

LOS PELIGROS DE LA ELECTRICIDAD

Ing. Nestor Quadri

Cuando una corriente eléctrica de cierta intensidad atraviesa el cuerpo humano, puede llegar a constituir un accidente grave que provoque la muerte, por lo que si bien es indispensable considerar en todo proyecto eléctrico moderno la aplicación de las normas de seguridad, de nada vale todo ello, sino se educa a los usuarios para una adecuada utilización y mantenimiento de las instalaciones y artefactos, de modo que tomen conciencia de los peligros que corren.

Factores de peligro de la electricidad.

Estos últimos años, el número de accidentes debidos a la corriente eléctrica ha disminuido considerablemente y esta evolución favorable tiene como origen, la aplicación de las modernas normas de seguridad en el proyecto y la ejecución de las instalaciones.

Sin embargo, los peligros debidos a la electricidad no están por ello descartados, en la medida que los usuarios, que obviamente no cuentan con conocimientos técnicos, tomen conciencia de las medidas de seguridad que deben adoptarse en la utilización de esas instalaciones

El principal factor de peligro lo constituye la intensidad de corriente que atraviesa el cuerpo y la duración de su acción, que depende de la tensión existente y de la resistencia que se opone a su paso, que puede variar en función de la característica de los tejidos internos, la forma y superficie de contacto y básicamente de la longitud del recorrido de la corriente.

Aparte del cuerpo, otras resistencias se oponen también al paso de la corriente que lo vinculan con tierra, como los vestidos, el calzado, los suelos, los elementos de construcción, etc. Un factor importante lo constituye la humedad del ambiente y la que se halla sobre la piel disminuye la resistencia, razón por la cual los accidentes debidos a la electricidad son habitualmente más numerosos en lugares con mucha humedad.

No obstante, una substancia no siempre presenta una mayor resistencia porque está seca, dado que puede contener sales, ácidos, metales o elementos que no ofrecen una resistencia significativa al paso de la corriente eléctrica.

Las tensiones no peligrosas pueden calcularse teniendo en cuenta las intensidades de corriente máximas admisibles que pueden atravesar el cuerpo sin peligro. Se ha determinado que tensiones de 24 voltios o menos en los lugares secos de viviendas, departamentos o lugares de trabajo, difícilmente pueden dejar pasar corrientes peligrosas a través del cuerpo humano.

Por el contrario, estas mismas tensiones pueden llegar a originar problemas en los baños, natatorios y locales húmedas en general. Debe destacarse, que instalaciones de poca tensión pero de gran potencia, pueden engendrar arcos de cortocircuito muy peligrosos.

Investigaciones efectuadas, determinaron que la gravedad de las lesiones depende fundamentalmente de la duración del paso de la corriente a través del cuerpo. Así, el cuerpo humano puede soportar durante un lapso de tiempo muy corto la circulación de ciertas intensidades de corriente y esta es la causa de que una persona sometida a una corriente relativamente intensa pueda no sufrir lesiones importantes si logra interrumpir rápidamente su circulación.

Por tal motivo, el Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina establece entre las normas de seguridad que deben considerarse en los proyectos de las instalaciones, que en caso de fallas el cuerpo humano no debe sobrepasar una intensidad máxima de 30 mA en 30 milisegundos, limitándose la tensión máxima de contacto a 24 volts.

Tipos de accidentes debido a la electricidad.

Una corriente eléctrica se establece a partir del momento en que el cuerpo toma contacto con conductores o partes de una instalación eléctrica bajo tensión determinándose dos tipos de contactos que pueden producir accidentes como se muestran en las figuras 1 y 2:

- Directo
- Indirecto

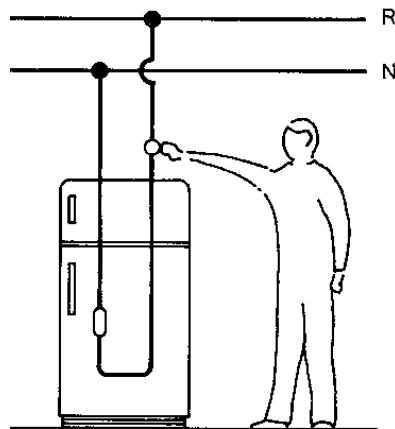


Fig. 1 Contacto directo

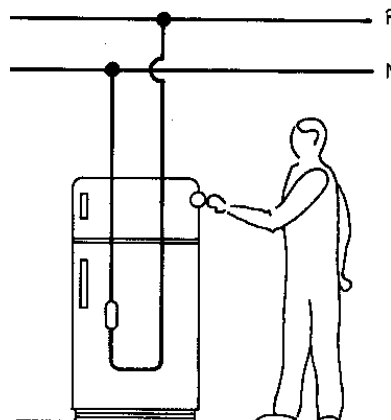


Fig. 2 Contacto indirecto

Se considera *contacto directo* tocar elementos conductores desnudos o no aislados, tales como cables aéreos, los terminales de conexión, las partes desnudas de los cables deteriorados, etc.

Se considera *contacto indirecto* tocar artefactos y motores eléctricos provistos de armazones o de partes metálicas que han quedado bajo tensión debido a una falla de aislamiento. Estas fallas pueden provenir de choques, trepidaciones repetidas, infiltraciones de agua u otros líquidos conductores. etc.

Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.

La corriente eléctrica tiene como efecto excitar y contraer los músculos que atraviesa. La crispación alcanza casi siempre un grado tal, que no es posible librarse de un objeto bajo tensión asido con la mano y en la medida que los músculos respiratorios son también alcanzados, las víctimas pueden perecer asfixiadas.

La corriente que atraviesa el cuerpo influye no sólo en la musculatura, sino también en el corazón. La función del corazón va ligada a un proceso electroquímico y débiles impulsos de corriente que emanan del centro cardio-regulador, hacen que el miocardio se contraiga a intervalos regulares.

Una corriente de intensidad suficiente proveniente del exterior y que atraviesa el miocardio, altera el ritmo cardíaco, provocando fibrilaciones ventriculares, es decir, movimiento espasmódicos desordenados. Dado que en este caso la circulación sanguínea queda prácticamente interrumpida, la víctima se halla virtualmente en peligro de muerte.

Por otra parte, la corriente provoca también frecuentemente y de forma indirecta, heridas en personas que por una conmoción eléctrica pierden el equilibrio y caen, por ejemplo, de una escalera.

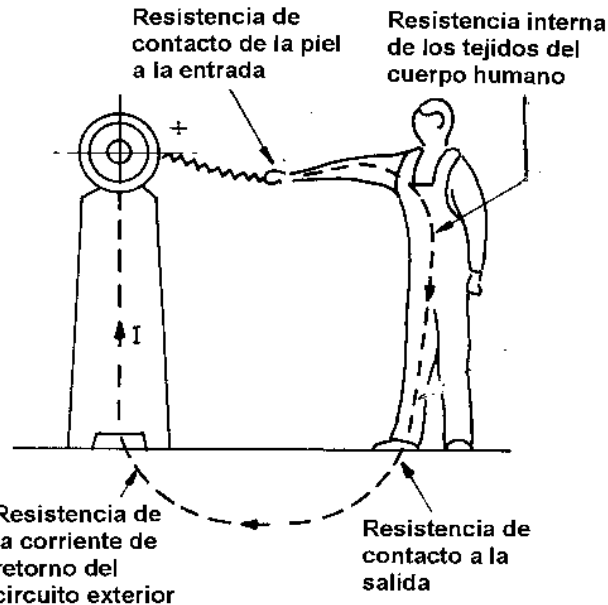
Además, ocurren efectos térmicos dado que cuando una corriente pasa al cuerpo a través de la penetración de un pequeño hilo saliente de un cable bajo tensión, se produce una gran densidad de corriente en dicho punto, que provoca una fuerte elevación de temperatura que originan quemaduras, que en general carecen de gravedad, pero si penetran profundamente, los tejidos destruidos de la piel y de la carne son causa de focos de infección.

Las quemaduras debidas a la acción de la alta tensión son mucho más graves. En la mayoría de casos, enormes cantidades de energía son liberadas, provocando quemaduras profundas y de gran extensión, con síntomas de infección y a veces, resulta inevitable amputar los miembros afectados.

Por otra parte, cuando un arco eléctrico originado por un cortocircuito alcanza a una persona, el calor puede provocar quemaduras en la piel y lesiones en los ojos, dado que la temperatura en el centro de un arco eléctrico puede alcanzar miles de grados centígrados. Además, puede ocurrir que el calor del arco eléctrico prenda fuego a los vestidos de manera que causen, como efecto

secundario, quemaduras peligrosas a las personas y es uno de los orígenes del riesgo de incendio que se producen en los edificios.

En la figura 3, se indican los efectos posibles de la corriente eléctrica que atraviesa el cuerpo humano. La llegada de la electricidad a la mano, se ha producido por un desgaste del cable cuya aislación se ha deteriorado, produce el contacto directo de la piel con el conductor.



La corriente atrae a la persona que toca el conductor, lo cual permite cerrar el circuito por tierra y el tipo de lesión que se produce y su gravedad depende básicamente de la intensidad de corriente y del tiempo que dure el contacto.

Medidas a adoptar.

Es misión de los organismos de seguridad así, como de los técnicos y profesionales electricistas prestar la debida atención a los riesgos que originan las instalaciones eléctricas. De esa manera, deben aplicar en los proyectos e instalaciones las disposiciones del Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina, utilizando por otra parte, materiales eléctricos que cumplan con las normas IRAM.

Así, la instalación debe contar con una adecuada y permanente puesta tierra, con tomacorrientes de tres patas, para vincular los artefactos a tierra, complementados con un interruptor diferencial para corte prácticamente instantáneo de corriente, previniendo accidentes eléctricos e incendio como se muestra en la figura 4.



Fig.4. Protección del disyuntor diferencial

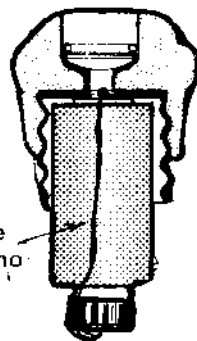
Sin embargo, con esto solo no basta para prevenir accidentes. Otra de las funciones importantes a cumplir es el deber de educar al usuario para que adopte las normas adecuadas de uso y mantenimiento de las instalaciones, como por ejemplo, verificar periódicamente que los aparatos de protección estén operativos para su actuación.

Debe hacerse comprender al usuario que ninguna operación que efectúe sobre la instalación debe realizarla sin haber interrumpido por completo la circulación de corriente y que debe consultar a un especialista en electricidad para realizar cualquier modificación o reparación futura de la misma.

Por otra parte, debe tomar conciencia que uno de los requisitos básicos de seguridad es que debe abstenerse de toda intervención en las instalaciones eléctricas si no posee los conocimientos suficientes. Por ejemplo, no se debe eliminar o modificar ningún dispositivo de protección como fusibles o interruptores termomagnéticos, dado que cuando un aparato de protección ha funcionado, ello significa que normalmente hay un defecto de la instalación propiamente dicha y no del propio protector.

Un caso típico, lo constituye la reparación de fusibles por parte de personas inexpertas, que refuerzan el hilo fusible en forma indiscriminada para que no actúe, provocando que la falla afecte directamente a la instalación provocando sobrecalentamientos e incendios. En la figura 5 se muestra la reparación peligrosa de un cartucho fusible mediante un hilo suelto externo al mismo.

Fig.5 Re



rtucho fusible

El usuario debe tener c
inmediatamente las part
ejemplo, las cubiertas de
deterioradas, los cable
tomacorrientes rotos, etc.

/ que reparar o reemplazar
aparatos defectuosos, por
ntos bajo tensión que estén
protección está rota, los

En los lugares húmedos como el caso de baños, el usuario debe evitar en lo posible el empleo de artefactos eléctricos y utilizar únicamente aparatos eléctricos estancos o protegidos contra las proyecciones y los goteos de agua.

No debe modificar las fichas y los toma corriente, porque si una ficha no puede ser introducida en un tomacorriente, no es por causa de falla en la

estandarización, como se supone a menudo, sino porque muchas veces son de distintas características. Es indispensable el uso de tomas de 3 puntos para contar con la vinculación a tierra de los artefactos, evitando el uso de desajustados de adaptadores como se indica en la figura 6.



Fig.6 Uso desajustado de adaptadores

Uno de los métodos comunes que emplea el usuario cuando la conexión queda floja es abrir las espigas de la ficha con un destornillador para que ajuste como se detalla en la figura 7, o en las espigas planas utilizadas actualmente su inclinación o torsión, pero como normalmente el asentamiento del contacto no es correcto es causa de recalentamiento y principio de incendio.

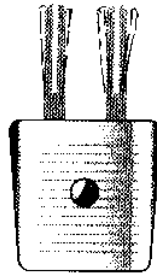


Fig. 7: Deflexión de las espigas de la ficha

Otra de los orígenes de peligro en el uso de fichas, es el aprisionamiento con muebles como por ejemplo la mesa de luz o la cama con la ficha del velador o el uso desajustado de extracción de la ficha tirando del cable aflojando los contactos que la vincula, como se muestran en los detalles de la figura 8.

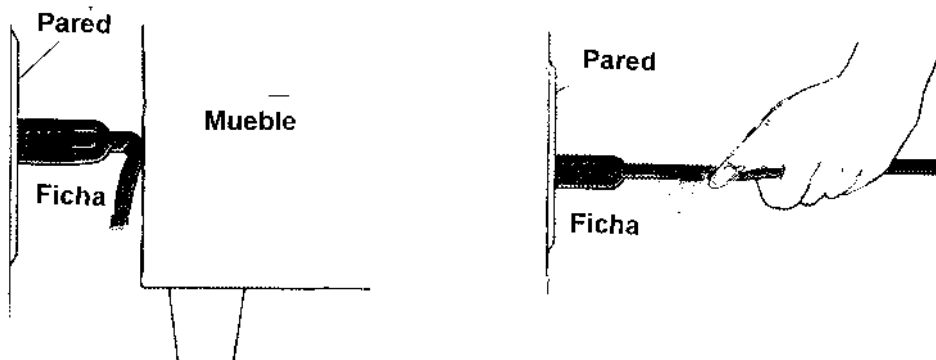


Fig. 8. aplastamiento de ficha con mueble y extracción de ficha desde el cable

Es común sobrecargar los tomacorrientes con gran cantidad de artefactos, los cuales generalmente son causa de sobrecalentamiento o cortocircuitos. Un

caso típico lo constituye el uso indiscriminado de alargadores y *zapatillas* con gran cantidad de entradas para la computadora, pantalla, impresora, escáner, etc. que suelen estar acompañados de un enjambre de cables dispersos y desordenados por el suelo, acompañados con los de teléfono o líneas informáticas y en la figura 9 se detallan algunos ejemplos.



Fig. 9. Uso de alargadores y uniones múltiples indiscriminadas

Por ello, ya desde el proyecto inicial debe considerarse que el uso de diversos tipos de artefactos eléctricos va avanzando en forma importante, debiéndose colocar tomas en la mayor cantidad posible previendo nuevas aplicaciones, evitando el uso de prolongaciones extemporáneas por imprevisiones y por otra parte, no se deben adoptar diámetros de conductores muy pequeños dado que nunca se sabe con certeza cual es la carga a que va estar sometido un tomacorriente o el grupo que constituye el circuito.

En los locales de oficina modernas debe considerarse siempre el uso de los denominados *pisos sobreelevados* o *pisos técnicos* con cajas modulares desplazables empotradas en los paneles removibles del piso, evitando en lo posible el uso de canalizaciones y periscopios fijos que sobresalen del piso.

Otro de los riesgos lo constituyen los portalámparas y artefactos de iluminación, los que muchas veces no son fabricados de acuerdo a las normas de seguridad y que en algunos casos las lámparas por el calor quedan prácticamente adheridas al portalámparas y que pueden despegarse del culote de sustentación en el proceso de recambio por parte del usuario.

La seguridad no es costosa, porque que la vida humana no tiene precio. Por ello, no debe dudarse bajo ningún aspecto en emplear materiales y artefactos de la mejor calidad, sobre la base de las Normas IRAM.

Por lo expuesto, surge como conveniente una campaña de divulgación pública de los conceptos básicos de seguridad ya desde las escuelas primarias, así como la necesidad de efectuar periódicamente recomendaciones en los medios de comunicación sobre los riesgos de la energía eléctrica, siendo indispensable que las autoridades municipales de aplicación efectúen una adecuada fiscalización de los proyectos e instalaciones para que cumplan las normas de seguridad eléctrica especificadas.

Bibliografía

Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.
Instalaciones eléctricas en los edificios- Ing. Néstor Quadri - Editorial Cesarini.