

# CONTROL ELÉCTRICO.

PARA BOMBEROS.

CONCEPTOS BÁSICOS:

**-Amperio** Unidad que mide la intensidad de una corriente eléctrica (cantidad de corriente que pasa por una sección del conductor por unidad de tiempo). Es directamente proporcional a la tensión o voltaje e inversamente proporcional a la resistencia (Ley de Ohm  $I = V/R$ ). A mayor intensidad o a mayor voltaje, mayores son las lesiones internas que se producen en cuerpo humano.

**-Arco eléctrico o voltaico** Descarga eléctrica luminosa a muy elevada temperatura (podríamos llamarla un rayo) que se produce entre dos conductores en tensión eléctrica que están separados una cierta distancia entre sí. En instalaciones de Alta Tensión puede saltar un arco desde la línea a cualquier elemento conductor o a la tierra a través de una persona o de un objeto cercano.

**-Cortocircuito** Se produce en las instalaciones cuando la corriente pasa de uno a otro polo por fallos en el aislamiento de los conductores, falsas maniobras, accidentes mecánicos o causas naturales (rayo, lluvia,...). Implica un importante incremento de la intensidad de la corriente (sobrecarga) con desprendimiento de calor.

Toda instalación eléctrica debe estar protegida contra los cortocircuitos disponiendo elementos como interruptores diferenciales, fusibles, disyuntores,... que cortan la corriente en caso de sobrecarga.

**-Ohmio** Unidad que mide la resistencia o cantidad de dificultades que tiene la corriente para ir de un punto a otro (en el ejemplo del agua, sería el rozamiento de las paredes del conducto que une los dos recipientes o de los obstáculos que hubiera en el interior). Los materiales conductores (como la mayoría de los metales) permiten el paso fácil de la corriente, los materiales aislantes se oponen a dicho paso. La corriente se transmitirá, siempre, por los puntos de menor resistencia.

**-Puesta a tierra** Medio de protección obligatorio en instalaciones y aparatos eléctricos para la protección de las personas a base de facilitar un paso de la corriente a la tierra con menor resistencia que la que encontraría a través del cuerpo humano.

**-Vatio** Unidad que mide la potencia eléctrica. La energía desprendida en calorías por un circuito eléctrico, es directamente proporcional a la diferencia de potencial y a la intensidad de la corriente, así como directamente proporcional al cuadrado de la intensidad por la resistencia.

La energía o trabajo consumido es igual a la potencia multiplicada por el tiempo de aplicación de la misma. Se mide en vatios/hora o kilovatios/hora.

**-Voltio** La corriente eléctrica circula entre dos puntos con distintos valores (es como si dos recipientes con agua comunicados entre sí tuvieran distinto nivel, se produce una corriente de agua del recipiente con mayor altura hacia el de menor altura). La unidad que mide la tensión (o voltaje o diferencia de potencial eléctrico), es el Voltio.

Cuando la tensión en un conductor es mayor de 1.000 Voltios se dice que es de Alta Tensión.

## EFFECTOS DE LA ELECTRICIDAD SOBRE EL CUERPO HUMANO

En general, la corriente pasará al cuerpo humano por alguna de las siguientes causas:

- Tocar a la vez dos conductores con distinta tensión (cortocircuito).
- Tocar un conductor bajo tensión estando en contacto con el suelo.
- Tocar dos puntos de un mismo circuito de forma que el cuerpo forme un circuito derivado (no suele ocurrir).
- Por saltar un arco eléctrico de la línea al cuerpo, directamente o a través de elementos conductores, (escaleras metálicas, grúas, excavadoras, vehículos,... ), estando a cierta distancia (a más de cinco metros, según el voltaje) y sin necesidad de contacto. Es uno de los mayores riesgos cuando se trata de líneas de Alta Tensión.

En cualquiera de estos casos, los efectos sobre el cuerpo humano podrán ser:

- Paro cardíaco**, en función de la intensidad de corriente que en un momento dado pase por el corazón.
- Paro respiratorio**, por paralización de los músculos de la respiración y/o daños irreversibles del centro respiratorio en el cerebro, con asfixia en pocos minutos según la tensión a que sea sometido el organismo (para corriente continua, alrededor de los 500 v. y para corriente alterna, alrededor de los 300 v.).
- Hemorragias y daños en órganos internos** (cardiovasculares, nerviosos, sensoriales, oculares, auditivos, renales,...). La corriente por el interior del organismo sigue las zonas de menor resistencia, es decir y salvo casos especiales, que primeramente seguirá los vasos y los nervios para después pasar al músculo y la piel. Cuando la corriente es continua, puede provocar embolias gaseosas.
- Quemaduras internas y externas** en los puntos de entrada y salida de la corriente en el cuerpo, así como en el trayecto que recorre la corriente por el interior de organismo. Puede ocurrir, en casos muy concretos, que la superficie de la piel presente esta menor resistencia, produciéndose entonces graves quemaduras en la misma.
- Agarrotamiento**. Al coger un cable en alta tensión con la mano, se desencadena un efecto de garra (contracción de los músculos) que impide que el accidentado lo suelte, prolongando así gravemente el tiempo de exposición a la corriente.
- Fracturas de huesos**, sobre todo, por las fuertes contracciones musculares que provoca la corriente.
- Efectos indirectos**: Daños derivados de incendios, explosiones producidas al explotar los neumáticos de los vehículos que hayan entrado en contacto con la corriente o al deflagrar gases o líquidos inflamables en las cercanías, rotura de los cables con caída sobre las personas, caídas de altura, etc..

## SITUACIONES QUE AGRAVAN LOS DAÑOS PERSONALES.

Aunque se dice que, el hecho de estar habituado a trabajar con instalaciones

eléctricas, hace que algunas personas soporten mejor la corriente eléctrica que otras, es fundamental tener en cuenta que la electricidad siempre es peligrosa y que puede ser mortal.

Dentro de esta peligrosidad, deben considerarse como factores agravantes los siguientes:

**-Falta de protección aislante** Cuando se trabaja en o junto a instalaciones eléctricas, debe cortarse la corriente y, si ello es absolutamente imposible, debe procurarse un aislamiento que dificulte el paso de la corriente a la tierra a través de nuestro cuerpo. Este aislamiento se consigue utilizando herramientas dieléctricas, calzado y guantes aislantes, etc..

**-Humedad** Los accidentes por electricidad se ven favorecidos por la disminución que la resistencia de la piel presenta con la humedad.

La piel seca tiene una gran resistencia, del orden de 40 000 ohmios para la corriente alterna, mientras que, con la humedad, tal como ocurre en intervenciones por incendio o por inundaciones, esta resistencia puede descender a unos 1200 ohmios, por lo que sólo con 100 v, la intensidad que pasa es tal que produce la muerte.

**-Sudoración** La sudoración también aparece como un factor que hace descender la resistencia de la piel y, por tanto, favorece la electrocución.

**-Tiempo de exposición** A más tiempo de exposición, mayores serán las lesiones que se producen.

**-Distracciones** La corriente eléctrica viaja a la velocidad de la luz, de forma que podríamos decir que su velocidad de transmisión puede ser considerada como instantánea.

Cuando se trabaja cerca de instalaciones eléctricas en tensión, la utilización de escaleras metálicas o andamios, la proyección de agua, el manejo de grúas o vehículos,... implica grave riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto. En el caso de líneas de Alta Tensión, el riesgo es mucho más grave por cuanto la electrocución puede llegar, aún a cierta distancia, sin necesidad de contacto (arco eléctrico que puede llegar a saltar a más de cinco metros de distancia según el voltaje).

**-Determinados estados mentales** Sueño, fatiga, sorpresa,... hacen más peligroso el riesgo de electrocución.

**-Ingestión de alcohol** Incrementa los daños por contacto con la corriente eléctrica.

**-Algunas afecciones de la piel** Pueden favorecer el paso de corriente eléctrica por el cuerpo.

## ACTUACIÓN ANTE ELECTROCUTADOS

Como regla general cualquier intervención que deba realizarse en presencia de elementos sometidos a tensión eléctrica, requiere las siguientes precauciones básicas:

**-Cuando alguien se está electrocutando no tocarlo** ya que nos electrocutaremos nosotros también.

-Actuar rápidamente, las décimas de segundo pueden ser vitales. Pero **no intentar, ni permitir, socorrer de inmediato a las víctimas** sin tomar previamente las precauciones necesarias.

-Si no estamos totalmente seguros, **actuar como si todo material conductor (cables, aparatos, elementos metálicos,...) llevara corriente eléctrica.**

La corriente NO SE VE, NI SE OYE, NI SE HUELE, NI AVISA. No es posible saber si un cable, una máquina o cualquier elemento metálico está o no en tensión.

-**Desconectar la corriente antes de tocar a la víctima.** Hacerlo directamente si es posible o avisando a la Compañía Eléctrica. A veces habrá testigos que creerán que la corriente ya está cortada y presionarán para tocar a la víctima. No ceder a las presiones ni permitirle acercarse, aunque no haya corriente en ese momento, puede darse el caso de un rearme automático en el transformador que sirve la red que vuelva a dar paso a la corriente. Exigir que la Compañía Eléctrica confirme que ha realizado el corte de la corriente con absoluta seguridad.

-Si la víctima permanece en contacto con una fuente eléctrica de Baja Tensión (no hacerlo nunca si se trata de Alta Tensión), **podrá socorrerse a la víctima usando objetos aislantes** (con palos, cuerdas, subiéndose a un banco o mesa de madera., etc.) y **sin tocar a la víctima directamente.** Nunca hacer eso si estamos mojados.

-En último caso, ver la **posibilidad de provocar un cortocircuito** en la línea que dispare algún sistema de protección de la instalación y corte la corriente.

-**No tocar aparatos eléctricos con las manos mojadas, ni descalzos, ni pisando charcos de agua, ni estando sudorosos.**

-**No conectar aparatos eléctricos que se hayan mojado.**

-Cuando se tiene un aparato eléctrico en la mano, **no tocar ningún elemento metálico ni grifos, ni zonas húmedas o mojadas.**

-Si hay cables o aparatos con riesgo para las personas, **poner obstáculos físicos** para impedir que nadie los toque inadvertidamente (vallas, cintas de señalización,...)..

-Una vez tomadas todas las precauciones con la máxima rapidez, socorrer a las víctimas comprobando sus constantes vitales e **iniciando las maniobras de R.C.P.** si fuera necesario.

-Proteger a los heridos  **cubriendo la zonas del cuerpo afectadas** (orificios de entrada y salida de la corriente en el cuerpo de la víctima).

-**Trasladar a las víctimas al hospital** aunque las lesiones sean mínimas, ya que pueden aparecer alteraciones tardías, a pesar de que aparentemente se encuentren bien.

## CONTACTO DE UN VEHÍCULO CON UN CABLE ELÉCTRICO.

En caso de ver o de ser avisados de que el camión, máquina o cualquier otro tipo de vehículo en el que estamos ha entrado en contacto con un cable eléctrico, debe suponerse que el cable está en tensión. Nunca se puede estar absolutamente seguro de lo contrario. En consecuencia, deberemos actuar de la siguiente manera:

-**Permanecer en la cabina y avisar para que corten la corriente.** Avisar a todas

las personas cercanas que se alejen del vehículo inmediatamente.

**-Si no es posible que corten la corriente y se prevé algún peligro que aconseje actuar con rapidez:**

-Permanecer dentro de la cabina, cerrando las ventanillas, y mover el vehículo para separarse hasta que cese el contacto.

-Alejar el vehículo del lugar.

-En caso de que los neumáticos estén hinchados, si la línea es de Alta Tensión, no permitir que nadie se acerque ya que podrían explosionar violentamente.

**-Si es imprescindible abandonar rápidamente el vehículo antes de que corten la corriente (por incendio, riesgo de hundimientos,...) Y no es posible moverlo:**

-Prepararse para saltar comprobando que en el punto de caída no existen cables ni elementos metálicos ni charcos de agua ni otros riesgos previsibles.

-Descender de un salto de forma que no se toque el vehículo y el suelo al mismo tiempo y procurando caer con los pies juntos.

-Una vez en el suelo, alejarse dando pasos cortos y sorteando, sin tocar, todos los objetos que se encuentren en la zona.

## **EMERGENCIAS FERROVIARIAS**

### **ACTUACIONES DE LOS BOMBEROS**

La actuación de los Bomberos que deberán aplicar la sistemática prevista para todas sus intervenciones, en general, y las medidas específicas que correspondan al tipo de siniestro. Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes:

- Antes de iniciar la intervención se debe valorar la necesidad de pedir el **corte de tensión** en la vía donde se halle el tren y en ocasiones en las contiguas.

- **Evacuar a los viajeros** si su seguridad corre peligro

- Las tareas de **rescate y salvamento** son prioritarias sobre las tareas de liberación de la vía.

- Desde el primer momento, se deberá establecer un **control de accesos** a la zona del suceso, tanto para facilitar la labor de los socorros, como para asegurar la integridad de los equipajes y demás pertenencias de viajeros.

- **Cubrir las vías** afectadas y las contiguas para impedir el paso por las mismas si fuera preciso para evitar el riesgo de choque, incendio o explosión o para facilitar la llegada de socorros.

- Disponer las medidas necesarias para lograr el **restablecimiento de la circulación** en el menor tiempo posible.

- Dentro de un **túnel**, aplicar las Normas establecidas así como el Plan de Emergencia si lo hubiera :

- Cortar la circulación por vía contigua.

- Intentar sacar el tren del túnel. En caso de incendio, la prioridad será la evacuación de los viajeros que, si el tren puede moverse, se hará utilizando el propio tren.