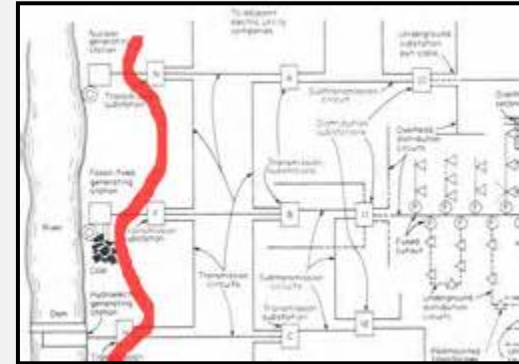


# **Electricidad**

## **Capacitación de Extensión de 10 horas de OSHA sobre Industria General**

# Electricidad



Fuente de las fotos:  
OSHA

# Introducción

## Objetivos de la Lección:

1. Identificar los principales peligros eléctricos
2. Describir los tipos de peligros eléctricos
3. Describir los métodos de protección eléctrica
4. Reconocer los requisitos del empleador para proteger a los trabajadores ante los peligros eléctricos



Fuente: OSHA

# Introducción

## Definiciones:

- Electricidad – movimiento de los electrones libres entre los átomos;
  - Términos relacionados:
    - Corriente – el movimiento de la carga eléctrica
    - Resistencia – oposición al flujo de corriente
    - Voltaje – una medición de la fuerza eléctrica

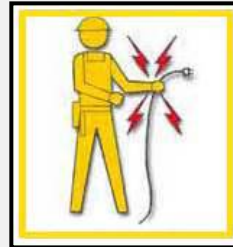


Fuente: NIOSH

# Introducción

- Conductores: sustancias, como metales, que tienen poca resistencia a la electricidad.
- Aislantes: sustancias, como **madera seca, caucho, vidrio y baquelita**, que tienen una alta resistencia a la electricidad.
- Conexión a tierra: una conexión conductora a tierra que actúa como una medida de protección.

# Riesgos Eléctricos



Las lesiones graves y la muerte pueden ser causadas por peligros eléctricos como arco eléctrico, descargas eléctricas, quemaduras, caídas e incendios. Fuente de los gráficos: OSHA

# Riesgos Eléctricos

Ejemplos de peligros eléctricos que podrían causar que los trabajadores sean electrocutados.

- [Soldador Reparador Electrocutado](#)
- [Falla de Bloqueo/Etiquetado](#)

# Riesgos Eléctricos

## En inglés, **BE SAFE:**

- **(B)** - Quemaduras
- **(E)** - Electrocución
- **(S)** - Descarga
- **(A)** - Ráfaga o Relámpago de Arco Eléctrico
- **(F)** - Fuego
- **(E)** - Explosiones



# Riesgos Eléctricos

## Quemaduras:

- La lesión más común relacionada con el choque eléctrico.
- Tres tipos de quemaduras eléctricas:
  - Eléctrica
  - Ráfaga o Relámpago de Arco Eléctrico
  - Contacto térmico



Fuente: OSHA

# Riesgos Eléctricos

## Electrocución

- Es fatal
- Significado: matar con descarga eléctrica
- Se produce cuando un ser humano está expuesto a una cantidad letal de energía eléctrica

# Riesgos Eléctricos

## Descarga:

- El cuerpo se convierte en parte del circuito eléctrico
- Respuesta reflejo al paso de corriente eléctrica a través del cuerpo



Fuente: OSHA

# Riesgos Eléctricos

## Ráfaga o Relámpago de Arco Eléctrico

- Arco Eléctrico
  - Liberación repentina de energía eléctrica a través del aire cuando existe una brecha de alto voltaje y hay una ruptura entre los conductores
  - Emite radiación térmica (calor) y luz brillante e intensa que puede causar quemaduras
  - temperaturas tan altas como 35.000°F o 20.000°C.

# Riesgos Eléctricos

- Explosión de Arco: los arcos de alto voltaje también pueden producir ondas de presión considerables al calentar rápidamente el aire y crear una explosión.

# Riesgos Eléctricos

## Fuego:

- La mayoría son el resultado de problemas con el "cableado fijo"
- Los problemas con los cables, enchufes, receptáculos e interruptores también causan incendios eléctricos

# Riesgos Eléctricos

## Explosiones:

- Ocurren cuando la electricidad enciende una mezcla explosiva de material en el aire
- NOTA:
  - Electricidad es la fuente de estos peligros
  - Todos los peligros son de igual importancia
  - La lección se enfoca en eliminar los peligros eléctricos

# Riesgos Eléctricos

## Ejemplos de accidentes fatales:

- Caso #1: Trabajador electrocutado cuando la escalera entró en contacto con líneas eléctricas aéreas
- Caso #2: Trabajador electrocutado cuando el mástil entró en contacto con líneas aéreas de alto voltaje



# Riesgos Eléctricos

- Caso #3: El trabajador que cambiaba el lastre energizado en el accesorio de iluminación se electrocutó y cayó al piso de concreto mientras trabajaba desde una escalera de tijera de fibra de vidrio de 8'.

# Riesgos Eléctricos

## Despacho de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos

- 156 electrocuciones para el 2014
- más que 141 en 2013

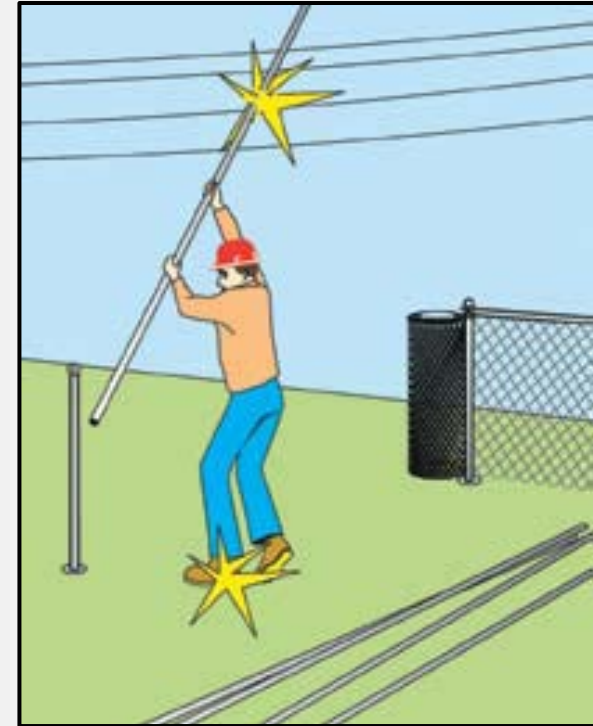


Fuente de los gráficos: OSHA

# Tipos de Riesgos Eléctricos

## Contacto con líneas eléctricas aéreas:

- Las líneas eléctricas aéreas y enterradas llevan un voltaje extremadamente alto
- Riesgos
  - Electrocución (riesgo principal)
  - Quemaduras y caídas



Fuente: NIOSH

# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Las grúas no son el único equipo que puede llegar a las líneas eléctricas aéreas.
- El uso de escaleras o suspensión en una canasta debajo o cerca de las líneas eléctricas son riesgos.



Fuente: OSHA

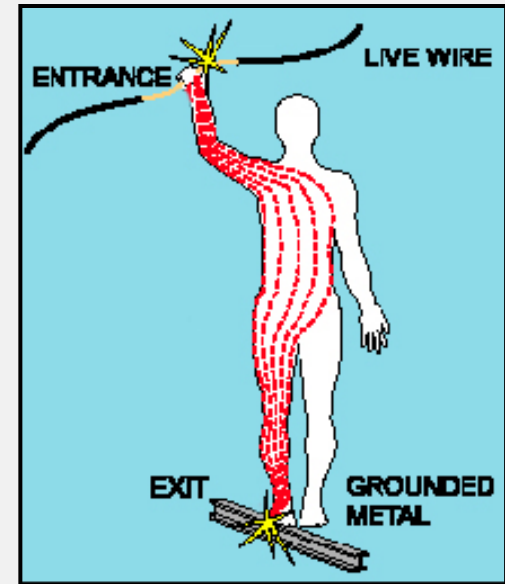
# Tipos de Riesgos Eléctricos

- **Importante:** La cubierta de una línea eléctrica aérea es principalmente para protección contra el clima. Por lo tanto, los trabajadores necesitan saber que si tocan una línea eléctrica, cubierta o desnuda, la muerte es probable.
- [Escaleras cerca de líneas eléctricas](#)

# Tipos de Riesgos Eléctricos

## Contacto con fuentes energizadas:

- Partes electrificadas
  - Los peligros mayores
    - Descarga eléctrica y quemaduras
    - La descarga eléctrica ocurre cuando el cuerpo se convierte en parte del circuito eléctrico.



Fuente: OSHA

# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Lagravedad y los efectos de una descarga eléctrica dependen de una serie de factores
  - Recorrido a través del cuerpo
  - Cantidad de corriente
  - Tiempo de duración de la exposición
  - Si la piel está húmeda o seca
- Agua
  - Gran conductor
  - Permite que la corriente fluya más fácilmente en condiciones húmedas y a través de la piel húmeda

**(1.000 miliamperios = 1 amperio; por lo tanto, 15.000 miliamperios = circuito de 15 amperios)**

<b>Corriente</b>	<b>Reacción</b>
Por debajo de 1 miliamperio	Generalmente no perceptible
1 miliamperio	Hormigueo leve
5 miliamperios	Leve conmoción sentida; No es doloroso sino inquietante. El individuo promedio puede soportarlo. Las reacciones involuntarias fuertes pueden conducir a otras lesiones.
6-25 miliamperios (mujeres)	Fuerte dolor, pérdida del control muscular
9-30 miliamperios (hombres)	Escalofríos o rango "soltable". El individuo no puede soltarse, pero puede ser expulsado del circuito si se estimulan los músculos extensores.
50-150 miliamperios	Dolor extremo, paro respiratorio, contracciones musculares severas. La muerte es posible.
1.000 - 4.300 miliamperios	La acción de bombeo rítmico del corazón cesa. Se produce contracción muscular y daño a los nervios; muerte probable.
10.000 miliamperios	Paro cardíaco, quemaduras graves; muerte probable
Esta tabla muestra la reacción del cuerpo cuando se expone a varios niveles de corriente. Fuente: OSHA	



# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Cables dañados o desnudos
  - La falla de corriente puede viajar a través de un cuerpo, causando quemaduras eléctricas o la muerte, si
    - La fuente de alimentación no está conectada a tierra
    - El camino se ha interrumpido
    - Hay partes vivas o cables desnudos
  - Las condiciones extremas y el tratamiento rudo pueden cambiar el equipo eléctrico de seguro a peligroso

# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Equipos o herramientas defectuosos



Estas fotos muestran ejemplos de equipos/herramientas con defectos. Fuente de las fotos: OSHA

# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Reparaciones inadecuadas
  - Ejemplos de incidentes
    - Correas no reemplazadas después de la reparación = Electrocución de un niño de 11 años
    - Cortar la resistencia de purga en el condensador= causa una descarga de 370 voltios
    - Retirar y dejar apagado el aislador terminal en el condensador = causa una descarga de 440 voltios

# Tipos de Riesgos Eléctricos

Uso incorrecto:

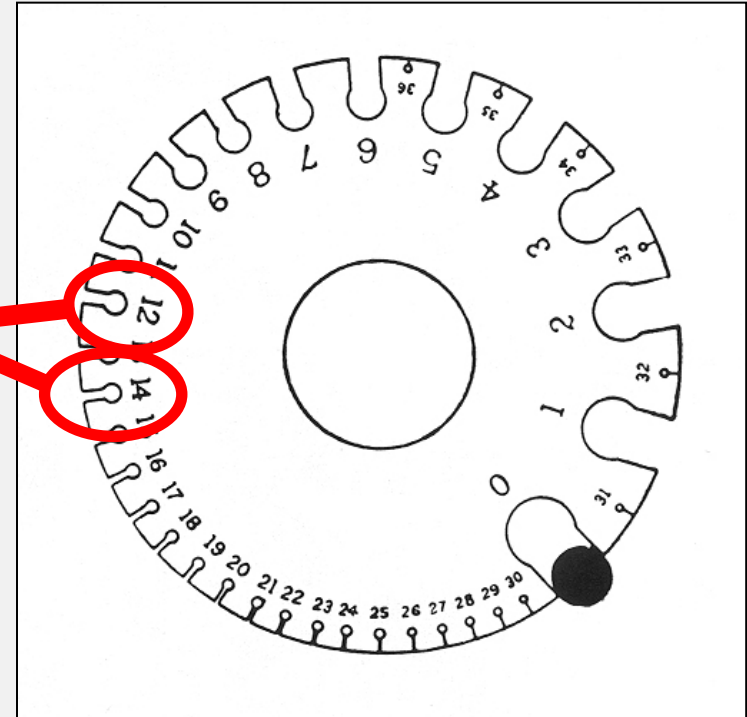
- Cables flexibles y de extensión
  - Cuidado
  - Conexión
  - Capacidad



Fuente: TEEX SH 46F1-HT06

# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Capacidad afectada por
  - Tamaño del cable
    - Calibre 14 = 15 amperios
    - Calibre 12 = 20 amperios
  - Longitud del cable
    - Capacidad de la etiqueta UL
    - En general, cualquier cable de más de 100 pies requiere un cable de un tamaño más grande (calibre 14 a calibre 12)



Fuente: OSHA

# Tipos de Riesgos Eléctricos

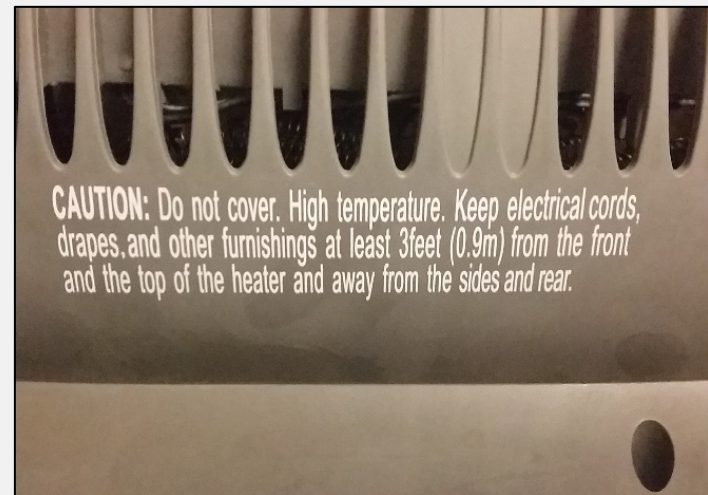
- Regletas/Tomas múltiples:
  - Se puede sobrecargar debido a la disposición de múltiples enchufes
  - La mayoría tiene protección contra sobrecargas, pero a menudo el mal funcionamiento causa incendios
  - Utilice cableado fijo cuando sea posible



Fuente: UBATC

# Tipos de Riesgos Eléctricos

- Calentadores y electrodomésticos portátiles:
  - Recomendaciones del fabricante no seguidas
  - ¡No la conecte a una regleta eléctrica! Esto causa sobrecargas e incendios.



Fuente de las fotos: UBATC

# Métodos de Protección Eléctrica

Mantener una distancia segura de las líneas eléctricas aéreas.

- Mantenerse alejado
- La tabla siguiente muestra la distancia segura de despeje desde la línea eléctrica para varios voltajes de línea.
- [Video de Distancia Segura](#)



Fuente de los gráficos: OSHA



# Métodos de Protección Eléctrica

Tensión (nominal, kV, corriente alterna)	Margen De Distancia de Seguridad Mínimo (pies)
Hasta 50	10
Más de 50 a 200	15
Más de 200 a 350	20
Más de 350 a 500	25
Más de 500 a 750	35
Más de 750 a 1000	45
Más de 1000	(Según lo establecido por el propietario/operador de la línea eléctrica o ingeniero profesional registrado, quien es una persona calificada con respecto a la transmisión y distribución eléctrica)

Esta tabla muestra las distancias mínimas de despeje, en pies, para diferentes voltajes de líneas eléctricas. Fuente: OSHA

# Métodos de Protección Eléctrica

Utilizar interruptores de circuito de falla con descarga a tierra (GFCI)

- Diseñado para proteger a las personas de descargas eléctricas
- Detecta fallas a tierra e interrumpe la corriente eléctrica
- Limita la duración de la descarga eléctrica



Fuente: OSHA

# Métodos de Protección Eléctrica

Existen tres tipos de GFCI:

- Receptáculo GFCI
- GFCI temporal/portátil
- Disyuntor GFCI



Estas fotos muestran ejemplos de los tres tipos de GFCI. Fuente de las fotos: OSHA

# Métodos de Protección Eléctrica

Inspeccionar las herramientas portátiles y los cables de extensión:

- Los trabajadores deben inspeccionar los cables de extensión antes de su uso para detectar cualquier corte o abrasión.
- Las herramientas manuales eléctricas que son viejas, están dañadas o son mal utilizadas pueden tener un aislamiento dañado en el interior.

# Métodos de Protección Eléctrica

Utilizar herramientas y equipos eléctricos según lo diseñado:

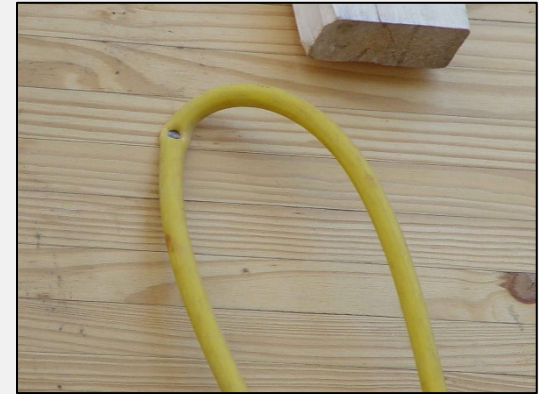
- Siga los consejos de seguridad de la herramienta para evitar el mal uso del equipo
- Siga las instrucciones del fabricante.

# Métodos de Protección Eléctrica

- Ejemplos comunes de equipos mal utilizados



Fuente de las fotos: OSHA



Fuente: TEEX SH 46F1-HT06



Fuente de las fotos: OSHA

Estas fotos muestran ejemplos de mal uso del equipo.

# Métodos de Protección Eléctrica

## Consejos de Seguridad para el Manejo de Herramientas

- Nunca transportar una herramienta por el cable
- Nunca tirar del cable para desconectarlo
- Mantener los cables alejados del calor, el aceite y los bordes afilados
- Desconectar cuando no esté en uso y para cambiar accesorios como cuchillas y brocas

# Métodos de Protección Eléctrica

- Evitar el arranque accidental. No mantener los dedos en el botón del interruptor mientras se lleva una herramienta enchufada
- Usar guantes y calzado adecuado.
- Almacenar en un lugar seco cuando no se utiliza.



# Métodos de Protección Eléctrica

- No usar en ambientes húmedos/mojados
- Mantener las áreas de trabajo bien iluminadas
- Asegurarse de que los cables no causen un peligro de tropiezo
- Retirar del uso las herramientas dañadas
- Utilizar herramientas de doble aislamiento

# Métodos de Protección Eléctrica

Siga los procedimientos de bloqueo/etiquetado (LOTO):

- Bloqueo/etiquetado
  - Procedimiento esencial de seguridad
  - Protege a los trabajadores de lesiones mientras trabajan en o cerca de circuitos y equipos eléctricos
  - Previene el contacto con partes del equipo operativo, como cuchillas, engranajes, ejes, etc.



Fuente: OSHA

# Métodos de Protección Eléctrica

- LOTO previene la liberación inesperada de gases peligrosos, fluidos o materia sólida en áreas donde los trabajadores están presentes.



Fuente de las fotos: OSHA



# Métodos de Protección Eléctrica

Identificación de la fuente de alimentación:

- Marcar todos los interruptores en consecuencia para los circuitos que protegen
- Marcar todos los medios de desconexión en consecuencia para el equipo al que dan servicio
- Identificar todos los voltajes con el etiquetado adecuado

# Requisitos del Empleador

Requisitos del empleador para proteger a los trabajadores:

- Garantizar la seguridad de las líneas eléctricas aéreas
- Aislar las partes eléctricas
- Suministrar interruptores de circuito de falla con descarga a tierra (GFCI)
- Establecer e implementar un AEGCP
- Asegurar que las herramientas eléctricas se mantengan en condiciones seguras

# Requisitos del Empleador

- Asegurar que la protección sea adecuada
- Proporcionar capacitación
- Hacer cumplir las prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad LOTO
- Asegurar el uso adecuado de cables flexibles y regletas eléctricas
- Asegurar la identificación adecuada de las fuentes de energía

# ¿Cuál es el error?



Identificar los peligros en estas fotos. Fuente de las fotos: TEEX SH 46F1-HT06



# ¿Cuál es el error?



Identificar los peligros en estas fotos. Fuente de las fotos: OSHA



# Comprobación de Conocimientos

1. ¿Qué es la electricidad?

- a. El movimiento de los átomos dentro de un objeto
- b. El movimiento de los electrones libres entre los átomos
- c. Masa sólida
- d. Movimiento dentro del núcleo de un átomo

**Respuesta: b. El movimiento de los electrones libres entre los átomos**

# Comprobación de Conocimientos

2. “Electrocución” significa \_\_\_\_.
- a. recibió una descarga eléctrica leve
  - b. muerto por descarga eléctrica
  - c. expuesto a la corriente eléctrica
  - d. cualquier accidente que involucre electricidad

**Respuesta: b. muerto  
por descarga eléctrica**



# Comprobación de Conocimientos

3. ¿La explosión/relámpago de arco puede alcanzar temperaturas máximas de hasta 350°F?
- a. Verdadero
  - b. Falso

**Respuesta:**

**b. Falso: las temperaturas pueden alcanzar hasta 3.500°F**

# Comprobación de Conocimientos

4. ¿Qué calibre de cable llevará la corriente más alta?
- a. Calibre 14
  - b. Calibre 12
  - c. Calibre 10
  - d. Calibre 00

**Respuesta: d. Calibre 00: cuanto menor sea el número de calibre del cable, más corriente puede transportar**

# Comprobación de Conocimientos

5. ¿Qué significa GFCI?

- a. Aislador de Conductos Flexible a Tierra
- b. Interceptor de Corriente de Flujo a Tierra
- c. Interruptor de Circuito de Falla con Descarga a Tierra
- d. Inter sector de Conexión de Planta Baja

**Respuesta: c.**  
**Interruptor de Circuito de Falla con Descarga a Tierra**

# Comprobación de Conocimientos

6. ¿Cuál de las siguientes es una práctica segura?
- a. Transportar una herramienta por el cable
  - b. Mantener los dedos en el botón del interruptor mientras se lleva una herramienta enchufada
  - c. Mantener los cables alejados del calor, el aceite y los bordes afilados
  - d. Tirar del cable para desconectarlo de la toma de corriente

**Respuesta: c. Mantener los cables alejados del calor, el aceite y los bordes afilados**

# Comprobación de Conocimientos

7. ¿Quién es responsable de garantizar que las líneas eléctricas aéreas estén desenergizadas?

- a. Empresa de Energía
- b. Empleador
- c. Empleado
- d. Municipalidad

**Respuesta: b. Empleador**