcional a la tensión e inversamente proporcional a la resistencia del conductor.

Distingamos entre:

### CHOQUE ELECTRICO

Efecto fisiopatológico resultante del paso de corriente eléctrica a través del cuerpo humano o de un animal.

### ELECTROCUCIÓN

Los procesos de electrocución se caracterizan por la presencia de dos quemaduras: una el orificio de entrada de la corriente eléctrica y otra el de salida. En su recorrido el flujo eléctrico quemará todos los tejidos que se encuentren desde el punto de entrada al de salida, asimismo afectará a la composición y función de los órganos pudiendo provocar la muerte de la persona, causada por el paso de corriente eléctrica por el cuerpo humano. Esto se puede deber a:

- una fibrilación cardiaca;
- una contracción de los músculos respiratorios (tetania) que impide la respiración;
- la destrucción de células: quemaduras;
- traumatismos asociados a la carga eléctrica (movimiento involuntario, caída...).



# PRINCIPALES RIESGOS DERIVADOS DE LA ELECTRICIDAD

# 03

## RIESGOS COMUNES

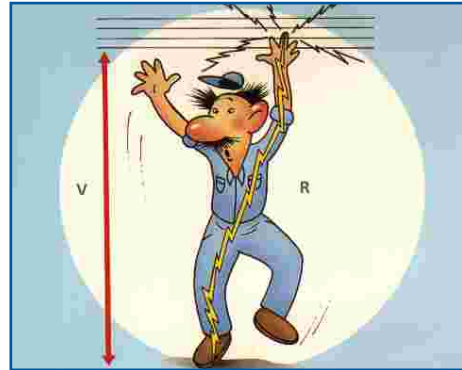
- Golpes, cortes, atrapamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

## RIESGOS ESPECÍFICOS

- Electrocutión por contacto eléctrico.
- Quemaduras por arco eléctrico.
- Incendio o explosión.

Nuestro cuerpo no es un aislante (si lo fuera nada temeríamos a la corriente eléctrica), ni es un buen conductor, sino que se comporta como un circuito complejo, cuyas características conductoras varían de un individuo a otro y de unas condiciones a otras.

Los factores determinantes de la gravedad del paso de la corriente eléctrica por el organismo son:



- Intensidad de la corriente eléctrica.
- Tiempo de contacto a la corriente eléctrica.
- Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano.
- Frecuencia de la corriente eléctrica.
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Tensión aplicada.

- Condiciones fisiológicas del accidentado.

Los factores que más intervienen este tipo de accidentes son:

- La Intensidad, que depende básicamente de la resistencia del cuerpo humano.
- El tiempo de contacto.

## TIPOS DE 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.

Intensidad eficaz A 50-60Hz (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 de presión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Incoscienza. Aparece fibrilación ventricular.
50-200	Menos de un ciclo cardíaco Más de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular. Fibrilación ventricular. Incoscienza. Marcas visibles. El inicio de la electrocución es independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Incoscienza. Marcas visibles. El inicio de la electoral es independiente de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva. Para cardíaco reversible. Incoscienza. Marcas visibles. Quemaduras.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

## 04

## RIESGOS COMUNES

*Golpes, cortes, atrapamientos...*

- En el caso de adquisición de maquinaria nueva, verificar que es adecuada al trabajo a realizar y dispone de marcado CE.
- Utilizar equipos de protección individual adecuados, tales como cascos, guantes, calzado de seguridad...
- Las intervenciones en maquinaria se realizarán siempre con ésta desconectada de la alimentación eléctrica, cuando esto no sea posible se verificará que no se puedan producir puestas en marcha accidentales bloqueando los accionamientos y señalizando la prohibición e maniobrar.

*Caidas al mismo nivel:*

- Eliminar suciedades con las que se pueda resbalar y obstáculos contra los que se pueda tropezar.

- Reparar deformaciones en el suelo.
- Señalizar obstáculos y/o deformaciones en el suelo que no se puedan evitar.
- Utilizar calzado adecuado.

*Caidas a distinto nivel:*

- Asegurar las barandillas y plintos de las escaleras fijas.
- Las escaleras de mano dispondrán de zapatas antideslizantes y sujeción en la parte superior si es necesario.
- Las escaleras de mano serán adecuadas al trabajo a realizar. De longitud y resistencia suficiente.
- No se utilizarán andamios que no dispongan de barandillas (90 cm. Mínimo) con barra intermedia y rodapié, los accesos a las plataformas (60 cm. Mínimo) se realizarán mediante escaleras interiores.
- Si los equipos de protección colectiva no son suficientes para impedir la caída

de altura, utilizar equipos de protección individual: cinturones, cuerdas de amarre, amortiguador de caída, etc.

## RIESGOS ESPECÍFICOS

### CONTACTO DIRECTO

Contacto de personas o animales con partes activas de los materiales y equipos.

#### PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS - ITC-BT-24

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones

normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Protección por medio de obstáculos.

Los obstáculos deben impedir:

- bien, un acercamiento físico no intencionado a las partes activas;
- bien, los contactos no intencionados con las partes activas en el caso de intervenciones en equipos bajo tensión durante el servicio.

Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.

La puesta fuera de alcance por alejamiento está destinada solamente a impedir los contactos fortuitos con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

La protección por medio de obstáculos y por puesta fuera de alcance por alejamiento, no garantizan una protección completa y su aplicación se limita, en la práctica, a los locales de servicio eléctrico solo accesibles al personal autorizado.

## CONTACTO INDIRECTO

Contacto de personas o animales domésticos con partes que se han puesto bajo tensión como resultado de un fallo de aislamiento.

## PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS - ITC-BT-24

Esta protección se consigue mediante la aplicación de algunas de las medidas siguientes:

Protección por corte automático de la alimentación.

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

Protección por empleo de equipos de la clase II o por aislamiento equivalente.

Se asegura esta protección por:

- Utilización de equipos con un aislamiento doble o reforzado.
- Conjuntos de aparataje contruidos en fábrica y que posean aislamiento equivalente (doble o reforzado).
- Aislamientos suplementarios montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen equipos eléctricos que posean únicamente un aislamiento principal.

- Aislamientos reforzados montados en el curso de la instalación eléctrica y que aislen las partes activas descubiertas, cuando por construcción no sea posible la utilización de un doble aislamiento.

Protección en los locales o emplazamientos no conductores.

Esta medida de protección está destinada a impedir en caso de fallo del aislamiento principal de las partes activas, el contacto simultáneo con partes que pueden ser puestas a tensiones diferentes.

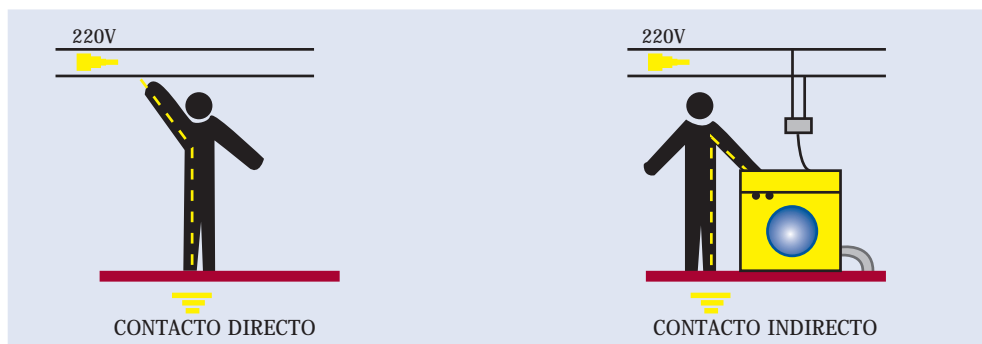
Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.

Los conductores de equipotencialidad deben conectar todas las masas y todos los elementos conductores que sean simultáneamente accesibles.

Protección por separación eléctrica.

El circuito debe alimentarse a través de una fuente de separación, es decir:

- un transformador de aislamiento,
- una fuente que asegure un grado de seguridad equivalente al transformador de aislamiento anterior, por ejemplo un grupo motor generador que posea una separación equivalente.



### Cortocircuitos

Se denomina cortocircuito al fallo en un aparato o línea eléctrica por el cual la *corriente eléctrica* pasa directamente del conductor activo a fase al neutro o tierra, entre dos fases en el caso de sistemas polifásicos en *corriente alterna* o entre polos opuestos en el caso de *corriente continua*.

El cortocircuito se produce normalmente por fallos en el *aislante* de los *conductores*, cuando estos quedan sumergidos en un medio conductor como el agua o por contacto accidental entre conductores aéreos por fuertes vientos o rotura de los apoyos.

Debido a que un cortocircuito puede causar importantes daños en las instalaciones eléctricas e incluso incendios en edificios, estas instalaciones están normalmente dotadas de *fusibles*, *interruptores magnetotérmicos* o *diferenciales*

a fin de proteger a las personas y las cosas.

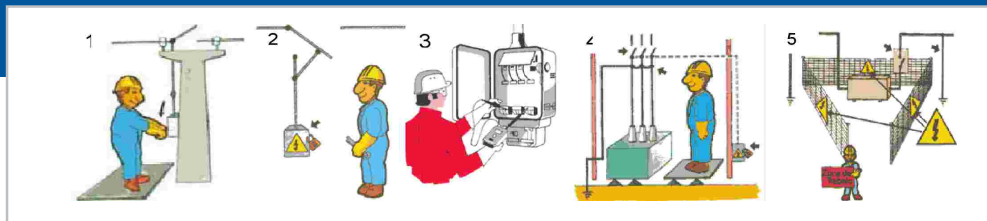
Como medidas preventivas podemos citar:

- La utilización de procedimientos de trabajo, de forma que las maniobras estén perfectamente especificadas
- La utilización de equipos de protección individual
- La utilización de pantallas y protección colectiva
- La revisión periódica de las instalaciones
- La utilización de herramientas adecuadas al trabajo a realizar.



## TRABAJOS EN AUSENCIA DE TENSIÓN

# 05



Esquema secuencial del procedimiento de desconexión de la tensión.

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

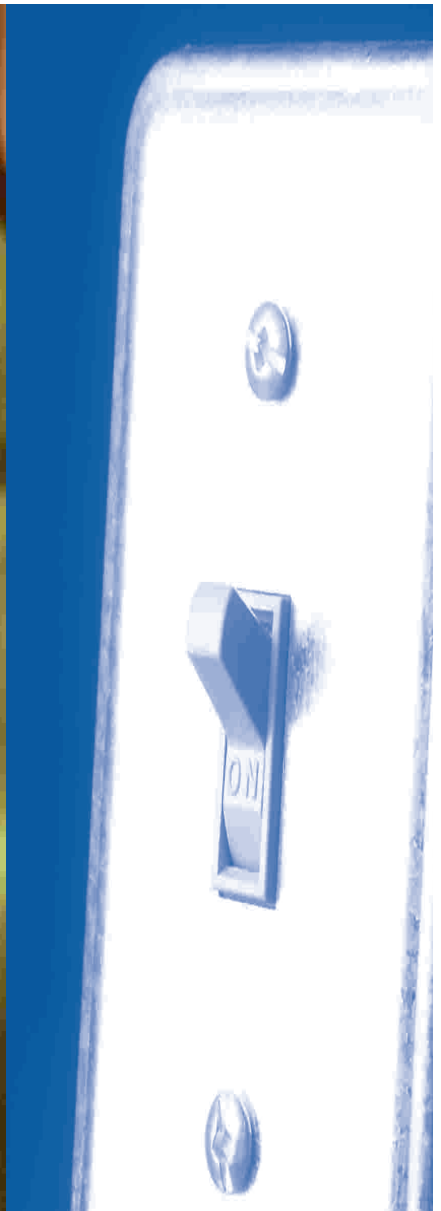
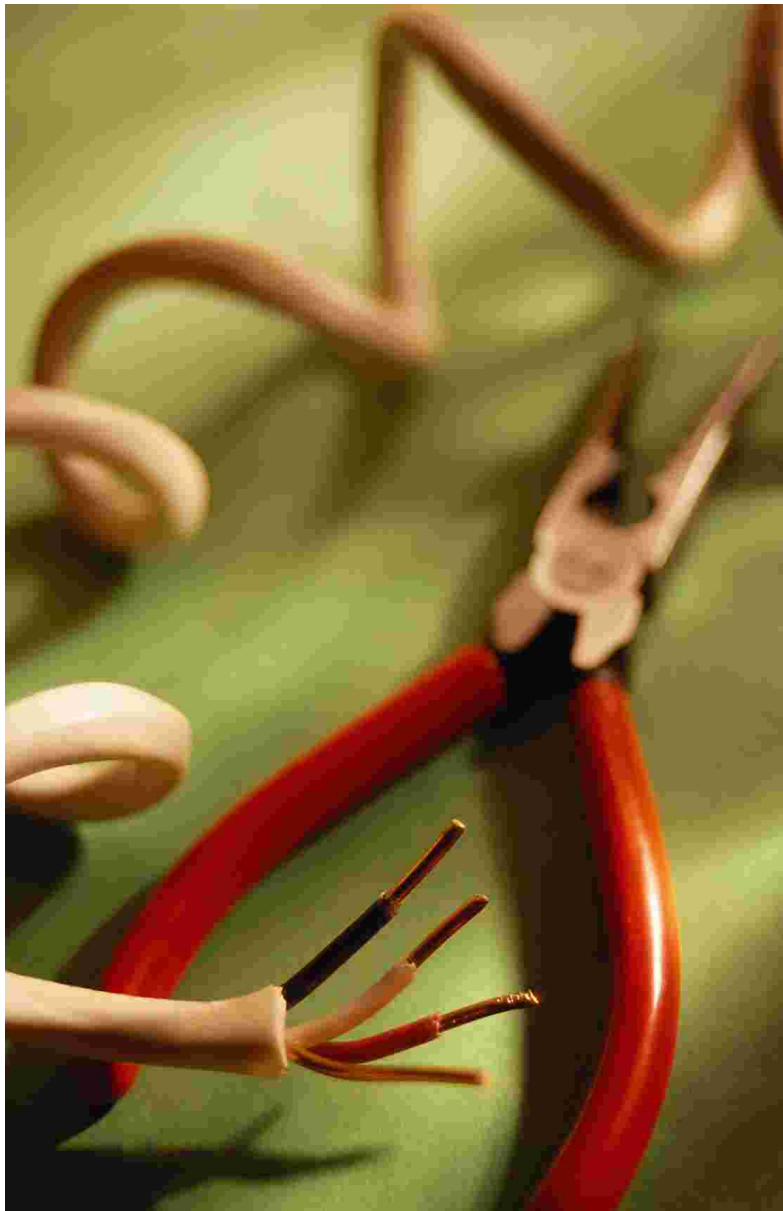
### Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.

3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.





## TRABAJOS EN TENSIÓN

# 06

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.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc).
- c) Las pértigas aislantes.
- d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- e) Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Cuando sea necesario trabajar en tensión se seguirán los siguientes pasos:

- Se dispondrá de un procedimiento de trabajo, redactado por personal competente, en el cual se indiquen todos y cada uno de los pasos a seguir, así como los útiles y epis a utilizar.
- Se comprobará la disponibilidad y el buen estado de todo el material indicado en el procedimiento de trabajo.
- Se comprobará que el personal disponible reúne las condiciones de capacitación y cantidad especificadas en el procedimiento de trabajo.



# LEGISLACIÓN 07

- 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 la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Centrales y Subestaciones eléctricas.
- Notas Técnicas de Prevención (NTP).

Subvenciona:



**Región de Murcia**  
Jóvenes Empresarios

ASOCIACIÓN DE JÓVENES EMPRESARIOS DE LA REGIÓN DE MURCIA  
C/ Acisclo Díaz, 5C, 3ª planta. 3005 Murcia  
T. 968 28 25 52 F. 968 28 72 74  
aje@ajemurcia.com  
www.ajemurcia.com