

Prevención de riesgo eléctrico

1º Parte

ELECTRICIDAD

Es un agente físico presente en todo tipo de materia que bajo ciertas condiciones especiales se manifiesta como una diferencia de potencial entre dos puntos de dicha materia.

TIPOS DE ELECTRICIDAD

- Corriente continua: Tensión, intensidad de corriente y resistencia no varían. Ejemplo: batería.
- Corriente alterna: Tensión y corriente varían en forma periódica a lo largo del tiempo.
- Corriente alterna monofásica: 220V; 50 Hz.
- Corriente alterna trifásica: 380V; 50 Hz.

LEY DE OHM

$$I = U/R$$

La intensidad de corriente circulante por un circuito eléctrico es proporcional a la diferencia de potencial aplicado e inversamente proporcional a la resistencia que se opone al paso de la corriente.

Intensidad de corriente: Es el desplazamiento de cargas eléctricas negativas (electrón), en un conductor en la unidad de tiempo (unidad Ampere).

Diferencia de potencial: Es la diferencia de nivel eléctrico entre dos puntos de un circuito (unidad Volt).

Resistencia eléctrica: Es la dificultad al paso de la corriente eléctrica en un circuito/ conductor (unidad Ohm).

TENSIONES EN CORRIENTES ALTERNAS ESTANDARIZADAS

- Muy baja tensión: Tensiones hasta 50 volt.
- Baja tensión: Tensiones entre 50 y 1000 volt.
- Media tensión: tensiones por encima de 1000 y hasta 33000 volt.
- Alta tensión: Tensiones por encima de 33000 volt.
- Tensión de seguridad: La tensión de seguridad considerada para ambientes secos y húmedos es 24 volt.

PRINCIPALES PELIGROS DE LA ELECTRICIDAD

1. No es perceptible por los sentidos del humano.
2. No tiene olor, solo es detectada cuando en un corto circuito se descompone el aire apareciendo Ozono.
3. No es detectado por la vista.
4. No se detecta al gusto ni al oído.
5. Al tacto puede ser mortal si no se está debidamente aislado. El cuerpo humano actúa como circuito entre dos puntos de diferente potencial. No es la tensión la que provoca los efectos fisiológicos sino la corriente que atraviesa el cuerpo humano.

Los efectos que pueden producir los accidentes de origen eléctrico dependen:

- Intensidad de la corriente.
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano.
- Tensión de la corriente.
- Frecuencia y forma del accidente.
- Tiempo de contacto.

- Trayectoria de la corriente en el cuerpo.

Todo accidente eléctrico tiene origen en un defecto de aislamiento y la persona se transforma en una vía de descarga a tierra.

Al tocar un objeto energizado o un conductor con la mano, se produce un efecto de contracción muscular que tiende a cerrarla y mantenerla por más tiempo con mayor firmeza.

CLASIFICACION DE LOS ACCIDENTES ELÉCTRICOS

Accidentes por contacto directo

Son provocados por el paso de la corriente a través del cuerpo humano. Pueden provocar electrocución, quemaduras y embolias.

Accidentes indirectos

- Riesgos secundarios por caídas luego de una electrocución.
- Quemaduras o asfixia, consecuencia de un incendio de origen eléctrico.
- Accidentes por una desviación de la corriente de su trayectoria normal.
- Calentamiento exagerado, explosión, inflamación de la instalación eléctrica.

Prevención de riesgo eléctrico

2° Parte

Efectos de la electricidad en función de la intensidad de la corriente

Al suponer la resistencia del cuerpo constante la corriente aumenta al aumentar la tensión (Ley de Ohm). Si la resistencia del cuerpo se supone variable la corriente aumenta con la humedad del terreno.

1. Valores de corriente entre 1 a 3 miliamper, no ofrece peligro de mantener el contacto permanentemente. **Ninguna sensación o efecto, umbral de sensación.**
2. Valores de corriente de 8 miliamper, aparecen hormigueo desagradable, choque indoloro y un individuo puede soltar el conductor ya que no pierde control de sus músculos. **Efecto de electrización.**
3. Valores mayores de 10 miliamper, el paso de corriente provoca contracción muscular en manos y brazos, efectos de choque doloroso pero sin pérdida del control muscular, pueden aparecer quemaduras. Efectos de tetanización. Entre 15 a 20 miliamper este efecto se agrava.
4. Valores entre 25 a 30 miliamper la tetanización afecta los músculos del tórax provocando **asfixia.**
5. Valores mayores de miliamperes con menor o mayor tiempo de contacto aparece la **fibrilación cardiaca** la cual es mortal. Son contracciones anárquicas del corazón.

Efectos de la electricidad en función de la resistencia del cuerpo

En días calurosos y húmedos la resistencia del cuerpo baja. La resistencia que ofrece al paso de corriente varía según los órganos del cuerpo que atraviesa.

La resistencia del cuerpo varía con la tensión aplicada por el contacto.

10000 ohm para 24 volt

3000 ohm para 65 volt

2000 ohm para 150 volt

A partir de este valor puede considerarse constante aproximadamente 1500 ohm para 220 volt.

Efectos de la electricidad en función del tiempo de contacto o circulación

No solamente la intensidad de corriente es la que provoca los efectos sino también el **tiempo de contacto o circulación** de la misma por el cuerpo.

Por lo tanto la energía que recibe el cuerpo es:

$$E = I^2 \times T$$

Ejemplo: (estos valores de energía provocan fibrilación ventricular).

$$100 \text{ mA en } 3 \text{ seg} = 30000$$

$$500 \text{ mA en } 110 \text{ seg} = 27500$$

$$1 \text{ A en } 30 \text{ mseg} = 30000$$

$$15 \text{ mA en } 2 \text{ min} = 27000$$

$$20 \text{ mA en } 1 \text{ min} = 24000$$

$$30 \text{ mA en } 35 \text{ seg} = 31500$$

Durante el período de inhibición nerviosa provocada por el shock eléctrico, la respiración y la circulación cesan, dando lugar a lesiones que pueden ser irreversibles sin reanimación inmediata. **Estas se denominan lesiones encefálicas.** Generalmente cuando la corriente atraviesa el bulbo o cerebro.

Pueden ocurrir, por accidentes eléctricos, los siguientes efectos:

- Bloqueo de epiglotis

- Laringoespasma
- Espasmo coronario
- Contracción de vías respiratorias
- Shock global
- Quemaduras internas y externas

Conceptos	Valores en mA					
	C.Continua		60 Hz		10000 Hz	
	H	M	H	M	H	M
Ligera sensación en la mano	1	0.6	0.4	0.3	7	5
Umbral de percepción	5.2	3.5	1.1	0.7	12	8
Choque indoloro	9	6	1.8	1.2	17	11
Choque doloroso sin perdida del control muscular	62	41	9	6	55	37
Choque doloroso	76	51	16	10	75	50
Choque doloroso y grave. Dificultad de respiración	90	60	23	15	94	63
Principio de la fibrilación ventricular	200	70	50	35		
Choque de tres segundos	500	500	100	100		

Prevención de riesgo eléctrico

3° Parte

FRECUENCIAS DE ACCIDENTES DE ORIGEN ELÉCTRICO

Uno de las causas de accidentes producidos por la electricidad en baja tensión la constituye la ignorancia y la negligencia de los usuarios.

Las estadísticas demuestran que el 1 % de accidentes por contactos eléctricos respecto a otras causas es bajo:

- Caídas y resbalones 26.8 %
- Golpes por caída de objetos 18.7 %
- Quemaduras por arco eléctrico 8 %
- Raspones 7.8 %
- Golpes contra objetos 7 %
- Aprisionamiento 6 %
- Esfuerzos 5.5 %
- Quemaduras por falta de aislamiento 5 %
- Quemaduras por instalaciones y cañerías 4 %
- Dermatitis e intoxicaciones 3 %
- Accidentes de transito 3 %
- Lesiones por cuerpos extraños en los ojos 2.75 %

Contacto con electricidad 1 % DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS EN EL CUERPO HUMANO



UMBRALES ELÉCTRICOS

● UMBRAL ABSOLUTO DE INTENSIDAD

Es la máxima intensidad de corriente que puede soportar una persona sin peligro, sea cual sea el tiempo que dure su exposición a la corriente.

● UMBRAL DE INTENSIDAD ALTERNA A 50 HZ

Es la corriente que ante un contacto la persona puede soltarse por si sola. Ha sido establecida en 10 miliamper.

● UMBRAL ABSOLUTO DE TENSIÓN

Para una resistencia del hombre de 2500 ohm y una corriente de 10 miliamper la tensión límite es de 25 volt.

PROTECCIONES EN INSTALACIONES

- a) Puesta a tierra en todas las masas de los equipos e instalaciones.
- b) Instalación de dispositivos de fusibles por corto circuito.
- c) Dispositivos de corte por sobrecarga.
- d) Tensión de seguridad en instalaciones de comando (24 Volt).
- e) Doble aislamiento eléctrica de los equipos e instalaciones.
- f) Protección diferencial.

PROTECCIONES PARA EVITAR CONSECUENCIAS

- a) Señalización en instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión.
- b) Desenergizar instalaciones y equipos para realizar mantenimiento.
- c) Identificar instalaciones fuera de servicio con bloqueos.
- d) Realizar permisos de trabajos eléctricos.
- e) Utilización de herramientas diseñadas para tal fin.
- f) Trabajar con zapatos con suela aislante, nunca sobre pisos mojados.
- g) Nunca tocar equipos energizados con las manos húmedas.

CONCLUSIÓN

- Los accidentes por contactos eléctricos son escasos pero pueden ser fatales.
- La mayor cantidad de accidentes generan lesiones importantes en las manos.

- La persona cumple la función de conductor a tierra en una descarga.
- La humedad disminuye la resistencia eléctrica del cuerpo y mejora la conductividad a tierra.
- Las personas deben estar capacitadas para prevenir accidentes de origen eléctrico.
- La tensión de comando debe ser de 24 volt o la instalación debe tener disyuntor diferencial.
- Se puede trabajar en equipos eléctricos con bajo riesgo si están colocadas debidamente las protecciones.