



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
Facultad de Ingeniería
U.G.R.E.M.A.



Prevención de Riesgo Eléctrico



Lic. Mauro Strambach

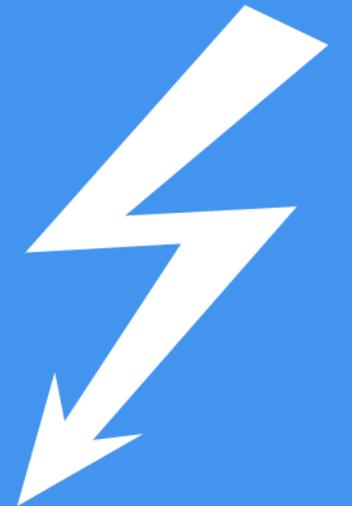
Normativa de Aplicación (Vigente a la fecha de publicación)

- Ley N° 19.587 / Decreto N° 351/79 – Anexo I CAPITULO 14 Instalaciones Eléctricas y anexo VI.
- Decreto 911/96 – Instalaciones eléctricas.
- Decreto 249/07 – CAPITULO 8 - Electricidad – Instalaciones Eléctricas
- Decreto 617/97 - TITULO V - Riesgos Eléctricos.
- Res. 900/15 SRT: Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral.



Normativa de Aplicación (Vigente a la fecha de publicación)

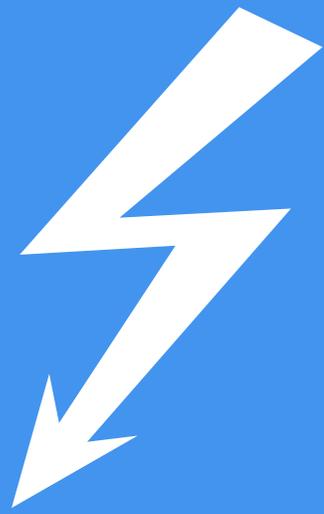
- Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Resolución 524/98: Precisiones sobre las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir los tomacorrientes combinados bipolares con toma de tierra, de 250 V de corriente alterna, para uso en instalaciones fijas domiciliarias.
- Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Resolución 799/99: Apruébese el símbolo que será aplicado en los productos alcanzados por los regímenes de certificación obligatoria, y que deberá ser exhibido por cada una de las unidades de los productos alcanzados, sus envases o etiquetas.



Normativa de Aplicación (Vigente a la fecha de publicación)

- Secretaria de Comercio, Resolución 508/2015: El equipamiento eléctrico de baja tensión que se comercialice en la República Argentina deberá contar con una certificación que acredite el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad que se detallan en el anexo I de la presente.
- Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90364 - Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles.
- Otras normativas provinciales y municipales legales vigentes.





¿QUÉ ES LA ELECTRICIDAD?

Electricidad

La **electricidad** es la energía asociada al movimiento de cargas, es decir, energía eléctrica.

En la vida diaria moderna, la **electricidad** prácticamente mueve el mundo: ella está en la iluminación, la calefacción, los electrodomésticos, las comunicaciones, el transporte, entre muchas otras actividades humanas.

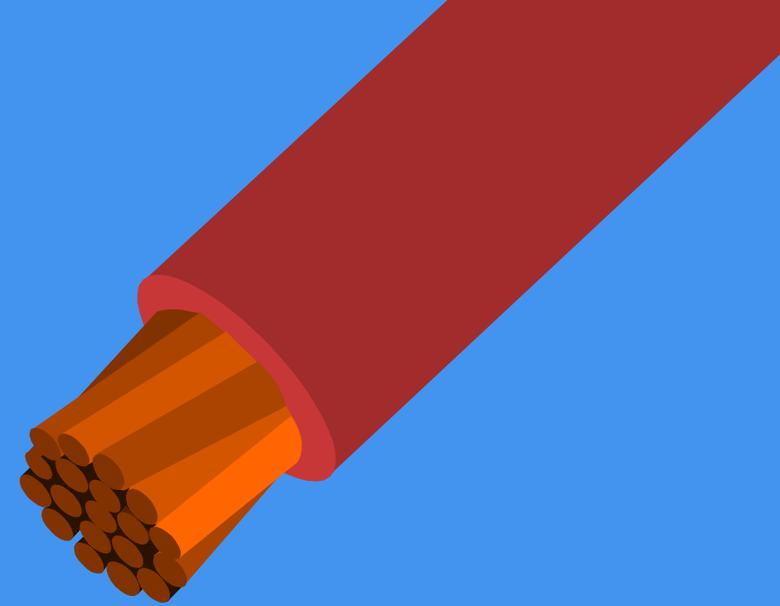


Conductor eléctrico

Un conductor eléctrico es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de la carga eléctrica.

Los materiales **conductores** son aquellos que ofrecen poca resistencia al paso de la electricidad.

Por **ejemplo**: aluminio, bronce, níquel, oro.



Intensidad de corriente

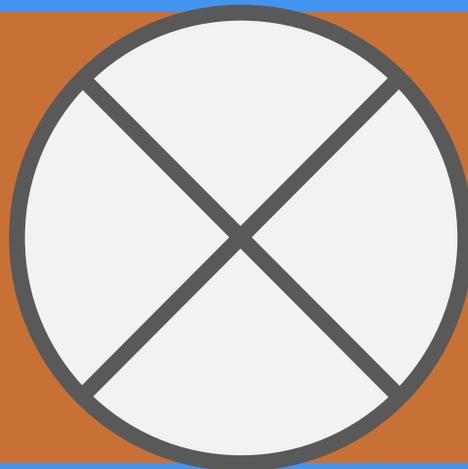
La **intensidad** de la **corriente** es la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo.

La **intensidad** de la **corriente** se mide en Amperios (A).



Tensión eléctrica

La **tensión eléctrica** o **diferencia de potencial** (también denominada **voltaje**) es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Se puede medir con un voltímetro. Su unidad en el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el voltio.



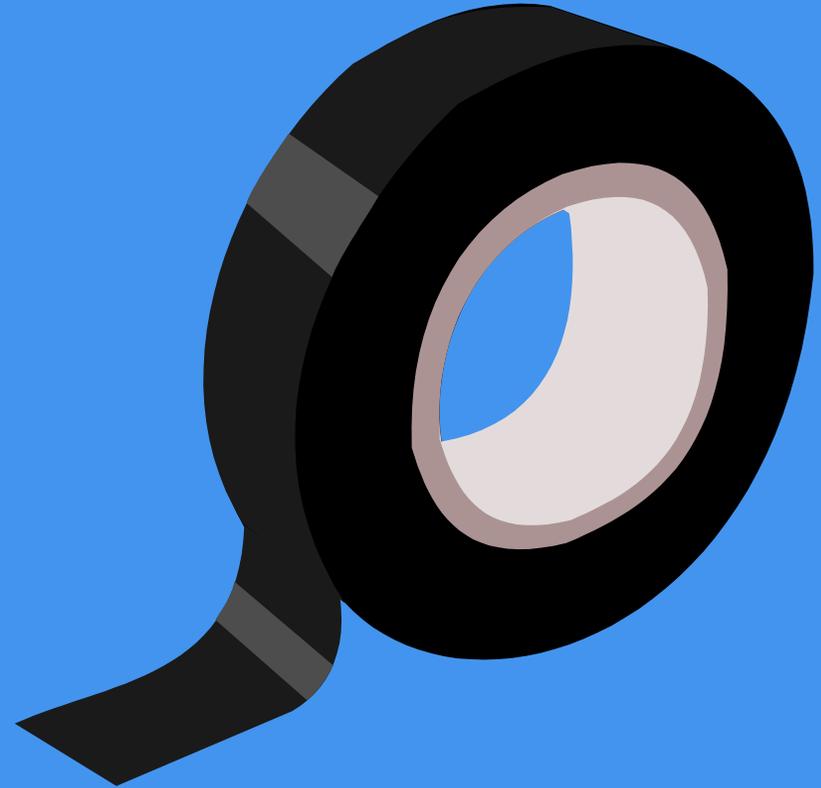
Resistencia eléctrica

Se le denomina **resistencia eléctrica** a la oposición al flujo de corriente eléctrica a través de un conductor. La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, que se representa con la letra griega (Ω)



Aislante eléctrico

Los **aislantes** son materiales donde los electrones no pueden circular libremente, como por **ejemplo** la cerámica, el vidrio, plásticos en general, el papel, la madera, etc. Estos materiales no conducen la corriente eléctrica.



CHOQUE ELÉCTRICO

Contacto Directo

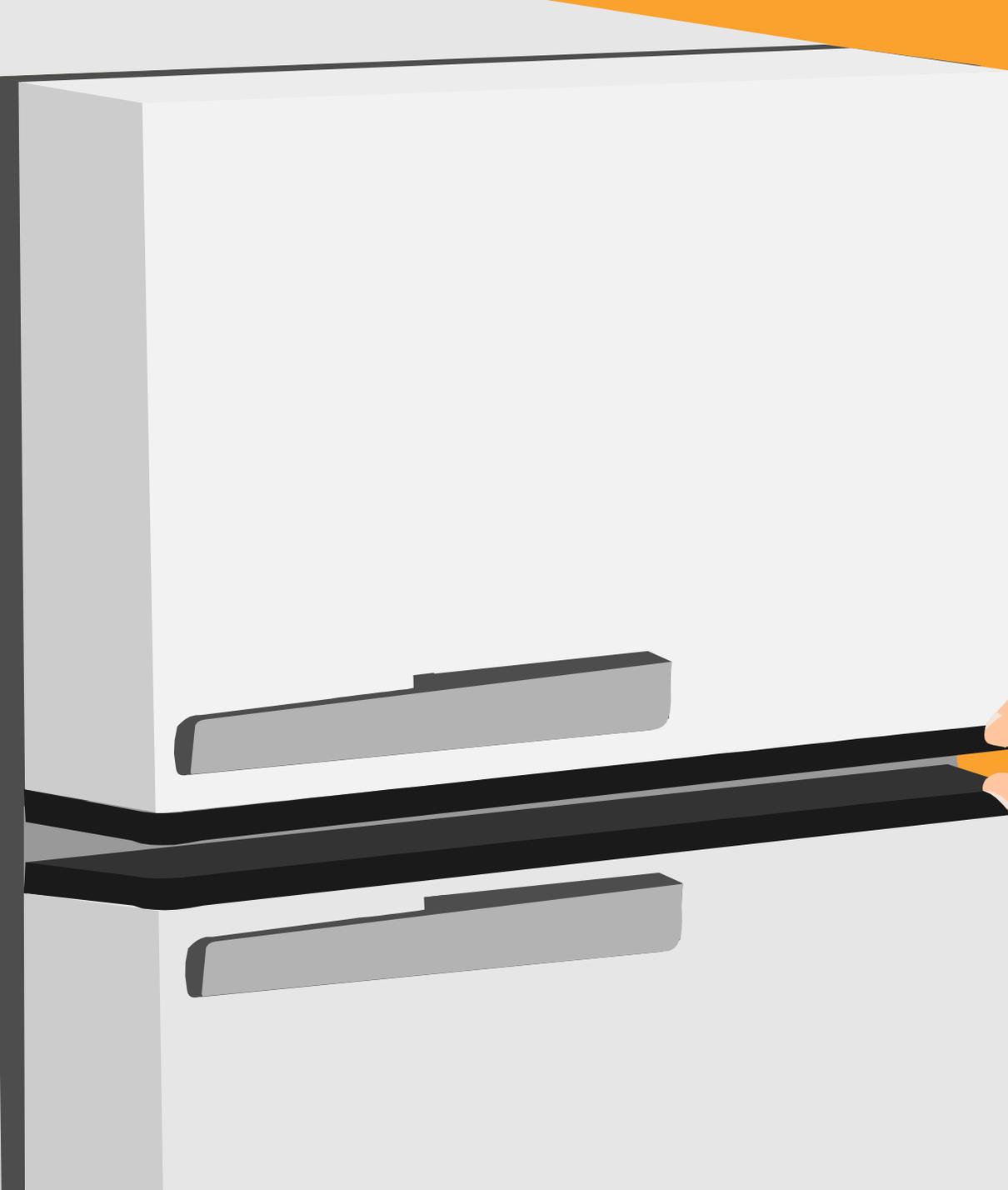
Se entiende por **contactos eléctricos directos** todo **contacto** efectuado directamente con partes activas en tensión.

Ej. al tocar un cable pelado.



Contacto Indirecto

Se entiende por **contactos eléctricos indirectos** todo **contacto** de personas con masas o instalaciones puestas accidentalmente en tensión.

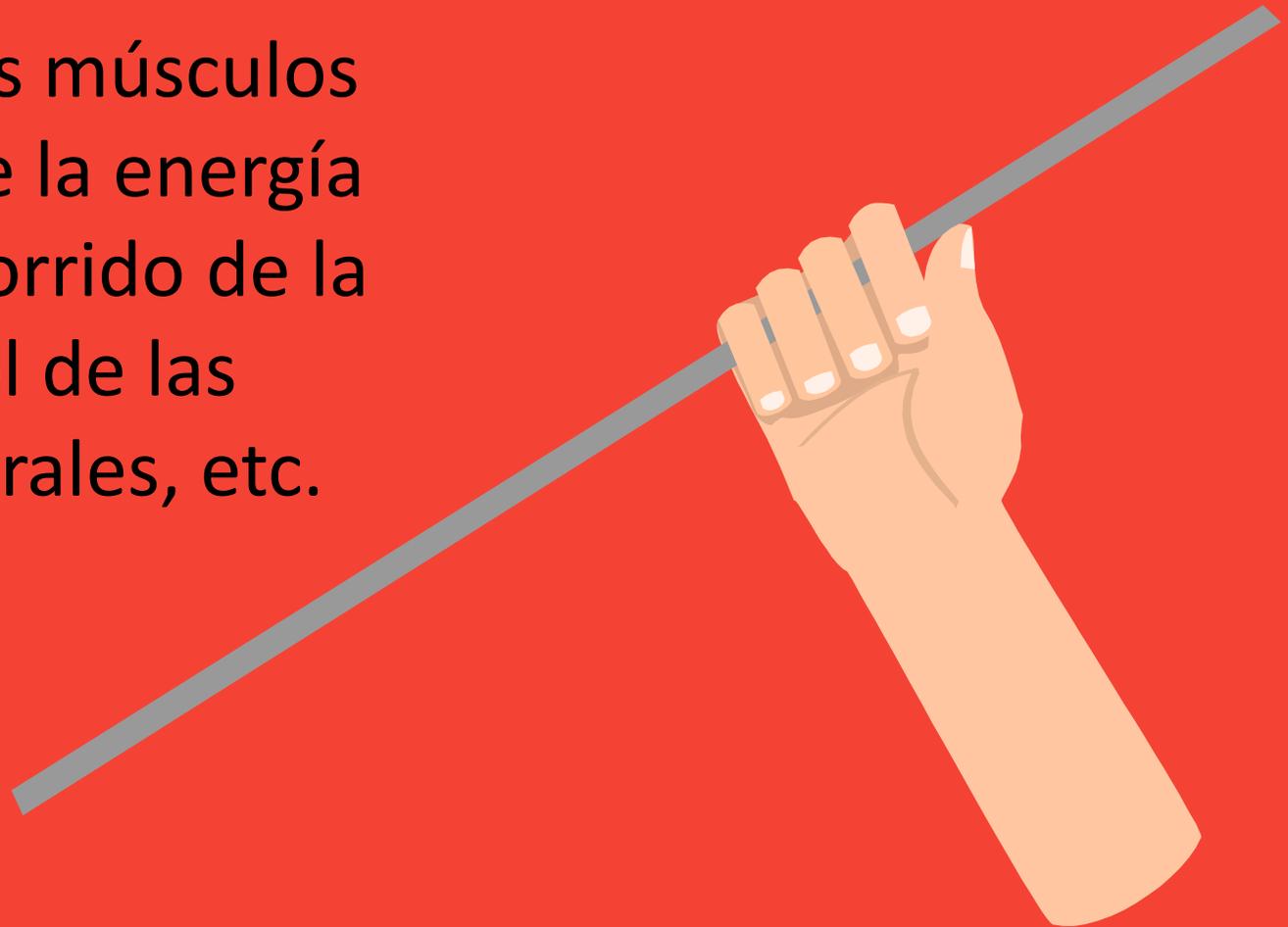


EFECTOS

EN EL CUERPO HUMANO

Tetanización

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.



Quemaduras

Las **quemaduras** eléctricas son **quemaduras** térmicas producidas **por** un calor de muy alta intensidad cuando el cuerpo de la víctima se convierte en una resistencia accidental, produciéndose una reacción citotóxica.



Fibrilación Ventricular

Se produce cuando la corriente pasa **por** el corazón y su efecto en el organismo se traduce en un paro circulatorio **por** rotura del ritmo cardíaco. Se presenta **con** intensidades del orden de 10 mA.



Otros efectos en el cuerpo humano

Podemos diferenciar entre **efectos indirectos**, que son los ocasionados por los movimientos involuntarios al entrar en contacto con la electricidad (caídas, golpes, cortes), y los **efectos directos**, originados por la corriente eléctrica a su paso por el organismo (asfixia, tetanización muscular, paro respiratorio, fibrilación ventricular, quemaduras externas y/o internas, lesiones permanentes por afectación de partes del sistema nervioso).



PREVENCIÓN

Introducción

Para disminuir el riesgo eléctrico es necesario que los fabricantes cumplan con ciertas características. Los materiales de las instalaciones eléctricas, máquinas y herramientas deben cumplir los requisitos establecidos en la Resolución N° 508/15 de la Secretaría de Comercio y normativas complementarias. Los trabajos eléctricos serán autorizados por el empleador y su ejecución será realizada por personas calificadas (eléctricamente); operarios calificados (eléctricamente).

Es decir personas con la formación y experiencia apropiada para permitirle percibir los riesgos y evitar los peligros que puede crear la electricidad.

Las instalaciones eléctricas deben ser proyectadas e instaladas acorde a la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) N° 90364

Instalación Eléctrica

Es el conjunto de componentes y equipos, mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica. Todos los elementos y partes de la instalación eléctrica, productos eléctricos y electrónicos deben contar con una certificación que acredite el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad eléctrica. Es decir, que se fabrican de modo que permitan una conexión segura y adecuada.

Los productos alcanzados por los regímenes de certificación obligatoria cuentan con un símbolo de seguridad. Dicho símbolo deberá exhibirse acompañado por el logotipo del organismo de certificación reconocido interviniente, o bien su número identificador, y el número del certificado correspondiente al producto de que se trate



Tablero eléctrico

Se pueden clasificar según su ubicación en la instalación eléctrica:

- **Tablero Principal:** Es el que toma energía de la empresa distribuidora de energía eléctrica y de él se alimenta a los tableros secundarios.

- **Tableros seccionales:** Está conectado al tablero principal y alimenta a los diferentes circuitos del establecimiento.

Los tableros, el circuito terminal y/o seccional deberá estar siempre protegido contra los contactos directos e indirectos, contra los cortocircuitos y las sobrecargas. El personal calificado eléctricamente que realizará la instalación definirá la cantidad de interruptores de protección, separación de circuitos, esquema de conexión a tierra, conductores de equipotencialidad, la barra de tierra de los tableros, etc.



Tablero eléctrico

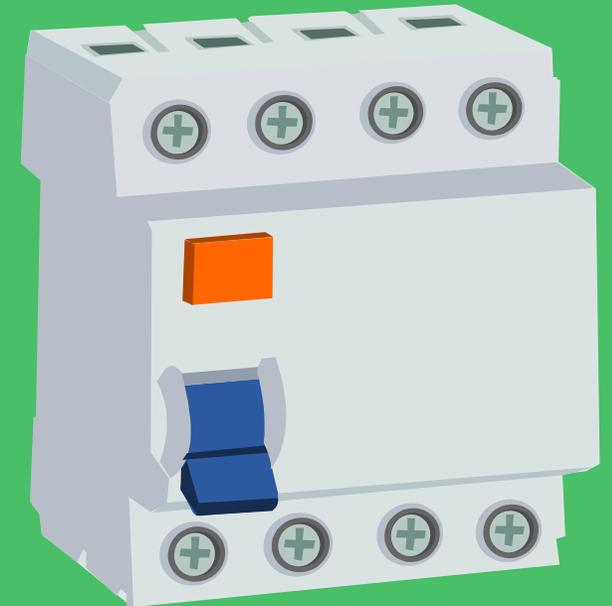
En reglas generales los tableros deben poseer:

- **Tapa** del gabinete como barrera de protección, debidamente señalizado con el pictograma de riesgo eléctrico.
- **Contratapa** que actúa como barrera ante los contactos directos y debidamente identificado el circuito al que corresponda.
- **Debe tener dispositivos protección:** Interruptor diferencial y el interruptor termomagnético.
- Conductor de **puesta a tierra**.



Interruptor Diferencial

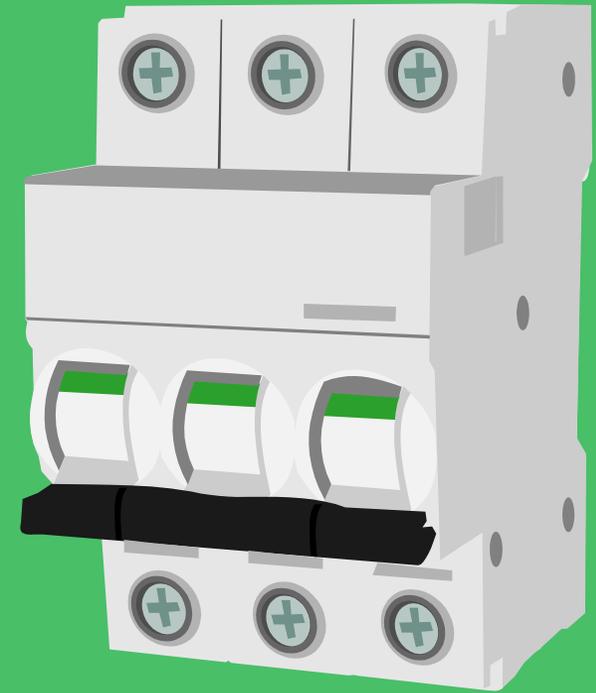
Estos dispositivos sirven para proteger a las personas de posibles electrocuciones, están diseñados para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes que pueda producir daños térmicos y/o mecánicos en los conductores, sus conexiones y en el equipamiento de la instalación. En otras palabras compara si la corriente eléctrica que ingresa es la misma que sale, cuando no son iguales, el interruptor diferencial se acciona rápidamente cortando la corriente eléctrica en el circuito.



Interruptor termomagnético

Todas las instalaciones eléctricas deben tener dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores de un circuito antes que ella pueda provocar un daño por calentamiento a la aislación, a las conexiones, a los terminales o al ambiente que rodea a los conductores.

Estos dispositivos sirven para proteger a las instalaciones eléctricas y equipos



Conexión a Tierra...

El ECT (Esquema de Conexión a Tierra) exigido para las instalaciones eléctricas en inmuebles dedicados a vivienda, oficina o locales (unitarios) es el TT.

La toma a tierra de protección está formada por el conjunto de elementos que permiten vincular con tierra al conductor de puesta a tierra. Se debe realizar la conexión de las masas eléctricas de todos los elementos metálicos con el conductor de protección (cajas metálicas, canalizaciones metálicas, tableros, puerta del tablero y equipos).

La puesta a tierra actúa ante una falla de aislación evitando el paso de corriente en la persona que entró en contacto con algún elemento energizado.

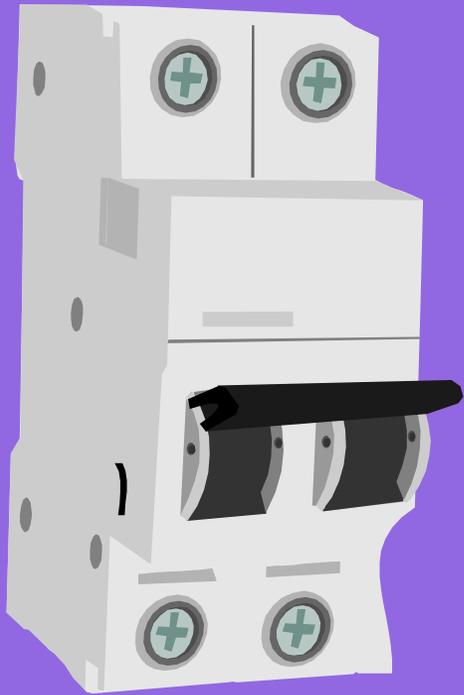


Otras medidas preventivas

- Por diversas normativas no se permite la comercialización ni el uso de adaptadores (comúnmente conocido por triple o zapatilla) fuera de norma, ya que anulan la continuidad de puesta a tierra y sobrecalientan la conexión eléctrica.
- Solo se permite el uso de prolongadores certificados.
- No utilizar ninguna máquina u herramienta si faltan o están deterioradas sus protecciones.

5 REGLAS DE ORO

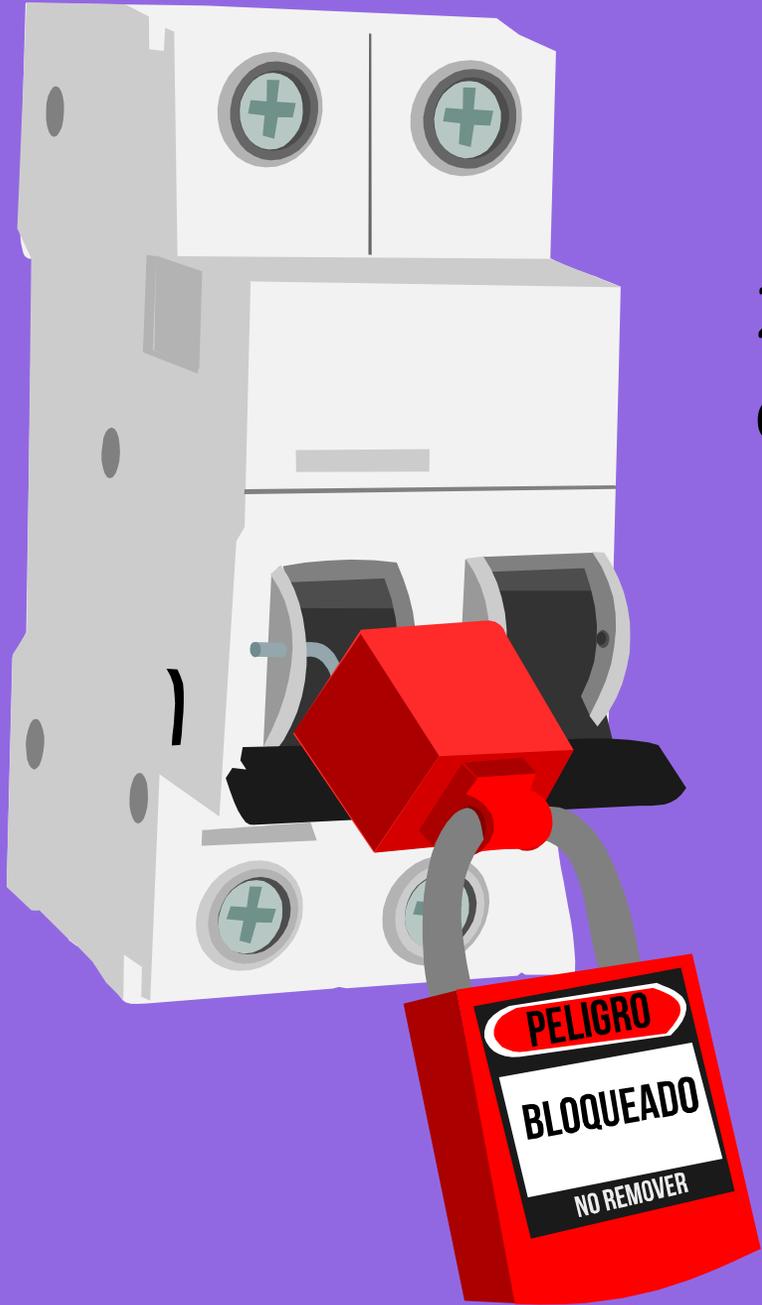
Cortar...



1. Corte efectivo de todas las fuentes de tensión.

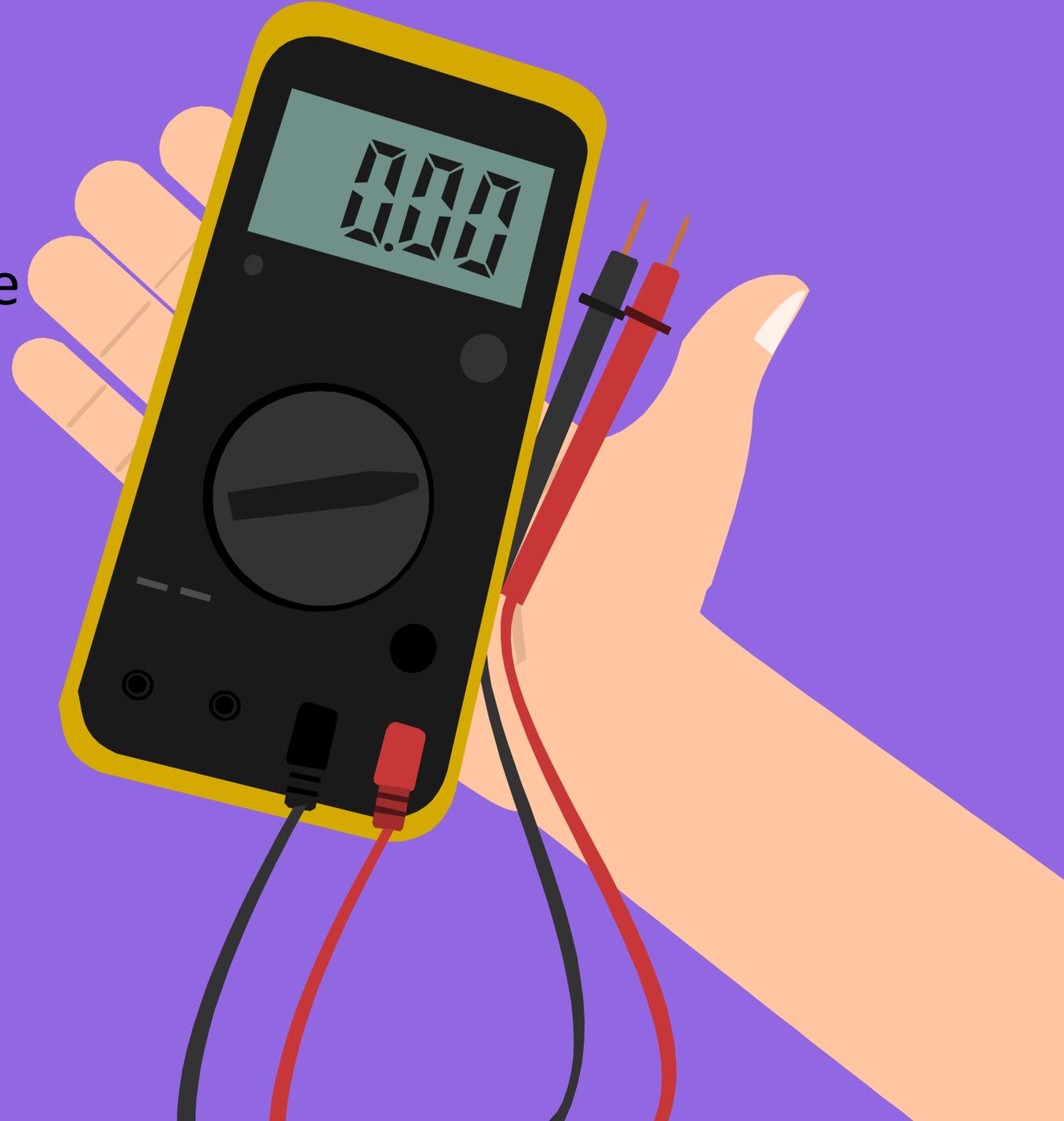
Bloqueo...

2. Bloqueo traba y señalización de los aparatos de corte.



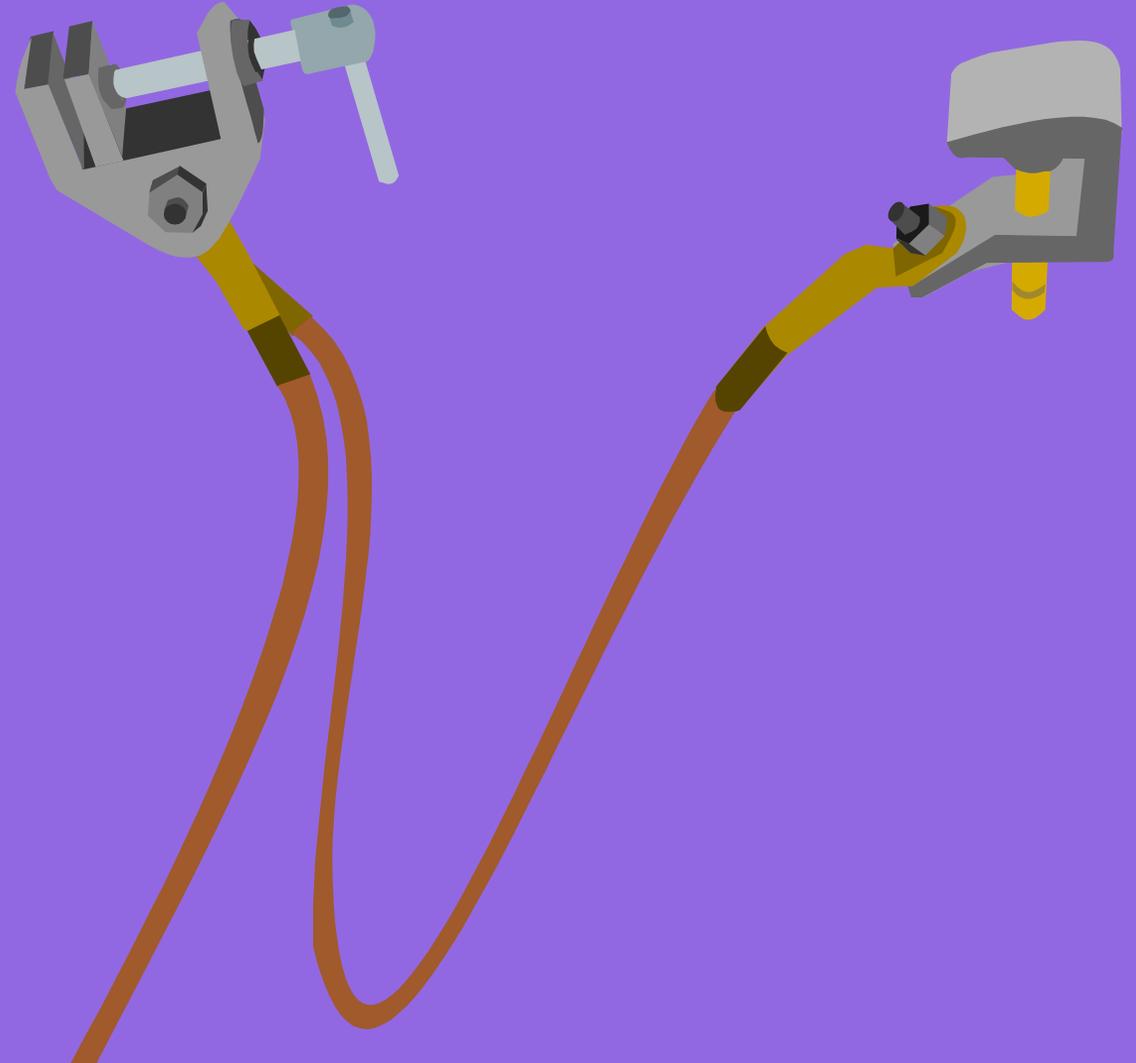
Verificar...

3. Comprobación de ausencia de tensión.



Poner a tierra...

4. Puesta a tierra y en cortocircuito.



Señalizar...

5. Señalización y delimitación de la zona de trabajo.



RECOMENDACIONES

Otras Recomendaciones

- **Trabajos con tensión (TCT)**

Conjunto de actividades laborales en las cuales se desarrollan tareas de construcción, mantenimiento y/o reparación en instalaciones en servicio.

- **Distancia de seguridad:**

De acuerdo a lo indicado en el Decreto N° 351/79 reglamentario de la Ley N° 19.587, para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situaciones más desfavorable que pudiera producirse, serán las siguientes:

Nivel de tensión	Distancia mínima
0 a 50 V	Ninguna
Más de 50 V hasta 1 kV	0,80m

Otras Recomendaciones

1. Empleador:

- Concientizar al personal sobre el procedimiento de trabajo seguro para el uso de máquinas, equipos y herramientas energizados.
- Asegurar y controlar que la instalación eléctrica, las máquinas, equipos y herramientas no impliquen riesgo para el trabajador.
- Controlar que la instalación eléctrica, máquinas, equipos y herramientas cuenten con un dispositivo de seguridad (sistema de protección) o resguardos en sus transmisiones, ejes y mecanismos móviles, que impida o dificulte el acceso de las personas o parte de su cuerpo a la zona o punto de contacto.
- Verificar que las protecciones de las instalaciones eléctricas se encuentren correctamente colocadas y no generen un riesgo extra para el trabajador.

Otras Recomendaciones

1. Empleador:

- Proveer los materiales y efectuar una correcta ubicación de la cartelería preventiva (en idioma español) de Riesgo eléctrico (por ejemplo en tableros)
- Proveer de iluminación adecuada, evitando contrastes en la zona de peligro.
- Controlar y efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas, máquinas y herramientas por personal calificado eléctricamente registrando debidamente sus resultados.
- La instalación eléctrica, las máquinas y herramientas deben ser utilizadas para el fin que han sido diseñadas y ser operadas por el personal específicamente capacitado.
- Asegurar que la instalación eléctrica y la disposición de las máquinas, equipos y herramientas se efectúe en un espacio adecuado, de manera que permita el desplazamiento seguro del trabajador.

Otras Recomendaciones

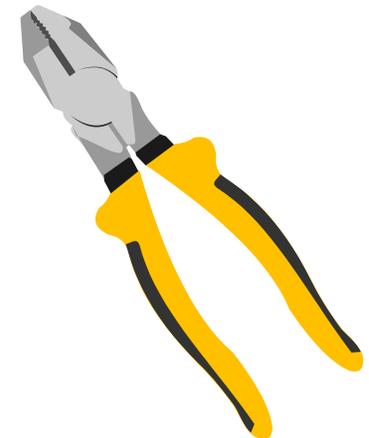
2. Trabajador:

- Colaborar en el mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas.
- Antes de comenzar a operar máquinas, equipos o herramientas, verificar que cuenten con sus dispositivos de seguridad, tomacorrientes, enchufe y cable de conexión en buenas condiciones.
- No tirar del cable para desconectar máquinas y/o herramientas.
- No quitar tapas, contratapas de tableros eléctricos ni realizar empalmes eléctricos en enchufes, tomacorrientes ni otro dispositivo o elemento energizado sin la capacitación o debida autorización.

Otras Recomendaciones

2. Trabajador:

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento deben realizarse únicamente por personal autorizado y con los equipos desenergizados o en caso contrario se efectuarán fuera de la zona de contacto.
- Revisar el correcto estado de las herramientas a la hora de realizar operaciones de mantenimiento y reparación.
- Notificar la falta o la incorrecta ubicación de la cartelería de seguridad como así también cualquier desperfecto en las máquinas, equipos y herramientas.
- Colaborar con el orden y limpieza de los lugares de trabajo.



Usar el EPP adecuado...

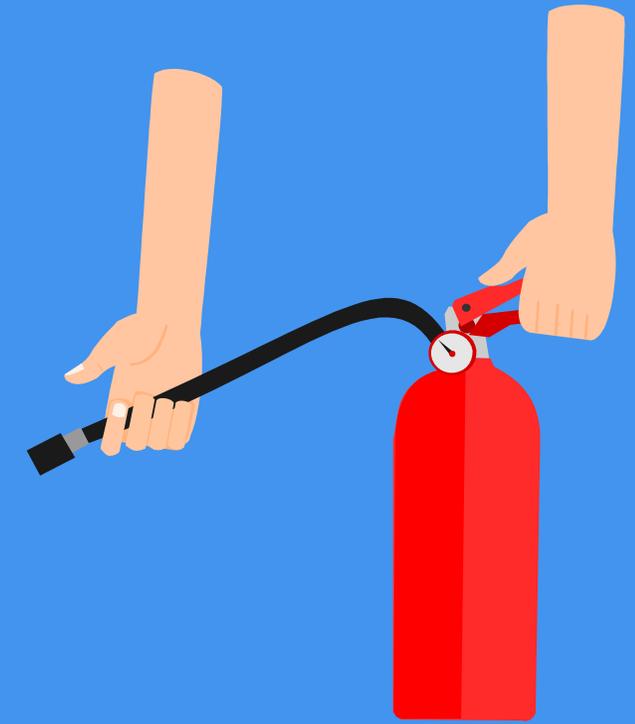


- Ropa de trabajo
- Casco de seguridad
- Protección visual
- Guantes dieléctricos
- Zapatos de seguridad dieléctricos
- Arnes de seguridad (si corresponde)
- Protección auditiva (si corresponde)



Extintores adecuados

El tipo de extintor para apagar un incendio eléctrico debería ser un **extintor de polvo químico o de CO₂**, ya que no conducen la electricidad ninguno de los dos, la única diferencia está en el resultado final, ya que el **extintor de polvo químico** lleva, entre otros ingredientes, bicarbonato sódico, que además de sofocar el fuego crea una película pegajosa que impide la combustión, ya que aísla el oxígeno del elemento en llamas, pero el problema es el limpiar esta película pegajosa si se quieren volver a usar los elementos donde se ha producido el incendio.



GRACIAS

Acceda al siguiente link para rendir el curso.

<https://forms.gle/RE7FM8tQTB6T7Js66>



ugrema.fi.unsj@gmail.com