



## CAPITULO 7

# LOS RIESGOS DE LA ELECTRICIDAD Y SU PREVENCIÓN

## INTRODUCCIÓN

Por ser hoy la corriente eléctrica la energía más utilizada tanto en la industria como en el hogar, hace que las personas se despreocupen sobre las medidas de seguridad que hay que tener en cuenta durante su uso. A esta falta de atención sobre los riesgos de la energía también contribuye el hecho de que su detección es difícil por los sentidos. Sólo se detecta su presencia cuando ya existe el peligro.

Los factores de riesgo eléctrico pueden producir daños sobre las personas (contracción muscular, paro cardíaco y respiratorio, quemaduras, etc) y sobre las instalaciones, máquinas y materiales cuando estos originan incendios y explosiones.

Usted como líder de seguridad debe aprender a identificar los factores de riesgo eléctrico que existen en el lugar donde trabaja, con el fin de ayudarlo a su empresa a Ya hemos visto en otros capítulos los peligros que reptomar las precauciones necesarias para que el contacto con esta no pueda ocasionarnos una lesiónlas lesiones en las personas, muchas de las cuales son mortales, y los daños en los materiales, procesos e instalaciones.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Cuando usted termine de estudiar este cuaderno podrá quedar en condiciones de:

- Conocer los riesgos de la electricidad.
- Analizar las causas de los incidentes y accidentes de trabajo, relacionados con el contacto con corriente eléctrica y proponer medidas para prevenirlos.
- Ayudar a nuestros compañeros de trabajo y a la empresa en general a prevenir este tipo de pérdidas.

## DEFINICIONES BÁSICAS

Para poder reconocer los riesgos eléctricos es necesario conocer algunas definiciones básicas sobre la energía:

“ un líquido de agua”

Energía: Es movimiento o la posibilidad de que haya movimiento.



Corriente Eléctrica o Intensidad de Corriente: Flujo de energía que acciona una máquina, equipo o herramienta en un tiempo dado, de corriente está líquido. Puede considerarse como la presión existente en el elemento conductor capaz de impulsar el paso de la corriente eléctrica. al paso del líquido

símil

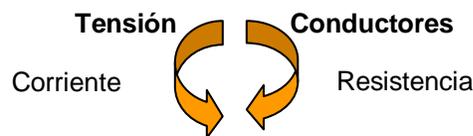
. En el ejemplo el conductor sería la tubería o el canal por donde circula el agua o líquido

Aislador: es todo elemento que impida el paso de la corriente eléctrica a través de su estructura. está relacionado de manera importante con la resistencia.

Insulado: Capa aislante que tienen las herramientas para trabajar con la electricidad.

Hertz.

Circuito eléctrico: es toda combinación de conductores y accesorios empleados para que la electricidad se transforme en trabajo.



Riesgo eléctrico: Se define como la posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano.

Electrización: Consiste en dar electricidad a un cuerpo, sea cual fuere. Cualquier accidente debido a la electricidad de una electrización.

Electrocución: Es una electrización mortal. Es la consecuencia del contacto del cuerpo con demasiada electricidad.

### **Accidentes en los que está implicada la electricidad. ACCIDENTES PROVOCADOS POR LA ELECTRICIDAD**

Los accidentes pueden ocurrir cuando alguien toca una parte de una unidad cargada con electricidad. Incluso el contacto con una parte de la unidad que normalmente no está cargada puede provocar serios daños a la persona si no se encuentra bien aislada.

Las lesiones en las personas habitualmente ocurren por:

- Contacto directo con la electricidad
- Formación de un arco eléctrico
- Explosión



Si el aislamiento es defectuoso, si hay un corto circuito o los empalmes están flojos o sulfatados, puede generar intenso calor, que puede a su vez producir un incendio de dimensiones considerables.

### Los principales factores que intervienen en los accidentes eléctricos son:

- Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo humano
- Tiempo de exposición al riesgo
- Trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano
- Naturaleza de la corriente
- Resistencia eléctrica del cuerpo humano
- Edad y sexo
- Enfermedades
- Estado emocional

### RECUERDE

Si se produce un accidente por contacto con la electricidad, corte el suministro inmediatamente. De lo contrario podrán producirse accidentes fatales. La electricidad puede ser mortal y las instalaciones eléctricas, mantenimiento y reparaciones sólo deben realizarla personas expertas.

## LA CORRIENTE ELÉCTRICA Y EL CUERPO HUMANO

El cuerpo humano es conductor de la electricidad por lo que la intensidad que por él circula es consecuencia directa de la **tensión aplicada** y de la **resistencia** que ofrece al paso de la corriente.

La resistencia en el cuerpo humano depende de los siguientes aspectos:

- Resistencia de la piel a la entrada de la corriente.
- Resistencia opuesta por los tejidos y órganos.
- Resistencia de la piel a la salida de la corriente.
- La superficie de contacto.
- La humedad de la piel.
- La presión de contacto.
- El tipo de calzado.
- La humedad del terreno.

Teniendo en cuenta que el cuerpo humano se comporta como una resistencia “ R “ Los valores típicos son:



CLASE DE RESISTENCIA	VALOR DE RESISTENCIA
Piel seca	600.000 ohmios
Piel húmeda	100.000 ohmios
Por el interior del cuerpo (de las manos a los pies)	600 a 400 Ohmios
De una oreja a otra oreja	100 ohmios

Lo anterior significa que si la piel está seca la “R” es alta, pero si está húmeda la “R” es baja. Por lo tanto la corriente es inversamente proporcional a la “R” y como consecuencia pasará más cantidad de corriente a través de nuestro cuerpo cuando está húmedo.

La corriente eléctrica sigue el camino de menor resistencia para ir a tierra. Una persona que toca una carcasa de una herramienta mal aislada, sufrirá un choque eléctrico al formar parte de un circuito que se cierra a través de la tierra

Para que se produzca el choque eléctrico, una persona tiene que formar parte de un circuito eléctrico, y cuando la persona forma parte de un circuito puede ofrecer el camino de más baja resistencia al paso de la corriente.

Para que circule corriente a través de un elemento o del cuerpo humano se deben existir las siguientes condiciones:

•**Dos puntos de contacto: A y B.**

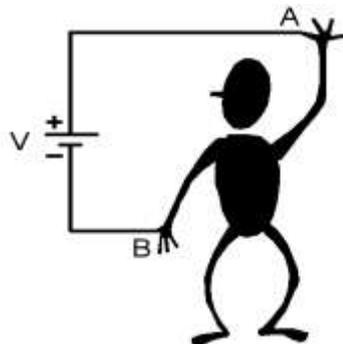
Que el cuerpo humano cierre el circuito en dos puntos, uno de entrada y otro de salida, independiente de la parte del cuerpo que toque el circuito.

•**Tensión aplicada entre A y B.**

Cuando la persona cierre el circuito debe haber en ese momento un voltaje o fuente de poder que la suministre.

•**Camino eléctrico (de baja resistencia)**

Cuando el cuerpo humano entra en contacto con energía, el camino que recorre la corriente no debe ser interrumpida, para que se genere un punto de entrada y otro de salida (se puede interrumpir con un aislador).





## ¿Cómo pasa la corriente eléctrica por el cuerpo humano?

Las consecuencias del accidente dependen de los órganos del cuerpo humano (cerebro, corazón, pulmones), que atraviese la corriente eléctrica a su paso por él. Las mayores lesiones se producen cuando la corriente eléctrica circula entre los siguientes puntos de contacto:

- Mano derecha - pie izquierdo
- Mano izquierda – pie derecho
- Manos - cabeza
- Mano derecha – tórax – mano izquierda
- Mano – brazo – codo
- Pie derecho – pie izquierdo

## LAS CINCO FORMAS DE ELECTRIZARSE

- Contacto bipolar: entre fase (positivo) y fase (positivo) -----es un accidente frecuente
- Contacto bipolar: fase(positivo) y neutro (negativo) energizado----- es un accidente poco frecuente.
- Contacto bipolar: neutro energizado con neutro energizado ----- accidente muy poco frecuente.
- Contacto Unipolar: fase a tierra (la masa) ----- es un accidente muy frecuente.
- Contacto unipolar neutro energizado a tierra (la masa) ----- es un accidente frecuente.

## REACCIÓN DEL CUERPO A LA DESCARGA ELÉCTRICA O ELECTRIZACIÓN.

Por ser el cuerpo humano un conductor de electricidad, podemos aplicarle la ley de OHM.

$$I = V / R$$

$(I) \text{ Intensidad que pasa por el cuerpo} = \frac{(V) \text{ Voltaje aplicado al cuerpo}}{(R) \text{ Resistencia del cuerpo y sus contactos}}$
---

La gravedad de la descarga no viene determinada solamente por el voltaje, depende de:

- La cantidad de corriente que circula por el cuerpo.
- El tiempo de permanencia del cuerpo formando el circuito.
- La capacidad de reacción del cuerpo humano.
- La frecuencia (sí es corriente alterna).

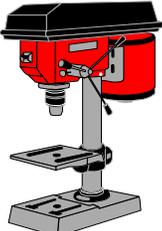
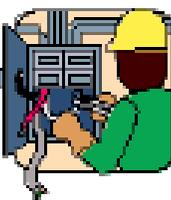


### Efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo según el valor de la intensidad.

INTENSIDAD DE CORRIENTE	EFEECTO
De 0 a 1 mA	No produce ninguna sensación en la mano.
De 2 a 8 mA.	Choque no doloroso, no pierde control muscular.
De 9 a 15 mA.	Choque doloroso, no pierde control muscular.
De 16 a 25 mA	Choque doloroso, con posible pérdida de control muscular
De 26 a 50 mA.	Choque doloroso, fuertes contracciones musculares y dificultad para respirar
De 51 a 100 mA.	Además de los efectos anteriores se presenta fibrilación del corazón.
De 101 a 200 mA.	Casi siempre provoca la fibrilación y la muerte instantánea.
Mas de 200 mA	Fuertes contracciones de los músculos del corazón que se mantiene paralizado.
De 1 a 2 Amp.	Quemaduras graves profundas (tercer grado).

### FACTORES DE RIESGO TÍPICOS DE LA ELECTRICIDAD

En el siguiente cuadro usted puede identificar los factores de riesgo más comunes de tipo eléctrico y las medidas de prevención y control:

FACTOR DE RIESGO	INCORRECTO	CORRECTO	PREVENCIÓN Y CONTROL
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cables, empalmes y extensiones defectuosas</li> <li>Instalaciones eléctricas provisionales o temporales</li> </ul>			<p>Inspeccionar periódicamente los empalmes y conexiones, y cambiar o proteger las partes deterioradas. Los empalmes en los cables eléctricos deben hacerse en forma correcta aunque las instalaciones sean provisionales y deben ser forrados con material aislante.</p>
<p>Falta de conexión a tierra, en máquinas, herramientas y tomacorriente.</p>			<p>Las partes metálicas de las máquinas y herramientas eléctricas, aunque no estén ligados a la corriente eléctrica pueden conducirla provocando un accidente. Para evitar esto todas las máquinas y herramientas deben ser debidamente conectadas a tierra o tener doble aislado, verificando que el circuito si este aterrizado.</p>
<p>Circuitos eléctricos sobrecargados, por mala distribución de estos o en toma corriente se colocan varias herramientas o extensiones</p>			<p>Toda nueva instalación eléctrica debe ser hecha por personal especializado y autorizado para ello. Una práctica común especialmente en las casas, es que a medida que aumenta la necesidad de energía, se van haciendo nuevas instalaciones eléctricas que recargan el sistema, provocando corto-circuitos. Todo toma corriente no debe tener más de una extensión o herramienta instalada.</p>
<p>Instalaciones eléctricas sin canalizar y fusibles reforzados o alterados</p>			<p>Las instalaciones no deben quedar expuestas, es decir deben ser embutidas en tuberías especialmente diseñadas para este fin. Los cables de toda instalación deben estar identificados claramente según el código de colores. Los alambres y los cables no deben estar colgados de clavos u otros ganchos de metal, pues estos pueden perforar la cubierta aislante del os mismos. Comprobar las características de los fusibles originales, porque si están alteradas estos pierden su</p>



			capacidad de respuesta ante una sobre carga del circuito y pueden provocar un corto-circuito y ocasionar un incendio
Dispositivos de desconexión (fusibles, interruptores, cuchillas, suiches)			En toda instalación debe existir un dispositivo que permita interrumpir la corriente de todos los conductores activos, en caso de una emergencia y este debe estar al alcance de los trabajadores
<b>Lámparas de mano (portátiles)</b> , no diseñadas para la labor o con conexiones defectuosas.			Es ideal es trabajar con lámparas permanentes o con las diseñadas para la labor a realizarse.

El riesgo de accidentes aumenta cuando se emplean motores o instrumentos portátiles. El material aislante de estos aparatos está sometido a mayor desgaste. Los alambres conductores y los cables se dañan con facilidad y esto puede provocar un cortocircuito.

### COMPORTAMIENTOS PELIGROSOS MÁS COMUNES EN EL TRABAJO CON LA ELECTRICIDAD

Comportamientos peligrosos	Medidas de prevención y control
Reponer los fusibles a mano en un circuito vivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• SIEMPRE abrir el interruptor antes de reponer los fusibles</li><li>• SIEMPRE utilizar tenazas aisladas para poner y sacar los fusibles (en especial los de tipo cartucho).</li><li>• Utilizar guantes dieléctricos y protección visual, si no puede abrir el circuito y</li></ul>
Trabajar en circuitos vivos de bajo voltaje y creer que no son peligrosos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instruir a los trabajadores en los riesgos de bajo voltaje.</li><li>• Utilizar el equipo de protección personal.</li><li>• Trabajar sobre una manta aislada.</li><li>• Utilizar herramienta dieléctrica.</li><li>• Aplicar las reglas de oro.</li></ul>
Trabajar en circuitos vivos y creer que están desenergizados	<ul style="list-style-type: none"><li>• SIEMPRE estar seguro que todos los circuitos que se vayan a intervenir sean abiertos y etiquetados correctamente (hacer mediciones o comprobaciones).</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Considerar todo circuito como energizado, hasta no verificar lo contrario y tomar las medidas preventivas.</li><li>• Conocer el sistema eléctrico afectado.</li></ul>
No usar los elementos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aún cuando se trate de circuitos abiertos (desenergizados) usar SIEMPRE guantes, herramientas aisladas y pararse sobre plataforma aislante.</li></ul>
Utilizar anillos, cadenas, relojes, ropa suelta, correas con chapas anchas, pelo largo y suelto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quitarse anillos, cadenas, relojes antes de comenzar a trabajar.</li><li>• El cabello debe estar recogido o corto.</li><li>• Las correas con chapas grandes se deben quitar.</li><li>• Utilizar la ropa pegada al cuerpo.</li></ul>
Arrastrar por el piso las extensiones y los cables	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transportar las extensiones y los cables de tal forma que estos no se vean afectados en su estructura.</li></ul>
Cargar varillas metálicas en una posición tal que genere riesgo de entrar en contacto con líneas eléctricas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transportar o manipular varillas en posición horizontal y por zonas seguras</li></ul>

Este es un factor de riesgo frecuente de accidentes mortales por riesgo eléctrico	Se puede producir una explosión o incendio si después de haber limpiado un motor eléctrico con solventes (desengrasantes) se enciende inmediatamente.
---	---

### Prevención de accidentes con máquinas y herramientas eléctricas

El riesgo de accidentes aumenta cuando se emplean motores o instrumentos portátiles. El material aislante de estos aparatos está sometido a mayor desgaste. Los alambres conductores y los cables se dañan con facilidad y esto puede provocar un cortocircuito.

Para evitar accidentes debidos a la electricidad durante el trabajo con máquinas eléctricas se deben tener en cuenta las siguientes medidas de prevención y control:

- Las partes que transmiten corriente deben estar correctamente aisladas. Los elementos tales como palancas y ruedas motrices deben estar hechos de material aislante.
- El mango de agarre de las herramientas de mano debe estar recubierto por material aislante y este no debe presentar desgaste o estar roto.
- Las cubiertas de los motores deben tener descarga a tierra.



- Las personas que trabajan con máquinas eléctricas fijas, deben estar paradas sobre material aislante.
- El piso debe estar seco, igualmente la ropa y manos deben estar secas y libres de sudor. El agua es muy buen conductor de la electricidad.
- También debe evitarse el uso de hebillas o elementos metálicos en la ropa, porque pueden conducir electricidad y causar un accidente.
- Debe existir al alcance del trabajador un interruptor de emergencia. Este debe estar al alcance de otros trabajadores también.
- En caso de accidente debe interrumpirse el suministro de energía inmediatamente, antes de proceder a dar los primeros auxilios.
- Las instalaciones eléctricas deben tener fusibles u otros sistemas de protección para aquellos casos en los cuales hay cambios en el suministro de corriente.
- aislar eléctrica
- Los alambres y cables de las máquinas deben estar fijos a la pared.
- Los circuitos deben estar correctamente instalados y debe evitarse el uso de conexiones improvisadas.

### **Herramientas eléctricas de mano:**

Las herramientas eléctricas de mano suelen reemplazar las herramientas convencionales. Como implican mayores riesgos de accidente, requieren mayor capacitación del trabajador. Tenga en cuenta además las siguientes recomendaciones:

- Las herramientas eléctricas de mano deben tener descarga a tierra.
- Debe utilizar herramientas aisladas, guantes y calzado aislante (dieléctrico)
- Revise muy bien las conexiones eléctricas antes de comenzar el trabajo. Evite trabajar en equipos que tienen conexiones improvisadas, cables sin aislante o deteriorados. Informe a su supervisor inmediatamente esta situación
- Las extensiones se deben extender por completo, no se deben dejar enrolladas o formando bucles, pueden generar un efecto de condensador.
- Evite pararse sobre piso húmedo cuando este trabajando con herramientas eléctrica. El agua es muy buen conductor de electricidad.
- Si va a utilizar una herramienta manual eléctrica, debe haber recibido capacitación en su uso.

### **Como protegerse de un accidente eléctrico.**

- Planear los mantenimientos con anticipación.
- Conocer con anticipación el circuito a intervenir
- Considerar todo circuito como energizado.
- Aislarse (Guantes, botas, casco, alfombra, pértiga), adicionalmente gafas.
- Aplicar las cinco **reglas de oro** cuando se trabaja en un circuito desenergizado: Corte visible del circuito, Bloqueo o condenación del circuito, comprobar ausencia de tensión, cortocircuito y puesta a tierra y señalar el área y el circuito.



- Mantener el área de trabajo limpia y en orden.
- El sitio de trabajo debe estar bien iluminado.
- Debe haber buena visibilidad en el área de trabajo.
- Antes de comenzar a trabajar quítese las joyas.
- Utilizar herramientas aisladas.
- Aplicar la regla de una sola mano.



## ANEXO 1: LISTA DE CHEQUEO

La siguiente lista de chequeo le ayudará a usted como líder de seguridad a **identificar los factores de riesgo eléctricos** que existen en su empresa y a proponer las medidas de prevención y control.

SITUACIÓN A OBSERVAR	Sí	No	No aplica	OBSERVACIONES
¿Las subestaciones y cuartos de controles eléctricos permanecen cerrados y a ellos sólo ingresa personal autorizado, generalmente electricistas?.				
¿Las subestaciones y cuartos eléctricos permanecen en perfectas condiciones de orden y aseo y libres de materiales u otros objetos almacenados en ellas?.				
¿Todos los factores de riesgo eléctrico están claramente señalizados?				
¿Los alambres y cables de las máquinas están entubados y se han fijado a la pared?				
¿Las cajas eléctricas de fusibles y los tableros de distribución, permanecen cerrados y están claramente señalizados e identificados.				
¿Todos los equipos incluyendo la cubierta de los motores tienen descargas a tierra?				
¿Las personas que trabajan con máquinas eléctricas fijas, están paradas sobre material aislante?				
¿Los alambres y cables de las máquinas están fijos a la pared?				
¿Se evita al máximo el empleo de extensiones e instalaciones provisionales y cuando se presentan están debidamente señalizadas?				
¿ Existe un programa de mantenimiento periódico de todos los equipos e instalaciones eléctricas?				
¿Existen estándares de seguridad y procedimientos específicos para trabajos con baja, media y alta tensión?				
¿Las instalaciones eléctricas tienen fusibles u otros sistemas de protección para aquellos casos en los cuales hay cambios en el suministro de corriente?				
¿Los trabajadores reciben entrenamiento sobre qué hacer en caso de accidentes con electricidad y cómo prestar los primeros auxilios?				
¿El mango de agarre de las herramientas de mano está recubierto por material aislante y este no presenta deterioros?				
¿Los trabajadores que realizan trabajos en circuitos abiertos (desenergizados) usan los equipos de protección personal (guantes, herramientas aisladas o plataformas aislante)?				