

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Peligros Especiales
para Trabajadores
de Compañías que
Fabrican y/o
Suplen Acero
Estructural



Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Información de la subvención de OSHA

Este material fue producido con el número de subvención SH-26316-SH4 por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos. Esto no necesariamente refleja la visión o las políticas del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos, ni hace mención de marcas comerciales, productos comerciales u organizaciones implicando el endoso por parte del Gobierno de los Estados Unidos.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Desarrollo del Programa

Este programa fue desarrollado por profesores y estudiantes de la Escuela de Planificación, Diseño y Construcción de *Michigan State University* en colaboración con el Comité de Seguridad del Instituto Americano de Construcción en Acero (AISC por sus siglas en inglés) y la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez.

Diciembre de 2014

MICHIGAN STATE

UNIVERSITY



Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Resultados de Aprendizaje: Los participantes deberán ser capaces de:

- Demostrar comprensión de los riesgos de trabajar con electricidad.
- Demostrar habilidad para reconocer los peligros de la seguridad eléctrica
- Demostrar comprensión de la utilización segura de los cables.
- Demostrar comprensión de la necesidad de desenergizar para el reemplazo de piezas de rutina, tales como el cambio de brocas o barrenas de taladrado.
- Demostrar conocimiento de la necesidad de interrupción del Bloqueo/Etiquetado (Lock/Tagout) cuando el equipo esta en servicio.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Temas especiales para compañías que fabrican y suplen

- ❑ Uso seguro de todas las herramientas y equipos eléctricos del taller
- ❑ El mantenimiento de rutina y los cambios de herramientas como brocas o punzones del taladro requiere desenergizar el equipo. La compañía deberá tener procedimientos para aislar la energía para prácticas de rutina en el taller (cambiando brocas, troqueles y aspas).
- ❑ Cualquier cosa con energía potencial necesita ser bloqueada y etiquetada antes de que los resguardo puedan ser removidos
- ❑ Cuando las partes eléctricas están expuestas la potencia tiene que ser eliminada y bloqueada
- ❑ Sólo electricistas calificados pueden reparar componentes eléctricos
- ❑ Los electricistas deben usar equipo de protección personal

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Los empleados son responsables por el cumplimiento con:

- OSHA 1910 Subparte E

Y ediciones vigentes de:

- NFPA 70E[®] Normas para la Seguridad Eléctrica en el Lugar de Trabajo
- El Código Eléctrico Nacional (NEC por sus siglas en inglés)
- NFPA[®] 70B Mantenimiento de Equipo Eléctrico.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

¿Qué causa descargas?

- La electricidad viaja en circuitos normalmente a través de un conductor.
- A veces el cuerpo de una persona por error se convierte parte del circuito causando descargas eléctricas

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

¿Qué causa descargas?

Las descargas eléctricas se producen cuando el cuerpo de una persona completa la trayectoria de la corriente con:

- “Los dos cables de un circuito eléctrico
- Un cable de un circuito energizado y la conexión a tierra
- Una pieza de metal que accidentalmente se energiza
- Otro conductor que está llevando la corriente”

Cuando una persona recibe una descarga eléctrica, la corriente fluye a través del cuerpo y el suelo.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Factores que afectan severidad de una descarga eléctrica

- “Cantidad de corriente que fluye a través del cuerpo
- La trayectoria de la corriente a través del cuerpo
- La longitud de tiempo que el cuerpo permanece en el circuito
- La frecuencia de corriente”
- Calidad de la conexión a tierra
- Trabajar en condiciones húmedas
- Sequedad o humedad de la piel

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Mili amperes y Amperios

- ❑ 1000 mili amperes = 1 Amperio

Herramientas típicas y calificación de amperaje

- ❑ Típicas (manual) ½ taladro portátil 4-7 Amperios
- ❑ Taladro Industrial de Prensa 10-15 Amperios
- ❑ Pulidora (manual) 15 Amperios

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano

“Por debajo de 1 miliamperio Generalmente no es perceptible

1 miliamperio Cosquilleo débil

5 miliamperios Se siente un choque leve; no doloroso pero inquietante. Una persona promedio puede soltarse. Reacciones involuntarias fuertes pueden provocar otras lesiones.

(Damas)

6–25 miliamperios Choque doloroso, pérdida del control muscular*

9–30 miliamperios
(Caballeros) El rango de corriente de congelación o "dejarse llevar". * Individuo no puede soltarse, pero se puede despegar del circuito si los músculos extensores están estimulados.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano

“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. Ocorre contracción muscular y daños en los nervios; la muerte es probable.

10,000 miliamperios El paro cardíaco, quemaduras graves; la muerte es probable “

Source OSHA 3075-2002 (Revisado)

Source: W.B. Kouwenhoven, “Human Safety and Electric Shock,” *Electrical Safety Practices*, Monograph, 112 , Instrument Society of America, p. 93. November 1968.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Otros efectos - quemaduras

- Quemaduras Eléctricas
- Quemaduras del Arco Eléctrico
- Quemaduras por Contacto Térmico

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Arco eléctrico

“Un arco eléctrico es un corto circuito a través del aire en una caja de cuadro eléctrico o cualquier otra pieza de equipo eléctrico energizado.”

"El circuito se completa a través del aire, el aire se descompone en donde ofrece poca o ninguna resistencia al flujo de electricidad.“

“Las enormes cantidades de energía liberada en un arco eléctrico pueden provocar una explosión muy brillante, muy caliente y muy fuerte.”



Source SH-20999-10-60-F-21

Need approval to use image

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Arco Eléctrico - Causas

Caída de herramientas en los cuadros eléctricos, el contacto accidental durante el mantenimiento de los equipos, la corrosión de los componentes, la humedad, los animales.

Sólo personas calificadas deben trabajar en el equipo eléctrico.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Arco Eléctrico- Medidas de Protección

- ❑ NFPA 70E[®] Norma para la Seguridad Eléctrica en el Lugar de Trabajo que identifica las prácticas que pueden ayudar a reducir el potencial del arco eléctrico y las lesiones.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

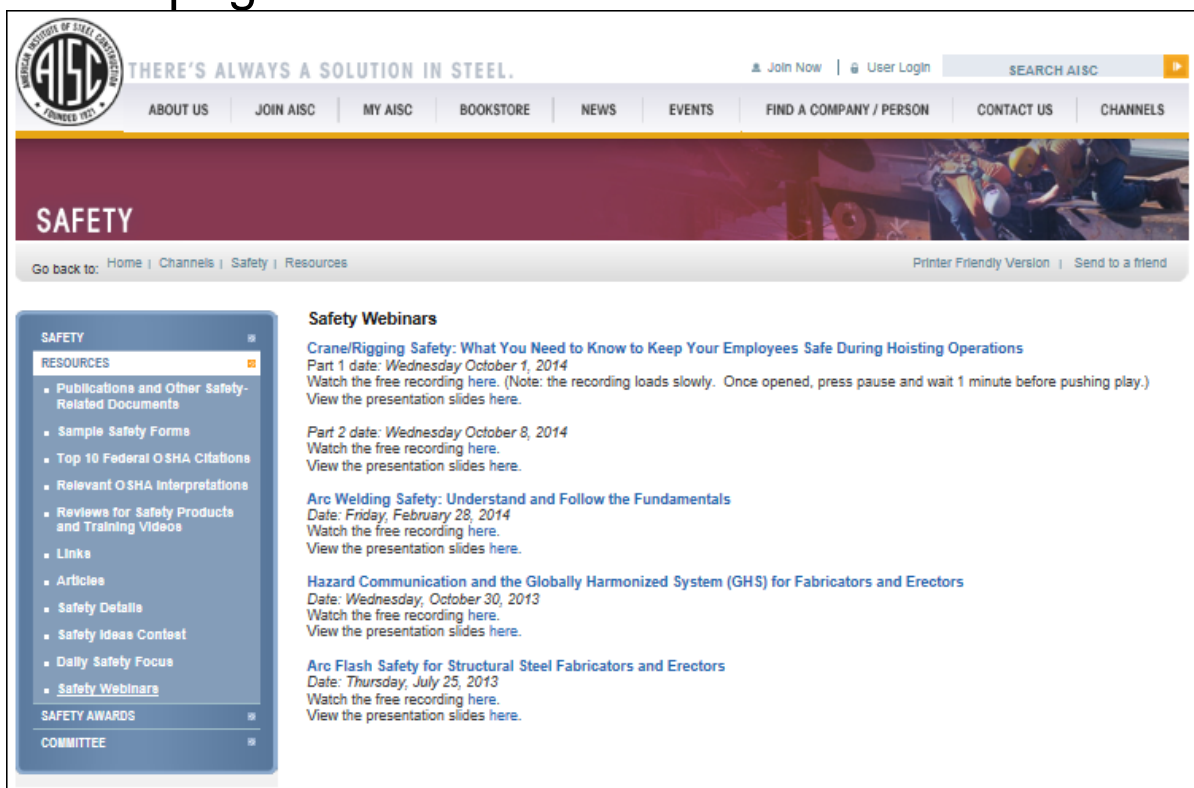
Arco Eléctrico- Medidas de Protección

- El equipo eléctrico sólo debe ser reparado por una persona calificada
- Utilice todo el equipo de protección personal
- Desenergizar el circuito
- Use los procedimientos de trabajo seguro
- Aislamiento
- Use las Protecciones
- Interruptor de circuito con descarga o falla a tierra (GFCI)
- Conexión a tierra (protección secundaria)
- Barricadas
- Zonas de aproximación limitada
- Zonas de aproximación restringida
- Zonas de aproximación prohibida

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Arco Eléctrico- Medidas de Protección

Para obtener mas información la AISC a publicado un seminario de arco eléctrico en su pagina web.



The screenshot shows the AISC website's "SAFETY" page. The header includes the AISC logo, the slogan "THERE'S ALWAYS A SOLUTION IN STEEL.", and navigation links for "Join Now", "User Login", and "SEARCH AISC". Below the header is a navigation menu with links for "ABOUT US", "JOIN AISC", "MY AISC", "BOOKSTORE", "NEWS", "EVENTS", "FIND A COMPANY / PERSON", "CONTACT US", and "CHANNELS". The main content area is titled "SAFETY" and includes a breadcrumb trail: "Go back to: Home | Channels | Safety | Resources". A sidebar on the left lists navigation options: "SAFETY", "RESOURCES" (selected), "Publications and Other Safety-Related Documents", "Sample Safety Forms", "Top 10 Federal OSHA Citations", "Relevant OSHA Interpretations", "Reviews for Safety Products and Training Videos", "Links", "Articles", "Safety Details", "Safety Ideas Contest", "Daily Safety Focus", "Safety Webinars", "SAFETY AWARDS", and "COMMITTEE". The main content area features a "Safety Webinars" section with three listings:

- Crane/Rigging Safety: What You Need to Know to Keep Your Employees Safe During Hoisting Operations**
Part 1 date: *Wednesday October 1, 2014*
Watch the free recording here. (Note: the recording loads slowly. Once opened, press pause and wait 1 minute before pushing play.)
View the presentation slides here.
- Part 2 date: *Wednesday October 8, 2014*
Watch the free recording here.
View the presentation slides here.
- Arc Welding Safety: Understand and Follow the Fundamentals**
Date: *Friday, February 28, 2014*
Watch the free recording here.
View the presentation slides here.
- Hazard Communication and the Globally Harmonized System (GHS) for Fabricators and Erectors**
Date: *Wednesday, October 30, 2013*
Watch the free recording here.
View the presentation slides here.
- Arc Flash Safety for Structural Steel Fabricators and Erectors**
Date: *Thursday, July 25, 2013*
Watch the free recording here.
View the presentation slides here.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

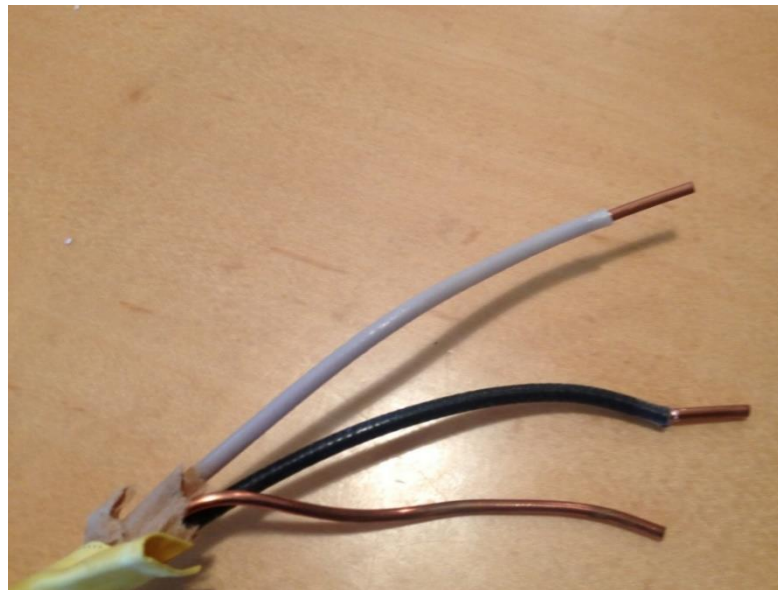
La electricidad puede causar explosiones y/o incendios si las condiciones son las adecuadas. Mal aislamiento, electricidad estática, y circuitos sobrecargados contribuyen a explosiones.



Seguridad Eléctrica – Módulo 6

¿Qué es un circuito eléctrico?

- ❑ La electricidad fluye desde una fuente de voltaje a través de un conductor a una carga y vuelve a la fuente de voltaje



Neutral

Cable Vivo

Cable de descarga o falla a Tierra

Source OSHA 3075-2002 (Revised

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Polaridad

Ciertos dispositivos eléctricos que se utilizan son sensibles a la polaridad, por lo que es importante que los circuitos sean conectados correctamente y se utilicen los enchufes adecuados.



La ranura más grande y el tercer contacto limita revertir la polaridad.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Aislamiento de los conductos

- ❑ La forma más sencilla de proteger a los trabajadores de los cables energizados es por aislamiento
- ❑ Los recubrimientos de goma / plástico en los cables previenen las descargas, incendios, cortocircuitos y proporciona alivio de tensión
- ❑ Debe ser adecuado para el voltaje
- ❑ Comprobar el aislamiento de los cables y de los equipos antes de usarlos
- ❑ Los pequeños defectos en los cables y en los equipos permitirá fugas eléctricas
- ❑ Aislamiento está sujeto a daños



Cubierta del cable eléctrico que sirve como aislamiento

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Tipos de protección a tierra

El equipo está conectado a tierra a través del uso de un conductor - usualmente es un alambre de cobre que está aislado con una cubierta verde o un alambre de cobre descubierto o un alambre de cobre trenzado.

Los componentes de sistemas eléctricos tales como equipos cableados y cajas de accesorios están conectados a tierra a través del cuadro eléctrico que está conectado a la tierra a través de la varilla que esta enterrada.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

La importancia de la protección de conexión a tierra

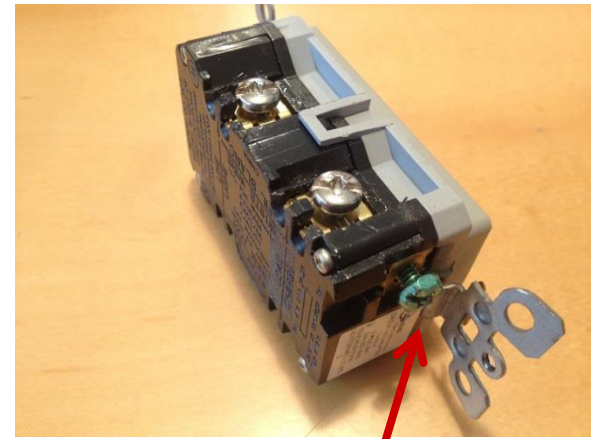
- ❑ Una herramienta es conectada a tierra intencionalmente creando una trayectoria de baja resistencia que se conecta al terreno
- ❑ Medida de protección secundaria que ayuda a proteger a un trabajador
- ❑ No garantiza que no recibirá una descarga eléctrica, pero reduce el riesgo.



Encufe para la clavija a tierra



Clavija para la conexión a tierra



Tornillo de conexión a tierra

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Tipos de protección de conexión de tierra

- Fusibles
- Disyuntores o interruptores de circuito automáticos

Situados en el cuadro eléctrico o en el aparato y rompen el circuito cuando demasiada corriente fluye a través del circuito.

- Conexión a tierra- Interruptor de circuito con descarga o falla a tierra (GFCI por sus siglas en inglés)

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Interrupción de circuito con descarga o falla a tierra

1/10 de un amperio (amp) de electricidad que va a través del cuerpo por sólo 2 segundos es suficiente para causar la muerte.

GFCI puede detectar una diferencial de corriente debido a una descarga a tierra y rompe el circuito

Image from

https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical_incidents/gfci.html

Receptacle Type

- The Receptacle Type incorporates a GFCI device within one or more receptacle outlets. Such devices are becoming popular because of their low cost.



Portable Type

- Portable Type GFCIs come in several styles, all designed for easy transport. Some are designed to plug into existing non-GFCI outlets, or connect with a cord and plug arrangement. The portable type also incorporates a no-voltage release device that will disconnect power to the outlets if any supply conductor is open. Units approved for outdoor use will be in enclosures suitable for the environment. If exposed to rain, they must be listed as waterproof.



Cord-Connected Type

- The Cord-Connected Type of GFCI is an attachment plug incorporating the GFCI module. It protects the cord and any equipment attached to the cord. The attachment plug has a non-standard appearance with test and reset buttons. Like the portable type, it incorporates a no-voltage release device that will disconnect power to the load if any supply conductor is open.



Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Interrupción de circuito con descarga o falla a tierra

- Puede detectar un cambio en la corriente de 5 miliamperios y cortar la corriente en menos de 1/40 de segundo.
- Puede ser instalado en el cuadro eléctrico de entrada, receptáculo, en el cuadro eléctrico de un ramal, cable de extensión o en generadores.

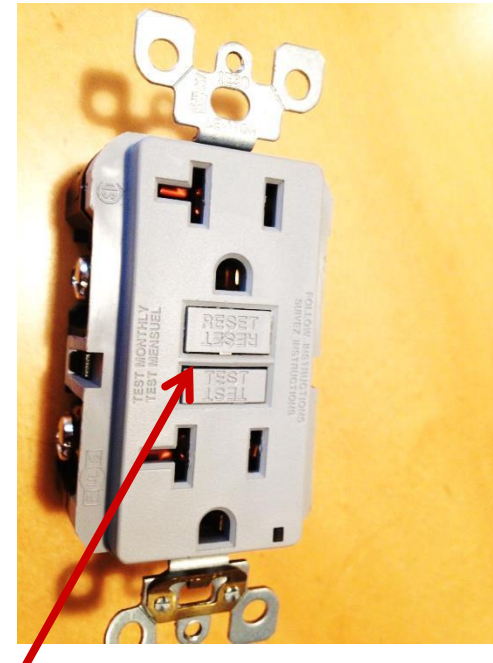


Source OSHA 3075-2002 (Revised)

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

GFCI

Debe utilizarse siempre que el trabajo se vaya a realizar en un posible ambiente húmedo, tales como al aire libre, sótanos, garajes o algún otro lugar potencialmente húmedo.



GFCI botones de prueba y de reinicio

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Double-Insulated Tools

- Hand-held tools manufactured with non-metallic cases are called double-insulated. If approved, they do not require grounding under the National Electrical Code. Although this design method reduces the risk of grounding deficiencies, a shock hazard can still exist.



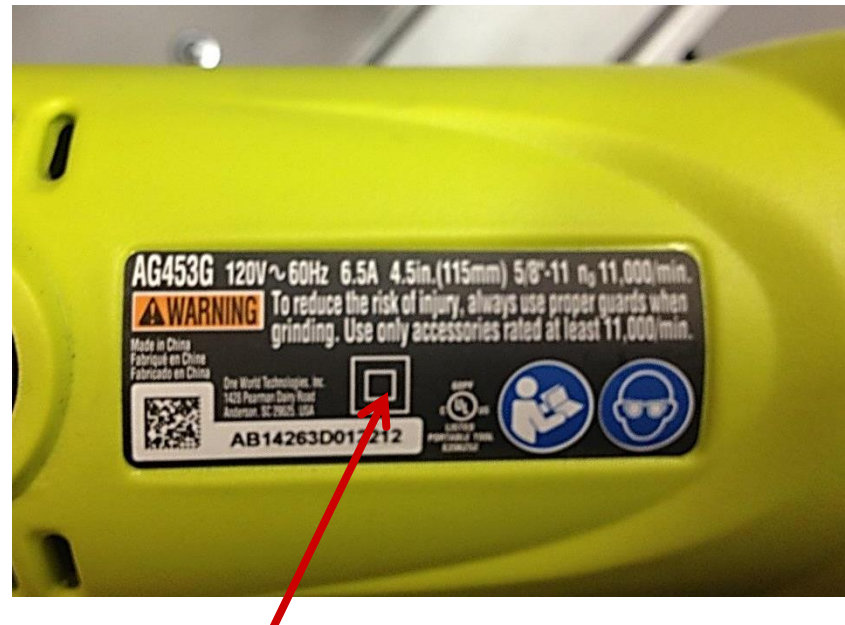
- Such tools are often used in areas where there is considerable moisture or wetness. Although the user is insulated from the electrical wiring components, water can still enter the tool's housing. Ordinary water is a conductor of electricity. If water contacts the energized parts inside the housing, it provides a path to the outside, bypassing the double insulation. When a person holding a hand tool under these conditions contacts another conductive surface, an electric shock occurs.
- If a power tool, even when double-insulated, is dropped into water, the employee should resist the initial human response to grab for the equipment without first disconnecting the power source.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Herramientas con doble aislamiento



Taladro con doble aislamiento



La caja doble en la etiqueta indica, herramienta con doble aislamiento

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Programa de equipos asegurados por conexión a tierra OSHA 1910 Subparte S

- Alternativa a la protección GFCI.
- Por inspección de cables para garantizar la continuidad del conductor de descarga a tierra y la correcta conexión del conductor (polaridad)
- Debe tener una inspección diaria para las clavijas faltantes, daños en el aislamiento y daños internos
- La inspección debe ser realizada por una persona competente
- Mantenga un registro

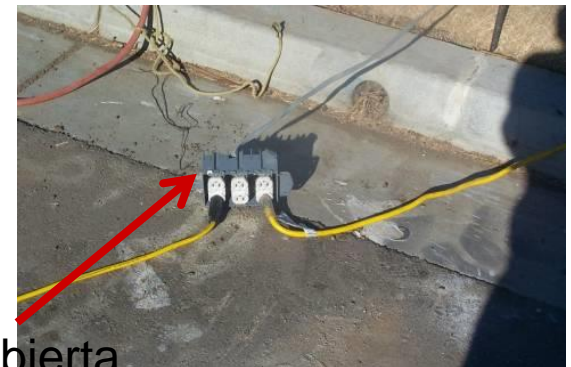
Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Prácticas Seguras - Protección de Conductores

- ❑ Proteger a los trabajadores de las líneas energizadas mediante la protección de los cables
- ❑ Utilice cajas, cubiertas, cerramientos y conductos para evitar el contacto con los cables
- ❑ Cajas / cuadro eléctrico deben estar libres de cubiertas de pasos desaparecidas 'knock-outs'.
- ❑ El equipo eléctrico que funciona a 50 voltios o más debe ser protegido.



Parcho desaparecido



Caja Abierta

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Prácticas seguras - Utilización de equipos para la conexión a tierra

Use GFCI o tener un programa de equipo asegurados con conexión a tierra.

- Use herramientas y equipos con doble aislamiento claramente marcadas.
- Inspeccione visualmente todos los equipos eléctricos antes de su uso.
- Remueva del servicio cualquier equipo con cables pelados, clavijas que le falten la conexión a tierra, cubiertas de herramientas rotas, etc..
- Conecte a tierra todos los sistemas de suministro eléctrico, circuitos y equipos.
- No quite la clavija de tierra del cable
- Evite pararse en zonas húmedas al utilizar las herramientas eléctricas.
- Revise el equipo de conexión a tierra-- ¿Qué están disponibles y trabajando?
- Compruebe la polaridad - probador de receptáculos
- ¿GFCI's? Interruptor de circuito con descarga o falla a tierra

https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical_incidents/grounding.html

https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical_incidents/powertools.html

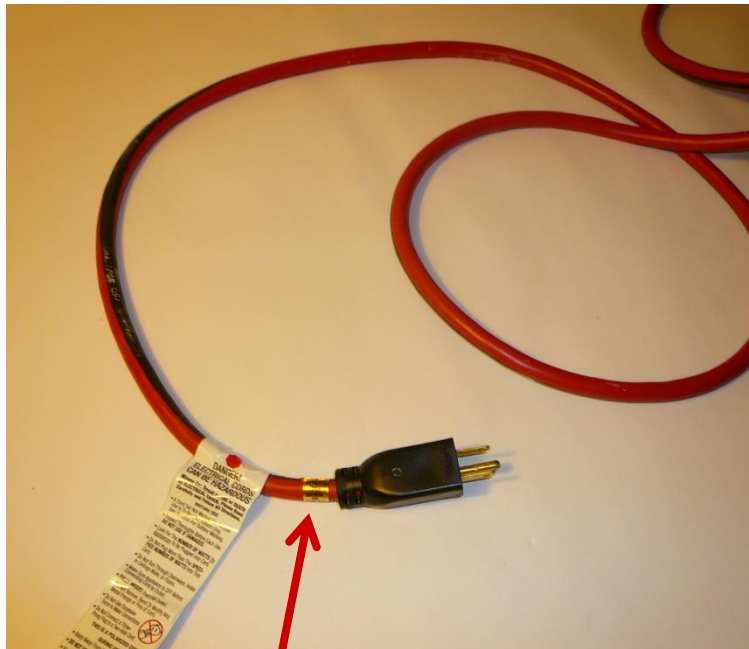
Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Cables de extension - Selección

- Los cables flexibles deben ser marcados con el tipo, tamaño y # de conductores
- Seleccione los cables adecuados para la carga eléctrica
- No utilice cables que no contengan los 3 tipos de alambres, o que no está diseñado para el uso de accesorios metálicos, o se haya modificado
- Debe tener la tercera clavija
- Utilice únicamente cables, dispositivos de conexión y accesorios que están equipados para aliviar o descargar tensión.
- Utilice únicamente cables de alta capacidad o de capacidad extra
- Remover los cables dañados de servicio

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Cables de extensión - Selección



Cable de extensión eléctrica con tres clavijas o terminales



Cable rotulado que muestren el calibre de los alambres (3-12) (amperaje varía con la longitud del cable)

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Selección de cables

El Código Nacional Eléctrico (NEC por sus siglas en inglés) tiene designaciones para los cables de extensión

- Los cables de alta capacidad de servicio (tipos S, ST, SO, STO)
- Los cables de baja capacidad de servicio (tipos SJ, SJO, SJT, SJTO)
- Otras designaciones reflejan las condiciones de uso, tales como, para uso en exteriores, interiores, resistente al aceite, etc.
- También reflejan los materiales de aislamiento que los recubren

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Cable de extensión – Prácticas de uso seguro

- No los pases a través de puertas o ventanas
- Proteja los cables de bordes afilados
- No deje pasar los cables a través de las puertas,
 - Proteger los puntos de pinchazos
- No modifique los cables o los utilice incorrectamente.
- Retire los cables de los receptáculos sujetándolos por los enchufes, no por los cables



Cable dañado removido del servicio

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Cables de extensión



Cable dañado

Verify photo use



No retire cables de esta manera. Se pone tensión sobre ellos.



Dos capas de protección

Seguridad Eléctrica— Módulo 6

Interrupción energía utilizando Bloqueo / etiquetado

- ❑ Las etiquetas identifican que se esta trabajo. Etiqueta todos los controles que han de ser desactivados en el curso del trabajo
- ❑ Los equipos o circuitos inoperantes deben estar etiquetados en todos los puntos donde podrían ser energizados

Verify photo use

Photo from Certified Safety Construction Worker Compliance Training Center developed under OSHA Grant SH-20-843-SH0



Bloqueo

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Citados Frecuentemente

Interrupción de energía utilizando Bloqueo/Etiquetado ocupa el sexto puesto como una de las normas más citadas para el año fiscal 2014

UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR

OSHA Occupational Safety & Health Administration

Top 10 Most Frequently Cited Standards for Fiscal 2014 (Oct. 1, 2013, to Sept. 30, 2014)

The following is a list of the top 10 most frequently cited standards* following inspections of worksites by federal OSHA. OSHA publishes this list to alert employers about these commonly cited standards so they can take steps to find and fix recognized hazards addressed in these and other standards before OSHA shows up. Far too many preventable injuries and illnesses occur in the workplace.

1. [1926.501 - Fall Protection](#)
2. [1910.1200 - Hazard Communication](#)
3. [1926.451 - Scaffolding](#)
4. [1910.134 - Respiratory Protection](#)
5. [1910.178 - Powered Industrial Trucks](#)
6. [1910.147 - Lockout/Tagout](#)
7. **[1926.1053 - Ladders](#)**
8. [1910.305 - Electrical, Wiring Methods](#)
9. [1910.212 - Machine Guarding](#)
10. [1910.303 - Electrical, General Requirements](#)

*As of 10/28/14

OSHA's 2014 TOP TEN Most Frequently Cited Violations

1. Fall protection (C)	6. Lockout/tagout
2. Hazard communication	7. Ladders (C)
3. Scaffolding (C)	8. Electrical: wiring
4. Respiratory protection	9. Machine guarding
5. Powered industrial trucks	10. Electrical: systems design

C = Construction standard

Freedom of Information Act | Privacy & Security Statement | Disclaimers | Important Web Site Notices | International | Contact Us

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Normas de la OSHA

1910.147: “Esta norma cubre el servicio y mantenimiento de máquinas y equipos en los que la **energización inesperada o el arranque de las máquinas o equipos, o liberación de energía almacenada**, podría perjudicar a los empleados. Esta norma establece los requisitos mínimos de eficiencia para el control de dicha energía peligrosa ”.

Source: 1910.147

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

¿Qué es la energía peligrosa?

- ❑ El arranque inesperado o liberación de energía acumulada durante los servicios de mantenimiento de máquinas y equipos.
- ❑ Las fuentes de energía incluyendo eléctrica, mecánica, hidráulica, neumática, química, térmica o de otras fuentes en máquinas y equipos.
- ❑ El equipo sólo debe ser reparado por un electricista cualificado.

<https://www.osha.gov/SLTC/controlhazardousenergy/>

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Para obtener más información sobre Bloqueo / Etiquetado visite el Programa de Formación Interactiva de OSHA

The screenshot shows the OSHA website's navigation menu with options like Home, Workers, Regulations, Enforcement, Data & Statistics, Training, Publications, Newsroom, and Small Business. The main content area is titled "Lockout/Tagout" and includes a navigation bar with "LOTO Home", "Tutorial", "Hot Topics", "Interactive Case Studies", and "About This Tool". The page features a "LOTO HOME" heading, a "Lockout-Tagout Interactive Training Program" title, and a detailed description of the program. A sidebar on the left provides "Links to other Web sites with information on LOTO". A "Why Use This Tool?" section lists benefits such as "Includes selected references for training", "Quick retrieval of information", and "It's 'smart.'" The page also includes a "Content Reviewed 03/13/2008" date stamp.

<https://www.osha.gov/dts/osta/lototraining/index.html>

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Protección Personal

¿Qué equipo de protección personal se debe usar?

Aislante de goma:

- Guantes
- Capuchas
- Mangas
- Alfombrilla de goma para aislamiento
- Líneas o mangas de goma

(no cascos de metal)

Todos ayudan a reducir el riesgo de accidentes eléctricos

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Recursos de OSHA

OSHA FactSheet

Working Safely with Electricity

Working with electricity can be dangerous. Engineers, linemen, electricians, and others work with electricity directly, including overhead lines, cable harnesses, and circuit assemblies. Office workers and salespeople work with electricity indirectly and may also be exposed to electrical hazards.

Generators

One of the common tools utilized following the loss of power are portable generators. Most generators are gasoline powered and use internal combustion engines to produce electricity. Carbon monoxide is a colorless and odorless gas produced during the operation of gasoline powered generators. When inhaled, the gas reduces your ability to utilize oxygen. Symptoms of carbon monoxide poisoning include headache, nausea and tiredness that can lead to unconsciousness and ultimately prove fatal.

- DO NOT bring a generator indoors. Be sure it is located outdoors in a location where the exhaust gases cannot enter a home or building. Good ventilation is the key.
- Be sure that the main circuit breaker is OFF and locked out prior to starting any generator. This will prevent inadvertent energization of power lines from back feed electrical energy from generators and help protect utility line workers from possible electrocution.
- Turn off generators and let them cool prior to refueling.

Power Lines

Overhead and buried power lines are especially hazardous because they carry extremely high voltage. Fatal electrocution is the main risk, but burns and falls are also hazards.

- Look for overhead power lines and buried power line indicators.
- Stay at least 10 feet away from overhead power lines and assume they are energized.
- De-energize and ground lines when working near them.
- Use non-conductive wood or fiberglass ladders when working near power lines.

Extension Cords

Normal wear on cords can loosen or expose wires. Cords that are not 3-wire type, not designed for hard-usage, or that have been modified, increase your risk of contacting electrical current.

- Use only equipment that is approved to meet OSHA standards.
- Do not modify cords or use them incorrectly.
- Use factory-assembled cord sets and only extension cords that are 3-wire type.
- Use only cords, connection devices, and fittings that are equipped with strain relief.
- Remove cords from receptacles by pulling on the plugs, not the cords.

Equipment

Due to the dynamic, rugged nature of construction work, normal use of electrical equipment causes wear and tear that results in insulation breaks, short-circuits, and exposed wires. If there is no ground-fault protection, it can cause a ground-fault that sends current through the worker's body.

- Use ground-fault circuit interrupters (GFCIs) on all 120-volt, single-phase, 15- and 20-ampere receptacles, or have an assured equipment grounding conductor program (AEGCP).
- Use double-insulated tools and equipment, distinctively marked.
- Visually inspect all electrical equipment before use. Remove from service any equipment with frayed cords, missing ground prongs, cracked tool casings, etc.

Electrical Incidents

If the power supply to the electrical equipment is not grounded or the path has been broken, fault



Lockout/Tagout

What is the OSHA standard for control of hazardous energy sources?

The OSHA standard for *The Control of Hazardous Energy (Lockout/Tagout)*, Title 29 Code of Federal Regulations (CFR) Part 1910.147, addresses the practices and procedures necessary to disable machinery or equipment, thereby preventing the release of hazardous energy while employees perform servicing and maintenance activities. The standard outlines measures for controlling hazardous energies—electrical, mechanical, hydraulic, pneumatic, chemical, thermal, and other energy sources.

In addition, 29 CFR 1910.333 sets forth requirements to protect employees working on electric circuits and equipment. This section requires workers to use safe work practices, including lockout and tagging procedures. These provisions apply when employees are exposed to electrical hazards while working on, near, or with conductors or systems that use electric energy.

Why is controlling hazardous energy sources important?

Employees servicing or maintaining machines or equipment may be exposed to serious physical harm or death if hazardous energy is not properly controlled. Craft workers, machine operators, and laborers are among the 3 million workers who service equipment and face the greatest risk. Compliance with the lockout/tagout standard prevents an estimated 120 fatalities and 50,000 injuries each year. Workers injured on the job from exposure to hazardous energy lose an average of 24 workdays for recuperation.

How can you protect workers?

The lockout/tagout standard establishes the employer's responsibility to protect employees from hazardous energy sources on machines and equipment during service and maintenance.

OSHA FACT Sheet

The standard gives each employer the flexibility to develop an energy control program suited to the needs of the particular workplace and the types of machines and equipment being maintained or serviced. This is generally done by affixing the appropriate lockout or tagout devices to energy-isolating devices and by deenergizing machines and equipment. The standard outlines the steps required to do this.

What do employees need to know?

Employees need to be trained to ensure that they know, understand, and follow the applicable provisions of the hazardous energy control procedures. The training must cover at least three areas: aspects of the employer's energy control program; elements of the energy control procedure relevant to the employee's duties or assignment; and the various requirements of the OSHA standards related to lockout/tagout.

What must employers do to protect employees?

The standards establish requirements that employers must follow when employees are exposed to hazardous energy while servicing and maintaining equipment and machinery. Some of the most critical requirements from these standards are outlined below:

- Develop, implement, and enforce an energy control program.
- Use lockout devices for equipment that can be locked out. Tagout devices may be used in lieu of lockout devices only if the tagout program provides employee protection equivalent to that provided through a lockout program.
- Ensure that new or overhauled equipment is capable of being locked out.
- Develop, implement, and enforce an effective tagout program if machines or equipment are not capable of being locked out.

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Deben estar atentos a estas condiciones inseguras

- Conexión a tierra incorrecta
- Partes eléctricas expuestas
- Cableado eléctrico inadecuado
- Aislamiento dañado
- Circuitos sobrecargados
- Trabajar en condiciones de humedad
- PPE inadecuado cuando se trabaja en elementos eléctricos
- Herramientas y equipos dañados
- No desenergizar los equipos para el mantenimiento rutinario-desconectar del suministro eléctrico
- Bloqueo/Etiquetado inadecuada para el servicio eléctrico de equipos
- El personal no cualificado que trabaja en el equipo eléctrico

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

**Ejercicio en clase -
Actividad de aprendizaje
sobre desenergización
del equipo**



Photo from OSHA 3686-09 2010

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Objetivos de Aprendizaje en Grupo:

Los participantes deberán ser capaces de determinar los medios para desenergizar varios equipos

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Actividad de Aprendizaje en Grupo Parte A

En grupos de 4-5 deben discutir los cuatro escenarios y determinar el proceso de desenergizar el equipo.

Termine la plantilla

Seguridad Eléctrica – Módulo 6

Materiales para la Actividad Proporcionados

Escenarios de hechos

Plantilla de Preguntas y Respuestas