

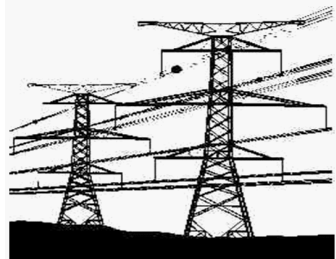
# Electricidad

- ◆ **Definiciones sobre electricidad**
- ◆ **Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano**
- ◆ **Factores de los efectos de la corriente eléctrica**
- ◆ **Tipos de contactos eléctricos**
- ◆ **Revisiones periódicas**
- ◆ **Normas generales de seguridad para riesgo eléctrico**
- ◆ **Actuación en caso de accidente**
- ◆ **Normativa sobre riesgo eléctrico**
- ◆ **FAQ's**

## Definiciones sobre electricidad

❑ **Baja tensión:** se considera baja tensión aquellos sistemas cuya diferencia de potencial es inferior a 1.000v en corriente alterna y 1.500 en corriente continua. Las tensiones usuales son normalmente las de 220 v entre fases y neutro y las de 380 v entre fases.

❑ **Alta tensión:** se considera alta tensión aquellos sistemas cuya diferencia de potencial es superior a 1.000 v en corriente alterna y 1.500 v en corriente continua.



❑ **Tensión de seguridad:** En el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por el R.D. 2431/73 se fijaba como tensión de seguridad 24 voltios (v) para espacios húmedos y 50 v para locales secos. La Instrucción Técnica Complementaria-Baja Tensión 36 (ITC-BT 36) del actual REBT (R.D. 842/2002) habla de muy baja tensión de seguridad, muy baja tensión de protección y muy baja tensión funcional no pudiendo sobrepasar en ningún caso 50 v en corriente alterna (C.A.) y 75 v en corriente continua (C.C.). Para determinar la tensión de seguridad será necesario estudiar cada caso. Por ejemplo la ITC-BT-38 para quirófanos habla de 24 v en C.A. y 50 en C.C. o las ITC-BT 33 y 44 hablan de 24 v en C.A.

❑ **Corriente de seguridad:** En el riesgo eléctrico es importante tanto el factor tensión como el factor intensidad. Según la Ley de Ohm la Intensidad es igual a la Diferencia de Potencial dividida por la Resistencia del cuerpo. ( $I=\Delta V/R$ ). A 220 v de corriente alterna, a partir de 8 mA se producen contracciones musculares y a partir de 30 mA se puede producir fibrilación ventricular. Esto varía en cada caso por la variación del factor resistencia del cuerpo humano que es diferente para cada persona o zona del cuerpo, cambiando además según el nivel de humedad de la piel.

❑ **Corriente de contacto:** corriente (intensidad) que pasa a través del cuerpo humano cuando está sometido a una tensión.

❑ **Tensión de contacto:** diferencia de potencial que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de una persona que toque con aquella masa o elemento metálico normalmente sin tensión.

## Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular. Todo depende del tipo de corriente, la intensidad, el tiempo de contacto, la resistencia particular del cuerpo, la tensión y el recorrido de la corriente a través del cuerpo.

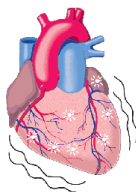
Una persona se **electriza** cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. Las consecuencias del paso de la corriente eléctrica pueden ser muy diversas, desde las directamente ocasionadas por esta (con efectos inmediatos o secundarios) hasta las indirectas como golpes, cortes o caídas al mismo o diferente nivel.

Consecuencias directas: los efectos inmediatos pueden ser efectos térmicos (quemaduras por arco o por contacto) o efectos musculares y nerviosos (calambres, contracciones musculares, tetanización de músculos de la respiración, fibrilación ventricular, inhibición de centros nerviosos).

- ✓ La **electrocución** se produce cuando una persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo.



- ✓ **Fibrilación ventricular** consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento.



- ✓ Por **tetanización** entendemos el movimiento incontrolado de los músculos como consecuencia del paso de la energía eléctrica. Dependiendo del recorrido de la corriente perderemos el control de las manos, brazos, músculos pectorales, etc.



- ✓ La **asfixia** se produce cuando el paso de la corriente afecta al centro nervioso que regula la función respiratoria, ocasionando el paro respiratorio.



- ✓ Otros factores fisiopatológicos tales como contracciones musculares, aumento de la presión sanguínea, dificultades de respiración, parada temporal del corazón, etc. pueden producirse sin fibrilación ventricular. Tales efectos, normalmente, no son mortales sino reversibles y suelen producir marcas (quemaduras) por el paso de la corriente. Las quemaduras profundas pueden llegar a ser mortales.

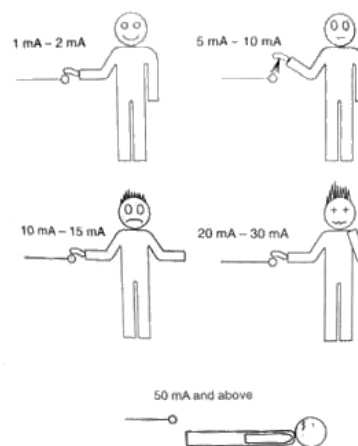


También pueden aparecer efectos secundarios precoces o tardíos de lesiones sobre funciones cerebrales, motoras, circulatorias (gangrenas), problemas renales, trastornos mentales, neuróticos, etc.

## Factores de los efectos de la corriente eléctrica

✓ **Tipo de corriente:** Para intensidades de nivel similar, es más peligrosa la corriente alterna. En esta, el riesgo disminuye conforme aumenta la frecuencia.

✓ **Intensidad:** Cuando tocamos un elemento activo de una instalación eléctrica o un elemento puesto accidentalmente en tensión, se establece una diferencia de potencial entre la parte de nuestro cuerpo que la ha tocado y la parte puesta a tierra, normalmente mano-pie. Esta diferencia de potencial hace que circule una corriente de contacto por nuestro cuerpo. ( $I=\Delta V/R$ ). Una forma de disminuir la intensidad de la corriente que pueda atravesarnos es disminuyendo la diferencia de potencial, a la vez que aumentamos la resistencia (hecho que podemos realizar utilizando equipos de protección individual adecuados como guantes y calzado).



✓ **Tiempo de contacto:** existe una relación directa entre el tiempo de contacto y la gravedad de la lesión. El sistema de corte de rápido de la corriente ante un defecto es el interruptor diferencial. La interrupción del circuito eléctrico en un tiempo inferior a 200 milisegundos se considera segura.

✓ **Resistencia del cuerpo humano:** la resistencia del cuerpo humano es función de la tensión a la que esté sometido y de la mayor o menor humedad relativa del emplazamiento. Los factores que influyen en la resistencia de la piel son:

- la humedad de la piel: la piel seca y callosa es más resistente que la húmeda y fina
- la superficie de contacto: a mayor superficie, menor resistencia
- el tiempo de contacto: a mayor tiempo de contacto, menor resistencia
- la presión de contacto: a mayor presión, mejor agarre de la mano al conductor y por lo tanto menor resistencia a la electrocución. A partir de 10mA será difícil soltar el conductor.
- la tensión de contacto: cuanto mayor sea el voltaje, menor será la resistencia

✓ **Tensión:** se deberá trabajar con tensiones de seguridad (24 v, 50 v)

✓ **Recorrido de la corriente a través del cuerpo:** El recorrido lo marcará el punto de entrada y el de salida. La trayectoria más habitual es la de mano-pie, siendo la más peligrosa porque atraviesa el corazón y puede provocar su fibrilación.

## Tipos de contactos eléctricos

### ❑ Contacto eléctrico directo

Es el que se produce por el contacto de la persona con partes activas de la instalación.

Tocamos dos partes activas sometidas a tensión, hacemos de aparato de consumo o tocamos una parte activa y derivamos a tierra cerrando el circuito.

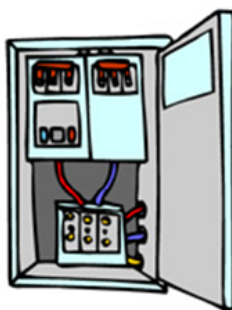


Nunca deben existir cables pelados o partes activas en tensión sin proteger adecuadamente por sus envolventes correspondientes (con el índice de protección IP adecuado al lugar donde se hallen). Si esto ocurre se deberá poner en conocimiento del servicio de mantenimiento o de la unidad de prevención. Solamente el personal experto puede tocar y manipular los cables eléctricos, asegurándose previamente de la no presencia de electricidad.

Si aún así se diera el caso de poder tocar accidentalmente una parte activa en tensión, la medida de protección será el interruptor diferencial que cortará el suministro eléctrico en cuanto detecte la "fuga de electricidad". Es importante que los diferenciales se encuentren en perfecto estado, que no se inutilicen o "puenteen" y que se compruebe periódicamente su correcto funcionamiento. Si nos encontramos sobre una alfombra aislante o usamos calzado con suela aislante no descargaremos la electricidad a tierra y no nos electrizaremos.

En aquellos casos excepcionales en los que no sea posible trabajar sin tensión se adoptarán medidas de prevención alternativas.

PROTECCION CONTRA CONTACTOS ELECTRICOS DIRECTOS	
TENSION DE SEGURIDAD	24 V
ALEJAMIENTO DE LAS PARTES ACTIVAS DE LA INSTALACION	
INTERPOSICION DE OBSTACULOS	
RECUBRIMIENTO PARTES ACTIVAS	



¡NO!

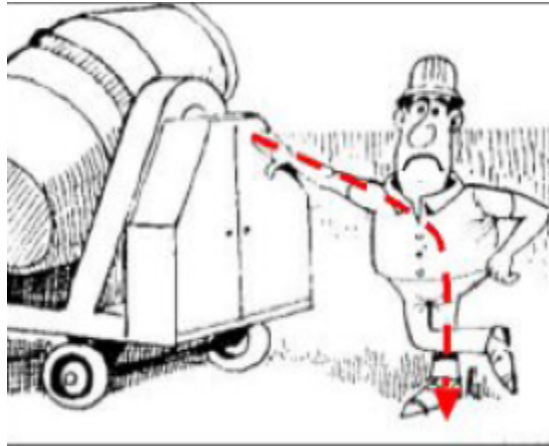


En cuartos de baño, lavabos, etc., por ejemplo, existe un volumen de prohibición en el que no deberán existir interruptores, tomas de corriente ni aparatos eléctricos; y un volumen de protección que abarca un metro cúbico más que el anterior, en el que no se podrán tener interruptores pero podrán existir tomas de corriente de seguridad.

### ❑ El contacto eléctrico indirecto

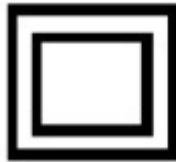
Es el contacto de la persona con masas puestas accidentalmente en tensión.

Un cable está en contacto con la carcasa de un ordenador y una persona toca la carcasa recibiendo la corriente eléctrica derivando la corriente a tierra.



Las medidas de protección contra este tipo de contactos, entre otras, son:

- el doble aislamiento eléctrico de los aparatos (sistema de protección muy utilizado en maquinaria portátil y pequeño electrodoméstico) que podemos reconocer por este símbolo.



- la conexión de las carcasas de los aparatos directamente a tierra para que se descarguen (toma de tierra) y el diferencial. Cuando actúe la toma de tierra se disparará el diferencial cortando el suministro eléctrico. Nos está avisando de un mal funcionamiento de un aparato que puede ocasionarnos daños, no debemos ignorarlo ni mucho menos acallarlo, debemos buscar la causa y solucionar el problema.

## Revisiones periódicas de la instalación eléctrica

Además de las revisiones que según la legislación vigente realiza el servicio de mantenimiento, es conveniente que cada usuario realice unas pequeñas revisiones periódicas de la parte de la instalación eléctrica que usa. Esta revisión consiste en:

- Comprobar que las tomas de enchufe se encuentran firmemente sujetas.



- Comprobar que no hay cables pelados con partes en tensión sin proteger.

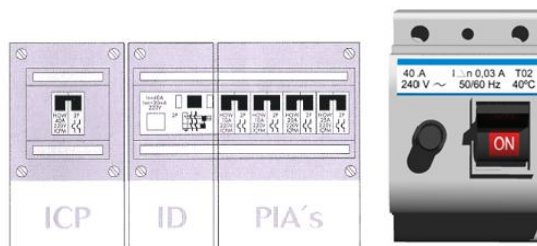


- Comprobar que los enchufes se encuentran en perfecto estado.



Enchufe de Fuerza  
con toma de tierra

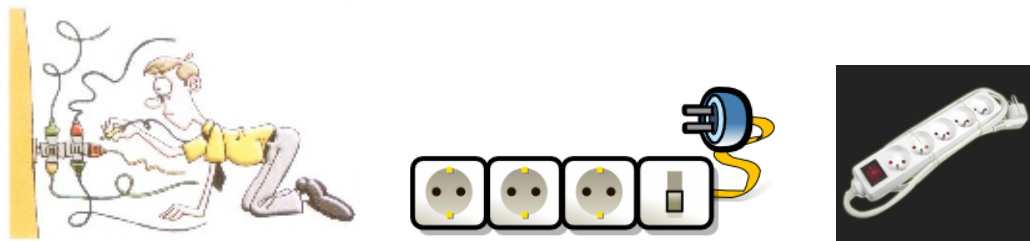
- Comprobar el correcto funcionamiento de los diferenciales (ID) mediante el accionamiento del botón de prueba de que disponen. Esta operación debe cortar el suministro eléctrico de la zona.



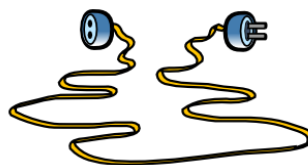


## Normas generales de seguridad para riesgo eléctrico

- Las instalaciones eléctricas estarán provistas de toma a tierra e interruptores diferenciales.
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de sistemas de seguridad (diferenciales y magnetotérmicos).
- Se inspeccionará cualquier instalación, máquina o aparato eléctrico antes de su utilización, así como sus cables y anclajes.
- Al acabar la jornada se apagarán todos los aparatos eléctricos pulsando el botón de apagado y no dejándolos en modo descanso o ahorro de energía.
- No se tocarán los conductores eléctricos desnudos.
- No se colocarán los cables sobre hierro, tuberías, chapas o muebles metálicos.
- Se dispondrá de bases de enchufes para no sobrecargar de aparatos un enchufe, con un interruptor que permita dejar sin suministro eléctrico todos los aparatos conectados a ellas.




- Si se detecta que una parte del cableado se calienta se informará inmediatamente al servicio de mantenimiento para que estudie la situación y tome las medidas oportunas.
- Si es necesario, se utilizarán alargaderas pero no se colocarán en zona de tránsito para evitar tropezar con ellas y caer.



- Al desconectar un aparato, se tirará de la clavija, nunca del cable, para desconectarlo de la red.



## Maquinas eléctricas portátiles:

- Los aparatos estarán dotados de doble aislamiento. 
- El cableado y la carcasa se encontrarán en perfectas condiciones de aislamiento.
- Las asas, mangos y sujeciones de las herramientas y los aparatos utilizados serán aislantes.
- Se inspeccionarán periódicamente los enchufes y alargaderas eléctricas, revisando la funda protectora de los hilos y las conexiones de las clavijas.
- Se evitará poner las máquinas sobre lugares húmedos.
- Se efectuarán las tomas de corriente con clavijas normalizadas, nunca directamente con los cables.
- El trabajo en lugares húmedos o mojados se realizarán utilizando transformadores que reducen la tensión a menos de 50V.



## Actuación en caso de accidente eléctrico

Las actuaciones en caso de accidente por contacto eléctrico serán las mismas que en cualquier otro tipo de accidente con las siguientes salvedades:

- ❑ Antes de tocar al accidentado nos aseguraremos que ya no permanece en contacto con la electricidad, podríamos sufrir nosotros también un accidente. Si es posible cortaremos la electricidad desde el cuadro eléctrico, si no separaremos al accidentado de la parte eléctrica en tensión utilizando un material aislante como un palo de madera.



- ❑ Pediremos ayuda a los compañeros y avisaremos al 112 si es necesaria ayuda exterior.
- ❑ Comprobaremos que respira, realizando resucitación cardio-pulmonar sino fuese así. Ver guía de primeros auxilios ([pagina web primeros auxilios MAZ](https://www.maz.es/maz-salud/Paginas/Qu%C3%A9%20hacer%20en%20caso%20de%20paro-cardiaco.aspx)). <https://www.maz.es/maz-salud/Paginas/Qu%C3%A9%20hacer%20en%20caso%20de%20paro-cardiaco.aspx>



- ❑ Si el contacto eléctrico ha sido importante, independientemente de que se observen o no daños visibles, es necesario recibir atención médica urgente ya que podrían existir lesiones internas (fibrilación ventricular, contracturas musculares, quemaduras, etc.).

## Normativa sobre riesgo eléctrico

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Ordenes ministeriales que lo desarrollan.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14).
- Corrección de errores del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- 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.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la protección frente al riesgo eléctrico conforme a lo establecido en el R.D. 614/2001.
- REAL DECRETO 715/2009, de 24 de abril, por el que se deroga el Real Decreto 65/1994, de 21 de enero, relativo a las exigencias de seguridad de los aparatos eléctricos utilizados en medicina y veterinaria.
- NTP 71: Sistemas de protección contra contactos eléctricos indirectos

## FAQ's sobre electricidad

### 1. ¿Por qué debo apagar el interruptor de la regleta eléctrica?

Una regleta eléctrica, también conocida como base múltiple, es el dispositivo que permite conectar varios dispositivos eléctricos a un mismo enchufe a través de una toma de corriente. La mayoría de estas regletas cuentan con un fusible de protección que evita las sobrecargas de tensión. También llevan un interruptor de encendido y apagado para cortar el consumo eléctrico si los dispositivos no van a utilizarse.

Hay que apagar el interruptor de la regleta porque por pequeño que sea el consumo eléctrico, es un consumo innecesario y deberíamos evitarlo. Además, si se va la luz y hay una sobrecarga por una tormenta o cualquier problema con la instalación eléctrica la regleta apagada protegerá a los aparatos que estén enchufados a ella (en lugar de directamente al enchufe).

También es imprescindible contar el número de dispositivos que vamos a conectar y la cantidad de corriente que puede resistir la regleta para que no se sobrecargue. Un ordenador sobrecalentado puede ocasionar un incendio.

### 2. ¿Cuáles pueden ser las causas de un incendio eléctrico?

La causa más común de un incendio eléctrico es el **sobrecalentamiento** de algún aparato conectado a la corriente, ya sea por sobrecarga o porque no funciona correctamente.

Para evitar que arda, es importante comprobar el estado de los aparatos y componentes eléctricos, así como su colocación:

- Comprueba que el aparato está en un lugar debidamente acondicionado en cuanto a temperatura.
- Revisa el estado de la instalación eléctrica (cables pelados, forzados, etc.).
- Sustituye los componentes eléctricos del aparato deteriorados.
- Asegúrate de que los enchufes están bien conectados, de lo contrario pueden producir chispas.
- Sustituye aparatos obsoletos ya que son más propensos a sobrecalentarse (elimina estufas de resistencias)

La segunda causa es un **estado deficiente del cableado eléctrico**, por el cual el plástico que recubre los cables puede calentarse y arder. Para evitarlo, comprueba que no se da ninguna de las siguientes situaciones de riesgo:

- Los cuadros y contadores son manipulados por personal no cualificado
- La instalación eléctrica no está adaptada a la potencia que se requiere
- El cableado no tiene el aislamiento eléctrico reglamentario

### 3. ¿Cómo apagar un incendio eléctrico?

- Pide ayuda al personal de primera intervención de la conserjería de tu centro. Ellos cortarán la corriente eléctrica de tu zona y avisarán a los bomberos si es necesario.

- Localiza un extintor de clase C o una manta ignífuga (si el incendio es pequeño). No vale cualquier tipo de extintor, ya que podría empeorar la situación. Si no sabes qué tipo de extintor tienes ni cómo usarlo, es mejor que no lo uses.