

Actividad de desafíos sobre riesgos

Estación N.º 1, situación/estudio de caso

Opción A: Video: WorkSafe BC

"Power line hazard—Fatal crane truck contact"

(Riesgo de línea eléctrica: contacto fatal de una grúa)

Opción B:

Trabajador electrocutado por una grúa energizada

(Informe del Programa de Evaluación y Control de Fatalidades de California [California Fatality Assessment and Control Evaluation, CA FACE])

Un trabajador de la construcción de 26 años se electrocutó al tropezar y hacer contacto con una grúa. La grúa se había energizado por el contacto accidental con una línea aérea de alta tensión.

La grúa estaba en un área con líneas de teléfono y de alta tensión, y el operador de la grúa estaba al tanto de ellas. Más temprano ese día, la grúa había rozado las líneas de teléfono y fue necesario reposicionarla. Sin embargo, a esta hora por la tarde, el operador no alcanzaba a ver las líneas de alta tensión debido a la posición del sol. La línea auxiliar de la grúa hizo contacto con la línea de alta tensión. La línea auxiliar se quemó y se partió en dos, por lo que el conjunto gancho/bola cayó al suelo. El voltaje era de 16,000 voltios.

El trabajador iba cargando cable metálico para amarrar una pila de madera contrachapada al gancho de la grúa. El operador de la grúa y el trabajador se sobresaltaron por la caída del conjunto gancho/bola. El brazo de la grúa se desvió por un momento e hizo contacto directo con la línea de alta tensión.

En ese mismo momento, el trabajador tropezó y rozó la esquina de la grúa energizada. Sus compañeros de trabajo de inmediato le dieron reanimación cardiopulmonar hasta que llegaron los paramédicos. No obstante, el trabajador fue declarado muerto.

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH31244SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

Riesgos eléctricos para no electricistas

Actividad de desafíos sobre riesgos Estación N.º 2, situación/estudio de caso

Un trabajador se electrocuta cuando un martillo neumático choca contra una línea eléctrica subterránea

(Informe de la FACE de Washington)

Un trabajador de 38 años se electrocutó cuando el martillo neumático que estaba usando chocó contra una línea eléctrica subterránea. El incidente ocurrió en el estacionamiento del hospital en donde su empleador era un subcontratista contratado para instalar un sistema de desagüe de agua pluvial. Su empleador era un contratista de preparación del terreno. La víctima fue un trabajador con experiencia y miembro del Sindicato Internacional de Obreros de Norteamérica. Sus funciones laborales en este proyecto incluían excavación de zanjas, y colocación y conexión de tuberías de desagüe de agua pluvial.

El día del incidente, la víctima y otros dos empleados estaban cavando zanjas e instalando desagües pluviales. En la ubicación donde estaban trabajando había un banco de ductos subterráneos que obstruía y entraba en conflicto con los planos de instalación del drenaje pluvial. Este banco de ductos contenía tres líneas de tubería eléctrica de PVC recubiertas de concreto. Cada línea de tubería contenía cuatro cables eléctricos y cada uno de ellos transportaba 7,200 voltios. Para poder instalar las tuberías de desagüe pluvial con la pendiente necesaria, los empleados estaban usando una excavadora, una barreta y un martillo neumático tipo remachadora para romper el concreto del banco de ductos. La víctima estaba en la zanja rompiendo el concreto del banco de ductos cuando su remachadora perforó el conducto e hizo contacto con la línea eléctrica. Se electrocutó y murió en el momento.



Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH31244SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

Actividad de desafíos sobre riesgos Estación N.º 3, situación/estudio de caso

Trabajador de sistema de climatización se electrocuta mientras instala ductos

(eTool de la OSHA)

Un trabajador de sistemas de climatización (Heating, Ventilating, and Air Conditioning, HVAC) estaba instalando ductos de metal, para lo cual usaba un taladro con doble aislamiento conectado a un cable eléctrico suspendido. La electricidad se suministraba a través de dos extensiones que salían de una residencia cercana.

La ropa y el cuerpo humedecidos con el sudor del trabajador entraron en contacto con los conductores expuestos sin revestimiento de una de las extensiones, lo que causó la electrocución. No se usaron interruptores de circuito por falla a tierra (Ground Fault Circuit Interrupter, GFCI). Adicionalmente, ninguna de las dos extensiones tenía las varillas de conexión a tierra.

Actividad de desafíos sobre riesgos Estación N.º 4, situación/estudio de caso

Carpintero se electrocuta mientras usa una sierra eléctrica portátil

(eTool de la OSHA)

Un carpintero de 22 años estaba trabajando en el sitio de construcción de un gran complejo de departamentos y usaba una sierra eléctrica portátil para construir el marco de madera de la obra de una lavandería. Un poste de servicio que se encontraba a 50 pies de distancia suministraba la electricidad para operar las herramientas eléctricas portátiles. Las autoridades locales no habían inspeccionado el poste y este no cumplía los requisitos del código (no tenía conexión a tierra).

La víctima usó dos extensiones para suministrar la electricidad: un cable casero conectado a un contacto sin conexión a tierra en el poste y un cable aprobado por Underwriters Laboratories (UL) que se conectaba del cable casero a la sierra. El sitio del accidente estaba húmedo; de igual modo, la humedad del ambiente era elevada y la víctima estaba sudando.

Según los informes, ya había recibido descargas varias veces en la mañana y había reemplazado una de las extensiones para evitar que esto siguiera pasando. No se reemplazó la fuente de las descargas: la sierra.

Cuando la víctima iba bajando por una escalera improvisada, cambió la sierra de su mano derecha a la izquierda y se electrocutó. Esto hizo que cayera de la escalera y aterrizara en un charco de agua mientras aún sostenía la sierra.

Aparentemente su mano se contrajo y no pudo soltar la sierra. Un compañero de trabajo desconectó el cable de la sierra, pero fue muy tarde para salvar a la víctima.

Actividad de desafíos sobre riesgos Estación N.º 5, situación/estudio de caso

Un trabajador se electrocuta al descender de un andamio

(eTool de la OSHA)

Un trabajador de 18 años en un sitio de construcción se electrocutó al tocar un dispositivo de iluminación mientras bajaba de un andamio para su descanso de la tarde.

Aparentemente, la fuente de la electricidad fue un corto en un contacto, pero la inspección reveló que el equipo eléctrico que el contratista usaba estaba en tan malas condiciones que fue imposible determinar con certeza la fuente del corto.

Las extensiones tenían conexiones en mal estado, no estaban conectadas a tierra y tenían la polaridad invertida. Un taladro de mano no tenía conexión a tierra y el otro no tenía placa de seguridad.

De entre varios escenarios posibles, el más probable fue que hubo contacto entre los cables expuestos de una extensión y un tornillo que sobresalía del contacto, al cual se le había retirado la tapa.

Se sabía que el dispositivo de iluminación, que sirvió como tierra, había estado fallando desde al menos 5 meses antes del incidente.

Actividad de desafíos sobre riesgos Estación N.º 6, situación/estudio de caso

Trabajador se electrocuta mientras corta una tabla de yeso (eTool de la OSHA)

Un trabajador recibió una descarga fatal cuando cortaba una tabla de yeso con un router para metal. El cable eléctrico de 3 hilos del router se unió a un cable de 2 hilos con clavija que no era para servicio pesado. Se presentó una falla y al no tener conexión a tierra ni protección de GFCI, el trabajador se electrocutó.

Trabajador se electrocuta mientras opera un cincel eléctrico (eTool de la OSHA)

Un trabajador operaba un cincel eléctrico de ¾" cuando ocurrió una falla eléctrica en la carcasa de la herramienta, lo que hizo que se electrocutara. Una inspección de la OSHA reveló que el cable de corriente original de la herramienta había sido reemplazado por un cable plano, el cual no estaba diseñado para servicio pesado y no proporcionaba alivio de tensión en el punto de unión entre el cable y la herramienta. Adicionalmente, no tenía varilla de conexión a tierra ni protección de GFCI.

Antes de presentar esta capacitación

Este programa se diseñó para ser presentado por instructores experimentados que hayan completado el curso 2018 de Capacitar al capacitador (Train-the-Trainer, TOT) del Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción de California sobre peligros eléctricos para personas que no son especialistas eléctricos. Los instructores que no hayan completado este curso no deben intentar dar esta capacitación.

El programa debe usarse en conjunto con la presentación de PowerPoint. Este guía a los capacitadores a través de la presentación ofreciendo indicaciones, puntos clave de discusión, información de antecedentes, actividades y sugiriendo preguntas para involucrar a la clase.





El uso de este paquete de capacitación requiere planeación, preparación y práctica.

Los instructores deben hacer lo siguiente antes de la presentación:

- ✓ estudiar las indicaciones de la *Guía del instructor* proporcionada en la carpeta del curso TOT
- ✓ revisar cuidadosamente el programa y las diapositivas de PowerPoint
- ✓ reunir todo el equipo necesario, suministros, accesorios y materiales impresos con anticipación
- ✓ practicar usando las diapositivas con el programa
- ✓ probar la presentación de PowerPoint para asegurarse de que todos los elementos funcionen adecuadamente (especialmente el texto, la animación y los videos integrados)

Los símbolos y los bloques de texto sombreados aparecen a lo largo del programa. Los símbolos dan entrada a los capacitadores para tomar acciones específicas. El texto en itálicas dentro de los bloques sombreados proporciona información opcional de antecedentes que puede incluirse a criterio del instructor.

Clave para los símbolos:

- ❖ Consejos de enseñanza para el instructor: Mejores prácticas para mejorar su presentación
- Actividad: Alerta al capacitador para introducir actividades organizadas
-  Discusión con la clase: Entrada para usar la pregunta efectiva para interesar a la clase
-  Punto clave: Información importante para enfatizar
-  Video: Sugiere reproducir video
-  Material impreso: Sugiere distribuir materiales impresos

This material was produced under grant SH31244SH7 from the Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor. It does not necessarily reflect the views or policies of the U.S. Department of Labor, nor does mention of trade names, commercial products, or organizations imply endorsement by the U.S. Government.

Introducción

(30 minutos)

Diapositivas de la 1 a la 11

Puntos clave de esta sección:

- Reconocer la fuente y el financiamiento del material de capacitación.
- Cómo puede usarse el material.
- Presentar el tema de la capacitación.
- Objetivos de la capacitación.
- Peligros cubiertos en esta capacitación.

Materiales impresos: Prueba de diagnóstico sobre peligros eléctricos

Actividades:

- ❖ Presentaciones de los participantes: Nombre una cosa que usted desea conseguir en esta capacitación (elabore una lista).
- ❖ Los participantes realizan la prueba de diagnóstico sobre peligros eléctricos.
- ❖ Lluvia de ideas: Elabore una lista de preguntas o inquietudes sobre la electricidad en el trabajo.
- ❖ Lluvia de ideas: Ejemplos de condiciones, equipo y acciones inseguras relacionadas con peligros eléctricos que se encuentran en el trabajo.

Materiales:

- ✓ rotafolio y plumas de colores
- ✓ caballete
- ✓ cinta
- ✓ cronómetro



Diapositiva 1: Diapositiva del título

Antes de comenzar la presentación de su capacitación:

Dé la bienvenida a la clase:


Preséntese y explique que esta capacitación cubrirá los peligros eléctricos para las personas que no son especialistas eléctricos.


Pida a cada participante que se presente y que mencione una cosa que quisiera obtener de la sesión de capacitación. Registre las respuestas en un rotafolio y colóquelo en el salón.




Dé la prueba de diagnóstico a cada participante. Déles 5 minutos para que la terminen y recoja las pruebas.

<p>Consejo Estatal de Profesionales de la Construcción de California, AFL-CIO (SBCTC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización global que abarca 160 sindicatos. • Representa a aproximadamente 400,000 trabajadores de California especializados en la construcción • www.sbctc.org  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 2: Consejo Estatal de Profesionales de la Construcción de California, AFL-CIO</p> <p>Mencione que este programa de capacitación lo desarrolló el Consejo Estatal de Profesionales de la Construcción de California (State Building and Construction Trades Council, SBCTC), American Federation of Labor and Congress of Industrial Organizations (AFL-CIO) en 2017-2018.</p> <p>Explique que el SBCTC es un consejo sin fines de lucro de sindicatos de la construcción a nivel estatal y que representa a los trabajadores de la construcción de todo California. Con más de cien años de existencia, el SBCTC ha sido un fuerte defensor de la salud y la seguridad del trabajador.</p> <p>Para obtener más información sobre el SBCTC, visite nuestro sitio web: www.sbctc.org.</p>
<p>Centro de Salud y Seguridad safety.sbctc.org</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 3: Centro de seguridad y salud</p> <p>Además del sitio web del SBCTC, tenemos una presencia en línea independiente específicamente para nuestros programas de capacitación en seguridad y salud (como el que estamos presentando hoy). Puede acceder a materiales, videos, vínculos de recursos y notificaciones de las siguientes clases visitando: safety.sbctc.org</p>
<p>Financiado por la OSHA</p> <p>Este material se elaboró con el apoyo de la subvención 543244517 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 4: Financiación de la OSHA</p> <p>Explique que la financiación para este programa se realizó a través de una subvención de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) a nivel federal. Mediante el proceso del programa de subvención, la OSHA a nivel federal revisa y aprueba el material antes de su distribución.</p> <p><i>Información opcional de antecedentes:</i> <i>El Programa de Subvenciones para Capacitación Susan Harwood otorga subvenciones a organismos sin fines de lucro en una base competitiva. El programa se centra en brindar capacitación y educación a los trabajadores y empleadores sobre el reconocimiento, el control y la prevención de los peligros de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y en informar a los trabajadores sobre sus derechos y a los empleadores sobre sus responsabilidades según la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and</i></p>

	<p><i>Health, OSH). El público objetivo incluye a personas marginadas, con bajo nivel de alfabetización y trabajadores que laboran en industrias de alto riesgo. Desde 1978, más de 2.1 millones de trabajadores han recibido capacitación a través de este programa de la OSHA a nivel federal.</i></p> <p><i>Desde el año 2000, el SBCTC ha desarrollado una capacitación sobre estos temas a través de las subvenciones de la OSHA: capacitación de seguimiento efectivo, peligros de Enfoque Cuatro, prevención de torceduras y esguinces, prevención de caídas y planificación de rescate, materiales tóxicos en la construcción, ruido y prevención de pérdida auditiva y sílice en construcción.</i></p>
<p>Uso y copia del material</p> <ul style="list-style-type: none"> El material se puede usar SOLO para fines educativos y de capacitación no comerciales. No se pueden cobrar cuotas por este material. A pesar de que se han hecho esfuerzos por garantizar que la información sea actual y precisa, el SBCTC no asume ninguna responsabilidad por errores ni omisiones. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 5: Uso de materiales o duplicación</p> <p>Haga hincapié en que esta capacitación se diseñó específicamente para capacitar a personas que no son trabajadores especialistas eléctricos sobre los peligros eléctricos de la construcción. No puede usarse para fines comerciales.</p> <p>Hemos hecho todos los esfuerzos por dar el crédito adecuado a las fuentes fotográficas que se usan en la presentación de PowerPoint. Estos aparecen ya sea en la diapositiva o en la sección de notas a continuación.</p>
<p>Agradecimientos</p> <p>Agradecemos a las siguientes instituciones por proporcionar asistencia técnica para el desarrollo de esta capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> International Brotherhood of Electrical Workers (IBEW) Programa de Salud Ocupacional/Laboral (Occupational Health Program, OHP) de la Universidad de California (University of California, UC) en Berkeley Cal/OSHA OSHA Federal <p>Compartir fotos, video y material de capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Departamento de Relaciones Industriales del California, Comisión de Salud, Seguridad y Compensación de los Trabajadores (Programa de Educación e Información sobre Seguridad y Salud Ocupacional para los Trabajadores/Occupational Safety and Health Training and Education Program, OSH/STEP) Centro de Investigación y Capacitación en Construcción (Center for Protect Worker Rights, CPWR) WorkSafe BC (Canada) <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 6: Agradecimientos</p> <p>Siempre que sea posible, usamos fuentes de información existentes para recabar nuestra capacitación.</p> <p>El SBCTC agradece a las organizaciones que se mencionan en esta diapositiva por su cooperación al compartir sus recursos y experiencia en beneficio de nuestra capacitación.</p> <p>Cuando use esta capacitación, mencione que el SBCTC tiene la autoría del material.</p>
<p>¿Qué tan seguido usan electricidad?</p> <p>¿Ha tenido algún incidente o accidente eléctrico?</p>  <p>Lluvia de ideas del grupo: ¿Tienen alguna pregunta o inquietud sobre la electricidad en el trabajo?</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 7: ¿Qué tan seguido usa energía eléctrica?</p> <p>Inicie una discusión entre la clase acerca de la experiencia con la electricidad en el trabajo.</p> <p>Fomente el interés de la clase con preguntas como estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué tan seguido usa energía eléctrica?

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Pasa más de un día sin que la use? • ¿De qué formas usa la electricidad para realizar su trabajo? • ¿Cuándo se da cuenta de la electricidad? <p>Pregunte: ¿Alguien ha tenido o conoce a alguien que haya tenido algún incidente o accidente relacionado con la electricidad? Hable sobre lo que pasó.</p> <p>Lluvia de ideas en clase: ¿Qué preguntas o inquietudes le vienen a la mente acerca de la electricidad en el trabajo? Escriba las respuestas en el rotafolio.</p> <p>Es fácil dar por sentado la electricidad porque normalmente no la ve, no la escucha, no la huele ni la prueba hasta que algo sale mal.</p> <p>Está alrededor de nosotros, sobre nosotros, debajo de la tierra, dentro de las paredes, en los pisos y los techos.</p> <p>Es fácil usarla sin tener muchos conocimientos sobre cómo funciona; simplemente conectamos una herramienta, encendemos el equipo o encendemos un interruptor. Sin embargo, el contacto con la electricidad lo pone en riesgo de lastimarse e incluso a fallecer.</p>
<p>Electrocuciones: 3.ª causa principal de muertes en la construcción</p> <p>Riesgos eléctricos: entre los "Cuatro Principales" de la OSHA</p>  <p>¿Ha recibido capacitación?</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 8: Electrocuciones: 3.a causa principal de muertes en la construcción</p> <p>Las electrocuciones son la tercera causa principal de muerte entre los trabajadores de la construcción (Centro para Proteger los Derechos de los Trabajadores [Center to Protect Workers' Rights, CPWR]). Esta es la razón por la que los peligros eléctricos están incluidos en los peligros "Enfoque Cuatro" de la OSHA.</p> <p>Pida que levanten las manos: ¿Cuántos de ustedes están familiarizados con "Enfoque Cuatro"?</p> <p>Pregunte: Además de los eléctricos, ¿cuáles son los otros tres peligros? <i>Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta:</i> Caídas, golpes y quedar atrapado.</p> <p>Pida que levanten las manos: ¿Alguien ha recibido entrenamiento sobre peligros eléctricos antes?</p>

	<p>❖ <i>Al hacer esta pregunta, usted está haciendo una evaluación improvisada de necesidades. Si varios participantes levantan la mano, usted puede explorar un poco más para determinar su nivel de comprensión del tema y ajustar su presentación de acuerdo a este. Si hay algunos más informados que otros, aproveche su experiencia para interesarlos en la clase y ayudar a los demás participantes.</i></p>
<p>Objetivos del curso: Aumentar la sensibilidad sobre los riesgos eléctricos entre las personas que no son especialistas en electricidad</p> <p>Al final de esta capacitación, los participantes podrán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificar las causas de las muertes por electricidad • entender conceptos y términos básicos de electricidad • describir la forma en que la electricidad puede dañar el cuerpo • reconocer peligros eléctricos comunes • usar las mejores prácticas para trabajar con seguridad alrededor de la electricidad <p>¡NO enseñaremos a hacer trabajos eléctricos!</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 9: Objetivos del curso: Aumentar el conocimiento sobre los peligros eléctricos entre las personas que no son especialistas eléctricos</p> <p>El propósito de este curso es despertar conciencia sobre los peligros eléctricos de la construcción entre las personas que no son especialistas eléctricos. No se trata de enseñar a los trabajadores cómo realizar trabajos eléctricos.</p> <p>Revise los objetivos que aparecen en la diapositiva. Al final de esta capacitación, los participantes serán capaces de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificar las causas de muertes por electricidad • entender conceptos y términos eléctricos básicos • describir la forma en que la electricidad puede dañar el cuerpo • reconocer peligros eléctricos comunes • usar las mejores prácticas para trabajar con seguridad alrededor de la electricidad <p>La información que se presenta en esta capacitación enseña a los trabajadores a entender mejor los peligros eléctricos y las mejores prácticas laborales; no es una capacitación basada en el cumplimiento. Cualquier referencia a los estándares se hace únicamente para advertir a los trabajadores que puede haber normas aplicables. Para obtener ayuda en cuanto a preguntas específicas sobre cumplimiento, comuníquese con su oficina de asesoría de Cal/OSHA (u OSHA).</p>
<p>Por lo general, los incidentes eléctricos son provocados por:</p>  <ul style="list-style-type: none"> ⚠ condiciones inseguras ⚠ equipos inseguros ⚠ acciones inseguras <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 10: Incidentes eléctricos provocados por:</p> <p>Como no podemos ver la electricidad, necesitamos aprender cómo reconocer las señales de posible peligro en el lugar de trabajo. Saber algunos conceptos básicos sobre cómo funciona la electricidad, cómo puede hacerle daño, qué lo pone en riesgo y las mejores prácticas para trabajar con seguridad alrededor de la electricidad puede salvar su vida.</p> <p>Por lo general, los incidentes eléctricos son provocados por:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ condiciones inseguras ▪ equipo no seguro ▪ acciones inseguras <p>Pregunte: ¿Ha experimentado alguno de estos en el trabajo? ¿Qué ejemplos vienen a su mente, a partir de su experiencia de trabajo? Los ejemplos pueden incluir lo siguiente:</p> <p><u>Condiciones inseguras:</u> La combinación de electricidad con un entorno de trabajo húmedo; cajas y paneles eléctricos expuestos; usar sistemas eléctricos que no están conectados a tierra de forma adecuada; trabajar cerca de líneas energizadas de alto voltaje.</p> <p><u>Equipo inseguro:</u> Herramientas eléctricas con enchufes rotos o cables dañados; tomas eléctricas rotas; cables de extensión desgastados o empalmados.</p> <p><u>Acciones inseguras:</u> Realizar excavaciones sin antes localizar las líneas de energía eléctrica; trabajar en sistemas eléctricos si usted no es un electricista calificado; no informar de un peligro identificado a su supervisor; usar una escalera de metal al trabajar cerca de fuentes de electricidad; alterar el equipo; no seguir las instrucciones del fabricante.</p> <p>Hablaremos de todo esto en esta capacitación.</p> <p>Comenten: ¿Quién tiene la responsabilidad de cada uno de estos? Los empleadores tienen la responsabilidad legal de ofrecer un lugar de trabajo seguro y saludable y de cumplir con los estándares de la OSHA y Cal/OSHA. Los trabajadores deben estar capacitados efectivamente para reconocer los peligros y entender las políticas y procedimientos adecuados para controlarlos o eliminarlos.</p>
<p>Cinco riesgos eléctricos cubiertos</p> <ul style="list-style-type: none"> • contacto con circuitos eléctricos: líneas eléctricas • falta de protección de falla a tierra • trayectoria a tierra faltante o interrumpida • equipo no usado de la manera indicada • uso inadecuado de extensiones y cables flexibles <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 11: Cinco peligros eléctricos cubiertos</p> <p>Esta clase se enfoca en los cinco peligros que más frecuentemente causan lesiones eléctricas y fallecimientos en la construcción:</p> <p><i>Haga clic en la diapositiva para mostrar los peligros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – contacto con las líneas eléctricas (aéreas/subterráneas de alto voltaje) – falta de protección de falla a tierra – trayectoria a tierra faltante o discontinua – equipo no usado de la manera indicada – uso inadecuado de extensiones y cables electricos flexibles

	<p>Es posible que usted no esté familiarizado con algunos de los términos que se incluyen aquí, pero los aprenderá en esta capacitación.</p>
--	--

Pregunte: ¿Hay alguna pregunta sobre lo que vamos a cubrir en esta clase de seguridad?

Sección 1: Tendencias de fallecimientos por electricidad en la construcción

(15 minutos)

Diapositivas de la 12 a la 19

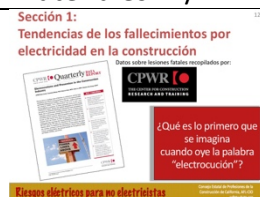
Puntos clave de esta sección:

- El número de fallecimientos debidos a electrocuciones ha disminuido en la construcción.
- De todas las industrias, la construcción tiene la cantidad más alta de electrocuciones relacionadas con el trabajo.
- El porcentaje más alto de electrocuciones en la construcción ocurrió entre trabajadores de oficios no especialistas en electricidad.
- Tanto el bajo voltaje como el alto voltaje pueden causar electrocución.
- Partes eléctricas, escaleras metálicas y herramientas manuales fueron las principales fuentes de electrocución.

Materiales impresos: N/A

Actividades: Discusión interactiva (siga las sugerencias)

Materiales: N/A



Diapositiva 12: Tendencias de fallecimientos por electricidad en la construcción

¿Qué sabemos sobre los incidentes eléctricos en el trabajo? Para poner los peligros eléctricos en perspectiva, vamos a revisar tendencias de datos y patrones de fallecimientos en la construcción recientes ocasionados por el contacto con la electricidad.

Los datos presentados en las siguientes diapositivas fueron reunidos por el CPWR, el Centro de Investigación y Capacitación en Construcción. Las gráficas son de su "Quarterly Data Report—Third Quarter 2017—Electrocutions and Prevention in the Construction Industry" (Informe de datos trimestrales, Tercer trimestre de 2017, Electrocciones y prevención en la industria de la construcción), en línea (el informe completo está disponible en su sitio web en <https://www.cpwr.com/publications/third-quarter-electrocutions-and-prevention-construction-industry>).

La fuente de los datos es la Oficina de Estadísticas Laborales (Bureau of Labor Statistics, BLS) del Departamento del Trabajo de Estados Unidos. La BLS es una agencia gubernamental de estadística que

reúne, procesa, analiza y divulga datos estadísticos fundamentales al público, al Congreso y otras agencias federales, estatales y a gobiernos, comercios y fuerza laboral locales. Es la principal agencia federal responsable de medir la actividad del mercado laboral, así como las lesiones en el lugar de trabajo y estadísticas de mortalidad.

Se dará cuenta de que los datos "actuales" llegan hasta 2015. Una vez concluidos, los datos publicados siempre tienen un retraso de un par de años anteriores al presente año.

Los datos que estamos analizando aquí se centran únicamente en lesiones **fatales** de **electrocución**.



¿Cuál es la primera cosa que le viene a la mente cuando escucha el término electrocución?

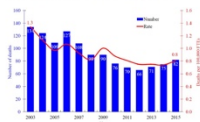
Pregunte: ¿Qué significa?

Respuesta: Una descarga eléctrica mortal.

❖ *Alguien puede preguntar por qué no se incluyen las lesiones no fatales. En su informe, el CPWR explica que el número de lesiones no fatales causadas por peligros eléctricos es pequeño. De acuerdo con la Electrical Safety Foundation International, cerca de un cuarto del 1 % de todas las lesiones no fatales que derivan en días de ausencia del trabajo podrían ser atribuidas a la electricidad, para el 2015. A pesar de que es un origen significativo de fallecimientos, las lesiones eléctricas no fatales siguen siendo relativamente escasas, en comparación a muchos otros tipos de lesiones. Las descargas y quemaduras eléctricas son las principales lesiones no fatales debido al contacto con la electricidad.*

Buenas noticias...

2. Number and rate of electrocutions in construction, 2003-2015



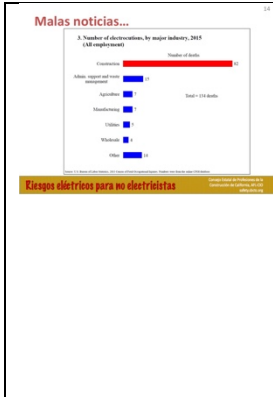
Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 13: Buenas noticias...

Como lo ilustra la tabla, la buena noticia es que tanto el índice como el número de fallecimientos por electrocución disminuyeron entre 2003 y 2015. La cifra para la construcción bajó un 39 %.


La caída más baja en las cifras coincide con la recesión económica que afectó a la industria de la construcción.

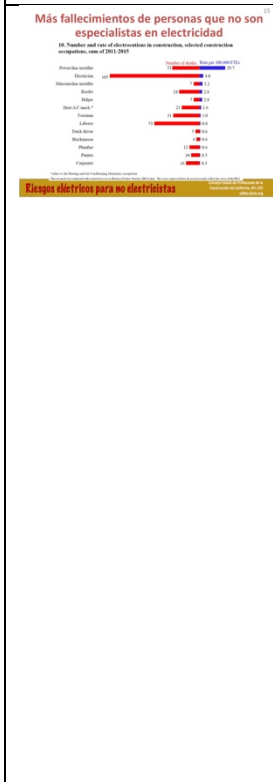
Pero una prolongada tendencia a la baja en las electrocuciones, en comparación con los fallecimientos en general dentro de la construcción, sugiere que las intervenciones contra los peligros eléctricos resultan efectivas.



Diapositiva 14: Malas noticias...

La mala noticia es que aun así 82 trabajadores de la construcción murieron por electrocución en 2015. Esto significa que, entre todas las industrias, a la construcción le corresponde el 61 % de todas las electrocuciones relacionadas con el trabajo en Estados Unidos.

 En promedio, de 2003 a 2015, cerca del 9 % de los fallecimientos en la construcción fueron por electrocución.

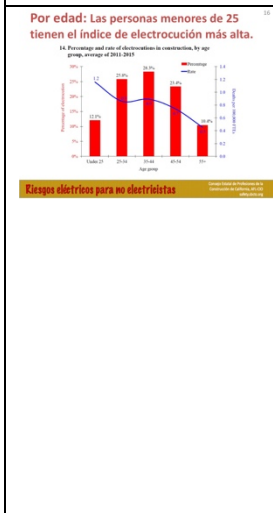


Diapositiva 15: Más fallecimientos de personas que no son especialistas eléctricos

Al observar esta tabla, vemos que los electricistas sufren más electrocuciones que cualquier otra profesión, mientras que los instaladores de líneas eléctricas tenían el índice más alto. Esto puede parecer poco sorprendente debido a que los electricistas e instaladores de líneas eléctricas trabajan directamente con electricidad todo el tiempo y tienen una alta exposición a los peligros eléctricos.

Lo que posiblemente no sea evidente es que más de la mitad (58 %) de los trabajadores de la construcción electrocutados entre 2011 y 2015 trabajaron en oficios no especializados en electricidad. Si se suma la cantidad de muertes de todas las otras profesiones listadas, son 190 trabajadores de oficios no especializados en electricidad que murieron en este mismo periodo.


Por esta razón es fundamental que todos los trabajadores estén conscientes de los peligros eléctricos en el trabajo.

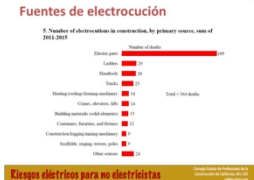




Diapositiva 16: Por edad: Los menores de 25 años tienen el índice más alto de muerte por electrocución

Al ver los resultados para los distintos grupos de edad, esta barra de la gráfica muestra que los trabajadores de mediana edad, en el grupo de 35 a 44 años, tuvieron la mayor **proporción**, apenas debajo del 29 %, de electrocuciones.

Sin embargo, la línea azul muestra que los trabajadores menores de 25 años tuvieron el **índice** más alto de cualquier grupo de edad, con 1.2 fallecimientos por cada 100,000 Equivalente de tiempo completo (Full-time equivalent, FTE).

	<p>Es importante que los trabajadores, independientemente de su nivel de experiencia, tomen capacitación efectiva y reforzamiento habitual de las mejores prácticas para trabajar de manera segura alrededor de los peligros eléctricos. Es igualmente importante el hecho de que los empleadores revisen e implementen con regularidad políticas, procedimientos y programas de capacitación para proteger a todos los trabajadores.</p>
<p>Causas principales de electrocución</p> <p>4. Electroshocks in construction, by major event or exposure, year of 2011-2015</p> <p>Exposición directa a más de 220 voltios: 66%</p> <p>Exposición indirecta a más de 220 voltios: 22%</p> <p>Exposición indirecta a 220 voltios o menos: 10%</p> <p>Exposición directa a 220 voltios o menos: 2%</p> <p>Otra: 1%</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 17: Causas principales de electrocución</p> <p>Esta gráfica circular indica las causas principales de electrocuciones entre 2011 y 2015.</p> <p>¿Qué es lo que le parece sobresaliente? Comente las opiniones.</p> <p>Pregunte: ¿Qué queremos decir con "exposiciones directas e indirectas"?</p> <p>Respuesta:</p> <p>Exposición directa significa que un trabajador hace contacto directo con una fuente de electricidad, como tocar un cable bajo tensión o ser golpeado por un arco eléctrico.</p> <p>Exposición indirecta significa que un objeto llega a estar electrizado por accidente, como una grúa en contacto con una línea de electricidad o si una tubería que sostiene un trabajador toca una línea eléctrica o cuando la electricidad se transmite a un trabajador a través de una superficie húmeda.</p> <p>La mayor parte de las muertes (dos tercios) se ocasionaron por la exposición directa e indirecta a más de 220 voltios de electricidad (las porciones roja y azul claro).</p> <p>Pregunte: ¿220 voltios se consideran de alto voltaje?</p> <p>Respuesta: Las órdenes de seguridad eléctrica de Cal/OSHA indican que el alto voltaje es mayor a 600 voltios.</p> <p> Las electrocuciones pueden ocurrir a partir del contacto con bajo y alto voltaje.</p> <p>❖ <i>La "otra" categoría en esta tabla incluye "causa o voltaje no especificados", lo que significa que los datos reportados no eran específicos.</i></p>

 <p>Fuentes de electrocución</p> <p>Number of deaths</p> <p>Electric parts: 100</p> <p>Escaleras: 20</p> <p>Herramientas: 15</p> <p>Cables: 10</p> <p>Building materials and structures: 5</p> <p>Construction equipment and machinery: 5</p> <p>Construction materials: 5</p> <p>Handheld power tools: 5</p> <p>Other sources: 5</p> <p>Total: 160 deaths</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 18: Fuentes de electrocución</p> <p>Esta gráfica identifica las fuentes principales de electrocución. Mientras que las partes eléctricas son el principal origen, también vemos que las escaleras y herramientas de mano fueron la causa de muerte de 57 trabajadores en este periodo.</p>
 <p>Desglose de "partes eléctricas"</p> <p>Other, not specified: 30%</p> <p>Cables de corriente, cables eléctricos y cables de extensión: 25%</p> <p>Tableros, interruptores, fusibles: 20%</p> <p>Cableado eléctrico: 15%</p> <p>Líneas eléctricas, transformadores, convertidores: 10%</p> <p>¡Las electrocuciones se pueden PREVENIR!</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 19: Desglose de "partes eléctricas"</p> <p>Esta gráfica circular divide la categoría de partes eléctricas. Las "partes eléctricas" se dividen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> – líneas eléctricas, transformadores, convertidores – cableado eléctrico – tableros, interruptores, fusibles – cables de corriente, cables eléctricos y cables de extensión <p>❖ La "otra" categoría en esta tabla incluye las "partes eléctricas no especificadas ni clasificadas en otro lado", lo que significa que los datos reportados no eran específicos.</p> <p>Esta información corresponde a los principales peligros que cubriremos a lo largo de esta capacitación.</p> <p> Las electrocuciones son prevenibles si implementamos las soluciones adecuadas y nos aseguramos de que los trabajadores comprendan los riesgos y las mejores prácticas para trabajar de forma segura con la electricidad.</p> <p>Pregunte: Antes de que pasemos a la siguiente sección, ¿hay alguna pregunta respecto a lo expuesto hasta ahora?</p> <p>Comente y revise, en caso necesario, para aclarar los puntos clave.</p> <p>❖ Si no lo sabe, o no está seguro de las respuestas, haga una lista de preguntas para investigar e informar a la clase. A menudo, a esta lista se le llama "lista de preguntas pendientes". Puede establecerla al inicio de la clase y explicar qué es y cómo se usará. Es más respetuoso decirle con honestidad a la clase "no lo sé" que brindarles una respuesta posiblemente incorrecta.</p>

Sección 2: Comprensión de los conceptos básicos de la electricidad

(60 minutos) con esquema de peligros (30 minutos) sin esquema de peligros

Diapositivas de la 20 a la 36

NOTA: El material cubierto en esta sección únicamente ofrece un panorama general de los sistemas eléctricos básicos descritos en términos sencillos. Esta información se incluye para ayudar a que las personas que no son especialistas eléctricos entiendan mejor cómo la electricidad se vuelve peligrosa para los trabajadores.

ÚNICAMENTE los electricistas calificados deben llevar a cabo el trabajo eléctrico.

Puntos clave de esta sección:

- Conceptos básicos de electricidad; qué es y cómo funciona.
- Explique siete términos eléctricos comunes.
- Cómo se desplaza la electricidad a través de un circuito.
- Por qué la conexión a tierra de circuitos eléctricos es importante para la seguridad del trabajador.

Materiales impresos:

- ✓ Hoja de trabajo del grupo de conversación "Nombre ese término"
- ✓ Indicaciones para el esquema de peligros


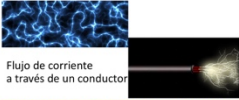

Actividades:

- ❖ Grupo de conversación: Los compañeros relacionan siete términos eléctricos con los significados correctos.
- ❖ Esquema de peligros: Los equipos crean un panorama visual de los posibles peligros en el lugar de trabajo.




Materiales:


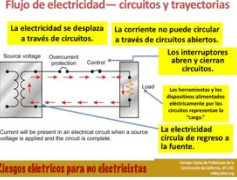
- ✓ rotafolio
- ✓ 6 juegos de plumas de colores
- ✓ caballete
- ✓ cinta
- ✓ cronómetro

Accesorios opcionales: herramientas eléctricas; contacto de 3 entradas; cortacircuitos o fusible

<p>Sección 2: Comprensión de los conceptos básicos de la electricidad</p>  <p>¿Qué ES la electricidad?</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 20: Sección 2: Comprensión de los conceptos básicos de la electricidad</p> <p>Para comprender mejor los peligros y controles eléctricos, resulta útil conocer algunos conceptos básicos sobre electricidad y los significados de los términos comunes usados cuando se habla sobre sistemas y equipos eléctricos.</p> <p>Pregunte: ¿Qué es electricidad? <i>La respuesta está en la siguiente diapositiva. >>>>></i></p>
<p>La electricidad es...</p> <p>Movimiento o flujo de electrones de un átomo a otro</p>  <p>Flujo de corriente a través de un conductor</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 21: Electricidad es...</p> <p>Respuesta: La electricidad es el movimiento o flujo de electrones de un átomo a otro. Específicamente, estamos tratando con la corriente de electricidad en esta capacitación. Con esto, nos referimos a una forma de energía impulsada por el flujo de electrones a través de un conductor.</p> <p>Veremos más tarde cómo la corriente eléctrica está en el origen de los cinco principales peligros de los que hablaremos.</p>
<p>Actividad de Conversación Grupal (5 minutos)</p> <p>Nombre el término.</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 22: 5 minutos de actividad grupal de conversación</p> <p>Es importante conocer algunos términos básicos para hablar sobre la seguridad eléctrica. Por ejemplo, en nuestra definición de electricidad solo usamos dos términos, corriente y conductor.</p> <p>Actividad grupal de conversación (5 minutos)</p> <p>Vamos a ponerlos a trabajar con su compañero de al lado en una breve actividad para averiguar si pueden relacionar correctamente 7 términos con sus significados correctos.</p> <p>Haga referencia a las sugerencias de la diapositiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pida a los participantes que trabajen en parejas con la persona de al lado. <ul style="list-style-type: none"> 👉 Reparta una "Hoja de trabajo de Nombre ese término, del grupo de conversación" a cada grupo. ❖ <i>(Se incluye una hoja de trabajo en blanco en su carpeta, para copiar. También está en la memoria flash del curso para imprimir).</i> 2. Explique: En la hoja de trabajo, verá una lista de términos en la columna izquierda y una lista de descripciones en la columna derecha. En parejas, tienen 5 minutos para decidir qué descripción corresponde mejor a cada término y escribir su letra junto al término en el espacio que se proporciona.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Verifique que todos los grupos comprendan la actividad y tengan una hoja de trabajo. 4. Ajuste el cronómetro a 5 minutos y comience. 5. Cuando el tiempo se acabe, diga a los grupos que conserven sus hojas de trabajo.
<p>Algunos términos básicos de electricidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • CORRIENTE → Movimiento o flujo de energía eléctrica • RESISTENCIA → Oposición al flujo de corriente • CONDUCTOR → Material a través del cual la corriente se mueve fácilmente • AISLANTE → Material a través del cual la corriente NO se mueve fácilmente <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 23: Algunos términos eléctricos básicos</p> <p>Consulte la diapositiva que muestra 4 de los 7 términos (los 3 términos restantes serán cubiertos en una diapositiva posterior).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revise la lista de términos de la diapositiva, <u>uno por uno</u>, y pida que diferentes equipos voluntarios compartan sus respuestas de cada uno de los términos. • Haga clic en la diapositiva para mostrar una respuesta a la vez: Cada vez que haga clic en la diapositiva, la descripción correcta aparecerá en orden junto al término. <u>Haga clic únicamente cuando esté listo para dar la respuesta.</u> • Continúe hasta que se definan todos los términos. <p>Pida comentarios sobre la actividad: ¿Cómo lo hicieron todos? ¿Les pareció fácil o difícil? Hablen al respecto.</p> <p>Revise cada término para que todos tengan claro el significado.</p> <p>Corriente simplemente significa el movimiento o flujo de energía eléctrica.</p> <p>Resistencia es simplemente la oposición al flujo de la corriente. Esta es inversamente proporcional a la corriente. Eso significa que entre más alta sea la resistencia, más baja será la corriente y, a la inversa, entre más baja sea la resistencia, más alta será la corriente.</p> <p>Conductor se refiere al material por el que la corriente se desplaza con facilidad. Los buenos conductores tienen muy baja resistencia.</p> <p>Aislante se refiere al material a través del cual la corriente <u>no</u> se desplaza con facilidad. Los aislantes tienen la resistencia más alta.</p> <p>Pregunte: ¿Cuáles son ejemplos de conductores? <i>La respuesta está en la siguiente diapositiva. >>>>>></i></p>

<p>Ejemplos de conductores</p> <p>La mayoría de los metales: el cobre, la plata, el oro y el aluminio son excelentes conductores.</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 24: Ejemplos de conductores</p> <p>Respuesta: La mayoría de los metales (el cobre, la plata y el oro son conductores excelentes). A menudo, esto se refiere al alambre diseñado para una trayectoria eléctrica o a cualquier metal conductor que se vuelve parte de la trayectoria involuntariamente.</p> <p>Pregunte: ¿Qué hay de nosotros? ¿Los humanos son buenos conductores?</p> <p><u>Haga clic una vez en la diapositiva para mostrar la respuesta</u></p> <p>Respuesta: ¡Sí! El cuerpo humano también es un conductor. Hablaremos sobre esto más, cuando aprendamos sobre la forma en que la electricidad afecta al cuerpo, en la próxima sección.</p>
<p>Ejemplos de aislantes</p> <p>Vidrio, caucho, plástico, madera seca, cerámica, papel</p>  <p>Nivel 1 de protección contra riesgos eléctricos</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 25: Ejemplos de aislantes</p> <p>Pregunte: ¿Cuáles son ejemplos de aislantes?</p> <p><u>Haga clic una vez en la diapositiva para mostrar las fotos de aislantes.</u></p> <p>Respuesta: Vidrio, caucho, plástico, madera seca, papel, cerámica y aire.</p> <p>Pregunte: ¿Por qué pueden ser importantes los aislantes en los sistemas eléctricos?</p> <p>Respuesta: Los aislantes son el nivel de protección número uno en relación a los peligros eléctricos. Los aislantes proporcionan protección contra los efectos peligrosos de la electricidad que fluye a través de los conductores. Los materiales aislantes, como el plástico o la cubierta de caucho de los alambres y cables, nos protegen al igual que otros materiales conductores del interior de los conductores energizados.</p>
<p>¿Conductor, aislante o ambos?</p> <p>Tanto el aire como el agua se pueden encontrar en diferentes condiciones</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 26: ¿Conductor, aislante o ambos?</p> <p>Pregunte: ¿Qué hay del agua? ¿Creen que sea un conductor o un aislante?</p> <p>Respuesta: Puede ser ambos, dependiendo de si es "pura" o no. El agua destilada y la desionizada pueden ser lo suficientemente puras para ser aislantes, pero encontrar agua totalmente pura en situaciones de construcción, en la vida real, sería muy poco probable. Casi toda el agua contiene sales disueltas, iones, minerales y el agua sucia puede contener una gran cantidad de materiales que la hacen</p>

	<p>un excelente conductor y posiblemente peligrosa en combinación con la electricidad en el trabajo.</p> <p>Pregunte: ¿Qué hay del aire? Respuesta: El aire puede ser tanto un aislante como un conductor, bajo las condiciones correctas. Cuando hay una carga eléctrica lo suficientemente grande, puede provocar que el aire actúe como un conductor.</p> <p>Pregunte: ¿Pueden pensar en algunos ejemplos? Los rayos de una nube de tormenta hacia la tierra; un arco eléctrico cuando pasan altos voltajes a través de un espacio entre conductores. Hablaremos más sobre el arco eléctrico más tarde, en la presentación.</p>
<p>Flujo de electricidad— circuitos y trayectorias</p> 	<p>Diapositiva 27: Flujo de electricidad: circuitos y trayectorias</p> <p>La electricidad se desplaza a través de circuitos cerrados llamados circuitos. Este es como una pista de carreras de un material conductor, hecho normalmente de alambres de metal aislado, lo que permite que la electricidad fluya de una manera específica y controlada.</p> <p>El diagrama de la diapositiva muestra los componentes básicos de un circuito.</p> <p>Para que la corriente eléctrica fluya a través de un circuito debe haber una fuente de energía, conductores y una trayectoria completa sin interrupción de vuelta a la fuente. El flujo de energía a través de estos circuitos de electricidad alimenta nuestras casas y sitios de trabajo. Cada dispositivo que se alimenta del circuito (herramientas, equipo, luces, aparatos) se llama "carga".</p> <p>Los circuitos pueden ser de corriente alterna (Alternating Current, AC) o de corriente directa (Direct Current, DC).</p> <p>Pregunte: ¿Alguna persona conoce fuentes de DC que usemos todos los días? Respuesta: Baterías, el circuito fluye de negativo a positivo.</p> <p>En esta clase, únicamente hablamos sobre AC, que es la corriente usada por la mayoría de los circuitos en los sitios de construcción típicos.</p> <p>En los circuitos de AC, la electricidad fluye desde una fuente de poder a través del alambre "caliente", a través de la carga y de regreso a la fuente por el alambre "neutro" completando el circuito. El alambre "neutro" es un conductor que transmite al servicio principal la</p>

corriente conectada a tierra. Las lesiones y fallecimientos pueden ocurrir como resultado del contacto con un alambre "neutro". La electricidad no puede fluir si este circuito está abierto en cualquier punto. Abrimos y cerramos circuitos eléctricos todo el tiempo sin pensar mucho al respecto.

Pregunte: ¿Cuál es una de las primeras cosas que hacemos al entrar en nuestra casa, en la noche?

Respuesta: encender el interruptor de la luz.

Los interruptores de posiciones de encendido y apagado controlan el flujo de electricidad mediante la apertura o el cierre del circuito. En la posición "apagado", un interruptor abre el circuito, deteniendo el flujo de electricidad. La posición "encendido" cierra el circuito, permitiendo que la electricidad fluya a través del circuito, alimenta el aparato de iluminación y regresa a la fuente.

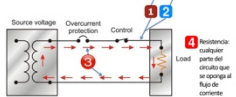
Cuando conectamos herramientas eléctricas, equipo, luces y cables de extensión a un circuito eléctrico normal, creamos un circuito desde el alambre caliente, a través del dispositivo y de vuelta a la fuente a través del alambre neutro. El interruptor en el dispositivo inicia o detiene el flujo de electricidad a la herramienta.

Pregunte: ¿Cómo piensan que la resistencia afecta los circuitos?

Respuesta: La electricidad fluirá a cualquier trayectoria disponible. La cantidad de resistencia determina la cantidad del flujo de corriente en un circuito cuando el voltaje se mantiene constante. Como son inversamente proporcionales, entre más resistencia haya en un circuito, habrá una menor cantidad de flujo de corriente. **Cuando la resistencia es baja, el flujo de corriente es alto.**

Encuentre los componentes del circuito

- 1 conductor
- 2 aislante
- 3 corriente
- 4 resistencia



Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 28: Encuentre los componentes del circuito



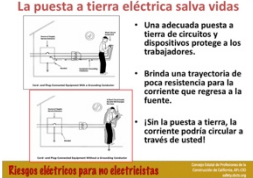
Pida voluntarios para identificar dónde se encontrarían los cuatro componentes de la lista en un circuito.

Comente las respuestas. ¿Son correctas?

Haga clic en la diapositiva para mostrar las respuestas correctas:

1. Conductor: representado por la línea negra sólida. Este sería el alambre que transmite la corriente a través del circuito.

2. Aislante: también se representa por la línea negra sólida. Este es el recubrimiento en la parte exterior del alambre (conductor) que cubre o protege contra el contacto con el conductor energizado.

	<p>3. Corriente: representada por las flechas rojas. Este es el flujo de electricidad a través del circuito.</p> <p>4. Resistencia: se puede encontrar en cualquier parte del circuito donde haya oposición al flujo de corriente.</p>
	<p>Diapositiva 29: Circuitos y seguridad de los trabajadores</p> <p>¡Es difícil imaginar nuestros estilos de vida modernos o hacer trabajo de construcción sin electricidad! Pero, como ya hemos aprendido, la electricidad puede ser peligrosa e incluso mortal para los trabajadores. Recuerde, la construcción está a la cabeza de todas las industrias en cuanto a fallecimientos ocasionados por peligros eléctricos.</p> <p>Pregunte: ¿Cuál es la causa fundamental de que los trabajadores resulten lesionados o mueran a causa de la electricidad? Respuesta: Los trabajadores se arriesgan a una lesión o a la muerte cuando se convierten accidentalmente en parte de un circuito eléctrico.</p> <p> El cuerpo humano es un conductor. Si la corriente eléctrica pasa a través de su cuerpo, como resultado de condiciones, equipo o acciones inseguras, usted puede lesionarse gravemente o morir.</p> <p>Esta es la razón por la que los sistemas eléctricos instalados adecuadamente están equipados con funciones de seguridad incorporadas para proteger los circuitos, el equipo y las personas que los usan.</p>
	<p>Diapositiva 30: conexión a tierra eléctrica: salva vidas</p> <p>La conexión a tierra de los circuitos y los dispositivos es la segunda protección más importante para los trabajadores que usan herramientas y equipo eléctricos. Recuerde, el aislamiento es la primera.</p> <p>Pregunte: ¿Alguien sabe a qué nos referimos con "conexión a tierra"? Respuesta: Además de los alambres calientes y neutros, se agrega otro alambre conductor a los circuitos llamado "cable a tierra", para crear una conexión física a la Tierra. La tierra que lo rodea es un buen conductor y crea una trayectoria segura de regreso para los</p>

electrones. Los conductores se identifican normalmente por el color de su aislamiento. El conductor a tierra se identifica como un alambre desnudo o un alambre con aislamiento verde. Tome en cuenta que para el alambre no importa su color, es decir que no puede solo asumir que verde significa tierra. Si un circuito se ha cableado de manera incorrecta, el código de color puede no funcionar, creando una condición peligrosa. Únicamente los electricistas calificados deben cablear circuitos.

Pregunte: ¿El cable a tierra tiene alta o baja resistencia?

Respuesta: El cable a tierra es igual a cualquier otro conductor que transmite corriente. Todos los conductores tienen una baja resistencia al flujo de la corriente. Es la adición de este cable al circuito lo que proporciona seguridad.

Pregunte: ¿Por qué creen que esta conexión a tierra es tan importante para la seguridad del trabajador?

Respuesta: Ofrece una trayectoria de baja resistencia de vuelta al panel eléctrico, por lo que permite que el fusible se funda o que el interruptor se desplace y corte efectivamente el flujo de la corriente cuando ocurre una falla a tierra.


Si ocurre una falla en el circuito, la corriente puede abandonar la trayectoria designada y "filtrarse" o "acortar el circuito", provocando que las partes conductoras conectadas al circuito, tales como la cubierta de una herramienta, una cubierta de metal, la cubierta del tomacorriente o el panel de interruptores se energice. Esto crea una situación muy peligrosa en la que los trabajadores pueden volverse parte del circuito energizado y completar una trayectoria para que la corriente fluya a través de sus cuerpos.


Pregunte: ¿Qué podría provocar una falla en el sistema? Respuestas:

- un alambre suelto o roto
- mala conexión
- aislamiento de protección roto
- sobrecarga del sistema



Un corto circuito es cualquier flujo de corriente que se encuentra fuera de la trayectoria normal. Se crea una corriente elevada debido a una baja resistencia, lo que a menudo funde el fusible o dispara el interruptor. La falla a tierra es un cortocircuito a tierra.


Si el sistema trabaja correctamente, la mayoría de la corriente peligrosa viaja con seguridad de regreso a neutral o a tierra a través




	<p>de un cable de tierra. Este cable está hecho, intencionalmente, de un material con una muy baja resistencia. La conexión a tierra de los circuitos y herramientas proporciona una trayectoria de baja resistencia para la corriente que sería peligrosa para las personas, así protege a los trabajadores de sufrir una descarga eléctrica.</p> <p> Los sistemas de conexión a tierra faltantes, inhabilitados o alterados son un gran peligro de seguridad para los trabajadores. Más adelante veremos ejemplos de situaciones en un sitio de trabajo común que exponen a los trabajadores a estos peligros.</p> <p>Pregunta: Antes de continuar, ¿hay alguna pregunta respecto a lo expuesto hasta ahora? Hablen al respecto.</p>
<p>Más términos de electricidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje <small>Empuja la corriente a través de un conductor. Voltios = medida de la FUERZA de la electricidad</small> • Amperaje <small>Cantidad de la corriente eléctrica. Amperios (A) = medida del FLUJO de corriente</small> • Vataje <small>Cantidad de energía que se genera o se consume. Vatios = medida de la ENERGÍA eléctrica</small> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 31: Más términos de electricidad</p> <p>Haga que la clase regrese a las hojas de trabajo grupales de conversación y revise los 3 términos restantes que muestra la diapositiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revise la lista de términos de la diapositiva, <u>uno por uno</u>, y pida que diferentes equipos voluntarios compartan sus respuestas de cada uno de los términos. • Cada vez que haga clic en la diapositiva, la descripción correcta aparecerá en orden junto al término. <u>Haga clic únicamente cuando esté listo para dar la respuesta.</u> • Continúe hasta que se definan todos los términos. <p>Pida durante la actividad que comenten: ¿Estos términos fueron más familiares que los primeros cuatro? Hablen al respecto.</p> <p>Revise cada término para que todos tengan claro el significado.</p> <p>Voltaje: es una medida de fuerza eléctrica, el potencial de que la energía se mueva. Se expresa en voltios. Piense en él como una presión que impulsa al flujo de electrones en una dirección de presión alta a presión baja, o de voltaje alto a voltaje bajo. Impulsa la corriente a través de un conductor.</p> <p>Amperaje: es un flujo de corriente; la fuerza de una corriente eléctrica que se mide en amperios.</p> <p>Vataje: es una medida de energía eléctrica que se expresa en vatios. El vatio mide la energía eléctrica de un aparato, ya sea un motor o</p>

	<p>máquina, o la capacidad de calefacción de un calentador.</p> <p>También es posible que haya escuchado las palabras kilovatio (kW) y megavatio (MW) que se usan para expresar grandes cantidades de energía como las que genera una planta de energía. Un kilovatio equivale a 1,000 vatios.</p> <p>Un megavatio equivale a 1,000 kilovatios o un millón de vatios.</p>
 <p>Comparación con el agua</p> <p>Baja presión = bajo voltaje = menos flujo</p> <p>Alta presión = alto voltaje = más flujo</p> <p>A presión constante, más resistencia = menos flujo</p> <p>Menos resistencia = más flujo</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 32: Comparación con el agua</p> <p>Ya que no somos capaces de ver los voltios, amperios y vatios, una manera sencilla de comprenderlos es compararlos con algo que resulte más familiar, como un sistema de agua.</p> <p>Si observamos el funcionamiento de un sistema de agua, encontramos similitudes con un circuito eléctrico. Ambos son sistemas cerrados, necesitan una fuente de presión, fluyen en direcciones específicas a través de conductores, los afecta la resistencia y pueden fluir hacia más de un punto a la vez para, por último, regresar a la fuente.</p> <p>Un sistema de agua requiere presión para empujar el agua por las tuberías. Esta presión la puede generar una bomba y el agua fluye de presión alta a presión baja.</p> <p>Pregunta: ¿Qué generaría esta presión en nuestro circuito eléctrico? Respuesta: Una fuente de poder</p> <p>Pregunta: ¿Cómo llamamos a la presión que hace que la electricidad viaje a través de un circuito? Respuesta: Voltaje</p> <p>La corriente que viaja a través de los cables calientes se presuriza. Fluye de un voltaje alto a un voltaje bajo. El voltaje impulsa la corriente. Mientras más alto sea el voltaje, impulsará la presión con mayor fuerza.</p> <p>El voltaje se puede comparar con las diferentes presiones de agua que se ilustran en la diapositiva. Contraste la cantidad de flujo de agua que hay a través de una pistola de agua de baja presión con el flujo de agua impulsado a través de una manguera de alta presión contra incendios. Visualice las diferencias entre un bajo voltaje bajo y un alto voltaje.</p> <p>En nuestra tubería de agua, la velocidad a la que fluye el agua a través del sistema se mide normalmente en galones por minuto.</p>

	<p>Pregunta: ¿A qué corresponde este flujo en un circuito eléctrico? Respuesta: Al amperaje (amperios) o la velocidad a la que una corriente eléctrica viaja a través de los conductores. En un sistema de agua, el tamaño de la tubería determina el volumen de agua que puede llevar. De forma similar, en los circuitos eléctricos, el tamaño del conductor afecta la capacidad para transportar corriente, los cables con mayor diámetro llevan más corriente que los cables de diámetros menores.</p> <p>Utilizamos el flujo de agua al conectar aparatos como grifos, llaves, irrigadores y mangueras al sistema. Cada aparato necesita determinada cantidad de energía para funcionar y válvulas para controlar el flujo. Por ejemplo, si se utiliza una manguera con diámetro pequeño para impulsar un irrigador de jardín, podría no proporcionar el flujo suficiente para alimentarlo y que funcione adecuadamente. La manguera de tamaño reducido presenta demasiada resistencia y esto restringe el flujo hacia el aparato.</p> <p>Pregunta: ¿Cuál es la medida de energía eléctrica? Respuesta: Vataje</p> <p>Pregunta: ¿Cómo conectamos la electricidad en nuestro circuito eléctrico? Respuesta: a través de contactos, interruptores e instalaciones. Cuando conectamos una herramienta, la corriente eléctrica fluye a través de la herramienta, alimenta el motor y fluye de regreso a la fuente para completar el circuito.</p> <p>Pregunta: ¿Qué evita que el agua se fugue en nuestro sistema? Respuesta: Las paredes de la tubería contienen el flujo de agua dentro del sistema ya que están hechas de un material que es altamente resistente al flujo de agua.</p> <p>Mientras más gruesa sea la pared de la tubería, más difícil será que presente daños. Todos sabemos lo que ocurre cuando una tubería de agua se agrieta o rompe; el agua se fuga en distintas direcciones donde hay menor resistencia. Mientras más alta sea la presión, más fuerza tendrá el flujo. Las paredes de la tubería son similares al aislamiento alrededor de un conductor eléctrico; este contiene la electricidad de forma segura dentro del circuito y nos protege de la corriente eléctrica.</p>
--	---

	<p> Si hay fuga de agua, nos mojamos; si hay fuga de electricidad, podemos morir. Por esto es tan importante que el aislamiento eléctrico esté intacto y sea lo suficientemente resistente para soportar el desgaste de la construcción. Todos los conductores eléctricos se clasifican por uso ambiental y por la cantidad de corriente que pueden llevar de forma segura. Estas clasificaciones son muy importantes, como veremos más adelante durante la capacitación. Únicamente los cables eléctricos que se clasifican de uso "extrarrudo" o "rudo" se pueden utilizar en una construcción. ¡No querrá utilizar una pistola de agua para apagar un incendio!</p>
<p>Voltios/amperes/vatios y herramientas eléctricas Las etiquetas de las herramientas eléctricas indican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • voltaje requerido • corriente que consume la herramienta • energía que consume la herramienta  <p>¿Usaría estas dos herramientas al mismo tiempo en un circuito de 120 V y 15 A?</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 33: Voltios/amperios/vatios y herramientas eléctricas</p> <p>Pregunta: ¿Por qué son tan importantes los voltios, amperios y vatios para las personas que no son especialistas en electricidad?</p> <p>Respuesta: Todas las herramientas y equipo eléctricos operan bajo ciertas especificaciones.</p> <p>El voltaje nos indica cuánta energía necesita la herramienta para funcionar adecuadamente.</p> <p>Los amperios nos indican la carga de corriente que la herramienta utiliza al funcionar.</p> <p>Los vatios nos indican la cantidad de energía que una herramienta consume.</p> <p>Es importante que usted conozca el voltaje que cada uno de sus aparatos eléctricos necesita. Si usted alimenta un dispositivo con un voltaje demasiado bajo, posiblemente no funcione. Si lo alimenta con un voltaje demasiado alto, podría dañar el aparato.</p> <p>Cada herramienta eléctrica deberá ser etiquetada con sus datos eléctricos para que usted conozca la carga que esa herramienta ejercerá en el circuito.</p> <p>La mayoría de las especificaciones de las herramientas muestran el voltaje y los amperios. Estos son algunos ejemplos de cargas de herramientas a 120 V:</p> <ul style="list-style-type: none"> sierra circular, 15 amperios martillo de demolición, 14 amperios molinillo de ángulo, 13 amperios sierra alternante, 12 amperios martillo perforador, 10.5 amperios martillo perforador de 1/2", 9 amperios taladro de 1/2", 7 amperios

	<p>La diapositiva muestra ejemplos de etiquetas de un taladro y de una sierra circular. De acuerdo con las especificaciones del fabricante, el taladro usa 3.5 amperios y la sierra, 13 amperios. Con esta información usted podrá determinar cuál es el circuito con el amperaje necesario para operar las herramientas.</p> <p>Pregunte: Si ambas herramientas se utilizaran al mismo tiempo, ¿cuánto amperaje utilizarían en total? Respuesta: 16.5 amperios</p> <p>Pregunte: ¿Sería seguro utilizar ambas en el mismo circuito de 15 amperios? Respuesta: No</p> <p>Un circuito normal de AC en una construcción es de 120 voltios, de 15- y 20- amperios. Los conductores tienen el tamaño correspondiente. Tratar de utilizar demasiada corriente, por ejemplo al utilizar muchas herramientas simultáneamente, o al utilizar equipo que requiere más energía (vatios) que lo que el circuito ofrece, podría sobrecargar el circuito y generar calor y fallas.</p> <p>Mientras más potente sea el aparato, mayor será el número de vatios. Intentar alimentar aparatos o equipos que requieren más energía de la que un circuito está destinado a ofrecer puede ser peligroso.</p> <p>Un ejemplo sencillo: colocar un foco de 100 vatios en una instalación diseñada para 60 vatios como máximo podría sobrecargar el circuito, lo que generaría calor excesivo en los conductores que podría derretir la toma de corriente y el aislamiento de los cables de la instalación.</p> <p>Todos los interruptores, dispositivos de iluminación y contactos tienen una clasificación de voltaje y de corriente. Los dispositivos de iluminación también tienen una clasificación de vatios. Cuando los utiliza fuera de su clasificación, podría generar posibles peligros.</p>
<p>Protección contra sobrecarga</p> <p>Disyuntores y fusibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Protegen a los circuitos contra sobrecargas. ➤ Detectan la corriente; si es demasiada... ➤ Desconectan el circuito  <p>¡Están diseñados para proteger equipos, no personas!</p> <p>Riesgos eléctricos para su electricista</p>	<p>Diapositiva 34: Protección contra sobrecarga</p> <p>Pregunte: ¿Cuáles son los aparatos que se muestran en la diapositiva?</p> <p>Respuesta: un cortacircuitos y un fusible.</p> <p>Los cortacircuitos y los fusibles son aparatos de protección contra sobrecargas de corriente en el sistema que brindan protección contra sobrecargas, cortocircuitos y fallas a tierra. Están diseñados para detectar la corriente eléctrica, y si hay demasiada, estos abren o interrumpen el circuito para que se apague antes de que los cables o el equipo se dañen.</p>

	<p> Si los cortacircuitos se botan y los fusibles continúan fundiéndose, hay algún problema y no debe utilizar el circuito hasta que un electricista calificado revise el sistema.</p> <p>Tome en cuenta que los cortacircuitos y los fusibles están diseñados para proteger el equipo, no a la gente. No se apagan lo suficientemente rápido como para proteger a los trabajadores de una descarga. Abordaremos el tema de las soluciones y los aparatos necesarios que existen para proteger a los trabajadores de fallas en el circuito más adelante durante la capacitación.</p>
<p>Revisión y preguntas</p> <p> Diga tres cosas importantes que haya aprendido en esta sección.</p> <p></p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 35: Revisión y preguntas</p> <p>Con esto concluimos los conceptos básicos de electricidad y circuitos eléctricos.</p> <p>Pida a la clase que nombre tres cosas que hayan aprendido hasta ahora.</p> <p>Pregunte: Antes de continuar, ¿alguien tiene alguna pregunta? Añada a la lista de preguntas pendientes cualquier pregunta cuya respuesta desconozca.</p>
<p>Actividad sobre mapeo de peligros</p> <p></p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 36: Actividad sobre esquema de peligros</p> <p><u>Actividad sobre esquema de peligros en grupos pequeños</u></p> <p>Durante este ejercicio, formará grupos pequeños para crear una representación visual de un sitio de construcción en el que existan peligros eléctricos. Su esquema final tendrá un vistazo de los peligros que identifiquen. Trabajen juntos como equipo aportando su conocimiento y experiencia de los sitios de construcción para identificar las áreas en las que los trabajadores estén en riesgo de tener contacto con la electricidad. Su tarea únicamente es identificar los posibles peligros. En un ejercicio más adelante, trabajaremos con los factores de riesgo y las estrategias de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Consulte la "Configuración e instrucciones del ejercicio sobre esquema de peligros" en la Guía del instructor para prepararse para esta actividad.</i> <p>➤ Divida la clase en 6 grupos (estos mismos grupos se reagruparán después durante la capacitación). Distribuya lo siguiente a cada grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> hojas de rotafolio marcadores de varios colores

Pida a cada grupo que elijan un nombre para su equipo y que elijan a alguien que haga anotaciones y a un vocero que presentará su esquema a la clase.

Revise las instrucciones del folleto y las reglas básicas.

Reglas básicas para los grupos pequeños:

- **Respeten:** todos tienen diferentes habilidades, experiencias e información que pueden aportar.
- **Trabajen en conjunto:** aporten creativamente su conocimiento.
- **Cedan la palabra:** involucren a todos equitativamente.

Explique que cada grupo tendrá 20 minutos para crear sus esquemas.

Aspectos a considerar durante la planeación del esquema:

¿Qué trabajadores u oficios son los más propensos a estar expuestos a peligros?

Con respecto a los peligros, estos son:

- ¿Continuos o estáticos, o cambiantes o intermitentes?
- ¿Se limitan a un área o se extienden a varios lugares en el sitio de trabajo?
- ¿Son específicos a una tarea o proceso?
- ¿Se diferencian por niveles de riesgo o gravedad? ¿Son peligros bajos, medios, altos o muy altos?

Una vez revisadas las instrucciones

Pregunte: ¿Hay alguna pregunta o comentario respecto al ejercicio de esquema de peligros?

❖ *Indicaciones para el instructor:*

1. *Establezca un cronómetro de 20 minutos: circule por los grupos para que permanezcan concentrados en la tarea.*
2. *Reagrupe a la clase y pida voluntarios para presentar sus esquemas y describir al grupo sus hallazgos.*
3. *Una vez que todos los grupos hagan su presentación ante la clase, analicen el ejercicio. Tome en cuenta los resultados clave y las similitudes. ¿Hubo sorpresas? ¿Cuáles fueron los aspectos positivos de este ejercicio grupal? ¿Hay alguna cosa que podría cambiarse o mejorarse?*
4. *Guarde los esquemas para utilizarlos después durante la capacitación.*

Sección 3: Efectos de la electricidad sobre el cuerpo humano

(45 minutos)

Diapositivas de la 37 a la 58

Puntos clave de esta sección:

- Los trabajadores se lesionan o mueren cuando, accidentalmente, se vuelven parte de un circuito.
- Las principales lesiones por electricidad son: electrocución, descarga, quemaduras, caídas.
- Existen tres factores que afectan la gravedad de la descarga: la trayectoria a través del cuerpo, la cantidad de corriente y el tiempo que estuvo en contacto con el circuito.
- Puede haber lesiones graves y muertes con niveles de corriente menores a 1 amperio.
- La humedad disminuye la resistencia del cuerpo a la corriente.
- Existen tres tipos de quemaduras: eléctrica, de arco eléctrico y térmica.
- Las caídas son un peligro secundario común que está relacionado con una descarga eléctrica.

Materiales impresos:

- ✓ Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo

Videos: (insertados en las diapositivas de PPT)

- Líneas eléctricas que forman un arco eléctrico: diapositiva 52
- Demostración de un flameo de arco eléctrico: diapositiva 54

Actividades: N/A

Materiales:

- ✓ rotafolio y plumas de colores
- ✓ caballete

Sección 3:
Efectos de la electricidad sobre el cuerpo humano

- De qué forma los trabajadores están expuestos a la electricidad.
- Qué sucede cuando tiene contacto con la electricidad.
- Lesiones más comunes.
- Qué hacer si alguien se lesiona.






Riesgos eléctricos para no electricistas


Diapositiva 37: Sección 3: Efectos de la electricidad sobre el cuerpo humano



En esta sección de la capacitación aprenderemos:

- De qué forma los trabajadores están expuestos a la electricidad.
- Qué sucede cuando tiene contacto con la electricidad.
- Las lesiones más comunes que ocurren como resultado de un peligro eléctrico.
- Lo que debe hacer si alguien se lesiona.

<p>Contacto peligroso</p> <p>Los trabajadores se lesionan o mueren cuando, accidentalmente, se vuelven parte de un circuito.</p> <p>Cuando la corriente atraviesa el cuerpo ocurre una descarga eléctrica.</p> <p>¿Cómo se vuelve parte de un circuito?</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p> 	<p>Diapositiva 38: Contacto peligroso</p> <p>Aprendimos cómo funcionan los circuitos eléctricos ya que los trabajadores se lesionan o mueren cuando, por accidente, se vuelven parte de un circuito eléctrico y sufren una descarga por la corriente eléctrica.</p> <p>Hablamos de conductores y resistencia. Los humanos somos más conductores que la tierra en la que estamos; esto significa que nuestro cuerpo cuenta con una trayectoria de resistencia menor. Se sufre una descarga eléctrica cuando una corriente pasa a través del cuerpo y de regreso al circuito o a la tierra.</p> <p>Pregunte: ¿Cómo cree que los trabajadores se vuelven parte de un circuito accidentalmente?</p> <p><i>La respuesta está en la siguiente diapositiva.</i></p>
<p>Cómo nos volvemos parte de un circuito</p> <p>Al tocar:</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 39: Cómo nos volvemos parte de un circuito</p> <p>Respuesta: La corriente pasa por el cuerpo en distintas situaciones. Una descarga eléctrica ocurre en una de tres maneras cuando una persona entra en contacto con la tierra y realiza alguna de las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Toca un cable cargado y otro cable con un potencial diferente en un circuito eléctrico. Cuando se vuelve parte de un circuito y completa la trayectoria, recibirá una descarga eléctrica. La corriente pasará a través de su cuerpo. 2. Toca un cable cargado de un circuito energizado y una tierra eléctrica. Si usted entra en contacto con un cable cargado o con cualquier componente cargado de un aparato eléctrico energizado, mientras está en contacto con algún objeto puesto a tierra, recibirá una descarga. Normalmente la plomería está puesta a tierra. Las cajas metálicas eléctricas y el conducto están puestos a tierra. El riesgo que corre de sufrir una descarga eléctrica es mayor si usted está parado sobre un charco de agua. 3. Toca una pieza metálica sin conexión a tierra que se energiza por contacto con un conductor energizado. Las partes metálicas de las herramientas eléctricas, máquinas, contactos, cubiertas, interruptores pueden energizarse si hay un

	<p>conductor suelto o roto que toca la cubierta de la herramienta, si hay una ruptura en el aislamiento o si el cable de alimentación está dañado. Un trabajador que utilice estas herramientas o máquinas es menos vulnerable a sufrir una descarga eléctrica si la herramienta está puesta a tierra. Las herramientas metálicas no eléctricas y las escaleras que tocan un conductor energizado también pueden energizarse.</p>
<p>Cuatro lesiones principales relacionadas con la electricidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • descarga eléctrica • electrocuciones • quemaduras • caídas  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 40: Cuatro lesiones principales relacionadas con la electricidad</p> <p>La electricidad puede causar mucho daño en el cuerpo humano.</p> <p>Existen cuatro tipos de lesiones principales relacionadas con la electricidad, y cualquiera podría terminar en muerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descarga eléctrica • electrocución: descarga letal • quemaduras • caídas <p>Una descarga eléctrica es una respuesta violenta y súbita a la corriente que fluye a través de cualquier parte del cuerpo de una persona.</p> <p>La electrocución es la muerte ocasionada por una descarga eléctrica.</p> <p>Una lesión eléctrica primaria es el daño al tejido que se produce directamente por la corriente eléctrica o por el voltaje.</p> <p>Las caídas son un peligro secundario común que está relacionado con una descarga eléctrica.</p> <p>Hablaremos de cada una individualmente.</p>
<p>Descarga eléctrica: desde hormigueo hasta la muerte</p> <p>Tres factores afectan la gravedad de la descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRAYECTORIA de la corriente a través del cuerpo • CANTIDAD de corriente • TIEMPO durante el cual el cuerpo está en el circuito <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 41: Descarga eléctrica, desde hormigueo hasta la muerte</p> <p>Pregunta: ¿Alguien ha sufrido una descarga? Describa la experiencia, ¿qué ocurrió?</p> <p>Los efectos de una descarga eléctrica pueden ir desde un hormigueo apenas perceptible hasta quemaduras graves y un paro cardíaco inmediato.</p> <p>Tres factores que afectan la gravedad de la descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la <u>trayectoria</u> de la corriente a través del cuerpo • la <u>cantidad de corriente</u> que fluye por el cuerpo • el <u>tiempo</u> durante el cual el cuerpo está en el circuito

	<p>Estos otros factores también podrían afectar la descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el voltaje • la presencia de humedad en el ambiente • la fase del ciclo cardiaco en que ocurre la descarga • la salud general de la persona antes de la descarga <p>Revisemos por qué estos tres factores son importantes.</p>
<p>Trayectoria a través del cuerpo</p> <ul style="list-style-type: none"> • corriente a través del corazón, los pulmones o el sistema nervioso (la más peligrosa) • de mano a mano a través del pecho • de manos a pies • cabeza en contacto con un conductor cargado  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 42: Trayectoria a través del cuerpo</p> <p>Pregunte: ¿Por qué cree que la trayectoria de la corriente eléctrica a través del cuerpo es significativa?</p> <p>Respuesta: Puede marcar la diferencia entre una lesión y la muerte, dependiendo de si los órganos principales se ven afectados o no.</p> <p>Explique al grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las corrientes a través del corazón y el sistema nervioso son las más peligrosas. Si la corriente pasa a través del pecho, lo más probable es que la persona sea electrocutada. • Si usted toca un cable cargado con la cabeza, su cerebro y sistema nervioso podrían resultar dañados. • Tocar con una mano una parte eléctrica cargada mientras otro lado del cuerpo está puesto a tierra hará que la corriente eléctrica viaje por su pecho, lo que podría dañar su corazón y pulmones. • Muchas lesiones eléctricas graves involucran corriente que viaja desde las manos hasta los pies. Dicha trayectoria involucra al corazón y los pulmones, y generalmente, esta descarga es letal. • Ha habido casos en que un brazo o una pierna sufren quemaduras graves debido a una corriente eléctrica de alto voltaje, a tal grado que la extremidad se separa y la víctima no sufre electrocución. En estos casos, la corriente pasa únicamente por una parte de una extremidad antes de salir del cuerpo y dirigirse hacia otro conductor. Es por esto que la corriente no pasa por el área del pecho y no causa la muerte, aun cuando la víctima sufra deformaciones graves. • Cuando la electricidad viaja a través del cuerpo, lo "cocina" desde adentro hacia afuera. El nivel de lesión no siempre es evidente.

<p>Corriente y tiempo de exposición</p> 	<p>Diapositiva 43: Corriente y tiempo de exposición</p> <p>Dos factores que afectan la gravedad de la descarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la cantidad de corriente eléctrica que fluye por el cuerpo • la cantidad de tiempo que el cuerpo está expuesto a la corriente <p>A medida que la cantidad de corriente y tiempo aumentan, el riesgo de lesión y muerte aumentan también. Por ejemplo, 1/10 de un amperio (100 miliamperios) de electricidad que viaja por el cuerpo (por el corazón) durante solo 2 segundos es suficiente para causar la muerte.</p>
<p>Revisión de amperes y voltios</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué mide el amperaje? Flujo de corriente a través de un conductor • ¿Qué es un miliamperio (mA)? 1/1000 de un amperio • ¿Qué voltajes son comunes en los hogares? 120/240 voltios • Normas de Cal/OSHA: Bajo voltaje = ? <600 voltios Alto voltaje = ? >600 voltios <p>Un bajo voltaje no significa que exista bajo riesgo!</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 44: Revisión de amperios y voltios</p> <p>A pesar de que no sabemos el daño exacto que podría ocasionar cualquier amperaje determinado, sí sabemos lo que podría ocurrir en el cuerpo humano con ciertos rangos de corriente eléctrica.</p> <p>(Repaso) Pregunte: ¿Quién recuerda lo que mide los amperios? <i>Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta.</i> Respuesta: La fuerza de la corriente eléctrica que viaja a través de un conductor.</p> <p>Vamos a utilizar un nuevo término "miliamperio" que se abrevia "mA".</p> <p>Pregunte: ¿Qué es un miliamperio (mA)? <i>Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta.</i> Respuesta: Un miliamperio es 1/1000 de un amperio.</p> <p>Pregunte: ¿Cuál es el voltaje normal de una casa? <i>Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta.</i> Respuesta: 120/240 voltios.</p> <p>Pregunte: ¿Quién sabe lo que se considera bajo voltaje y alto voltaje de acuerdo con las órdenes de seguridad de Cal/OSHA? <i>Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta.</i> Respuesta: Un bajo voltaje es <u>menor o igual a</u> 600 voltios. Un alto voltaje es mayor a 600 voltios.</p> <p> El bajo voltaje no significa que exista bajo riesgo.</p> <p>Incluso los bajos voltajes pueden ser extremadamente peligrosos debido a que el grado de las lesiones depende de la corriente y del tiempo que el cuerpo esté en contacto con el circuito. Aun con bajos voltajes, la corriente puede ser lo suficientemente fuerte para causar daños graves.</p>



Diapositiva 45: No se requiere mucho para hacer daño



Reparta el material impreso de "Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo".

La tabla que se encuentra en el material impreso muestra los posibles efectos en la salud para cierto rango de amperaje en una exposición de un segundo con un voltaje característico de una casa.

Pregunte: ¿Esta tabla hace referencia a voltaje bajo o alto?

Respuesta: Bajo, menos de 600 voltios.

Pregunte: ¿Qué es lo que más le llama la atención de la información en esta tabla?



Puntos clave a analizar sobre la información en la tabla:

- Los rangos de amperaje se muestran en miliamperios.
- Con una corriente de tan solo 1 miliamperio (1/1000 de un amperio), usted comienza a sentir la electricidad.
- La cantidad de corriente interna que una persona es capaz de resistir y seguir controlando los músculos del brazo y la mano es menor a 10 miliamperios (mA) o 10/1,000 de un amperio.
- "Corriente que paraliza"
Pregunte: De acuerdo con la tabla, ¿cuál es el amperaje en el que inicia la corriente que paraliza?
Respuesta: Corriente mayor a 10 mA.

Pregunte: ¿Qué significa "corriente que paraliza"?

Respuesta: La descarga eléctrica puede paralizar o "congelar" los músculos. Cuando se congela, una persona ya no es capaz de soltar el objeto electrificado. De hecho, un objeto electrificado puede agarrarse con más fuerza, lo que ocasiona una exposición más larga a la corriente de descarga. En los oficios de construcción, los electricistas le llaman a esto "quedarse colgado".

Pregunte: ¿Qué equipo de construcción podría energizarse y exponer a los trabajadores a una corriente que paraliza?

Respuestas posibles: herramientas eléctricas, alambres, cables, herramientas no eléctricas con mangos metálicos, escaleras de metal. Las herramientas con mango que causan descargas pueden ser muy peligrosas. Si no puede soltar la herramienta, la corriente continúa en su cuerpo durante más tiempo, lo que

podría ocasionar paro respiratorio (los músculos que controlan la respiración no se pueden mover). Podría dejar de respirar durante un tiempo.

Lo que ocurre cuando alguien se "queda colgado" es que la corriente que fluye por el cuerpo no es suficiente para botar el cortacircuitos. Mientras usted permanezca en contacto con el circuito, usted seguirá recibiendo la corriente.

- Hay personas que han dejado de respirar cuando sufren descargas con corriente de voltajes tan bajos como 49 voltios.

Pregunte: ¿A qué corriente inicia el paro de los músculos respiratorios?

Respuesta: 20 mA

- Pregunte: ¿Qué puede ocurrir con una corriente de 100 mA?
Respuesta: Se daña el corazón. Esto se considera el umbral para la fibrilación ventricular (latidos muy rápidos y poco efectivos, irregulares, bombeo del corazón no coordinado). Esta situación causará la muerte en unos minutos a menos que se utilice un equipo especial llamado desfibrilador para salvar a la víctima.

Pregunte: ¿Cuántos amperios son 100 mA?

Respuesta: 0.1 amperios ¡No es demasiada corriente! ¡Por ejemplo, un taladro eléctrico pequeño utiliza 30 veces más esa cantidad! Un foco de 100 vatios con una corriente de 120 voltios utiliza 0.833 amperios, eso es 833 mA.

- Tome en cuenta que con 2 amperios o más, el corazón deja de bombear sangre (paro cardíaco) y hay daño de órganos.
- Una descarga grave puede causar mucho más daño al cuerpo de lo que puede verse. Una persona puede sufrir hemorragias internas y destrucción de tejidos, nervios y músculos. Hay ocasiones en que las lesiones por descargas eléctricas que están ocultas ocasionan una muerte retardada.

Pregunte: ¿Alguien conoce la corriente de los fusibles y cortacircuitos comunes para una casa en Estados Unidos?

Responda: 15, 20, 30, 40, 50 amperios.

Pregunte: Al ver la información de la tabla, ¿usted cree que un cortacircuitos lo protegerá de una descarga si existe un problema en

	<p>el circuito? ¡No! Una descarga o una electrocución puede ocurrir antes de que el cortacircuitos apague la corriente. Recuerde que los cortacircuitos están diseñados para proteger al equipo, no a la gente.</p>
<p>Signos y síntomas de lesión eléctrica</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 46: Signos y síntomas de lesión eléctrica</p> <p>La ilustración muestra una variedad de lesiones que pueden ocurrir.</p>
<p>Duración de la exposición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuanto más tiempo circule la electricidad por su cuerpo, más daño puede causar. • En segundos y fracciones de segundo. <p>Una corriente de 100 mA aplicada durante 3 segundos es tan peligrosa como una de 900 mA aplicada durante 0.03 segundos.</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 47: Duración de la exposición</p> <p>El tiempo de la descarga afecta mucho la cantidad de lesiones. Cuanto más tiempo circule la electricidad por su cuerpo, más daño puede causar.</p> <p>Pregunte: ¿De cuánto tiempo estamos hablando? ¿Minutos? Respuesta: ¡No! Segundos y fracciones de segundo.</p> <p>Si la descarga es corta, puede que solo sea dolorosa. Una descarga más larga (que dure algunos segundos) podría ser fatal dependiendo del nivel de corriente, como ya lo aprendimos en las diapositivas anteriores.</p> <p>Por ejemplo, una corriente de 100 mA que se aplique durante 3 segundos es igual de peligrosa que una corriente de 900 mA que se aplica durante una fracción de un segundo (0.03 segundos).</p> <p>Con corrientes relativamente altas, la muerte es definitiva si la descarga dura lo suficiente.</p>
<p>Otros factores: voltaje</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Mayores voltajes ocasionan corrientes más intensas. • A 600 V = ¡La corriente que atraviesa el cuerpo puede ser de 4 amperios! • A 500 V = deja de existir la resistencia en la piel. • A 600 V = se rompen los aislantes eléctricos. • Alto voltaje → contracciones musculares violentas y quemaduras graves. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 48: Otros factores: el voltaje</p> <p>El voltaje es la fuerza que impulsa la corriente eléctrica a través del cuerpo. Dependiendo de la resistencia, cierta cantidad de corriente viajará sin importar el voltaje.</p> <p>Acabamos de analizar cómo la cantidad de corriente que pasa por el cuerpo afecta la gravedad de la descarga eléctrica.</p> <p>Aunque la cantidad de corriente determina el efecto en el cuerpo, el voltaje sí influye en el resultado de una descarga eléctrica.</p> <p>Mayores voltajes ocasionan corrientes más intensas. A 600 voltios, la corriente por el cuerpo podría ser de hasta <u>4 amperios</u>. ¡Son 4,000 miliamperios! Así que hay mayor riesgo en los voltajes más altos.</p>

Los voltajes más altos (500 V o más) pueden eliminar la resistencia de la capa externa de la piel. Las áreas de piel dañada, en ocasiones son lesiones del tamaño de una cabeza de alfiler y se pueden pasar por alto fácilmente.

Un alto voltaje (>600 V) rompe los aislantes eléctricos como pintura, piel y la mayoría del calzado y guantes. El calzado especial, los guantes y las herramientas se clasifican en relación a la protección para ciertos niveles de voltaje. Estos productos se deben examinar periódicamente para verificar si se ha dañado el aislamiento (en ocasiones es del tamaño de la cabeza de un alfiler). Es posible que el aislamiento no sea efectivo si hay humedad o contaminación en la superficie del producto.

(Revisión) Pregunte: ¿Qué ocurre cuando existe una menor resistencia?

Respuesta: Cuando la resistencia disminuye, la corriente aumenta. Si la resistencia del cuerpo disminuye, la cantidad de corriente que viaja por el cuerpo a cualquier voltaje, aumentará.

Dentro del cuerpo, la corriente podría causar daño de tejido profundo en músculos, nervios y otras estructuras. Los vasos sanguíneos internos podrían generar coágulos, los nervios del área que estuvo en contacto pueden resultar dañados y las contracciones musculares podrían causar fracturas de los huesos. Cuando hay lesión por voltajes altos, es posible tener daños significativos en el tejido profundo y pocas lesiones en la piel.

Los altos voltajes pueden causar contracciones musculares violentas que podrían sacarlo del circuito y hacer que se caiga, lo que podría generar lesiones secundarias, mientras que los bajos voltajes generan que uno se cuelgue.

Al aumentar el voltaje en gran medida, el calor que se distribuye a los tejidos aumenta significativamente. Los altos voltajes también pueden ocasionar quemaduras graves.

Resistencia del cuerpo y humedad

Parte del Cuerpo	Resistencia
■ Piel seca, intacta	■ 100,000–600,000 ohmios
■ Piel mojada	■ 1,000 ohmios
■ Dentro del cuerpo	■ 400 ohmios
■ Oreja a oreja	■ 100 ohmios

¿Qué sucede cuando la resistencia disminuye?

Riesgo eléctrico para no electricistas

Diapositiva 49: Resistencia del cuerpo y humedad

Esta diapositiva muestra ejemplos de diferentes niveles de resistencia en las diferentes partes del cuerpo.

Cuando la resistencia disminuye, la cantidad de corriente eléctrica, en amperios, que viaja por el cuerpo, aumenta.

Modelo de resistencia del cuerpo humano

(fuente: PPT de National Safety Council: material de Harwood Grant del 2008 para OSHA)

Parte del cuerpo	Resistencia
• Piel seca, intacta	• De 100,000 a 600,000 ohmios
• Piel mojada	• 1,000 ohmios
• Dentro del cuerpo	• 400 ohmios
• De oreja a oreja	• 100 ohmios

Pregunte: ¿Qué parte de nuestro cuerpo proporciona la mayor protección contra la corriente eléctrica?

Respuesta: La piel. En un ambiente seco, la piel humana es muy resistente.

Pregunte: ¿Cuál es la resistencia de la piel seca que se muestra en la tabla?

Respuesta: De 100,000 a 600,000 ohmios. (Ohmio es la unidad de medida de la resistencia)

Pregunte: De acuerdo con la tabla, ¿qué factores cambian dramáticamente la resistencia del cuerpo? Respuestas:

- la humedad. Si su piel está mojada por alguna razón (lluvia, sudor, pararse en un charco de agua), la resistencia eléctrica de la piel disminuye. La tabla muestra que la resistencia de la piel mojada es de tan solo 1,000 ohmios. La baja resistencia de la piel mojada permite que la corriente pase al interior del cuerpo más fácilmente y genere una mayor descarga.
- La resistencia dentro del cuerpo es aun más baja. Por eso una descarga eléctrica daña tanto los órganos internos y el tejido.





Podemos calcular cómo las condiciones secas y mojadas pueden afectar la cantidad de corriente que pasa por el cuerpo de un circuito de 120 voltios al utilizar las medidas de resistencia de la tabla y una fórmula eléctrica:



Amperios= voltios/resistencia




Condiciones secas: amperios = $120/100,000 = 0.0012$ amperios

Conversión a miliamperios: $0.0012 \times 1,000 = 1.2$ mA

Si regresamos a la tabla de Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo, podemos observar que este nivel de corriente únicamente tendría un ligero efecto que se sentiría como un cosquilleo.

	<p>Condiciones mojadas: amperios = $120/1,000 = 0.12$ amperios Conversión a miliamperios: $0.12 \times 1,000 = 120$ mA Este nivel de corriente es realmente peligroso y puede ser mortal. Esto es suficiente para causar fibrilación ventricular y daño a los nervios.</p> <p> La piel mojada o agrietada reduce en gran medida la resistencia del cuerpo a la corriente eléctrica.</p> <p> Al usar herramientas eléctricas o equipo en áreas mojadas, usted corre un mayor riesgo de sufrir una descarga.</p>
<p>Quemaduras La electricidad causa 3 tipos de quemaduras:</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 50: Quemaduras</p> <p>Existen tres tipos de quemaduras causadas por electricidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • quemaduras eléctricas • quemaduras por arco eléctrico • quemaduras por contacto térmico
<p>Quemaduras eléctricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lesiones extremadamente graves. • La corriente que atraviesa el cuerpo genera calor. • Hasta 5,000 °F • Por lo general, ocurren en las manos • Daños en: tejidos internos, nervios, músculos, vasos sanguíneos y órganos <p>Lo mostramos foto inalterable sea. Si desea verla, puede encontrarla en Internet.</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 51: <u>Quemaduras eléctricas</u></p> <p>Las quemaduras eléctricas son una de las lesiones más graves que se pueden sufrir y requieren atención inmediata.</p> <p>El flujo de la corriente eléctrica a través del cuerpo genera calor y causa quemaduras eléctricas.</p> <p>Normalmente estas quemaduras ocurren en las manos, sin embargo, las quemaduras por una descarga pueden quemar tejidos internos y dejar solo lesiones pequeñas en la piel.</p> <p>Daño extenso en nervios, vasos sanguíneos, músculos y órganos puede ocurrir mientras la corriente pasa por el cuerpo y genera calor intenso (hasta 5,000 grados Fahrenheit).</p>
<p>Quemaduras por arco eléctrico; lo que es la formación de un arco</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 52: Quemaduras por arco eléctrico, ¿qué es la "formación de un arco"?</p> <p>¿Alguien sabe el significado de quemaduras por "arco eléctrico"?</p> <p>Las quemaduras por arco eléctrico o flameo resultan de la liberación de energía térmica peligrosa y temperaturas extremadamente altas cerca del cuerpo que producen un arco eléctrico o una explosión.</p>

	<p>La formación de un arco es una descarga eléctrica brillante, chispeante y luminosa en el aire que ocurre cuando hay altos voltajes en un espacio entre los conductores. El alto voltaje puede ocasionar que el aire actúe como conductor.</p> <p> Haga clic en la diapositiva para reproducir un video corto sobre el arco formado entre unas líneas eléctricas de alto voltaje. Pregunte: La mayoría de nosotros lo hemos visto en la naturaleza, ¿dónde lo hemos observado durante una tormenta?</p> <p>Respuesta: Relámpagos. Un circuito se forma entre la nube de tormenta y la Tierra cuando un relámpago ocurre. El aire actúa como conductor en el circuito.</p>
<p>Flameo de arco eléctrico y explosión de arco eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liberación de energía térmica peligrosa. • Temperaturas altas extremas de hasta 35,000 °F. <p>¡Eso equivale a tres veces el calor de la superficie del sol!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luz brillante intensa. • El alto voltaje genera ondas de presión que crean una explosión. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 53: Arco eléctrico y explosión por arco eléctrico</p> <p>Lo mismo ocurre en un arco eléctrico. Una falla en el arco en un sistema de energía eléctrica causa que la corriente abandone su trayecto planeado y viaje a través del aire de un conductor a otro, o al suelo. Un arco eléctrico puede ocurrir mientras se trabaja en un circuito con energía, o a partir de fallas eléctricas en el equipo.</p> <p>Un arco eléctrico expide radiación térmica (calor) y luz de alta intensidad y brillo que puede ocasionar quemaduras. Se han registrado temperaturas tan altas como <u>35,000 °F</u>. Los resultados son a menudo violentos, y cuando una persona está en contacto próximo con el arco eléctrico, puede sufrir lesiones severas e incluso la muerte.</p> <p> Las temperaturas del arco eléctrico pueden ser tres veces mayores que la superficie del Sol.</p> <p>Los arcos de alto voltaje también pueden producir ondas de presión considerables, calentando rápidamente el aire y produciendo una explosión o "explosión por arco eléctrico".</p> <p>Esta explosión de presión puede afectar a un trabajador cercano con gran fuerza y enviar gotas de metal derretido de cobre fundido y componentes eléctricos de aluminio a grandes distancias y a velocidades extremadamente altas.</p> <p>Las lesiones por arco eléctrico o explosión por arco eléctrico podrían requerir de meses de dolorosa recuperación, tener como resultado incapacidad permanente o incluso ser fatales.</p>

	<p>Los electricistas reciben amplia capacitación sobre los arcos eléctricos y las explosiones por arcos eléctricos porque el trabajo que hacen los expone a un mayor riesgo. Se les pide que utilicen equipo de protección personal (Personal Protective Equipment, PPE).</p>
	<p>Diapositiva 54: Demostración de un arco eléctrico o explosión por arco eléctrico</p> <p> Haga clic en la diapositiva para reproducir un video de un arco eléctrico o una explosión por arco eléctrico simulado.</p> <p>Discuta la reacción de la clase al video.</p>
	<p>Diapositiva 55: Quemaduras por contacto térmico</p> <p>Las quemaduras por contacto térmico ocurren cuando la piel entra en contacto con superficies calientes o conductores eléctricos u otro equipo sobrecalentado, o cuando la vestimenta se enciende durante un incidente eléctrico.</p> <p>La electricidad es una de las causas más comunes de incendios y quemaduras térmicas en hogares y sitios de trabajo.</p> <p>Las quemaduras por flamas ocasionadas por la ignición de vestimentas u otros materiales inflamables son comunes, particularmente con exposición de alto voltaje.</p> <p>Las quemaduras térmicas también pueden derivarse de que la electricidad produzca una acumulación explosiva de vapores combustibles, gases o polvo en el ambiente.</p> <p>Pregunte: Qué fallas eléctricas pueden causar estas situaciones: Posibles respuestas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mal aislamiento de cableado viejo o con fallas. • Herramientas y equipo defectuoso o mal empleado. • Los empalmes pobres pueden posibilitar los cortos circuitos. • Los cortos circuitos pueden generar mucho calor y también causar arcos eléctricos. • Las conexiones sueltas o conductores parcialmente rotos aumentan la resistencia, lo cual puede ocasionar suficiente calor para alcanzar las temperaturas de ignición, especialmente en los interruptores y enchufes.

<p>Caidas. ¿Cómo se relaciona con ellas la electricidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La descarga es el inicio de una cadena de eventos. • Reacción de sobresalto. • Contracción muscular. <p>La descarga puede ser el inicio de una cadena de eventos.</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 56: Caídas: ¿Cómo se relaciona con ellas la electricidad?</p> <p>Pregunte: De lo que discutimos anteriormente, ¿cómo cree que la electricidad se relaciona con las caídas?</p> <p>Respuesta: Contracciones musculares violentas o una reacción de sobresalto, puede causar que los trabajadores caigan de escaleras, andamios, elevadores hidráulicos y grúas con canastilla o que golpeen inesperadamente otros objetos, lo cual podría resultar en una lesión (moretones o fracturas) o incluso la muerte.</p> <p>La descarga es muchas veces el inicio de una cadena de eventos. Incluso si la corriente eléctrica es demasiado pequeña para causar una lesión, su reacción a la descarga podría ocasionar una caída. La contracción muscular normal es causada por cantidades muy pequeñas de electricidad que se generan al interior de nuestro cuerpo. Los músculos se contraen violentamente cuando son estimulados por cantidades excesivas de electricidad.</p>
<p>¿Qué hacer si alguien recibe una descarga?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llame al 911. • No toque al trabajador que está en contacto con el circuito energizado; (Usted también puede recibir una descarga) • Si es posible, desenergice el circuito. • Si no es posible, utilice un objeto no conductor para empujar a la víctima lejos de la corriente. <p>No se aplica a líneas de alto voltaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comience a aplicar reanimación cardiopulmonar u otras técnicas de primeros auxilios. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 57: ¿Qué hacer si alguien recibe una descarga?</p> <p>Comente los puntos que aparecen en la diapositiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No toque a la persona lesionada si aún está en contacto con la corriente eléctrica. No se arriesgue a ser una víctima también. • Llame al 911. • Si puede hacerlo de manera segura, apague el circuito. • Si el circuito no puede apagarse, use un objeto no conductor para separar a la persona de la fuente de la corriente eléctrica. No intente esto si no está seguro de qué usar. También podría recibir una descarga. <u>Esto no aplica para líneas de alto voltaje.</u> • No mueva a una persona con una lesión eléctrica a menos que se encuentre en peligro inmediato. Mover a una persona lesionada puede agravar las lesiones. • Una vez que la persona esté lejos de la fuente de electricidad, verifique las vías respiratorias, la respiración y el pulso de la persona. Si la víctima no está respirando, el personal capacitado deberá iniciar de inmediato las maniobras de respiración de rescate. Inicie la reanimación cardiopulmonar (RCP) si la persona no da señales de pulso. • Cal/OSHA dice que debe haber personas capacitadas en RCP y primeros auxilios en el sitio. Un desfibrilador automático (automatic defibrillator, AED) puede ayudarle si una descarga severa ocasiona problemas cardiacos. ¡Puede salvar vidas! <p>Una persona que se haya lesionado por contacto con electricidad debería atenderse con un doctor, incluso si "se siente bien".</p>

Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 58: (sin título)

REPASO RÁPIDO: Hasta ahora, hemos aprendido lo siguiente:

- Los peligros eléctricos son la causa principal de muertes y lesiones laborales.
- El cuerpo humano es un conductor de electricidad.
- Los trabajadores pueden sufrir lesiones graves o morir cuando, de forma accidental, tienen contacto con un circuito eléctrico activo.
- Normalmente, la descarga ocurre cuando una persona entra en contacto con: ambos cables de un circuito electrificado, un cable de un circuito electrificado y el suelo, una parte metálica en contacto con un alambre electrificado mientras la persona también estaba en contacto con el suelo.
- La gravedad de la descarga eléctrica depende del trayecto y la cantidad de corriente circulando a través del cuerpo y la duración del tiempo que el cuerpo está en contacto con el circuito.
- Los cuatro tipos principales de lesiones eléctricas son: electrocuciones (descargas fatales); descargas eléctricas, quemaduras, caídas.

Pregunte: ¿Tienen alguna pregunta o comentario sobre algo de lo que hemos visto hasta ahora antes de seguir con la siguiente parte de la capacitación?

Repase la información según sea necesario, y utilice la "lista de preguntas pendientes" para aquellas que requieran investigación adicional.

Sección 4: Peligros eléctricos

(120 minutos) con la actividad de Desafío de Peligros (75 minutos) sin actividad de Desafío de Peligros

Diapositivas de la 59 a la 106

Puntos clave de esta sección:

- El contacto con las líneas eléctricas generales es la principal fuente de electrocuciones.
- La protección por fallas de tierra se requiere en sitios de construcción.
- Las vías de tierra faltantes o discontinuas son un peligro grave.
- El equipo eléctrico que no se use conforme a lo planeado por el fabricante puede lesionar o matar a los trabajadores.
- Los cables de extensión dañados o mal empleados pueden ser mortíferos para los trabajadores.
- Seguir las prácticas y controles de seguridad evitará lesiones y muertes eléctricas.

Materiales impresos:

- ✓ Modelo de evaluación de peligros
- ✓ Esquemas de peligro del equipo (de la actividad anterior, si se utilizaron)
- ✓ Estudios de caso (opcional)
- ✓ "Factores de riesgo y prácticas de seguridad para peligros eléctricos" resume los puntos principales para cada peligro cubierto en la capacitación
- ✓ Alerta de peligro del CPWR "Peligros eléctricos: No electricistas"
- ✓ Prueba posterior sobre peligros eléctricos
- ✓ Hoja de respuestas para la prueba de diagnóstico o la prueba posterior sobre peligros eléctricos
- ✓ Formulario de evaluación de capacitación

Videos:

WorkSafe BC: Contacto fatal de camión grúa con línea eléctrica (para estudio de caso), diapositiva 63

WorkSafe BC Contacto con la línea eléctrica "Un arco eléctrico", diapositiva 65

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños "Desafío sobre peligros: Usted es el experto". Seis equipos analizan los estudios de caso y los escenarios e informan a la clase.

Materiales:

- ✓ rotafolio
- ✓ 6 juegos de plumones multicolor
- ✓ caballete
- ✓ cinta
- ✓ números de equipo (1-6) para sorteo, para actividad de Desafío sobre peligros

- ✓ bolsa para sacar los números del sorteo
- ✓ computadora portátil para el video de estudio de caso de la estación 1
- ✓ cronómetro

Materiales opcionales:

- ejemplos de cosas dañadas: herramientas, extensiones, piezas eléctricas
- ejemplos de extensiones aprobadas sin daño
- ejemplos de interruptores de circuito por falla a tierra (Ground Fault Circuit Interrupter, GFCI) de diferentes variedades
- escaleras (no conductoras en comparación con conductoras)
- herramientas con doble aislante
- dispositivos de cierre o etiquetado
- muestras de cables de alivio de tensión

Sección 4: Peligros eléctricos

- circuitos eléctricos: líneas eléctricas/elementos eléctricos ocultos
- falta de protección de falla a tierra
- trayectoria a tierra faltante o interrumpida
- equipo no usado de la manera indicada
- uso inadecuado de extensiones y cables flexibles

Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 59: Sección 4: Peligros eléctricos

Para el resto de la capacitación, vamos a identificar peligros y situaciones específicas que causan con mayor frecuencia lesiones y muertes eléctricas en los sitios de construcción, así como discutir soluciones y mejores prácticas para proteger a los trabajadores de estos peligros.

Explique al grupo:

Los peligros eléctricos que se muestran aquí en la diapositiva son los que más comúnmente causan lesiones y muertes de los trabajadores en los sitios de trabajos de construcción.

Nuestro objetivo es alertarlos de situaciones comunes en la obra que los ponen en riesgo de sufrir electrocución, descargas eléctricas, quemaduras o caídas debido al contacto con electricidad. También aprenderemos cómo pueden prevenirse estas muertes y lesiones.

Modelo de evaluación de riesgos



Diapositiva 60: Modelo de evaluación de peligros




Distribuya el folleto de "Modelo de evaluación de peligros" a los participantes.

Pida a la clase que consulte el folleto.

Explique: Estaremos analizando cada peligro utilizando estos tres pasos mostrados en la diapositiva y el folleto.

Las indicaciones para cada paso identifican el tipo de información en la que nos enfocaremos para cada peligro.

	<p>Pregunte: Con base en su experiencia en la construcción, ¿hay algo que agregarían a nuestro modelo de evaluación? Discuta las respuestas y decida si quiere añadir algo.</p> <p>❖ <i>Dese cuenta de que las notas de enseñanza del programa para cada peligro están organizadas para coincidir con este modelo. Las diapositivas de PowerPoint correspondientes brindan indicadores visuales y resumen los puntos clave.</i></p> <p><i>Sesiones de capacitación más cortas:</i> <i>Si está presentando una capacitación más corta sobre un peligro específico, todos los puntos clave y los indicadores de discusión están resumidos en las notas y pueden utilizarse como un módulo de capacitación independiente. Las situaciones de estudios de caso también se incluyen en su carpeta de capacitación. Si no es factible utilizar PowerPoint, considere adaptar los puntos de enseñanza a material hecho a mano y equipo que tenga disponible.</i></p> <p><i>Capacitación improvisada en el sitio de trabajo o reuniones informales:</i> <i>Para cada peligro, hemos proporcionado tarjetas laminadas (con imágenes de las diapositivas de PowerPoint) que puede utilizar junto con las notas de enseñanza del programa. La ventaja de la capacitación en el sitio de trabajo es que se pueden identificar y discutir peligros de construcción en vivo. También puede utilizar este modelo de capacitación para informar sobre incidentes reales o aprovechar un casi incidente o "buena suerte" para la capacitación. Además, para algunos temas, hemos incluido la "Lista de verificación en el recorrido de seguridad o las Guías de capacitación para reuniones informales", así como algunas guías para charlas informales de CPWR en la carpeta de capacitación.</i></p>
<p>Actividad en grupos pequeños: Desafío sobre peligros. Usted es el experto</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 estaciones y 6 equipos. • Situaciones/estudios de caso. • Identifique el peligro. • Evalúe los factores de riesgo. • Lluvia de ideas de soluciones. • Informe al grupo.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 61: Actividad en grupos pequeños: Desafío sobre peligros. Usted es el experto</p> <p>❖ <i>Esta actividad requiere una planeación anticipada y preparación del salón de clases.</i> <i>Las instrucciones para organizar la actividad se incluyen en la Guía del instructor. Seis equipos visitan estaciones previamente organizadas para evaluar los peligros asignados. En su estación, cada equipo revisará un estudio de caso (y cualquier material adicional o equipo de muestra que usted incluya) relacionado con su peligro asignado. Los equipos usarán los lineamientos del "Modelo de evaluación de peligros" para identificar elementos del peligro,</i></p>

factores de riesgo y estrategias de control o prácticas de trabajo seguro. Cada equipo presentará después sus hallazgos a la clase.

Después de cada presentación de equipo, el instructor muestra las diapositivas de PowerPoint que corresponden a dicho peligro y se asegura de que la información del programa esté cubierta.

- ❖ *Si usted elige no realizar esta pequeña actividad grupal, puede leer los estudios de caso para cada peligro en voz alta a la clase y discutirlos en grupo utilizando como guía el Modelo de evaluación de peligros. Luego, siga con el PowerPoint y el programa.*

Prepare a la clase: Vamos a necesitar de su experiencia en esta sección de la capacitación porque ustedes son los que más conocen sobre los sitios de trabajo y su oficio. Vamos a regresar a nuestros 6 equipos de Esquema de peligros para una nueva actividad. Encuentre a sus compañeros de equipo y reúnanse para el: "Desafío sobre peligros. Usted es el experto".

Diga a la clase: En esta actividad, su equipo explorará peligros eléctricos específicos analizando situaciones de estudio de caso reales.

Objetivo: Practicar la identificación de peligros y evaluación de riesgos; reforzar las prácticas seguras de trabajo utilizando el Modelo de evaluación de peligros.



Haga que cada equipo elija un número al azar del 1 al 6.




- ❖ *Puede utilizar pedazos de papel numerados, tarjetas o incluso piezas eléctricas, ¡sea creativo y divertido!*




Señale las seis estaciones que ha montado en todo el salón y explique lo siguiente:

Cada estación numerada tiene una situación (basada en un estudio de caso real) que ilustra los peligros relacionados con un peligro eléctrico específico. Algunas estaciones podrían incluir ver un video o inspeccionar material, herramientas o equipo.

Cada equipo va a la estación que corresponda al número que eligieron. Los equipos tendrán 20 minutos para revisar los hechos de la situación, identificar el peligro, evaluar los factores de riesgo y realizar una lluvia de ideas sobre las posibles estrategias o soluciones de control utilizando los indicadores del folleto de "Modelo de evaluación de peligros". Incluya ejemplos de su trabajo en la construcción. Una versión de la hoja de trabajo del folleto estará disponible para tomar notas mientras se hace la lluvia de ideas.

	<p>Quando su evaluación esté terminada, cada equipo se preparará para presentarla al resto de la clase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Llene su información en la página del rotafolio que se les proporcione. 2. Elija a un vocero del equipo para presentar sus hallazgos a la clase. <p>Después de 20 minutos, los equipos regresan a la clase (el instructor verificará con los equipos, tras el límite de 15 minutos, si se requiere tiempo adicional para completar el ejercicio).</p> <p>Diga a la clase: Conforme escuchen las presentaciones, piensen en cómo esta información se relaciona con su esquema de peligros. Al final de la capacitación, ustedes regresarán con sus equipos para actualizar su esquema.</p> <p>El instructor regresa a la presentación de PowerPoint y sigue las indicaciones en el programa. Cada equipo, a su vez, tendrá que informar sobre el peligro que estudió.</p>
<p>Peligro N.º 1: Líneas eléctricas aéreas</p> <p>Las líneas eléctricas, los transformadores y los convertidores son la fuente principal de electrocuciones en la industria de la construcción (representan el 39 % de las muertes provocadas entre 2011 y 2015).</p> <p>EQUIPO 1: informar</p> <p>Estudio de caso en video</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 62: Peligro N.º 1: Líneas eléctricas aéreas</p> <p>Las líneas eléctricas, los transformadores y los convertidores son la <u>fuente principal de electrocuciones</u> en la industria de la construcción (representan el 39% de las muertes provocadas entre 2011 y 2015).</p> <p>Llame al Equipo 1. Reproduzca el video en la siguiente diapositiva antes de que presenten sus hallazgos.</p>
<p>Estudio de caso en video de WorkSafe BC</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 63: Estudio de caso en video de WorkSafe BC</p> <p> Haga clic en la diapositiva para reproducir el video del estudio de caso para las líneas eléctricas aéreas.</p> <p>WorkSafe BC: Contacto fatal de camión grúa con línea eléctrica</p> <p>El vocero del Equipo 1 comparte la evaluación de peligro del equipo con el grupo. Cuando terminen, siga con la presentación en PowerPoint.</p> <p><u>Reconocer el peligro</u></p> <p>Pregunte: ¿Alguien ha experimentado un incidente en el que una persona o equipo entró en contacto con líneas eléctricas aéreas o subterráneas?</p> <p>Cuéntenos lo que pasó. Hablen al respecto.</p> <p>Pregunte: ¿Qué hace a las líneas eléctricas aéreas tan peligrosas?</p>

<p>¿Por qué las líneas eléctricas son peligrosas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto voltaje; alta corriente. • No están aisladas. • Están fuera del ángulo de visión; las personas no ven hacia arriba. • La corriente puede generar arcos. • Controladas por compañías eléctricas, no por personal del lugar de trabajo.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 64: ¿Por qué las líneas eléctricas son peligrosas?</p> <p>Las líneas eléctricas aéreas son peligrosas porque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevan alto voltaje, alta corriente. • Generalmente no están aisladas. • Pueden generar arcos eléctricos. • Están fuera del ángulo de visión; las personas no las ven. • Son controladas por compañías eléctricas, no por personal del lugar de trabajo. <p>Las líneas eléctricas aéreas se utilizan en la transmisión y distribución de energía eléctrica para transmitir grandes cantidades (decenas de miles de voltios) de energía eléctrica a través de grandes distancias. Generalmente no están aisladas; la mayoría del aislamiento lo proporciona el aire.</p> <p>Debe asumir que todas las líneas eléctricas aéreas están energizadas y son potencialmente peligrosas, incluyendo las acometidas que corren entre los postes y los edificios. Estos cables podrían verse aislados, pero cualquier recubrimiento a la vista está diseñado para proteger las líneas del ambiente, no para proteger a las personas de descargas. El contacto aún podría ser mortal.</p> <p>Las líneas eléctricas de alto voltaje pueden crear arcos eléctricos a través del aire a lo largo de distancias; las corrientes fuertes pueden saltar en un circuito. Acercarse demasiado a líneas de alto voltaje lo pone en riesgo incluso si usted <u>no toca realmente</u> el conductor.</p> <p>Pregunte: ¿Qué sucede si hace contacto con líneas eléctricas aéreas?</p>
<p>Video de WorkSafe BC: Un arco brillante</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 65: Video de WorkSafe BC: Un arco brillante</p>  <p>Haga clic en la diapositiva para reproducir el video.</p> <p>Pregunte: ¿Qué aprendieron de este video? Hablen al respecto.</p> <p>Puntos clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La electricidad busca <u>todas</u> las trayectorias al suelo. • Si parte del equipo o herramienta que está utilizando entra en contacto con una línea de energía activa, se vuelve un conductor energizado y cualquier cosa que entre en contacto con su equipo o herramienta, incluyéndolo a usted, puede energizarse. • Incluso la tierra podría energizarse a lo largo de cierta distancia alrededor del equipo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando la corriente alcanza el suelo, se esparce en círculos concéntricos, como ondas en un charco de agua. • El voltaje es muy alto donde se hace contacto eléctrico con el suelo, y disminuye gradualmente mientras más se aleja de este punto. • La tierra mojada extenderá la distancia y el peligro (recuerde, las condiciones húmedas disminuyen la resistencia). <p> Es posible que el operador al interior del equipo energizado se encuentre relativamente a salvo (ya que el equipo está haciendo contacto con la tierra), siempre y cuando no toque nada ni pise fuera del equipo. Pero los trabajadores fuera del equipo podrían electrocutarse al tocar el equipo o al pisar la tierra energizada alrededor del mismo.</p>
<p>Las líneas eléctricas están en todos lados</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 66: Las líneas eléctricas están en todos lados</p> <p>Esta gráfica de Pacific Gas and Electric Company (PG&E) muestra un panorama general de una red eléctrica.</p> <p>Pregunta: ¿Qué es lo que le parece sobresaliente? Comente las respuestas.</p> <p>Destaque que existen muchos lugares de contacto potencial con las líneas.</p> <p>Información opcional para compartir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cables en las torres de transmisión elevadas pueden transportar alto voltaje desde plantas de energía a subestaciones donde el voltaje es reducido. • Desde las subestaciones, la electricidad viaja en cables más pequeños que se ramifican por las calles, ya sea por líneas aéreas o subterráneas. • Las líneas eléctricas aéreas y subterráneas transportan electricidad a los transformadores en postes o en el suelo, donde el voltaje se reduce una vez más a un nivel seguro para su uso cotidiano. • Desde los transformadores, la electricidad se transmite a los edificios a través de cables de acometida. Estos se conectan con el medidor y con todos los cables que corren dentro de las paredes a los enchufes e interruptores.
<p>Trabajadores en riesgo cerca de líneas eléctricas</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p> <ul style="list-style-type: none"> • trabajo en elevación (techos, andamios, escaleras) • uso de herramientas de mango largo (sopleadoras para acabado de cemento, extensores de alfileros) • equipos operativos (grúas, retroexcavadoras, camiones de volteo, bombas de concreto, elevadores aéreos (juntas)) • trabajar sobre terrenos alrededor de equipos 	<p>Diapositiva 67: Trabajadores en riesgo cerca de líneas eléctricas</p> <p><u>Evaluar el riesgo</u></p> <p>¿Qué actividades de construcción ponen a los trabajadores en riesgo por entrar en contacto con líneas eléctricas aéreas?</p>



- Operar equipo como grúas, retroexcavadoras, cargadoras frontales, camiones de volteo, bombas de concreto, elevadores hidráulicos, levantar equipo debajo de o adyacente a las líneas eléctricas aéreas.
- Trabajar en tierra alrededor de equipo que se esté utilizando cerca de líneas de energía eléctrica. En caso de contacto con la línea eléctrica, los trabajadores en tierra son los que se encuentran en mayor riesgo de sufrir una descarga. Si una grúa u otra pieza de equipo que esté dirigiendo golpea una línea eléctrica, la electricidad puede viajar por el cable que está sosteniendo y a través de usted.
- Realizar trabajos en elevaciones puede poner a los trabajadores demasiado cerca de las líneas eléctricas.
 - Andamiaje: montar, reubicar o trabajar sobre la plataforma.
 - Escaleras: extiende el alcance de los trabajadores en una zona de peligro potencial; las escaleras son conductores potenciales de electricidad (especialmente escaleras metálicas).
 - Trabajar en techos.
 - Uso de herramientas de mango largo, extensibles, por ejemplo: aplanadoras para acabado de cemento, extensores de aluminio de rodillos para pintura.
 - Manejar o cargar materiales de construcción largos y conductores: tuberías, varillas, soportes de paneles solares, vierteaguas.

¿Qué lesiones podrían ocurrir?

- electrocución: por lo general las descargas son fatales debido al alto voltaje
- quemaduras: una corriente alta significa calor elevado; posibilidad de un arco eléctrico
- caídas

❖ *Los estudios de caso opcionales se incluyen en su carpeta del curso:*

- *Andamio demasiado cerca de la línea eléctrica (OSHA)*
- *Pluma de la grúa demasiado cerca de la línea eléctrica (OSHA)*
- *Pluma de la grúa demasiado balanceada hacia la línea eléctrica (OSHA)*
- *Trabajador electrocutado por una grúa energizada (SBCTC Enfoque Cuatro)*

<p>Mejores prácticas para emplear cerca de líneas aéreas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ De por sentado que las líneas están energizadas. ✓ Inspeccione el área antes de comenzar a trabajar. ✓ Mantenga siempre una distancia mínima de 10 pies. ✓ Comuníquese con la compañía eléctrica, desenergice, cubra, aparte o aisle las líneas. ✓ Notifique a los trabajadores acerca de los peligros, brinde capacitación. ✓ Alce equipos resistentes especiales a los observadores. ✓ Coloque señales de alerta a nivel del suelo. Use barreras de seguridad portátiles. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p> 	<p>Diapositiva 68: Mejores prácticas para emplear cerca de líneas aéreas</p> <p><u>Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro</u></p> <p>Comente los puntos que aparecen en la diapositiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Asuma que <u>todas</u> las líneas eléctricas aéreas están energizadas y son potencialmente peligrosas. ✓ Inspeccione el área antes de comenzar cualquier trabajo. Ubique e identifique todas las líneas eléctricas, postes y cables de soporte. Busque líneas que podrían estar bloqueadas de la vista por árboles o edificios. ✓ Mantenga siempre una distancia mínima de 10 pies de las líneas eléctricas aéreas. <p>Los trabajadores <u>nunca</u> deberán ubicarse ni colocar ninguna herramienta o equipo a 10 pies de líneas que transmitan entre 600 y 50,000 voltios.</p> <p>Conforme aumentan los voltajes, las distancias de despeje también aumentan. Y las grúas y grúas de brazo fijo requieren precauciones de seguridad diferentes al resto del equipo. Revise con la Consultoría de Cal/OSHA los estándares y requisitos actuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Póngase en contacto con la compañía, el propietario o el operador de los servicios públicos con suficiente anticipación a la obra para determinar si pueden desenergizar, proteger, separar o aislar las líneas, o haga arreglos de seguridad que prevengan que los trabajadores entren en contacto con las líneas ya sea directa o indirectamente. ✓ Haga que todos los trabajadores que deben ingresar al área estén conscientes de los peligros de las líneas elevadas y revise los procedimientos de seguridad pertinentes antes de empezar a trabajar. Proporcione capacitación adecuada. ✓ Coloque señales de alerta a nivel de suelo. ✓ Haga una barrera de seguridad portátil para mantener a los trabajadores y el equipo seguros a una distancia segura de las líneas aéreas. ✓ Si está utilizándose equipo pesado, nombre a un observador <u>dedicado</u> que esté en contacto constante con el operador del equipo. El observador <u>no</u> deberá realizar otros trabajos mientras ayude al operador a mantener una distancia segura.
<p>Escaleras cerca de circuitos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deben ser no conductoras (fibra de vidrio o madera). • Deben estar limpias y secas. • Deben tener las etiquetas del fabricante. • Están prohibidas las escaleras de metal. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p> 	<p>Diapositiva 69: Escaleras cerca de circuitos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siempre asegúrese de que las escaleras y herramientas utilizadas cerca de los circuitos eléctricos energizados sean no conductoras y estén limpias y secas.

Pregunte: ¿Cómo saben cuáles escaleras no son conductoras?

Respuesta: Las escaleras no conductoras están hechas de fibra de vidrio o madera.


- ✓ El uso de escaleras de metal o conductoras portátiles para trabajos eléctricos o en ubicaciones donde podrían entrar en contacto con conductores eléctricos está prohibido.
- ✓ Las escaleras deberán estar etiquetadas por el fabricante para indicar si son no conductoras y seguras de usar cerca de electricidad. Si no está seguro de si tiene una escalera no conductora, hable con el encargado o gerente de seguridad antes de utilizar una escalera cerca de fuentes de electricidad.


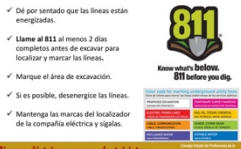
La sección 3276 sobre escaleras portátiles (e)(18) de las Órdenes de Seguridad Generales de la Industria Cal/OSHA establece: *Peligros eléctricos. Las escaleras no conductoras deberán utilizarse en ubicaciones donde la escalera o el usuario podrían entrar en contacto con conductores o equipo eléctrico energizado no protegido. Las escaleras conductoras deberán estar visiblemente marcadas con señales que digan "PRECAUCIÓN: No usar cerca de equipo eléctrico", o frases similares.*


- ✓ El agua es un excelente conductor, así que sin importar de qué esté hecha la escalera, las escaleras mojadas siempre deberán mantenerse alejadas de las fuentes de electricidad.
- ✓ **Sea cuidadoso al transportar o usar escaleras y herramientas largas de mano.**
Transporte escaleras, rodillos para pintura, vierteaguas y otros objetos largos de manera paralela al piso. Cuando sea momento de utilizarlos, levántelos y bájelos cuidadosamente para evitar las líneas eléctricas.
- ✓ **Ajuste las escaleras y las herramientas cuidadosamente.**
Antes de ajustar las escaleras de extensión, rodillos para pintura u otras herramientas largas, sume su propia estatura y asegúrese de que la altura total permanecerá a una distancia segura de **por lo menos 10 pies** lejos de las líneas aéreas de 50,000 voltios o menos.



Pregunta: Antes de continuar, ¿tienen alguna pregunta o comentario que quieran agregar?


Hablen al respecto.


<p>Líneas eléctricas subterráneas</p> <p>EQUIPO 2: informar</p> <p>Estudio de caso: un trabajador se electrocuta cuando un martillo neumático choca contra una línea eléctrica subterránea.</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 70: Líneas eléctricas subterráneas</p> <p>Llame al Equipo 2 para que informe sus hallazgos del estudio de caso.</p> <p>Lea el estudio de caso en voz alta: Un trabajador se electrocutó cuando un martillo neumático chocó contra una línea eléctrica subterránea (Reporte de Evaluación de Incidentes Fatales y Evaluación de Control [Fatality Assessment and Control Evaluation, FACE] de Washington)</p> <p>Un trabajador de 38 años se electrocutó cuando el martillo neumático que estaba usando chocó contra una línea eléctrica subterránea. El incidente ocurrió en el estacionamiento del hospital en donde su empleador era un subcontratista contratado para instalar un sistema de desagüe de agua pluvial. Su empleador era un contratista de preparación del terreno. La víctima fue un trabajador con experiencia y miembro del Sindicato Internacional de Obreros de Norteamérica. Sus funciones laborales en este proyecto incluían excavación de zanjas, y colocación y conexión de tuberías de desagüe de agua pluvial.</p> <p>El día del incidente, la víctima y otros dos empleados estaban cavando zanjas e instalando desagües pluviales. En la ubicación donde estaban trabajando, había un banco de ductos subterráneos que obstruía y entraba en conflicto con los planos de instalación del drenaje pluvial. Este banco de ductos contenía tres líneas de tubería eléctrica de PVC recubiertas de concreto. Cada línea de tubería contenía cuatro cables eléctricos y cada uno de ellos transportaba 7,200 voltios. Para poder instalar las tuberías de desagüe pluvial con la pendiente necesaria, los empleados estaban usando una excavadora, una barreta y un martillo neumático tipo remachadora para romper el concreto del banco de ductos. La víctima estaba en la zanja rompiendo el concreto del banco de ductos cuando su remachadora perforó el conducto e hizo contacto con la línea eléctrica. Se electrocutó y murió en el momento.</p>
<p>Peligros con líneas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto voltaje potencial. • No están a la vista • Pueden estar en cualquier lugar bajo la obra en construcción.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 71: Peligro con líneas subterráneas</p> <p>Las líneas eléctricas de alto voltaje no son únicamente aéreas, también pueden estar enterradas en la tierra.</p> <p><u>Reconocer el peligro</u></p> <p>¿Qué hace peligrosas a las líneas eléctricas subterráneas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podría ser el alto voltaje • No se pueden ver; podrían estar prácticamente en cualquier lugar debajo de un sitio de construcción; podrían estar cerca de la superficie, en ubicaciones inesperadas y mal protegidas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Podrían haberse colocado en momentos distintos, por compañías distintas. • Las ubicaciones reales "tal como se encuentran" podrían no coincidir con los planos. • Las líneas subterráneas privadas podrían no pertenecer a una red pública de servicios y podrían no estar marcadas por un localizador.
<p>¿Cuál es el riesgo?</p> <p>Si la planificación adecuada, estas actividades ponen en riesgo de electrocución a los trabajadores.</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de excavación en contacto con líneas eléctricas energizadas. • Los equipos eléctricos manuales (martillo demolidor de concreto/taladros neumáticos) pueden perforar el aislamiento. • Excavación manual con herramientas físicas (palas/picos/palancas) cerca de conductores energizados. 	<p>Diapositiva 72: ¿Cuál es el riesgo?</p> <p><u>Evaluar el riesgo</u></p> <p>Lluvia de ideas:</p> <p>¿Qué actividades de construcción ponen a los trabajadores en riesgo por entrar en contacto con líneas eléctricas subterráneas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • trabajos de excavación o zanjeado utilizando equipo pesado • usar equipos eléctricos manuales como un martillo demolidor de concreto o taladros neumáticos puede fácilmente perforar el aislante • excavación manual con palas, picos o palancas cerca de conductores energizados <p>❖ <i>Estudio de caso opcional incluido en su carpeta del curso: "Trabajador electrocutado cuando una retroexcavadora se encuentra con una línea de transmisión eléctrica subterránea" (reporte de FACE de Nueva Jersey)</i></p>
<p>Mejores prácticas cerca de líneas subterráneas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dé por sentado que las líneas están energizadas. ✓ Llame al 811 al menos 2 días completos antes de excavar para localizar y marcar las líneas. ✓ Marque el área de excavación. ✓ Si es posible, desenergice las líneas. ✓ Mantenga las marcas del localizador de la compañía eléctrica y sigelas.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 73: Mejores prácticas cerca de líneas subterráneas</p> <p><u>Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro</u></p> <p>Las estrategias son similares a las que acabamos de mencionar para las líneas aéreas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siempre dé por sentado que las líneas están energizadas. ✓ Llame al 811 Planificar con antelación; ubique las líneas antes de realizar cualquier excavación. Póngase en contacto con la Alerta de Servicios Subterráneos (Underground Service Alert, USA); llame al 811 por lo menos dos días completos antes de excavar o mover tierra de cualquier manera. La USA organizará la colocación de señalizaciones de servicios subterráneos. Antes de llamar, delimite el área de excavación con pintura blanca, banderas o estacas para que los ubicadores puedan identificar y marcar fácilmente los servicios afectados. <p>Hay un código estandarizado de colores para las marcas del localizador.</p>

	<p>Pregunte: ¿Alguien sabe qué color indica las líneas de energía eléctrica?</p> <p>Respuesta: Rojo. La tabla en la diapositiva muestra los códigos de color.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Si se encuentra trabajando en propiedad privada, podría haber líneas eléctricas bajo la tierra no marcadas por la USA. Deberá contactarse a los dueños de la propiedad antes de iniciar cualquier trabajo para identificar dónde se encuentran ubicadas. O podría requerirse un servicio privado de localización. ✓ Si es posible, habrá que desenergizar, además de notificar y coordinar con las compañías locales de servicios públicos antes de iniciar el trabajo. ✓ Mantenga las marcas del localizador de líneas eléctricas y sígalas al excavar. ✓ Busque marcadores de tuberías en las proximidades. ✓ Si daña un conducto, no intente repararlo, notifique a un electricista calificado para evaluar el daño y reparar el conducto.
<p>Excave con cuidado; excave manualmente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realice la excavación manual a 24 pulgadas de cada lado de las líneas marcadas. • Use una pala de mano de fibra de vidrio redondeada o sin filo. • Observe la línea usted mismo. • No use herramientas filosas ni palancas sobre líneas de servicios públicos.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 74: Excave con cuidado; excave manualmente</p> <p>Excave con cuidado. La ley requiere que la excavación manual se realice a determinada distancia de las líneas marcadas.</p> <p>Pregunte: ¿Alguien sabe cuál es esa distancia?</p> <p>Respuesta: Dentro de las 24 pulgadas a cada lado de las líneas de servicios marcadas.</p> <p>Siga las prácticas de seguridad al excavar manualmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Use una pala de mano de fibra de vidrio redondeada o sin filo. ✓ No utilice herramientas filosas que puedan dañar las líneas. ✓ Nunca haga palanca contra una línea de servicios para retirar tierra, pique la tierra o pisotee sobre la pala con ambos pies. Incluso un ligero boquete, raspón o abolladura a un conducto de líneas de servicios o a su recubrimiento podrían causar un peligro. ✓ Debe ver la línea con sus propios ojos antes de trabajar cerca de una línea de servicios públicos subterránea con equipo de excavación eléctrico. ✓ Si daña un conducto, no intente repararlo, notifique a un electricista calificado para evaluar el daño y reparar el conducto. <p>Pregunte: ¿Alguien tiene algo que añadir a nuestra lista de mejores prácticas?</p>

<p>¿Qué debe hacer si toca una línea eléctrica?</p> <ul style="list-style-type: none"> Mueva el equipo para cortar el contacto con el circuito. Permanezca en el equipo, a menos que no sea seguro hacerlo. Llame al 911. Advierta a otros trabajadores para que permanezcan a 35 pies de distancia. <p>Si tiene que salir del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¡No corra! Salte firmemente con los pies juntos. No toque ninguna parte del equipo mientras está sobre el suelo. Arriastro los pies dando pasos pesados que caigan con los pies juntos.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 75: ¿Qué debe hacer si toca una línea eléctrica?</p> <p>¿Qué debe hacer si su equipo toca una línea eléctrica?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mueva el equipo para romper el contacto con la línea eléctrica, si es posible. ✓ Permanezca en el equipo a menos que haya otros peligros presentes (p. ej., incendio). ✓ Llame al 911 y advierta a otros trabajadores que permanezcan alejados (por lo menos 35 pies). <p>La electricidad fluye a través del equipo a la tierra y viaja en todas direcciones. El voltaje disminuye conforme viaja fuera del centro donde el equipo energizado está tocando el suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Espere en el equipo hasta que los equipos de respuesta a emergencias o los empleados de servicios públicos le digan que es seguro salir. <p>Si debe abandonar el equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¡No corra! Si corre o da pasos largos, aumenta la posibilidad de que la electricidad entre por una pierna y salga por la otra, y podría recibir una descarga. ✓ Salte lejos y caiga con los pies juntos; no toque ninguna parte del equipo ya que esté en contacto con el suelo. ✓ Retírese dando pasos cortos, o salte con ambos pies, manteniendo los pies juntos hasta que se encuentre alejado y a una distancia segura.
<p>¿Qué sucede si un compañero de trabajo toca una línea eléctrica?</p> <ul style="list-style-type: none"> Manténgase lejos. Llame al 911. No intente rescatar a la víctima. Manténgase alejado hasta que el circuito esté desenergizado.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 76: ¿Qué sucede si un compañero de trabajo toca una línea eléctrica?</p> <p>Pregunte: ¿Qué debería hacer si un compañero de trabajo toca una línea eléctrica?</p> <p>Revise la información de la diapositiva.</p> <p>Explique:</p> <p>Si toca a alguien que está en contacto con electricidad, también podría recibir una descarga. Podría también recibir una descarga si toca el vehículo o el equipo en el que se encuentra la persona, o la herramienta que está sosteniendo. Lo mejor que se puede hacer es mantenerse alejado y pedir ayuda.</p> <p>Pregunta: Antes de continuar con el siguiente peligro, ¿tienen alguna pregunta?</p> <p>Hablen al respecto.</p>

<p>Peligros eléctricos ocultos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conductores energizados pueden estar ocultos en paredes, pisos o techos. • Los trabajos de perforación, corte y demolición pueden exponer a los trabajadores a circuitos cargados. • Los conductores energizados no se ven diferentes de los desenergizados.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 77: Peligros eléctricos ocultos</p> <p>(Esto no está cubierto en la actividad grupal).</p> <p>Los conductores eléctricos energizados podrían estar ocultos en techos, paredes o sótanos.</p> <p><u>Reconocer el peligro</u></p> <p>¿Qué hace peligrosos a los conductores eléctricos ocultos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conductores no son visibles, su ubicación no es evidente. • Si son visibles, los conductores energizados "vivos" no tienen una apariencia diferente de los conductores desenergizados. • Los trabajadores podrían recibir una descarga o electrocutarse al cortar o romper accidentalmente el aislamiento y entrar en contacto con conductores energizados. • La electricidad de bajo voltaje (600 voltios o menos) podría lesionar potencialmente y electrocutar a los trabajadores, o provocar incendios. <p><u>Evaluar el riesgo</u></p> <p>¿Qué tareas laborales podrían exponer a los trabajadores a conductores eléctricos vivos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • demoliciones • perforación o corte de muros, techos y pisos
<p>Los empleados deben evaluar los peligros.</p> <p>Se requieren estos pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Localice los circuitos energizados, expuestos u ocultos, antes de iniciar el trabajo. ✓ Marque la ubicación de los circuitos energizados. ✓ Coloque letreros de alerta. ✓ Informe a los trabajadores la ubicación, los peligros y las medidas de protección. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 78: Los empleados deben evaluar los peligros</p> <p><u>Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro</u></p> <p>¿Cuál consideran que es la mejor forma de evitar el contacto con los conductores vivos ocultos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ evaluar el sitio de trabajo antes de iniciar la obra; pedirle a un electricista calificado que ubique o identifique los posibles circuitos vivos, desenergizar y bloquear los circuitos antes de iniciar cualquier obra ✓ planeación previa a las tareas; prepararse para capacitar a los trabajadores ✓ marcar los peligros potenciales; señales de advertencia para alertar a los trabajadores ✓ notificar a los trabajadores sobre peligros eléctricos y revisar las políticas procedimientos ✓ Capacitar a los trabajadores sobre los peligros de entrar en contacto con conductores eléctricos energizados y pedirles que verifiquen que los circuitos estén desenergizados antes de iniciar el trabajo.

	<p><i>A continuación los estándares de Cal/OSHA:</i></p> <p>CSO §1518. Protección de descarga eléctrica.</p> <p><i>(d) Antes de iniciar el trabajo, el empleado determinará, mediante observación directa, o mediante instrumentos, si cualquier parte de un circuito de energía eléctrica energizado, expuesto u oculto, se ubica de tal forma que la realización del trabajo podría ocasionar que cualquier persona, herramienta o máquina entre en contacto físico o eléctrico con el circuito de energía eléctrica.</i></p> <p><i>(1) Cuando existan dichos circuitos, se realizará un señalamiento legible que indique la presencia y ubicación del (de los) circuito(s) energizados, o se colocarán señales de alerta de conformidad con la Sección 3340 de las Órdenes generales de seguridad de la industria.</i></p> <p><i>(2) El empleador notificará al empleado de la ubicación de dichos circuitos energizados, los peligros involucrados y las medidas de protección que se deberán tomar de conformidad con la Sección 1509 de estas Órdenes.</i></p> <p><i>Nota: La Sección 1518(d) se aplica a las instalaciones eléctricas presentes en el sitio de trabajo que no involucran excavaciones. Para instalaciones eléctricas que involucran excavaciones conforme a lo definido en la Sección 1540, vea la Sección 1541.</i></p> <p>CSO §1735(a) Estados de demolición</p> <p><i>Las compañías de servicios públicos serán notificadas y todos los servicios públicos serán suspendidos, tapados o controlados de otra manera en el edificio o la acera antes de iniciar una demolición, salvo que sea necesario utilizar electricidad o líneas de agua durante la demolición. Si es necesario su uso, los servicios públicos se reubicarán o reacomodarán según sea necesario y se protegerán del daño físico.</i></p>
<p>Mejor práctica: desenergizar los circuitos</p>  <p>Bloqueo y etiquetado (Lock Out/Tag Out, LOTO)</p> <p>Equipos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 79: Mejor práctica: desenergizar los circuitos</p> <p>Pregunte: ¿Quién sabe lo que esta diapositiva está mostrando? Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta.</p> <p>Respuesta: Bloqueo y etiquetado (Lock Out/Tag Out, LOTO)</p> <p>Desenergizar el equipo eléctrico</p> <p>El arranque accidental o inesperado de equipo eléctrico puede ocasionar lesiones graves o la muerte. Antes de realizar CUALQUIER inspección o reparaciones, la corriente debe estar apagada en la caja de interruptores y el interruptor bloqueado en la posición de APAGADO. Al mismo tiempo, el interruptor o lo controles de la máquina u otro equipo que esté bloqueándose fuera de servicio deberá estar cuidadosamente etiquetado para mostrar en qué equipo o circuitos se está trabajando.</p>

	<p>La ley requiere que se le proteja del inicio inesperado o de una liberación repentina de energía peligrosa al solicitarle a su empleador que implemente un Programa de Bloqueo y Etiquetado (LOTO). (Requerido por el Código de Regulación de California, Título 8, Sección 3314).</p>
<p>Prueba de revisión</p> <ul style="list-style-type: none"> Manténgase siempre a una distancia mínima de <u>10 pies</u> de las líneas eléctricas aéreas. ¿Qué deben hacer los contratistas antes de comenzar a excavar? Llamar al 811 para localizar las líneas ¿Siempre se debe dar por sentado que las líneas están que? Energizadas V/F: Las escaleras de metal SE PUEDEN utilizar en áreas de peligro eléctrico. ¡FALSO! Solo las no conductoras ¿Cuál es la mejor forma de protegerse de circuitos cargados? Desenergizarlas y aplicar el método de LOTO <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 80: Examen de repaso</p> <p>Pida a los participantes que levanten la mano si saben la respuesta. Pida que personas diferentes respondan cada pregunta del examen. <i>Haga clic en la diapositiva para mostrar una respuesta a la vez.</i></p> <p>Revise las principales lecciones sobre la línea eléctrica y los peligros eléctricos ocultos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Busque líneas eléctricas aéreas e indicadores de líneas eléctricas debajo de la tierra. Coloque señales de alerta. ✓ Permanezca <u>al menos 10</u> pies alejado de las líneas eléctricas. ✓ Comuníquese con servicios públicos: llame al 811 de la USA para marcar las ubicaciones de líneas eléctricas debajo de la tierra. ✓ A menos que tenga conocimiento de lo contrario, asuma que las líneas están energizadas. ✓ Haga que un electricista calificado desenergice y conecte las líneas a tierra al trabajar con ellas. Otras medidas protectoras incluyen la protección o aislamiento de las líneas. ✓ Al trabajar cerca de líneas eléctricas, use solamente escaleras limpias, secas, no conductoras, de madera o fibra de vidrio. ✓ Identifique y marque cualquier conductor eléctrico potencial oculto y desenergícelo (y bloquéelo) antes de taladrar o cortar en paredes, techos o pisos. <p>Pregunte: Antes de continuar, ¿tienen alguna pregunta o comentario sobre estos peligros?</p>
<p>Peligros relacionados con la puesta a tierra</p> <p>Revisión rápida</p> <ul style="list-style-type: none"> Puesta a tierra Conexión eléctrica física a la tierra Cable de tierra Conductor que lleva la corriente de falla de forma segura hasta la tierra Resistencia Oposición al flujo de corriente Falla a tierra La corriente fluye a través de una conexión puesta a tierra, no a través de la carga planeada. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 81: Peligros relacionados con la conexión a tierra</p> <p>La conexión adecuada a tierra de los sistemas eléctricos, el equipo y las herramientas protege a los trabajadores contra descargas eléctricas. Los siguientes dos peligros resultan por problemas de conexión a tierra.</p> <p>Revise los términos eléctricos en la diapositiva antes de que el Equipo 3 presente el estudio de caso.</p> <p>Pida a la clase que levanten la mano si conocen el significado de los términos.</p> <p><i>Haga clic en la diapositiva para mostrar las respuestas una a la vez.</i></p>

Los términos "conexión a tierra", y "cable a tierra" significan:

- una conexión eléctrica física a la tierra
- un conductor que transporta corriente de falla (toda corriente que no recorre su ruta destinada) de forma segura a tierra
- una ruta separada de baja resistencia para la electricidad cuando esta no sigue el flujo normal de viva a neutral
- un alambre empleado en un circuito, herramienta o cable para conducir corriente a tierra en caso de un cortocircuito

De acuerdo a las normas de construcción, se requieren dos tipos de conexión a tierra: sistema o servicio de conexión a tierra (el conductor neutral se conecta a tierra, protege máquinas y herramientas) y conexión de equipo a tierra (protege a los trabajadores).

Pregunte: ¿Qué función realiza un cable a tierra para protegernos?

Respuesta: El cable a tierra provee una ruta que es menos resistente que el cuerpo humano para que la electricidad fluya de regreso a su fuente o hacia tierra. En caso de una falla, la mayor parte de la corriente eléctrica fluirá a través del cable a tierra en lugar de fluir a través de usted.

Resistencia es la oposición al flujo de la corriente.

Pregunte: ¿Quién recuerda qué condiciones reducen la resistencia eléctrica de nuestro cuerpo? Posibles respuestas:

- piel mojada o sudoración
- permanecer de pie sobre agua
- trabajar en un entorno húmedo

Pregunte: ¿Qué significa "falla de conexión a tierra"?


Respuesta: Una pérdida de corriente de un circuito a una conexión a tierra.


Pida ejemplos sobre lo que podría causar que esto sucediera. Posibles respuestas:

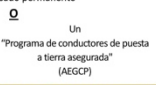
- contacto entre un cable energizado y un cable a tierra
- un alambre vivo roto
- falla de aislamiento

Las fallas de conexión a tierra pueden ocurrir en cualquier parte de un circuito eléctrico energizado cuando existe conexión a tierra, incluyendo dispositivos conectados al circuito. Por ejemplo: herramientas eléctricas portátiles; accesorios de iluminación; contactos e interruptores; cables flexibles; conectores, etc.


	<p>Explique: Evaluaremos dos peligros relativos a la conexión a tierra. Conforme avancemos con la información, mencionen si han experimentado algo de ello en el trabajo.</p>
<p>Peligro N.º 2 Falta de protección de falla a tierra</p> <p>EQUIPO 3: informar</p> <p>Estudio de caso: muerte por falta de protección de falla a tierra; oficial de sistemas de aire acondicionado</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 82: Peligro N.º 2 Falta de protección contra falla a tierra</p> <p>Llame al Equipo 3 para que informe sus hallazgos del estudio de caso.</p> <p>Lea el estudio de caso en voz alta:</p> <p>Muerte debido a la falta de protección contra falla a tierra</p> <p>Un trabajador de sistemas de climatización (Heating, Ventilating, and Air Conditioning, HVAC) estaba instalando ductos de metal, para lo cual usaba un taladro con doble aislamiento conectado a un cable eléctrico suspendido. La electricidad se suministraba a través de dos extensiones que salían de una residencia cercana. La ropa y el cuerpo humedecidos con el sudor del trabajador entraron en contacto con los conductores expuestos sin revestimiento de una de las extensiones, lo que causó la electrocución. No se usaron GFCI. Adicionalmente, ninguna de las dos extensiones tenía las varillas de conexión a tierra.</p> <p>Cuando el Equipo 3 termine con su presentación, siga con el PowerPoint.</p>
<p>Peligros y riesgos relacionados con fallas a tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso extendido de herramientas eléctricas portátiles/extensiones eléctricas. • Los equipos eléctricos, las herramientas y los cables se desgastan considerablemente cada día en la construcción y pueden dañarse. • Una suspensión del sistema de puesta a tierra no evidente para los usuarios. • Dispositivos de seguridad requeridos no implementados para proteger a los trabajadores. <p>Las fallas a tierra pueden ocasionar que la corriente circule a través de un trabajador hasta la tierra, lo cual genera una descarga o electrocución.</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 83: Peligros y riesgos relacionados con fallas de conexión a tierra</p> <p><u>Reconocer el peligro</u></p> <p>El uso extendido de herramientas eléctricas portátiles y extensiones flexibles en sitios de construcción crea la posibilidad de descargas eléctricas e incluso la muerte.</p> <p>Una rotura en el sistema de conexión a tierra puede ocurrir sin el conocimiento del usuario.</p> <p>Las fallas de conexión a tierra ocurren con frecuencia cuando el equipo está dañado o defectuoso, lo que provoca que partes eléctricas vivas no estén protegidas adecuadamente contra el contacto no intencional.</p> <p>Los cables, conectores de cables, contactos y equipo conectado con cables y enchufes son vulnerables a daños por las actividades del trabajo diario. El deterioro por uso y el uso rudo pueden dañar el aislamiento, exponiendo los alambres energizados. El aislamiento puede dañarse por el uso incorrecto o la corriente excesiva.</p>

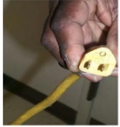
	<p>Los alambres y el aislamiento dentro de las herramientas o cables también pueden dañarse con el uso rudo o el sobrecalentamiento, creando la posibilidad de fallas de conexión a tierra. Este daño puede no ser visible para el trabajador que usa la herramienta.</p> <p><u>Evaluar el riesgo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores que usan herramientas, cables y otros equipos eléctricos en el lugar de trabajo que no están equipados con dispositivos de seguridad contra fallas de conexión a tierra adecuados para protegerlos, están en riesgo de sufrir descargas eléctricas, quemaduras y electrocución. • Aun una descarga eléctrica de bajo voltaje o baja corriente puede causar parálisis respiratoria y fibrilación ventricular (el corazón pierde la habilidad de bombear adecuadamente). • Recibir una descarga eléctrica al trabajar en las alturas puede causar la caída del trabajador. • Sin una capacitación adecuada, los trabajadores pueden no estar conscientes de que se encuentran en riesgo de peligros eléctricos. <p>Indicaciones para la discusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Es este un peligro estático o intercambiable en sitios de construcción? • ¿Estos incidentes son resultado de condiciones, equipo o acciones inseguros?
<p>Dispositivos de seguridad requeridos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI). • Detecta pequeñas inestabilidades de corriente (5 mA). • Desconecta el circuito en 1/40 de segundo. <p>Los disyuntores protegen a los equipos, ¡el GFCI lo protege a USTED!</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p> 	<p>Diapositiva 84: Dispositivos de seguridad requeridos</p> <p><u>Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro</u></p> <p>Haga referencia a la fotografía en la diapositiva: Pregunte: ¿Quién sabe qué es esto? Respuesta: Un GFCI (interruptor de circuito por falla a tierra). Los GFCI son dispositivos que salvan vidas al proteger a los trabajadores contra descargas eléctricas y electrocución. Son una estrategia efectiva y relativamente económica de control para la protección contra fallas de conexión a tierra y son requeridos por la OSHA y Cal/OSHA en los sitios de construcción.</p> <p>❖ <i>Considere tener muestras de GFCI para pasarlas durante la clase.</i></p> <p>Pregunte: ¿Alguien sabe qué hacen los GFCI? Respuesta: Un GFCI monitorea constantemente la corriente que fluye a través de un circuito y detecta pequeñas inconsistencias en el circuito causadas por fugas de corriente a tierra (una falla de conexión a tierra).</p>

	<p>Si la corriente que fluye en el circuito a través del cable vivo difiere por una muy pequeña cantidad (la mayoría de GFCI se configuran en aproximadamente 5 miliamperios) de la corriente de retorno a través del cable neutral, el GFCI corta la electricidad en un abrir y cerrar de ojos para prevenir una dosis letal de electricidad.</p> <p>Los GFCI están diseñados para operar en una fracción de segundo antes de que la electricidad pueda afectar los latidos del corazón.</p> <p>Aquí hay un ejemplo: Un alambre sin revestimiento dentro de una herramienta toca su carcasa metálica. La carcasa se carga entonces con electricidad. Si usted toca la herramienta con una mano mientras otra parte de su cuerpo toca un objeto conectado a tierra, sufrirá una descarga eléctrica. Si la herramienta está conectada a una toma de corriente protegida por un GFCI, la corriente hacia la herramienta se interrumpirá en 1/40 de segundo antes de que ocurra una descarga fatal.</p> <p>Pregunte: ¿Cuáles son los botones en el GFCI? Respuesta: Los GFCI están equipados con botones de "prueba" y "reinicio" para comprobar que funcionan correctamente. Presionar el botón "prueba" en el dispositivo asegura su activación, interrumpiendo el circuito. Presionar el botón "reinicio" deberá restaurar el circuito a su operación normal. Si no se activa, no hay protección y funcionará como una toma de corriente normal. Los GFCI deben probarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</p>
<p>¿Ha visto esto en su lugar de trabajo?</p> 	<p>Diapositiva 85: ¿Han visto estos en el trabajo?</p> <p>Describe los diferentes GFCI que aparecen en la diapositiva.</p> <p>Pregunte: ¿Alguien ha utilizado o visto estos en el trabajo? Hablen al respecto.</p> <p>Pregunte: ¿Alguien ha visto que un GFCI se apague mientras lo está usando? ¿Qué hizo? Hablen al respecto.</p> <p>Hay diferentes tipos de GFCI para una variedad de situaciones. La protección de GFCI puede encontrarse en cualquier parte del circuito mientras que funcione efectivamente para proteger al trabajador. La protección puede ser para el circuito completo, el contacto de la toma de corriente, o el cable de extensión.</p> <p>Los GFCI comunes disponibles son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Tipo interruptor de circuitos</u>: ubicado en el suministro de corriente o en el panel del interruptor de circuitos que controla todas las tomas de corriente en un circuito.

	<ul style="list-style-type: none"> – <u>Tipo de contacto</u>: empleado en lugar de un contacto dúplex estándar. Se inserta en una caja de toma de corriente estándar y protege contra fallas de conexión a tierra siempre que una herramienta eléctrica se conecta a la toma de corriente. Pueden instalarse de forma que también protejan otras tomas de corriente eléctrica en el circuito de derivación. – <u>Tipo portátil</u>: se usan cuando los GFCI permanentes no son prácticos. Los GFCI portátiles son convenientes en sitios de construcción debido a que permiten libertad de movimiento para los trabajadores que transitan de una locación de trabajo a otra. Un tipo contiene un circuito GFCI contenido en un entorno plástico con ranuras de enchufe o contacto en el frente; este se enchufa a un contacto estándar, y después se conecta la herramienta eléctrica en el GFCI. Otro tipo es una extensión combinada con un GFCI que se enchufa en un contacto no protegido por un GFCI. <p>Una caja multicontactos es una unidad portátil con un receptáculo con múltiples tomas de corriente que se emplea en instalaciones de cableado temporal. Las cajas multicontactos usualmente se fabrican con una protección GFCI integrada para estos contactos. Esto ayudará a garantizar que nadie sufra lesiones en caso de que los cables eléctricos se dañen o el sistema se vea comprometido. Los dispositivos GFCI portátiles solo deberán emplearse de manera temporal y deben probarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y almacenarse adecuadamente cada día.</p>
<p>OSHA y Cal/OSHA exigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GFCI en obras en construcción para todos los contactos monofásicos de 120 voltios de CA, 15 y 20 amperios que no forman parte del cableado permanente <p style="text-align: center;">  </p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 86: La OSHA y Cal/OSHA exigen:</p> <p>Las normas de la OSHA y Cal/OSHA exigen que los empleadores usen los GFCI en los sitios de construcción para todas las tomas de corriente de contactos de una fase de 120 voltios, AC, 15 y 20 amperios, que no forman parte del cableado permanente de la construcción o estructura O que deben mantener un "Programa Asegurado de Conexión a Tierra para el Equipo (Assured Equipment Grounding Conductor Program, AEGCP)".</p> <p>Pregunte: ¿Alguien ha trabajado bajo un AEGCP? De ser así, pídeles que compartan con la clase su experiencia.</p> <p>Pregunte: ¿También usan GFCI con su AEGCP?</p> <p>El AEGCP debe cumplir estos <u>requisitos</u> mínimos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. un plan por escrito que debe permanecer en un archivo en el sitio de trabajo

	<ol style="list-style-type: none"> 2. designar una o más personas calificadas para implementar el programa 3. realizar inspecciones diarias del equipo (todos los conjuntos de cables, tapas de fijación, enchufes o contactos, y cables) 4. Pruebas programadas con regularidad para la continuidad de conductores a tierra para todo el equipo, y deberá probarse la correcta fijación de cada contacto y tapa de fijación o enchufe al conductor de tierra del equipo. Las pruebas se programarán como sigue: <ul style="list-style-type: none"> • antes del primer uso de equipo recientemente adquirido • antes de enviar el equipo para servicio tras recibir alguna reparación • antes de usar el equipo tras experimentar algún incidente que pueda razonablemente sospecharse haya causado algún daño (por ejemplo, cuando un vehículo pasa sobre un cable) • a intervalos que no excedan tres (3) meses, excepto para conjuntos de cables y contactos que estén fijos y no expuestos a daños, que deberán probarse a intervalos que no excedan 6 meses • Se deben conservar los registros de las pruebas. <p>Debido a que puede no ser práctico cumplir todos esos requerimientos respecto a un programa asegurado de conexión a tierra, la protección de un GFCI con frecuencia se considera más fácil y mejor.</p>
<p>Prácticas seguras: peligros de falla a tierra</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conozca el tipo de protección de falla a tierra que se utiliza en el lugar de trabajo. ✓ Pregunte si los GFCI se probaron antes de utilizarlos. ✓ Identifique a la persona calificada asignada. ✓ Inspeccione los equipos diariamente para verificar que no tengan defectos y siqueños de servicio si están dañados. ✓ Informe si nota: herramientas/cables sobrecalentados; GFCI que desconectan circuitos; aislantes desgastados o deshilachados en conductores. <p>EL USO DE UN GFCI PUEDE SALVARLE LA VIDA.</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 87: Prácticas seguras: peligros de falla de conexión a tierra</p> <p>Estrategias de control o Mejores prácticas de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los empleadores deberán informar a los trabajadores qué clase de protección contra falla de conexión a tierra se usa en el lugar de trabajo; GFCI, AEGCP, o ambas. ✓ Identifique a las personas calificadas designadas en el sitio de trabajo. ✓ Si se emplean GFCI, inspeccione visualmente y haga pruebas antes de usarlos cada día, siga las recomendaciones del fabricante. Los GFCI deberán activarse al presionar el botón “prueba”. También deberán energizar el circuito al presionar “reinicio”. Si alguna prueba falla, deberá reemplazar el GFCI para estar protegido. Esto solamente deberá realizarlo un electricista calificado.

	<p>Pregunte: ¿Cuál es la política en sus sitios de trabajo para la prueba de los GFCI? ¿Quién lo hace y con qué frecuencia? Hablen al respecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacite a los trabajadores sobre el uso adecuado de los GFCI. ✓ Los trabajadores deben preguntar a su empleador si los GFCI, las herramientas y los cables han sido probados para comprobar que son seguros antes de usarlos. ✓ Capacite a los trabajadores para identificar señales de que existe algún problema de falla de conexión a tierra. ¿Cuáles son algunas señales? Posibles respuestas: <ul style="list-style-type: none"> • herramientas, alambres, cables, conexiones o cajas de unión calientes • aislamiento gastado o deteriorado alrededor de cables o conexiones • el GFCI se activa para apagar el circuito ✓ Opere solo una herramienta eléctrica para cada GFCI. ✓ Almacene las herramientas eléctricas y extensiones en un lugar seco. ✓ Tome precaución extrema si trabaja en entornos húmedos. ✓ Remueva de inmediato del servicio las herramientas y cables defectuosos o dañados. <p>Pregunte: ¿Alguien tiene algo que añadir a nuestra lista de mejores prácticas?</p> <p> ¡Un GFCI puede salvar su vida!</p> <p>Pregunte: ¿Tienen alguna pregunta sobre la protección contra fallas de conexión a tierra antes de seguir con el próximo equipo?</p>
<p>Peligro N.º 3 Trayectoria a tierra faltante o discontinua</p> <p>EQUIPO 4: informar</p> <p>Estudio de caso: Cortocircuito en sierra eléctrica/suministro eléctrico temporal sin puesta a tierra</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 88: Peligro N.º 3 Trayectoria a tierra faltante o discontinua</p> <p>Llame al Equipo 4 para que informe sus hallazgos del estudio de caso. Lea el estudio de caso en voz alta:</p> <p>Cortocircuito en sierra eléctrica o suministro eléctrico temporal sin conexión a tierra:</p> <p>Un carpintero de 22 años estaba trabajando en el sitio de construcción de un gran complejo de departamentos y usaba una sierra eléctrica portátil para construir la infraestructura de madera del edificio de una lavandería. Un poste de servicio que se encontraba a 50 pies de distancia suministraba la electricidad para operar las herramientas eléctricas portátiles. Las autoridades locales no habían</p>

	<p>inspeccionado el poste y este no cumplía los requisitos del código (no tenía conexión a tierra). La víctima usó dos extensiones para suministrar la electricidad: un cable casero conectado a un contacto sin conexión a tierra en el poste y un cable aprobado por Underwriters Laboratories (UL) que se conectaba del cable casero a la sierra. El sitio del accidente estaba húmedo; de igual modo, la humedad del ambiente era elevada y la víctima estaba sudando. Según los informes, ya había recibido descargas varias veces en la mañana y había reemplazado una de las extensiones para evitar que esto siguiera pasando. No se reemplazó la fuente de las descargas: la sierra. Cuando la víctima iba bajando por una escalera improvisada, cambió la sierra de su mano derecha a la izquierda y sufrió una descarga. Esto hizo que cayera de la escalera y aterrizara en un charco de agua mientras aún sostenía la sierra. Aparentemente su mano se contrajo y no pudo soltar la sierra. Un compañero de trabajo desconectó el cable de la sierra, pero fue muy tarde para salvar a la víctima.</p> <p>Una vez que el Equipo 4 complete su presentación, siga con el PowerPoint.</p> <p>Explique al grupo: Si el suministro eléctrico al equipo eléctrico no se conecta apropiadamente a tierra, o la trayectoria se ve interrumpida, existe un peligro debido a que el voltaje indeseable no puede ser eliminado con seguridad.</p> <p>Aun si el sistema eléctrico está correctamente conectado a tierra, el equipo eléctrico puede cambiar instantáneamente de seguro a peligroso debido a condiciones extremas y tratamiento rudo.</p> <p>Sin una conexión apropiada a tierra, las partes metálicas (placas de interruptores, accesorios de iluminación en el techo, conductos, etc.) de sistemas eléctricos, herramientas y cables que tocamos pueden energizarse.</p> <p>Indicaciones para la discusión: ¿Alguien se ha enfrentado personalmente a este peligro? ¿Qué sucedió?</p>
<p>¿Qué está mal aquí?</p>  <p>Riesgos eléctricos para los electricistas</p>	<p>Diapositiva 89: ¿Qué está mal aquí?</p> <p>Discuta la fotografía: la varilla de conexión a tierra no está presente en el enchufe.</p>

¿Qué tipo de cambios al equipo, ya sean intencionales o no, causarían que un conductor a tierra pierda su conectividad? Respuestas:

- una varilla de tierra rota en el enchufe de un cable eléctrico
- la remoción de la varilla de tierra del enchufe para conectarlo a una toma sin conexión a tierra
- cables de conexión a tierra desconectados, rotos o dañados
- contactos con cableado inapropiado, alterado o dañado
- carcasas rotas en herramientas eléctricas
- manejo inadecuado y almacenamiento inapropiado de herramientas y extensiones
- cables deshilados, rotos, empalmados, dañados o inadecuadamente reparados
- tráfico vehicular o de equipo pasando sobre los cables

¿Cuáles son los riesgos?

- El cable no tiene varilla de tierra (dañada o retirada intencionalmente).
- Cableado inadecuado; conductores o contactos alterados o dañados.
- Si el circuito no tiene tierra, la trayectoria más rápida/simple para la corriente es a través del cuerpo de un trabajador.



Riesgos eléctricos para no electricistas

Evaluar el riesgo

- Sin una conexión apropiada a tierra, la ruta más fácil y rápida para que la corriente llegue a tierra es a través del cuerpo del trabajador.
- Los trabajadores pueden sufrir descargas, quemaduras o electrocutarse.
- Este es un peligro ampliamente conocido en los sitios de construcción.
- El equipo eléctrico: contactos, conectores, cables dañados por el uso diario o por abuso (p. ej. lanzarlos desde las alturas, o arrastrarlos a través de pisos de concreto, pisarlos con equipo de construcción, etc.) aún puede energizarse.
- Solo porque haya un contacto para 3 varillas, no significa que esté adecuadamente conectado a tierra. Los contactos deben cablearse correctamente y conectarse adecuadamente a tierra. Esto solamente deberá realizarlo un electricista calificado.

Los casos de estudio opcionales se incluyen en su carpeta del curso:

Muertes debidas a trayectoria a tierra faltante o interrumpida

- *El adaptador para un cable de 3 varillas no se conecta a tierra en la toma de corriente.*
- *El cable de conexión a tierra no está adherido.*

Prácticas seguras y soluciones

- ✓ Ponga a tierra todos los sistemas, circuitos y equipos eléctricos.
- ✓ Inspeccione los sistemas eléctricos; asegúrese de que la trayectoria a tierra sea continua.
- ✓ Inspeccione herramientas y cables; retire de servicio los equipos dañados.
- ✓ **NO QUITE las varillas de tierra.**
- ✓ Use herramientas con doble aislante.



Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 91: Prácticas seguras y soluciones

Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro

- ✓ Conecte a tierra todos los sistemas de suministro eléctrico, circuitos eléctricos y equipo eléctrico.
- ✓ Inspeccione con frecuencia los sistemas eléctricos; asegúrese de que la trayectoria a tierra sea continua.
- ✓ Inspeccione visualmente todo el equipo eléctrico antes de usarlo. Retire del servicio todo equipo defectuoso.
- ✓ No remueva las varillas de tierra de un equipo conectado con enchufe y cable o extensiones.
- ✓ Use herramientas y equipo con doble aislamiento, y con marcas distintivas.
- ✓ Use herramientas sin cables.
- ✓ Conecte a tierra todas las partes metálicas expuestas del equipo.
- ✓ Capacite a los trabajadores sobre la importancia de una conexión apropiada a tierra para proteger su seguridad.

Pregunte: ¿Qué queremos decir con herramientas con "doble aislamiento"?

La respuesta está en la siguiente diapositiva.

¿Qué significa con doble aislante?

- Que están fabricadas para evitar que los conductores cargados energicen partes de la herramienta que puede estar manipulando usted.
- Las carcavas no metálicas de herramientas (por lo general, de plástico) protegen al usuario contra electrocuciones.
- Las herramientas aprobadas no requieren conexión a tierra; tienen clavijas de 2 patas.




Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 92: ¿Qué significa "doble aislamiento"?

Respuesta: Las herramientas con doble aislamiento son herramientas manuales fabricadas con estructuras no metálicas (usualmente plástico) que evitarán que el usuario se electrocute si la herramienta tiene un corto circuito. Una segunda barrera de aislamiento (además del aislamiento en alambres individuales en la herramienta y el cable, y el cable por sí mismo) previene que un conductor energizado (cable "vivo"), que pueda soltarse al interior de la herramienta, energice partes de la herramienta que usted pueda tocar.

Si están aprobados, no requieren conexión a tierra según el National Electrical Code. Estas herramientas tendrán enchufes con dos varillas sin varilla de tierra y ninguna varilla será más ancha que la otra. La varilla más ancha es el conductor neutral, mientras la varilla más delgada es la viva. Esto es importante ya que si se enchufa en un circuito correctamente cableado, el interruptor de la herramienta controlará el conductor vivo y el cableado interno de la herramienta no podrá ser energizado.

Aunque este método de diseño reduce el riesgo de deficiencias en la conexión a tierra, aún existe el peligro de descarga eléctrica.

	<p>Las regulaciones de la Cal/OSHA (2395.45) establecen: Las herramientas eléctricas deben tener conexión a tierra <u>o</u> ser del tipo de doble aislamiento. Si se emplean herramientas del tipo de doble aislamiento, el equipo <u>deberá portar marcas distintivas</u>.</p> <p>Las herramientas con doble aislamiento están marcadas con el símbolo que aquí se muestra (ver la diapositiva), que se ve como una caja dentro de otra caja.</p> <p>Pregunte: ¿Alguien tiene algo que añadir a nuestra lista de mejores prácticas?</p> <p>Pregunte: ¿Hay alguna pregunta sobre la falta de conexión a tierra o conexión inapropiada antes de seguir con el siguiente equipo?</p>
<p>Peligro N.º 4 Equipo no usado de la manera indicada</p> <p>EQUIPO 5: informar</p> <p>Estudio de caso: Equipos eléctricos en condiciones deficientes</p> <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 93: Peligro N.º 4 Equipo no usado de la manera indicada</p> <p>Llame al Equipo 5 para que informe sus hallazgos del estudio de caso. Lea el estudio de caso en voz alta:</p> <p>Equipos eléctricos en condiciones deficientes: Un trabajador de 18 años en un sitio de construcción se electrocutó al tocar un dispositivo de iluminación mientras bajaba de un andamio para su descanso de la tarde. Aparentemente, la fuente de la electricidad fue un corto en un contacto, pero la inspección reveló que el equipo eléctrico que el contratista usaba estaba en tan malas condiciones que fue imposible determinar con certeza la fuente del corto. Las extensiones tenían conexiones en mal estado, no estaban conectadas a tierra y tenían la polaridad invertida. Un taladro de mano no tenía conexión a tierra y el otro no tenía placa de seguridad. De entre varios escenarios posibles, el más probable fue que hubo contacto entre los cables expuestos de una extensión y un tornillo que sobresalía del contacto, al cual se le había retirado la tapa. Se sabía que el dispositivo de iluminación, que sirvió como tierra, había estado fallando desde al menos 5 meses antes del incidente.</p> <p>Una vez que el equipo 5 complete su presentación, siga con el PowerPoint.</p>
<p>Ejemplos de equipos usados incorrectamente</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 94: Ejemplos de equipos usados incorrectamente</p> <p>Hable sobre las fotografías que aparecen en la diapositiva. Pregunte: ¿Qué está mal con la forma en que se usa este equipo?</p>

Y más...



Riesgos eléctricos para no electricistas

Diapositiva 95: Y más...

Comente las fotografías.

Pregunte: ¿Han sido testigos del uso inapropiado de equipo y herramientas eléctricas en el trabajo? ¿Qué han observado? Haga una lista de respuestas.

Reconocer el peligro

Pregunte: ¿Cómo el uso inapropiado de equipo eléctrico puede crear un peligro?

Hablen al respecto.

Si se usa equipo eléctrico de una manera para la que no fue diseñado, usted ya no podrá confiar en las características de seguridad implementadas por el fabricante. Esto puede dañar el equipo y poner a los trabajadores en riesgo de sufrir lesiones.


Ejemplos comunes de equipos usados incorrectamente

- Usar cajas multicontacto diseñadas para ser *montadas* equipándolas con un cable de corriente y colocándolas en el piso.
- Fabricar cables de extensión con alambre ROMEX®.
- Usar equipo en exteriores etiquetado para uso solamente en locaciones secas e interiores.
- Unir adaptadores de enchufes de dos varillas sin conexión a tierra con cables y herramientas con enchufe de tres varillas.
- Usar interruptores de circuitos o fusibles con la clasificación incorrecta para la protección por sobrecarga, p. ej., usar un sistema interruptor de circuitos de 30 amperes en un sistema con contactos de 15 o 20 amperes. La protección se pierde debido a que no se produce activación al exceder la carga del sistema.
- Usar cables o herramientas modificados, p. ej., remover las varillas de tierra, placas frontales, aislamiento, etc.
- Usar cables o herramientas con aislamiento desgastado o alambres expuestos.

¿Se les ocurre algún otro ejemplo?

- La remoción de las cubiertas de paneles eléctricos y cajas, permite el libre acceso a partes eléctricas energizadas.

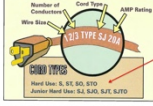
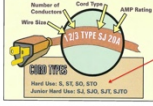
Pregunte: ¿Alguien ha visto que se use alambre ROMEX® para crear cables en el trabajo?



	<p>¿Por qué no está permitido?</p> <p>Respuesta breve: No se fabrica ni está aprobado de acuerdo al National Electrical Code para usarse como cable flexible.</p> <p>Respuesta amplia:</p> <p><i>Romex, o técnicamente hablando, el cable no metálico (NM), está listado en UL como parte de un sistema de construcción eléctrica y el National Electrical Code (National Fire Protection Association [NFPA] 70), Artículo 334, limita su uso a estructuras residenciales y algunos otros usos. Se usa oculto al interior de paredes y techos y, sujeto a requerimientos detallados, expuesto en garajes, techos, y en sótanos sin terminar a lo largo de las vigas del piso. De acuerdo con el Título 9 2500.7, todos los cables deben ser aprobados (p. ej. estar listados en UL) para ese uso. ROMEX® aparenta ser fuerte, pero si se usa incorrectamente, puede experimentar fácilmente daños en los sitios de construcción. El revestimiento exterior tiene una resistencia débil a los cortes y a la abrasión y cuenta con un alambre sólido que no es tan flexible como los alambres trenzados en los cables. La flexión repetida causaría roturas y eventualmente la separación del alambre sólido. Está diseñado para instalarse y permanecer estático. De forma similar, las cajas eléctricas se listan en UL como parte de la estructura de edificios y no deben utilizarse como parte de un cable de extensión.</i></p>
<p>Actividades que lo ponen en riesgo</p> <ul style="list-style-type: none"> • ignorar las especificaciones del fabricante • alterar el equipo/anular la tierra • usar equipos dañados • ignorar señales de problemas eléctricos • no informar peligros potenciales  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 96: Actividades que lo ponen en riesgo</p> <p><u>Evaluar el riesgo</u></p> <p>Poner en práctica algo de lo siguiente, lo coloca a usted y a sus compañeros de trabajo, en un riesgo mayor de sufrir lesiones e incluso la muerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ignorar las especificaciones del fabricante para el uso de herramientas y equipo • alterar el equipo o anular la conexión a tierra • ignorar las señales que indican problemas eléctricos: herramientas que se sobrecalientan, cables deteriorados o dañados, interruptores de circuitos y GFCI activados; alambres sueltos o expuestos; aislamiento quemado; cajas o paneles eléctricos descubiertos • no retirar inmediatamente del servicio las herramientas, cables o equipo quemados • no advertir a otros cuando reconoce un peligro potencial <p>❖ <i>Los casos de estudio opcionales se incluyen en su carpeta del curso:</i></p> <p>Muertes ocasionadas por equipo no usado de la manera indicada</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>manipulación de extensiones dañadas cuando están conectadas a la corriente</i>





	<ul style="list-style-type: none"> • <i>modificación incorrecta de enchufes</i> • <i>extensiones dañadas que dejan el arco de soldadura sin conexión a tierra</i>
<p>Mejores prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Use equipos que cumplan las normas de la OSHA. ✓ Siga las instrucciones del fabricante. ✓ No altere los equipos. ✓ Use tapas aprobadas en paneles y cajas eléctricas. ✓ Cierre las aberturas sin utilizar de gabinetes, cajas y accesorios. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 97: Mejores prácticas</p> <p><u>Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Use únicamente equipo aprobado que cumpla los estándares de la OSHA. [29 CFR 1926.403(a)] ✓ Use todo el equipo de acuerdo a las instrucciones del fabricante. [29 CFR 1926.403(b)(2)] ✓ No modifique cables o los use de forma incorrecta. ✓ Asegúrese que el equipo fabricado bajo especificaciones o que ha sido modificado se encuentre en cumplimiento. ✓ Las cajas de fijación, cajas de extracción, y accesorios de fijación deben contar con cubiertas aprobadas. ✓ Las aberturas sin uso en gabinetes, cajas y accesorios de fijación deberán permanecer cerradas (sin tapas de inserción de cable faltantes). <p>Pregunte: ¿Alguien tiene algo que añadir a nuestra lista de mejores prácticas?</p> <p>Pregunte: ¿Hay alguna pregunta sobre el "equipo no usado de la manera indicada" antes de seguir con el siguiente equipo?</p>
<p>Peligro N.º 5 Uso inadecuado de extensiones y cables flexibles</p> <p>EQUIPO 6: informar</p> <p>Estudios de casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cable flexible que no es de 3 hilos; tipo de mantenimiento difícil • No hay aliviador de tensión <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 98: Peligro N.º 5 Uso inadecuado de extensiones y cables flexibles</p> <p>Llame al Equipo 6 para que informe sus hallazgos del estudio de caso. Lea los dos casos de estudio en voz alta:</p> <p>Muertes causadas por uso inadecuado de extensiones y cables flexibles</p> <p>Cable flexible que no es de 3 hilos; tipo de mantenimiento difícil: Un trabajador recibió una descarga fatal cuando cortaba una tabla de yeso con un router para metal. El cable eléctrico de 3 hilos del router se unió a un cable de 2 hilos con clavija que no era para servicio pesado. Se presentó una falla y al no tener conexión a tierra ni protección de GFCI, el trabajador se electrocutó.</p> <p>No hay alivio de tensión: Un trabajador operaba un cincel eléctrico de ¾" cuando ocurrió una</p>


	<p>falla eléctrica en la carcasa de la herramienta, lo que hizo que se electrocutara. Una inspección de la OSHA reveló que el cable de corriente original de la herramienta había sido reemplazado por un cable plano, el cual no estaba diseñado para servicio pesado y no proporcionaba alivio de tensión en el punto de unión entre el cable y la herramienta. Adicionalmente, no tenía varilla de conexión a tierra ni protección de GFCI.</p> <p>Una vez que el equipo 6 complete su presentación, siga con el PowerPoint.</p>
<p>¿Los usaría?</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 99: ¿Usarían esto?</p> <p>Hable acerca de las fotografías con el grupo.</p> <p><u>Reconocer el peligro</u></p> <p>Las extensiones pueden llevar energía eléctrica a casi cualquier parte en los sitios de construcción. Debido a que están expuestos, los cables flexibles, no asegurados, de uso rudo y que se manipulan con frecuencia son susceptibles a sufrir daños. El deterioro y desgaste normal puede exponer o aflojar los alambres y debilitar las conexiones. Estos se conectan y desconectan frecuentemente, se mueven, se someten a tensión y estiramiento, se enroscan, se pisan y se exponen a suciedad, aceites, solventes y otros químicos. Saber qué detectar y emplear las mejores prácticas al trabajar con cables flexibles lo ayudará a prevenir peligros eléctricos.</p> <p>Pregunte: ¿Conocen alguno de los cables en las imágenes? ¿Qué han notado sobre el uso de extensiones en el trabajo? ¿Han recibido alguna descarga de un cable?</p>
<p>¿Qué tienen de malo estos cables?</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 100: ¿Qué está mal con estos cables?</p> <p>Comente las fotografías.</p> <p><u>Evaluar el riesgo</u></p> <p>¿Cómo puede el uso de extensiones ponerlo en riesgo?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores han sufrido descargas eléctricas, quemaduras o se han electrocutado como resultado del contacto con extensiones dañadas. • Las extensiones y cables flexibles son el vínculo entre la toma de corriente y el trabajador y pueden ser el punto en un circuito eléctrico con el mayor riesgo de descargas. • Usar extensiones y cables flexibles como sustituto de cableado permanente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Correr cables a través de las paredes, techos, pisos, puertas o ventanas, puede dañar los cables y dificultar la inspección frecuente. • Trabajar en exteriores o en lugares húmedos o mojados puede incrementar el riesgo. • Los GFCI o interruptores de circuito activados y los fusibles abiertos deben alertarlo sobre fallas de funcionamiento de herramientas o equipos, conductores o circuitos eléctricos, o problemas de conexión a tierra. • Usar un cable no diseñado para la construcción pesada no es seguro. • Una extensión o conexión que se siente caliente puede indicar el paso de corriente excesiva para el rango del alambre o del cable. • Un olor a quemado puede indicar sobrecalentamiento en el aislamiento. • Usar cables gastados, deteriorados o que presentan daños en el aislamiento lo ponen a usted y a los demás en riesgo de sufrir descargas eléctricas, electrocución, y puede provocar un incendio. • Usar un cable cuando el enchufe ha sido separado del alambre lo pone en riesgo de una descarga eléctrica. • Los cables que no son del tipo de 3 hilos, no diseñados para uso rudo, o que han sido modificados, aumentan el riesgo de contactar la corriente eléctrica. <p>❖ <i>El estudio de caso opcional se incluye en su carpeta del curso. Trabajador de la construcción electrocutado tras manipular una extensión dañada conectada a la corriente (reporte de FACE del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional [The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH] 91-05, Virginia 11/10/90)</i></p>
<p>Prácticas de trabajo seguras extensiones eléctricas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Use juegos de cables ensamblados de fábrica. ✓ Use solo cables de 3 hilos con varilla de conexión a tierra. ✓ Revise constantemente los cables en el lugar. ✓ Deseche los cables deshilachados/dañados. ✓ Use solo cables calificados para uso rudo o extra rudo. <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 101: Prácticas de trabajo seguras: extensiones eléctricas</p> <p><u>Estrategias de control o Prácticas de trabajo seguro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Use juegos de cables ensamblados de fábrica. <i>(Aun cuando las normas o códigos no prohíben específicamente los cables "hechos" en los sitios de trabajo, esos cables deberán cubrir todos los requerimientos de los cables manufacturados, incluidos los cables y accesorios de fijación que se listan en UL).</i> • Use solamente extensiones del tipo de 3 hilos <u>con enchufes con conexión a tierra en su lugar</u>. • Revise constantemente los cables en el lugar. • Deseche los cables deshilachados o dañados.

 <p>¿Dónde encuentro códigos de uso (y otra información útil)?</p> <p>Deben estar marcados de forma indeleble cada pie a lo largo del cable.</p> <p>Clasificaciones del Código Eléctrico Nacional (NEC)</p> <p>Imagen cortada de NABTU, usada con autorización</p> <p>Cables eléctricos para no electricistas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Use solamente extensiones marcadas con un código de designación que indique que están fabricadas para uso rudo o extrarrudo. Todo cable que se encuentre sin marca para uso rudo o extrarrudo, o que haya sido modificado, deberá retirarse de servicio de inmediato. <p>Pregunte: ¿Alguien ha visto las marcas en las extensiones?</p> <ul style="list-style-type: none"> Proporcione ejemplos sobre cables de diferentes clasificaciones y páselos entre el grupo. Haga que los participantes encuentren el código de designación. <p>Pregunte: ¿Dónde encontraron esta marca?</p> <p>La respuesta está en la siguiente diapositiva.</p>
 <p>¿Dónde encuentro códigos de uso (y otra información útil)?</p> <p>Deben estar marcados de forma indeleble cada pie a lo largo del cable.</p> <p>Clasificaciones del Código Eléctrico Nacional (NEC)</p> <p>Imagen cortada de NABTU, usada con autorización</p> <p>Cables eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 102: ¿Dónde encuentro los códigos de uso? (y otra información útil)</p> <p>Respuesta: <u>Se exige</u> que los códigos de uso se marquen de manera indeleble aproximadamente con un pie de separación a lo largo del cable.</p> <p>Pregunte: ¿Qué códigos deben encontrarse en los cables que uso?</p> <p>Respuesta: Los ejemplos incluyen S, ST, SO, y STO clasificados para uso <u>extrarrudo</u> (también referidos por su nombre comercial "servicio rudo"), y SJ, SJO, SJT, y SJTO que están clasificados para uso <u>rudo</u> (también referidos por su nombre comercial "servicio semirrudo"). Estas clasificaciones provienen del National Electrical Code (NEC). En el NEC, Artículo 400, "Tabla 400.4 Cables y extensiones flexibles", se encuentra una lista completa de estos códigos y sus especificaciones y usos aprobados.</p> <p>Esto es lo que la OSHA dice:</p> <p>1926.405(a)(2)(ii)(J)</p> <p>"Los conjuntos de extensiones empleados con herramientas y aparatos eléctricos portátiles serán del tipo de tres hilos y estarán diseñados para uso rudo o extrarrudo. Los cables flexibles con luces temporales y portátiles se diseñarán para uso rudo o extrarrudo. NOTA: El National Electrical Code, American National Standards Institute (ANSI)/NFPA 70, en el Artículo 400, Tabla 400-4, lista varios tipos de cables flexibles, algunos señalados por su diseño para uso rudo o extrarrudo. Algunos ejemplos de esos tipos de cables flexibles incluyen cables de servicio rudo (tipos S, ST, SO, STO) y cables de uso semirrudo (tipos SJ, SJO, SJT, SJTO)".</p>

<p>Dos requisitos adicionales de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Use solo cables con aliviador de tensión. ✓ Use los cables clasificados para el nivel de amperaje correspondiente. <p>¿Cuanto más bajo sea el número de calibre del cable, más grueso será el conductor.</p> <p>Ejemplo de información del fabricante:</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 103: Dos requisitos adicionales de seguridad</p> <p>Use solo cables, dispositivos de conexión y accesorios de fijación equipados con <u>alivio de tensión</u>.</p> <p>Pregunte: ¿Qué significa esto?</p> <p>Respuesta: El alivio de tensión protege los enchufes, las varillas de los enchufes y los conectores que se conectan de costado o con presión hacia arriba y abajo a una toma de corriente. Para reducir los peligros, los cables flexibles deben conectarse a dispositivos y accesorios de fijación de forma que eviten la tensión en las uniones y los tornillos de la terminal. Los cables flexibles están trenzados finamente para tener flexibilidad, de forma que tensar un cable puede causar que el trenzado de un conductor se afloje en los tornillos de la terminal y toque otro conductor.</p> <p>Varios tipos diferentes de alivio de tensión están disponibles en el mercado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tenga muestras para pasarlas durante la clase.</i> <p>La colocación de dos dispositivos enchufados juntos puede mantener los enchufes firmemente conectados.</p> <p>El estándar de la OSHA indica: 1926.405(g)(2)(iv) <i>Alivio de tensión.</i> Los cables flexibles <u>deben</u> conectarse a dispositivos y accesorios de fijación de forma que se proporcione alivio de tensión, lo que evitará que los tirones se transmitan directamente a las uniones o los tornillos de la terminal.</p>
<p>¡No abuse de sus cables eléctricos! Cosas que NUNCA debe hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jalar un cable para desconectarlo • tensar o presionar cables • levantar las herramientas por el cable • cortar la varilla de conexión a tierra • amarrar cables con nudos firmes • permitir que vehículos pasen sobre ellos  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 104: ¡No abuse de sus cables eléctricos! Cosas que NUNCA debe hacer:</p> <p><i>Demostrar las malas o buenas prácticas usando accesorios</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Retire el cable de su contacto tomándolo directamente del enchufe y NO tirando del cable. • No tire del cable ni le aplique tensión. • Nunca levante o transporte una herramienta por el cable. • Mantenga los cables alejados del calor, agua y aceite. • NUNCA corte la varilla de conexión a tierra. • NUNCA ate los cables con nudos firmes. • Siempre use extensiones clasificadas para el nivel de amperaje o vataje que está usando. • No permita que los vehículos circulen sobre extensiones no protegidas.

	<p>Pregunte: ¿Alguien tiene algo que añadir a nuestra lista de mejores prácticas?</p> <p>Pregunte: ¿Hay alguna pregunta sobre el "uso inadecuado de cables flexibles y de extensión" antes de proseguir?</p> <p>➤ Actualice los esquemas de peligros con soluciones. El objetivo es aplicar lo que hemos aprendido en la última sección a los entornos de trabajo de los participantes. Opción A: Regrese a los equipos, revise los esquemas originales, enumere las soluciones para los peligros identificados en el esquema y compartan con todo el grupo. Opción B: Coloque todos los esquemas de peligros en la pared y conduzca la actividad con todo el grupo.</p>
<p>¡Haga lo correcto!</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifique los peligros. ✓ Reconozca los riesgos. ✓ Use prácticas seguras. ✓ Informe si identifica un peligro.  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 105: ¡Haga lo correcto!</p> <p>Esta capacitación le proporcionó información para ayudarle a permanecer seguro en el trabajo con respecto a los peligros eléctricos.</p> <p>Ahora depende de usted poner en práctica esta capacitación.</p> <p> Distribuya la prueba posterior sobre peligros eléctricos.</p> <p>Prueba posterior (5 minutos): los participantes toman nuevamente la misma prueba que recibieron al inicio de la clase y la devuelven al instructor.</p> <p> Distribuya la hoja de respuestas para la prueba de diagnóstico o la prueba posterior sobre peligros eléctricos</p> <p>Revise las respuestas correctas con la clase. Analice cualquier pregunta, revise la información según sea necesario.</p>
<p>Trabaje de manera segura donde haya electricidad y disfrute de una vida profesional saludable en la industria.</p> <p>Gracias por su presencia en esta capacitación del SBCTC.</p>  <p>Riesgos eléctricos para no electricistas</p>	<p>Diapositiva 106: Trabaje de manera segura donde haya electricidad y disfrute de una vida profesional saludable en la industria.</p> <p>¡Llegamos al final de la capacitación!</p> <p>Pregunte: ¿Hay alguna pregunta respecto a lo expuesto el día de hoy? Hablen al respecto.</p> <p>Señale el rotafolio con la lista de "¿Qué esperan obtener de esta clase?" que se creó al inicio de la capacitación.</p> <p>Repase la lista y pregunte al grupo si la clase cumplió sus expectativas.</p>

	<p>Si hay expectativas que no se cumplieron, pida sugerencias sobre cómo podría mejorar la clase y anótelas en un rotafolio.</p> <p>¡Gracias a todos por su asistencia!</p> <p> Distribuya el formulario de evaluación de la capacitación. Pida a los participantes que completen la evaluación de la clase y que la devuelvan a su instructor.</p>
--	--

Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo

1 miliamperio (mA) = 1/1000 de un amperio

Corriente	Reacción
1 miliamperio (0.001 amperios)	Umbral de sensación; hormigueo leve
5 miliamperios (0.005 amperios)	<ul style="list-style-type: none">• Se siente una leve descarga, indolora pero molesta.• La mayoría de las personas pueden “soltarse de ella”.• Sin embargo, las reacciones o los movimientos involuntarios bruscos pueden ocasionar lesiones.
6-16 miliamperios (0.006-0.016 amperios)	<ul style="list-style-type: none">• Descarga dolorosa; se comienza a perder el control muscular.• Este es el rango en que inician las “corrientes congelantes” (10 mA).• Tal vez sea imposible “soltarse de ella”.
17-99 miliamperios (0.017-0.099 amperios)	<ul style="list-style-type: none">• Descarga extremadamente dolorosa.• Paro respiratorio (se deja de respirar), fuertes contracciones musculares.• Parálisis de los músculos respiratorios (20 mA).• Los músculos flexores pueden causar que no se pueda soltar.• Los músculos extensores pueden hacer que salga disparado fuertemente.• Hay riesgo de muerte.
100-2,000 miliamperios (0.1-2 amperios)	<ul style="list-style-type: none">• Umbral de fibrilación ventricular (latido de corazón arrítmico) (100 mA).• Los músculos se contraen; se dañan los nervios.• Hay probabilidad de muerte.
>2,000 miliamperios (2 amperios)	<ul style="list-style-type: none">• Se presenta paro cardíaco, daño interno de los órganos y quemaduras graves.• La muerte es probable.
15,000 miliamperios (15 amperios)	¡Sobrecarga más baja en la que un fusible o disyuntor típico abre un circuito!
*Los efectos son para voltajes <u>inferiores a 600 voltios aproximadamente</u> . Los voltajes más altos también ocasionan quemaduras graves.	

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH31244SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

Riesgos eléctricos para no electricistas

Examen posterior a la capacitación

Nombre: _____

Fecha: _____

Instructor: _____

Ubicación: _____

1. Existen más casos de electricistas que se electrocutan que de personas que no son electricistas.
 - a. Verdadero
 - b. Falso
 - c. No lo sé.

2. Describa dos tipos de lesiones que pueden resultar del contacto con la electricidad.

3. Los trabajadores están en riesgo de sufrir lesiones o de morir debido a una descarga eléctrica cuando accidentalmente:

- a) Tocaban un conductor cargado no aislado.
- b) Tienen contacto con circuitos eléctricos energizados.
- c) Usan extensiones eléctricas tipo S, SJ o STO.
- d) Ninguna de las anteriores.

4. Relacione los cuatro términos de la izquierda con su significado de la derecha. (Algunos términos tienen varios significados).

_____ Resistencia

A. El flujo de electrones.

_____ Corriente

B. Un material a través del cual la electricidad fluye fácilmente.

_____ Conductor

C. Se opone al flujo de electrones.

_____ Aislante

D. Un material a través del cual la electricidad no fluye fácilmente.

E. Madera seca.

F. Alambre de cobre.

G. Una persona.

5. ¿Cuál de estos enunciados es verdadero?

- a) La electricidad solo fluye por la vía de menor resistencia.
- b) Una herramienta que funciona no puede electrocutarme.
- c) La electricidad fluye de lo cargado a lo neutro.

(Continúa al reverso).

6. ¿Qué es este dispositivo?
- a) cortacircuitos
 - b) probador de circuitos
 - c) interruptor de circuito por falla a tierra
 - d) ninguna de las anteriores



7. ¿Cuál es la distancia mínima segura a la que deben estar las líneas eléctricas aéreas que llevan 50,000 voltios o menos?
- a) 6 pulgadas
 - b) 100 pies
 - c) 10 pies
 - d) 5 pies
8. Responda las siguientes preguntas con "verdadero" o "falso".
- V F Los trabajadores son responsables de reparar los circuitos o las herramientas con fallas que usen.
- V F Si la herramienta o el equipo continúa operando, no tiene fallas.
- V F Los electricistas calificados deben reparar los circuitos o las herramientas con fallas.
- V F Los trabajadores deben notificar a los empleadores o supervisores sobre los circuitos que se funden con frecuencia.
9. ¿Cuál enunciado es verdadero cuando una grúa móvil choca con una línea eléctrica?
- a) Está bien acercarse a la grúa si se hace lentamente.
 - b) El operador debe alejarse lo más rápido posible.
 - c) Los trabajadores que se encuentran cerca pueden estar en mayor peligro inmediato que el operador.
 - d) El operador debe bajar lentamente y alejarse.
10. ¿Cómo se debe asistir a un compañero de trabajo que entra en contacto con una línea eléctrica mientras opera equipo pesado?
- a) Llamar al 911 y a la compañía eléctrica.
 - b) Aconsejarle que permanezca en el equipo hasta que el personal de la compañía eléctrica indique que es seguro bajarse.
 - c) Si existe peligro de incendio o de otro riesgo, decirle que brinque lo más lejos posible del equipo manteniendo ambos pies juntos y aterrizando sin tener contacto con el suelo y el equipo al mismo tiempo.
 - d) Todas las anteriores.

Examen previo a la capacitación

Nombre: _____

Fecha: _____

Instructor: _____

Ubicación: _____

1. Existen más casos de electricistas que se electrocutan que de personas que no son electricistas.

- a. Verdadero
- b. Falso
- c. No lo sé.

2. Describa dos tipos de lesiones que pueden resultar del contacto con la electricidad.

3. Los trabajadores están en riesgo de sufrir lesiones o de morir debido a una descarga eléctrica cuando accidentalmente:

- a) Tocaban un conductor cargado no aislado.
- b) Tienen contacto con circuitos eléctricos energizados.
- c) Usan extensiones eléctricas tipo S, SJ o STO.
- d) Ninguna de las anteriores.

4. Relacione los cuatro términos de la izquierda con su significado de la derecha. (Algunos términos tienen varios significados).

_____ Resistencia

_____ Corriente

_____ Conductor

_____ Aislante

A. El flujo de electrones.

B. Un material a través del cual la electricidad fluye fácilmente.

C. Se opone al flujo de electrones.

D. Un material a través del cual la electricidad no fluye fácilmente.

E. Madera seca.

F. Alambre de cobre.

G. Una persona.

5. ¿Cuál de estos enunciados es verdadero?

- a) La electricidad solo fluye por la vía de menor resistencia.
- b) Una herramienta que funciona no puede electrocutarme.
- c) La electricidad fluye de lo cargado a lo neutro.

(Continúa al reverso).

6. ¿Qué es este dispositivo?
- a) cortacircuitos
 - b) probador de circuitos
 - c) interruptor de circuito por falla a tierra
 - d) ninguna de las anteriores



7. ¿Cuál es la distancia mínima segura a la que deben estar las líneas eléctricas aéreas que llevan 50,000 voltios o menos?
- a) 6 pulgadas
 - b) 100 pies
 - c) 10 pies
 - d) 5 pies
8. Responda las siguientes preguntas con "verdadero" o "falso".
- V F Los trabajadores son responsables de reparar los circuitos o las herramientas con fallas que usen.
- V F Si la herramienta o el equipo continúa operando, no tiene fallas.
- V F Los electricistas calificados deben reparar los circuitos o las herramientas con fallas.
- V F Los trabajadores deben notificar a los empleadores o supervisores sobre los circuitos que se funden con frecuencia.
9. ¿Cuál enunciado es verdadero cuando una grúa móvil choca con una línea eléctrica?
- a) Está bien acercarse a la grúa si se hace lentamente.
 - b) El operador debe alejarse lo más rápido posible.
 - c) Los trabajadores que se encuentran cerca pueden estar en mayor peligro inmediato que el operador.
 - d) El operador debe bajar lentamente y alejarse.
10. ¿Cómo se debe asistir a un compañero de trabajo que entra en contacto con una línea eléctrica mientras opera equipo pesado?
- a) Llamar al 911 y a la compañía eléctrica.
 - b) Aconsejarle que permanezca en el equipo hasta que el personal de la compañía eléctrica indique que es seguro bajarse.
 - c) Si existe peligro de incendio o de otro riesgo, decirle que brinque lo más lejos posible del equipo manteniendo ambos pies juntos y aterrizando sin tener contacto con el suelo y el equipo al mismo tiempo.
 - d) Todas las anteriores.

Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción de California

Formulario de evaluación de capacitación

Tipo de capacitación: _____

Tema cubierto hoy: _____

Instructores: _____

Fecha: _____ Hora: _____ Ubicación: _____

Nombre: (opcional) _____

1. Mencione un aspecto que recordará de esta capacitación.
2. ¿Qué tan útil le será esta información en el trabajo? (Marque una)
 Muy útil Útil Nada útil No lo sé.
3. ¿Cómo calificaría esta capacitación sobre seguridad? (Marque una)
 Excelente Buena Aceptable Aburrida Una pérdida de tiempo
4. ¿Haber recibido esta capacitación cambiará la forma en la que trabajará con/cerca de riesgos eléctricos en el futuro?
 Sí No es probable. No estoy seguro.

Si su respuesta es sí, ¿qué cambiaría?

5. ¿Tiene comentarios adicionales?

Gracias por tomarse el tiempo de hacer esta evaluación. Sus comentarios se usarán para mejorar este programa. **Entregue este formato a su instructor.**

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH31244SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

NOMBRE DEL EQUIPO:

N.º DE ESTACIÓN:

PELIGRO:

**RECONOCER LOS
PELIGROS**

EVALUAR EL RIESGO

**CONTROLAR EL
PELIGRO**

y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

Riesgos eléctricos para no electricistas

HOJA DE ASISTENCIA A LA CAPACITACIÓN

Beneficiario: Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción (SBCTC)
N.º de subvención: SH31244SH7
Tema de la subvención: Riesgos eléctricos para no electricistas

Fecha de la capacitación: _____ Hora: de _____ a _____

Ubicación: _____ Instructor: _____ Traductor: _____

Módulos/actividades/temas de capacitación cubiertos en esta sesión: _____

	Nombre en letra de imprenta	Firma	Empresa para la que trabaja	✓ Si es gerente	✓ Si es trabajador	Información de contacto: Teléfono/correo electrónico o dirección postal
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

Certifico que la información que aparece en esta página es correcta. _____

(Firma del instructor)

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH31244SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

	Nombre en letra de imprenta	Firma	Empresa para la que trabaja	✓ Si es gerente	✓ Si es trabajador	Información de contacto: Teléfono/correo electrónico o dirección postal
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

Certifico que la información que aparece en esta página es correcta. _____

(Firma del instructor)

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH31244SH7 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

Riesgos eléctricos para no electricistas

Hoja de trabajo de evaluación de peligros

RECONOCER LOS PELIGROS	EVALUAR LOS RIESGOS	CONTROLAR LOS PELIGROS

Riesgos eléctricos para no electricistas

Indicaciones para el mapeo de peligros

En sus equipos, elijan a alguien que haga anotaciones y a un vocero que presentará las conclusiones del equipo ante el grupo. Trabajando juntos, enlisten los peligros eléctricos asociados comúnmente con la construcción o, específicamente, con su oficio. Prepárense para explicar la forma en que cada elemento constituye un peligro en los sitios donde han trabajado.

¿Ha ocurrido algún accidente en su trabajo ocasionado por los peligros que identificaron?

Paso 1: Con la pluma negra, hagan un dibujo en el rotafolio que muestre la disposición básica de su sitio de trabajo. (Su equipo puede elegir si lo hace a gran escala [un sitio de construcción completo] o a pequeña escala [centrándose en un área específica de un sitio de construcción]).

Paso 2: Con la pluma roja, identifiquen los peligros eléctricos en cada área del sitio con un círculo rojo en el mapa.

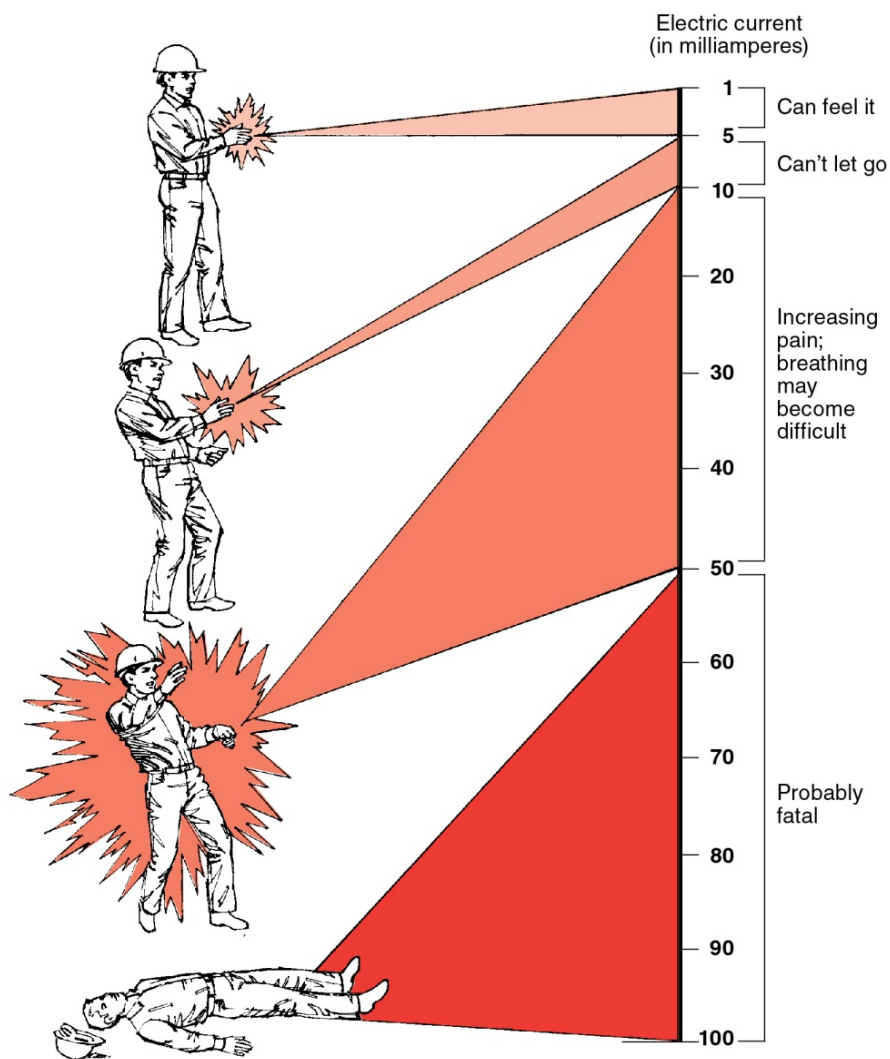
Paso 3: Califiquen cada peligro en una escala del 1 al 4:

1= Peligro bajo
2= Peligro medio
3= Peligro alto
4= Peligro muy alto

Paso 4: Etiqueten cada peligro con un nombre o una descripción breve.

Paso 5: Con base en su mapa, hagan una lista de los peligros que más les preocupan y prepárense para decirnos por qué estos peligros inquietan a su equipo.

MENOS DE 1 AMPERIO DE CORRIENTE PUEDE MATARLO



La gravedad de la descarga depende de:

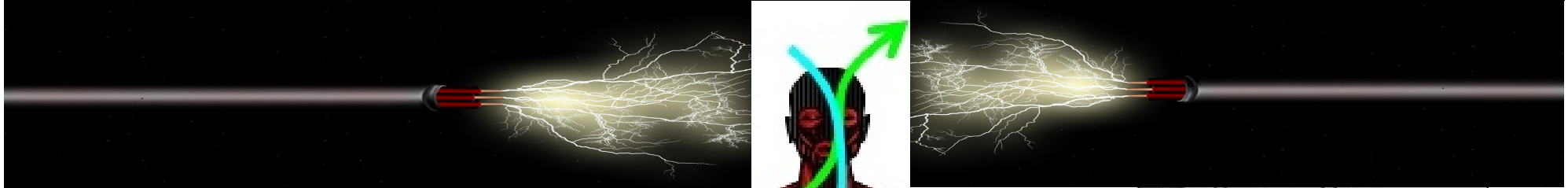
- por dónde cruce la corriente el cuerpo
- la cantidad de corriente
- la duración de la exposición

1/10 de un amperio (100 miliamperios) de corriente eléctrica pasando por el corazón durante 2 segundos es suficiente para causar la muerte.

Un taladro eléctrico pequeño usa más de 30 veces esa cantidad.

Riesgos eléctricos para no electricistas

¡LOS RIESGOS ELÉCTRICOS PUEDEN CAUSAR LESIONES GRAVES O LA MUERTE!

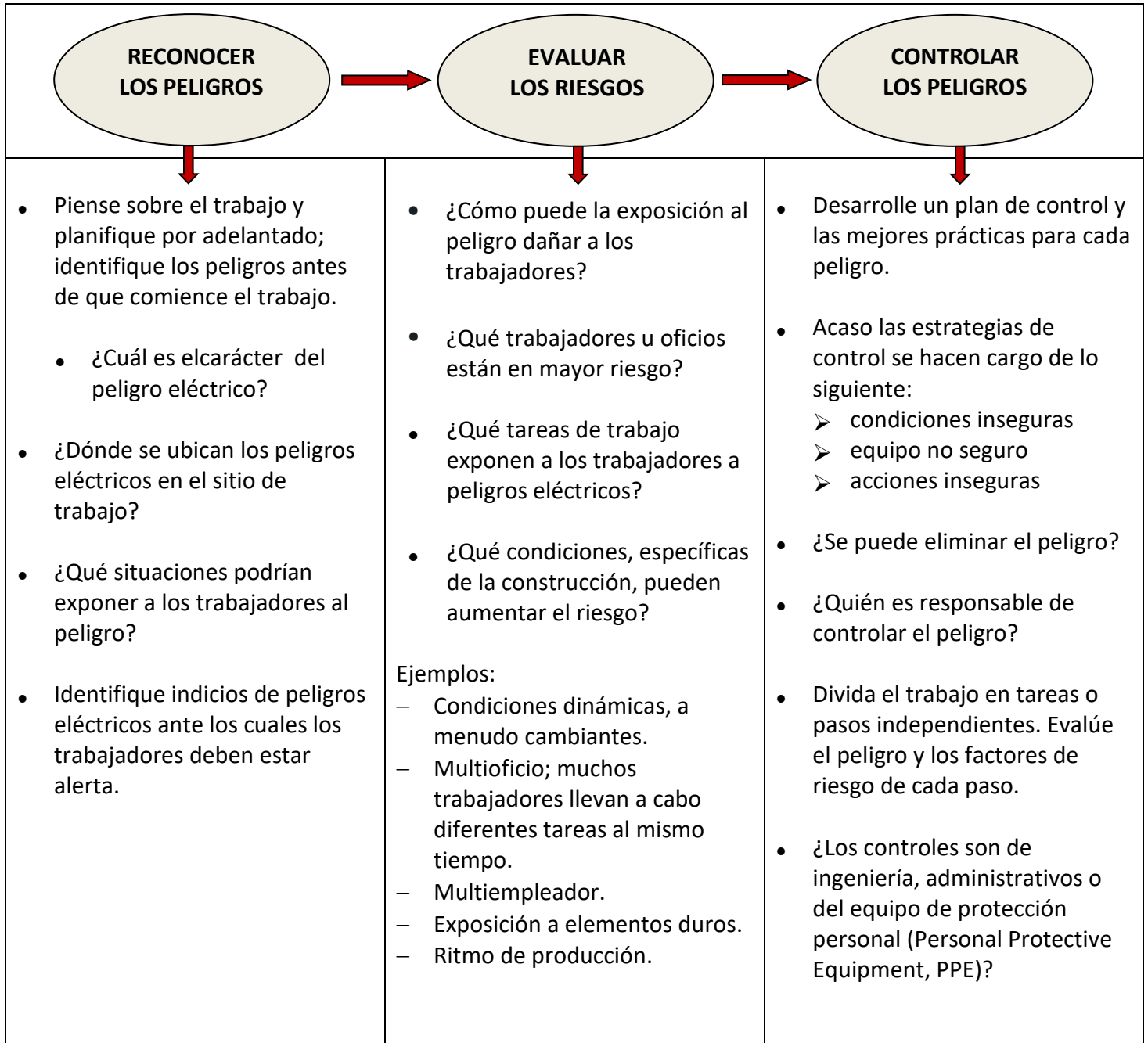


- Choque eléctrico
- Electrocución

- Quemaduras
- Caídas

Riesgos eléctricos para no electricistas

Modelo de evaluación de peligros



Riesgos eléctricos para no electricistas

Nombre ese término, ejercicio del grupo de conversación

A continuación, se encuentra una lista de términos eléctricos comunes. Relacione las descripciones de la columna derecha con los términos de la izquierda que mejor correspondan. Algunos términos tendrán más de una descripción. Debe usar todas las letras.

Amperaje _____	A. Energía que se genera o se consume
Conductor _____	B. Se opone al flujo de electrones
Corriente _____	C. Una persona
Aislante _____	D. Fuerza eléctrica
Resistencia _____	E. Un material a través del cual la electricidad no fluye fácilmente
Voltaje _____	F. Madera seca
Vataje _____	G. Alambre de cobre
	H. El flujo de electrones
	I. Un material a través del cual la electricidad fluye fácilmente
	J. Vidrio
	K. Impulsa el flujo de electrones
	L. Escalera de aluminio
	M. Intensidad de la corriente

PELIGRO: LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



LOS PELIGROS:

- ALTO VOLTAJE.
- FALTA DE AISLAMIENTO.
- LÍNEA FUERA DE SU LÍNEA DE VISIÓN.
- SE PUEDEN GENERAR ARCOS ELÉCTRICOS.

- Manténgase pendiente; mire hacia arriba.
- Dé por sentado que las líneas están energizadas.
- Siempre manténgase alejado al menos a 10 pies.
- Use observadores con el equipo pesado.
- Localice las líneas eléctricas antes de trabajar sobre: escaleras, elevadores, andamios o techos.
- Mantenga las herramientas con mango largo, los materiales y el equipo de mano a una distancia mínima de 10 pies de las líneas.

Riesgos eléctricos para no electricistas

RIESGO: LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

LOS PELIGROS:

- PUEDEN SER DE ALTO VOLTAJE.
- NO SON VISIBLES.
- PUEDEN ESTAR EN CUALQUIER LUGAR DEBAJO DEL SITIO DE TRABAJO.

- Dé por sentado que las líneas están energizadas.
- Marque el área de excavación.
- Llame al 811 dos días completos antes de excavar para localizar y marcar las líneas.
- Mantenga las marcas del localizador de la compañía eléctrica.
- Realice la excavación manual a 24 pulgadas de cada lado de las líneas marcadas.



Know what's **below.**
811 before you dig.



Riesgos eléctricos para no electricistas

PELIGRO: FALTA DE PROTECCIÓN POR FALLA DE LA CONEXIÓN A TIERRA

Sin la protección adecuada, las fallas a tierra ocasionan que la corriente circule a través de un trabajador hasta la tierra, lo cual genera una descarga o electrocución.



**BUSQUE LOS GFCI
EN EL TRABAJO**



Los interruptores de circuito por falla a tierra (Ground Fault Circuit Interrupter, GFCI)

- Detectan fallas de conexión a tierra y apagan los circuitos eléctricos en una fracción de segundo, para evitar descargas fatales.
- Son obligatorios en todos los sitios de construcción para receptáculos monofásicos de 120 V, de 15 a 20 amperios.
- Se deben inspeccionar y probar; PÍDALE A UNA PERSONA CALIFICADA QUE LO HAGA.

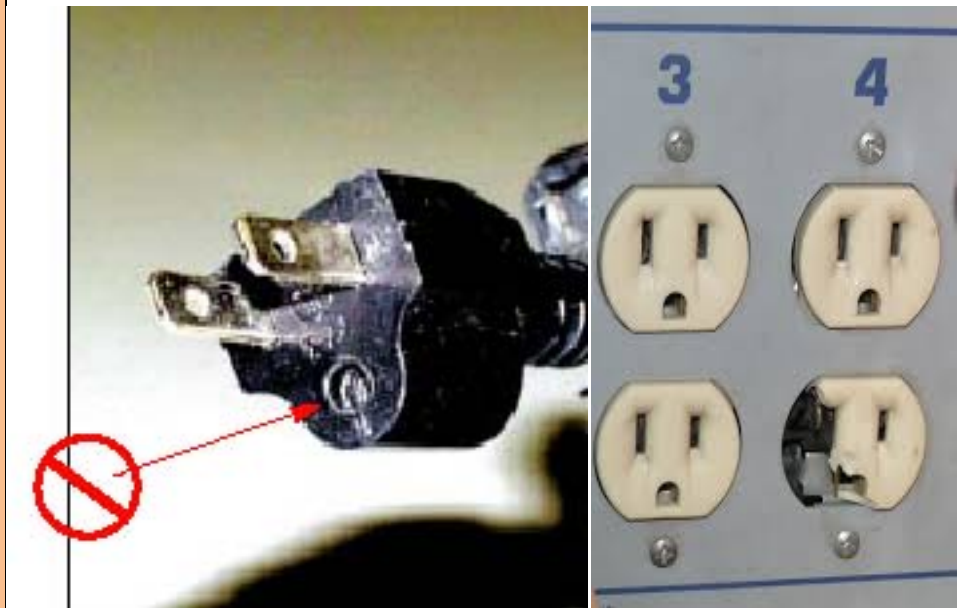
Riesgos eléctricos para no electricistas

RIESGO: RUTA A TIERRA FALTANTE/ROTA

**EL PELIGRO:
USAR UN CIRCUITO ELÉCTRICO SIN
LA ADECUADA CONEXIÓN A TIERRA
PUEDE CAUSAR LESIONES O LA
MUERTE**

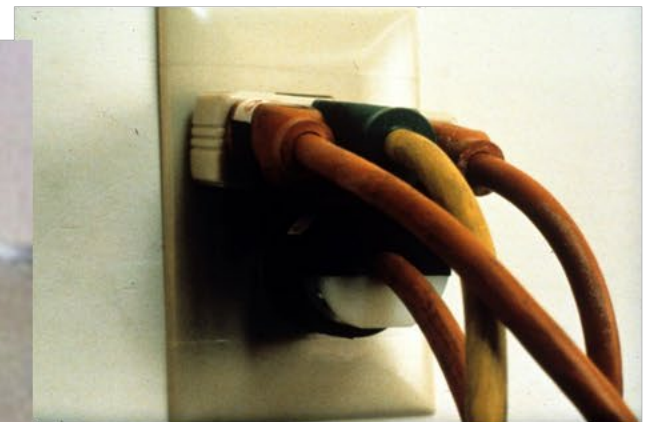
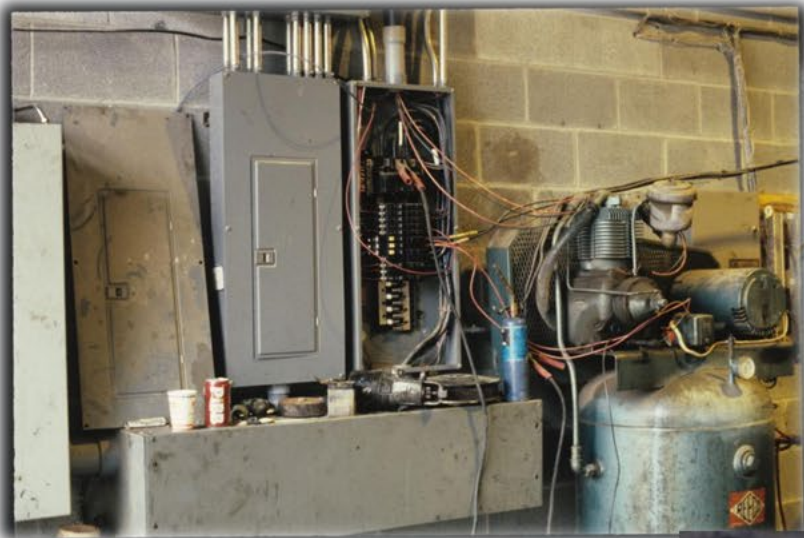
EN QUÉ DEBE FIJARSE:

- Clavijas a las que les falte la varilla de conexión a tierra
- Receptáculos o cables alterados o dañados
- Equipo y herramientas defectuosos
- Cables deshilachados, cortados o unidos
- Conexiones dañadas en la parte del cable que sale de la herramienta
- Aislantes faltantes, quemados, derretidos o dañados



Riesgos eléctricos para no electricistas

RIESGO: EQUIPO ELÉCTRICO MAL UTILIZADO



Riesgos eléctricos para no electricistas

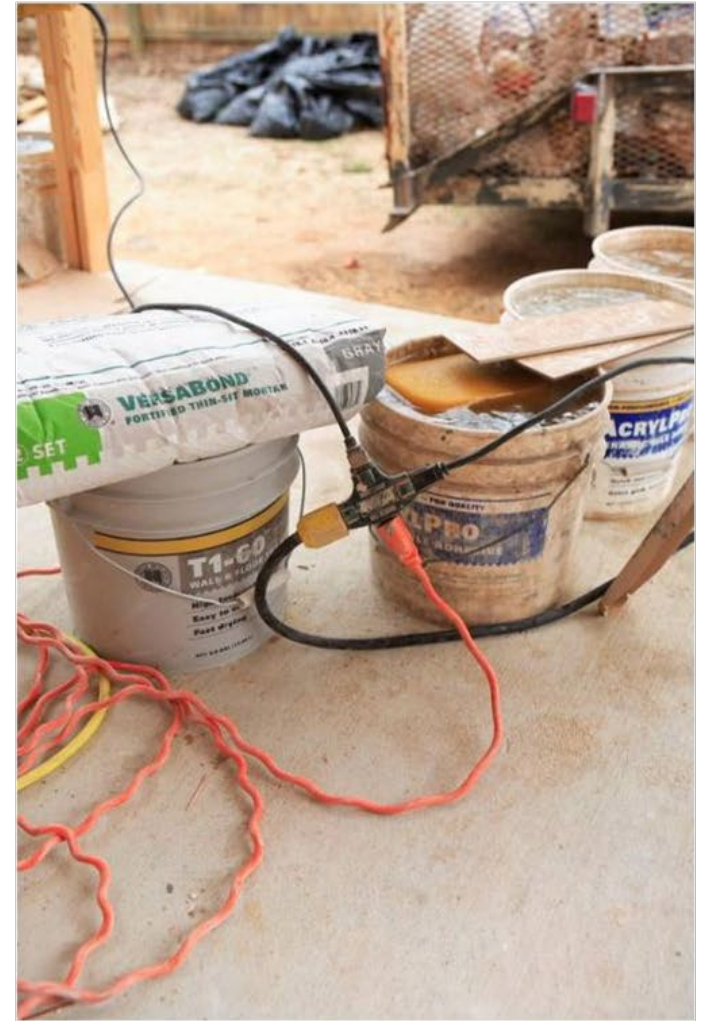
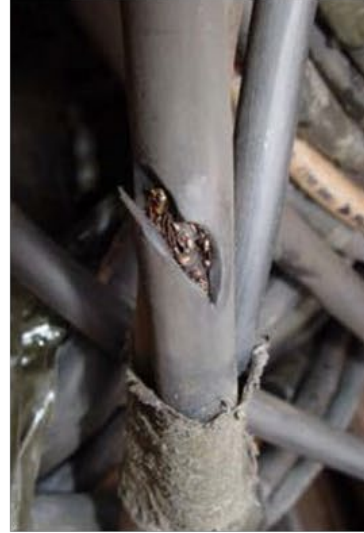
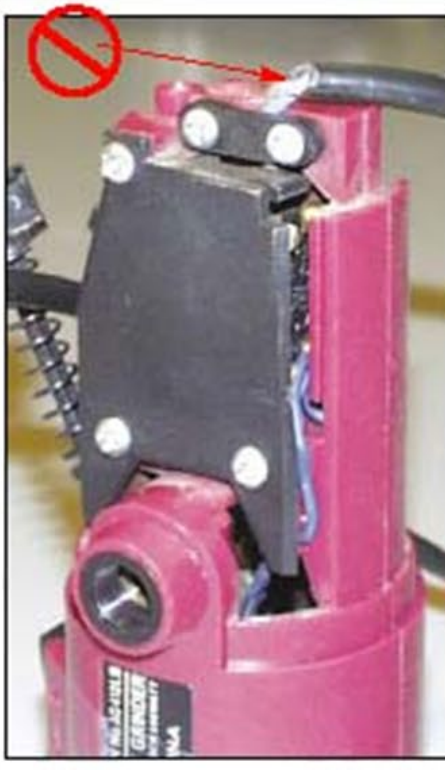
**AL HACER CUALQUIERA DE
ESTAS COSAS, SE PONE EN
RIESGO DE RECIBIR UNA
DESCARGA**

- Ignorar las especificaciones del fabricante
- Alterar el equipo/anular la conexión a tierra
- Usar equipos dañados
- Ignorar los signos de problemas eléctricos (sobrecalentamiento, activación de gfci, cables/enchufes calientes)
- No informar riesgos potenciales

**HAGA USO DE LAS MEJORES
PRÁCTICAS**

- ✓ Use equipos que cumplan las normas de la OSHA.
- ✓ Siga las instrucciones del fabricante.
- ✓ No altere los equipos.
- ✓ Use tapas aprobadas en paneles y cajas eléctricos.
- ✓ Cierre las aberturas sin utilizar de gabinetes, cajas y accesorios.
- ✓ Notifique a su supervisor en cuanto reconozca una situación de riesgo.

RIESGO: USO INSEGURO DE CABLES FLEXIBLES Y EXTENSIONES; PUEDE SUFRIR UNA ELECTROCUCIÓN



Riesgos eléctricos para no electricistas

COSAS QUE NUNCA SE DEBE HACER CON LOS CABLES ELÉCTRICOS:

- Jalar un cable para desconectarlo
- Tensar o presionar cables
- Levantar una herramienta por el cable
- Cortar las varillas de conexión a tierra
- Amarrar cables con nudos firmes
- Permitir que vehículos o equipos pasen sobre ellos
- Continuar usando un cable que tiene el aislamiento dañado o conductores expuestos
- Pasar cables a través de paredes, techos, pisos, marcos de puertas o ventanas

HAGA USO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS

- ✓ Use juegos de cables ensamblados de fábrica.
- ✓ Use cables de 3 hilos con varilla de conexión a tierra.
- ✓ Revise constantemente los cables en el lugar: inspecciónelos a menudo.
- ✓ Deseche los cables deshilachados o dañados.
- ✓ Use solo cables calificados para uso rudo o extra rudo.
- ✓ Use los cables clasificados para el amperaje correspondiente.