

Seguridad con la Electricidad, Lesiones por Arco Eléctrico / Onda Expansiva, Prevención para el Trabajador

Este curso para adiestramiento fue patrocinado y producido gracias a la donación número SH-1942-09-06-F13 de OSHA, Ministerio del Trabajo de los Estados Unidos (USDOL)

SEGURIDAD CON LA ELECTRICIDAD

NFPA 70E = Estándar para la Seguridad con la Electricidad en el Sitio de Trabajo, creado por la Asociación Nacional para la Protección contra Incendios

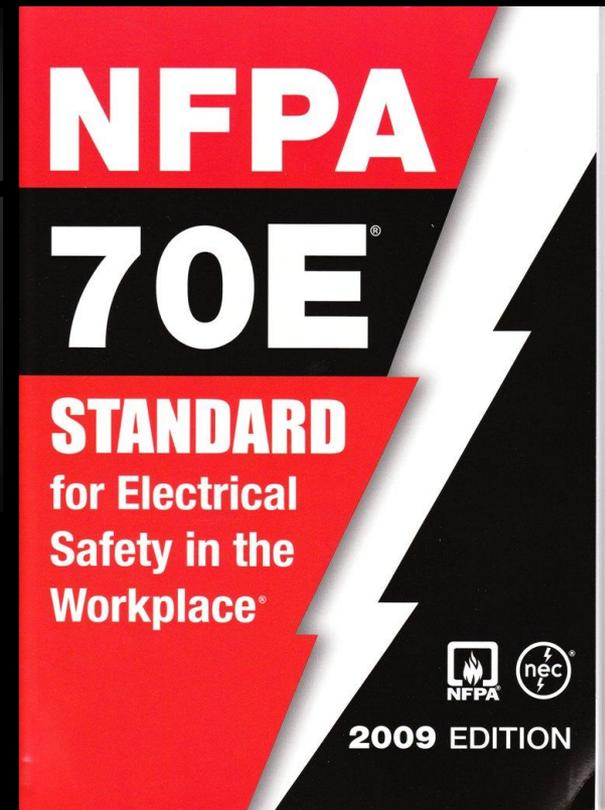
Presentado por:

GTRI – REGIÓN 4

Thomas Dean

Steve Davis

Steven Owen



**Georgia
Tech**



**Research
Institute**

Este curso para adiestramiento fue producido gracias al patrocinio y donación número SH-1942-09-06-F13 de OSHA, USDOL. El mismo, no necesariamente refleja los puntos de vista o las políticas del Ministerio del Trabajo de los Estados Unidos, ni la mención de marcas comerciales, productos comerciales u organizaciones implica la aprobación de ellas por parte del gobierno de los Estados Unidos.

1ra. PARTE: INTRODUCCIÓN

Seguridad con la Electricidad ***OSHA & NFPA 70E***

Para los

Técnicos en Mantenimiento, Electricistas, y todos aquellos que trabajen con conductores eléctricos energizados y expuestos o cerca de los mismos, o con partes o equipo que requiera de 50 voltios o más para su funcionamiento

OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE :

- ***Cómo identificar los riesgos y peligros de la electricidad en el sitio de trabajo***
- ***Cómo instaurar / establecer una condición de trabajo seguro con la electricidad***
- ***Cómo evaluar y comparar los resultados calculados para el potencial de riesgo/peligro de un arco eléctrico y de voltaje, contra los obtenidos de las Tablas***
- ***Cómo correctamente seleccionar y utilizar EPP***
- ***Cómo realizar trabajos en partes/equipos energizados o cerca de los mismos***
- ***Procedimientos para realizar de manera segura un trabajo relacionado con electricidad***
- ***Cómo medir correctamente el voltaje y el amperage eléctrico - Medidor de seguridad***

Lesiones por un Arco Eléctrico

- ✓ Descarga eléctrica
- ✓ Quemaduras graves
- ✓ Pérdida de la visión
- ✓ Lesiones por la onda expansiva:
 - ✓ Heridas por esquirlas
 - ✓ Lesiones a los pulmones por la explosión
 - ✓ Ruptura de los tímpanos
 - ✓ Lesiones por las ondas de presión



Factores de Severidad / Gravedad



La Potencia— cantidad de energía en el arco

La Distancia— del trabajador al arco

El Tiempo — duración de la exposición al arco

Arco Eléctrico



Quemaduras graves causadas por un arco eléctrico



Un arco
eléctrico

Hasta 35.000°F

El Sol

9.900°F

Ceguera / Pérdida de la visión

- ✓ El destello de luz es tan intenso que puede dañar la visión

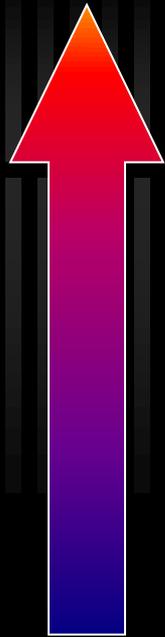


Heridas por las esquirlas



Tanto los materiales como los metales derretidos pueden golpear el cuerpo, a más de ¡700 millas por hora!

Pérdida de la audición



Arco eléctrico a 2 pies	145 decibeles
Turbina de avión a 200 pies	132 decibeles
Umbral del dolor	130 decibeles

Lesiones causadas por las ondas de presión

Un arco eléctrico puede lanzar/arrojar/derribar a un trabajador:

- De una escalera

- Contra las paredes o equipos cercanos

Una presión de 2000 lbs/ft² sobre el cuerpo puede causar:

- Conmoción cerebral

- Colapso de los pulmones

- Otras lesiones internas

¿Qué se entiende por seguridad con la electricidad?



¿Qué se entiende por seguridad con la electricidad?

El proteger a los trabajadores de inesperadas / imprevistas puestas en marcha / arranques o una imprevista re-energización de un equipo, circuitos, o áreas (secciones) del mismo, mientras se están efectuando labores de mantenimiento.

La protección de los trabajadores contra la exposición a partes/componentes eléctricos energizados:

Incluye la distribución eléctrica subterránea y la aérea, incluyendo los sistemas, equipos, circuitos y partes (componentes)

¡ÉSO ES OBLIGATORIO!

¿Qué se entiende por seguridad con la electricidad?



Condiciones para trabajos seguros con la electricidad, que estén documentadas

Programas para condiciones de trabajos seguros con la electricidad

Selección, uso, conservación, y almacenamiento del adecuado EPP

Adiestramiento de los empleados

¿Quién es la persona responsable por la seguridad?

El “Empleador” es responsable por:

- Los requerimientos de OSHA
- El Programa de Seguridad con la Electricidad
- Las Políticas y Procedimientos de Seguridad
- Adiestramiento sobre Seguridad

El “Empleado” es responsable por:

- Implementar / poner en práctica los procedimientos

El “Dueño” es intrínsecamente responsable por:

- Los contratistas en el sitio de trabajo

¿Cuál estándar aplica: OSHA o NFPA 70E?

No se olvide...OSHA solicitó los servicios de la NFPA, para crear / establecer nuevas reglas y regulaciones a través de un estándar, que OSHA podría elegir / escoger para hacerlo de cumplimiento obligatorio. (A mediados de la década de los años 90).

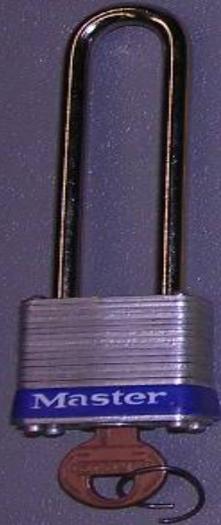
- ✓ *Ésto se conoció como la NFPA 70E – 2000.*

¿Qué imagen / impresión transmite la seguridad con la electricidad?



Bloqueado con Candado y Etiquetado (Lockout / Tagout)

Trancado/etiquetado casi siempre es requerido (necesario), y és la mejor forma de suministrarle protección a los trabajadores



DO NOT REMOVE
LOCKED OUT

DO NOT OPERATE
PEOPLE WORKING ON EQUIPMENT

EQUIPMENT _____

	NAME	DATE	TIME
TAGGED OUT BY			
LOGGED IN BY			

TAG NO. _____

LOCKED OUT POSITION (CIRCLE) OPEN CLOSED
SEE OTHER SIDE

DO NOT REMOVE
LOCKED OUT

HUMAN SAFETY DEPENDS ON YOUR RESPECT FOR THIS TAG

INSTRUCTIONS

1. THIS TAG MUST BE FILLED OUT IN INK.
2. THIS TAG MUST BE ATTACHED WITH PLASTIC TIE.
3. THIS TAG MUST NOT BE ALTERED OR REUSED.
4. AFTER REMOVAL, OPERATIONS MUST DESTROY AND DISPOSE OF TAG.
5. VIOLATION OF LOCK, TAG AND TRY MAY RESULT IN DISCIPLINARY ACTION UP TO AND INCLUDING TERMINATION.
6. LOCKED OUT POSITION MUST BE CIRCLED ON TAG.

REVIEW THE LOCK, TAG AND TRY PROCEDURE FOR FURTHER INFORMATION.
SEE OTHER SIDE.

2008.02.26

Guantes

¡Los guantes de goma siempre deben usarse con protectores de cuero!



Los guantes deben ser los apropiados según los voltajes

2008.02.26

Artículo 130

Trabajar con o cerca de partes / componentes energizados

- **Protección de las manos**
 - **Se debe usar guantes de cuero o resistentes al fuego (FR), cuando sean requeridos para protección contra un arco eléctrico**
 - **Cuando se usen guantes aislantes de goma como protección contra descargas eléctricas, se deberá igualmente usar /colocar protectores de cuero sobre los guantes de goma**

Tensión nominal de los guantes & prueba de las herramientas

- ✓ La agencia gubernamental para la Seguridad y Salud en la Minería (MSHA) exige pruebas anuales
- ✓ OSHA exige pruebas cada 6 meses
- ✓ La fecha de la prueba está marcada en los guantes, el equipo y las pértigas aislantes
- ✓ Deben ser inspeccionados y probados en el campo antes de usarlos (prueba visual y enrollándolos)

No cumple con los requisitos de la regulación 120.1(5) – de NFPA 70E

¡Un sensor AC no puede ser usado para verificar la ausencia de voltaje!



2008.02.26

Un medidor de seguridad si cumple con los requisitos de la regulación 120.1(5) – NFPA 70E



**CAT III-1000 V
CAT IV -600V**



**CAT IV-600 V
CAT III-1000 V**



**CAT III-
600 V**

Tensión nominal de las herramientas



Basándose en los voltajes y riesgos / peligros existentes, establezca los procedimientos

- ✓ Determine los riesgos por voltaje y arco eléctrico
- ✓ Determine quién está expuesto
- ✓ Determine las medidas protectoras
- ✓ Determine los requisitos de OSHA
- ✓ Determine cuáles procedimientos del estándar NFPA 70E serán aplicados

¿Cuáles estándares aplican o hay que cumplir?



¿Cuáles son las regulaciones de OSHA y los requisitos del estándar NFPA 70E, para trabajar con un equipo que está energizado?



¿Cuál estándar aplica: OSHA o NFPA 70E?



OSHA

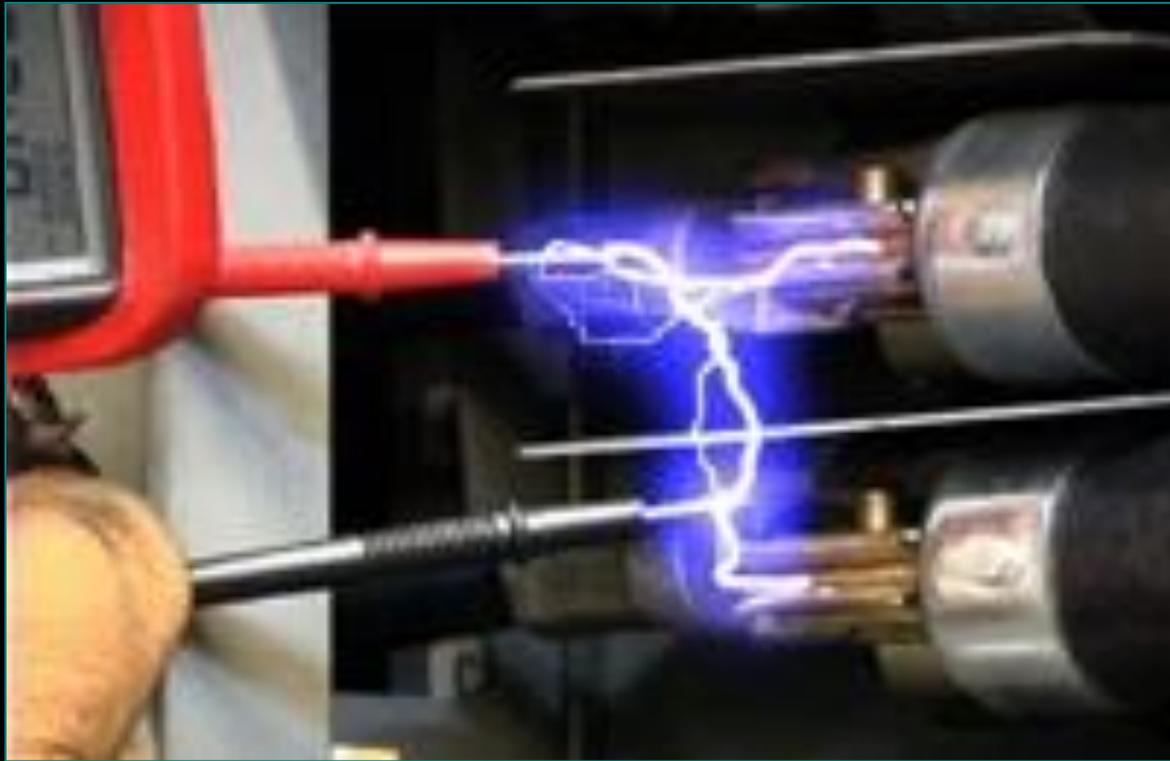
- ✓ 1910.269 para más de 600 Voltios
- ✓ 1910.331-335 para 600 Voltios o menos
- ✓ 1910.132(d) Evaluación del Riesgo/Peligro
- ✓ 1910.137 PPE (Equipo para Protección Personal)

¿Cómo reconocer los riesgos/peligros de la electricidad en el sitio de trabajo?



¿Qué es un Arco Eléctrico?

Un arco eléctrico es un corto circuito a través del aire



Características de un Arco Eléctrico

- ✓ Un arco eléctrico oscilará y aumentará / se intensificará si no es controlado/limitado en su expansión
- ✓ Un arco eléctrico monofásico puede envolver un segundo o un tercer conductor en solo dos ciclos
- ✓ La corriente de un arco eléctrico lanza / impulsa al arco lejos de la fuente de energía

¿Qué causa u origina un Arco Eléctrico?

- ✓ El polvo, las impurezas, la corrosión, la condensación, los animales
- ✓ Descarga de chispas provenientes de:
 - ✓ Contacto accidental
 - ✓ Dejar caer herramientas de manera accidental
- ✓ Sobre-voltajes a través de espacios estrechos
- ✓ La falta / ausencia de materiales aislantes
- ✓ Falla / mal funcionamiento del equipo

¿Qué es una onda expansiva producto de la explosión causada por un arco?

El arco eléctrico causa una expansión explosiva del aire y de metales

- For ejemplo: cuando el cobre se vaporiza, se expande con un factor de 67.000 veces

La explosión produce peligrosas:

- Ondas de presión
- Ondas de sonido
- Derrite acero y origina esquirlas

Eventos (secuencias) de un Arco Eléctrico

Arco Eléctrico → Explosión → Onda Expansiva



Compliments of Salisbury Electrical Safety L.L.C.

Formas de la energía creada por un Arco Eléctrico

- ✓ Sonora
- ✓ Expansiva
- ✓ Calor de Vaporización
- ✓ Radiación térmica



Entendiendo los Riesgos Electricos

Descarga Eléctrica:

Más de 30.000 accidentes de descargas eléctricas –no mortales– ocurren cada año

Más de 600 personas mueren electrocutadas cada año

El electrocutamiento continúa siendo la cuarta causa principal de muertes industriales

La mayoría de las lesiones y muertes podrían ser evitadas

- ✓ Recuerde...
- ✓ Sólo se requiere de 52 a 75 miliamperios de corriente, para causar que el corazón entre en fibrilación (anormalidad del ritmo cardíaco)



Descarga eléctrica

La corriente, no el voltaje, causa la
descarga eléctrica

- ✓ **0.5 - 3 mA** - Sensación de hormigueo
- ✓ **3 - 10 mA** - Contracciones musculares y dolor
- ✓ **10 - 40 mA** - El umbral para “separarse / soltarse”
- ✓ **30 - 75 mA** - Parálisis respiratoria
- ✓ **100 - 200 mA** - Fibrilación ventricular
- ✓ **200 - 500 mA** - El corazón se contrae fuertemente
- ✓ **1500 + mA** - El tejido y los órganos empiezan a quemarse

Nota: la reacción variará con la frecuencia y el tiempo de exposición

Resistencia del Cuerpo Humano

✓ LA PIEL

- ✓ La capa externa de la piel o “capa córnea” suministra resistencia a la electricidad, pero la misma varía de persona a persona

✓ EL CORAZÓN

- ✓ És controlado por impulsos eléctricos internos, pero cuando és perturbado/molestado/afectado por impulsos eléctricos externos, sufre una fibrilación y detiene su función de bombeo de sangre. Puede sobrevenir la muerte rápidamente

✓ LOS MÚSCULOS

- ✓ También son controlados por impulsos eléctricos
 - ✓ La descarga eléctrica puede ocasionar la pérdida del control de los músculos e incapacitar a la persona para que suelte / libere/ deje de hacer contacto un conductor eléctrico (cable)

Resistencia del Cuerpo Humano

- ✓ La severidad/intensidad de la descarga eléctrica dependerá de:
 - ✓ Cantidad de corriente
 - ✓ Ruta/trayectoria de la corriente
 - ✓ Período de tiempo (duración de la descarga)
- ✓ La severidad de la descarga eléctrica puede ocasionar enormes/terribles daños internos que no son visibles
- ✓ Las quemaduras más comunes:
 - ✓ Tres tipos de quemaduras:
 - ✓ Eléctricas
 - ✓ Arco eléctrico
 - ✓ Contacto térmico
 - ⌘ *Las quemaduras eléctricas son el resultado del flujo de corriente, a través de los tejidos o los huesos*

Lesiones por quemadura causada por un arco eléctrico

- ✓ Son ocasionadas por fuentes de altas temperaturas
- ✓ Son profundas y lentas en cicatrizar
- ✓ Involucran grandes áreas del cuerpo
- ✓ La distancia de separación del arco eléctrico determina la severidad / gravedad



¿Cómo implementar una condición segura para trabajar con la electricidad?



LA MEJOR SOLUCIÓN: Lleve al equipo a condición de cero energía/electricidad (desenergizarlo) y bloquéelo/tránquelo con candado y colóquele etiqueta informativa



Los trabajos más peligrosos con la electricidad

Desconectando un interruptor de
circuito de alto voltaje, abierto



Quitar la cubierta atornillada



El siguiente nivel inferior

**Trabajos peligrosos con
electricidad**



¡La prueba de voltaje es peligrosa. Utilice siempre el equipo de protección personal apropiado para los riesgos / peligros!

El siguiente nivel inferior

**Trabajos peligrosos con
electricidad**



El sólo hecho de estar cerca de un circuito energizado no protegido (sin cubierta protectora) es peligroso

Antes de comenzar a trabajar con o cerca de partes energizadas

1. Haga un boceto/dibujo/plano de los sistemas eléctricos, para su seguridad
2. Utilice herramientas con el adecuado aislamiento para el voltaje nominal
3. Utilice el adecuado equipo de protección personal (PPE), incluyendo ropa resistente al fuego (FR)



Diseño para su seguridad: Los fusibles limitadores de corriente reducen los riesgos

Destornilladores recubiertos con material aislante de la electricidad



Se deben utilizar herramientas recubiertas con material aislante, para proteger a los trabajadores de los circuitos energizados



2008.02.26

¿Cómo evaluar el potencial de riesgo / peligro por el voltaje y un arco eléctrico?



Antes de que se pueda empezar a trabajar con o cerca de partes energizadas expuestas

Debemos efectuar:

- ✓ Un análisis de los riesgos de descargas eléctricas**
- ✓ Un límite de protección contra descargas eléctricas**
- ✓ Un análisis de los riesgos de un arco eléctrico**
- ✓ Un límite de protección contra un arco eléctrico**

Estudios de las Calorías vs Tablas

Estudios de las calorías

Son realizados por profesionales

Determinan con exactitud los riesgos

Son costosos

Tablas

Pueden ser utilizadas de manera efectiva / con buenos resultados

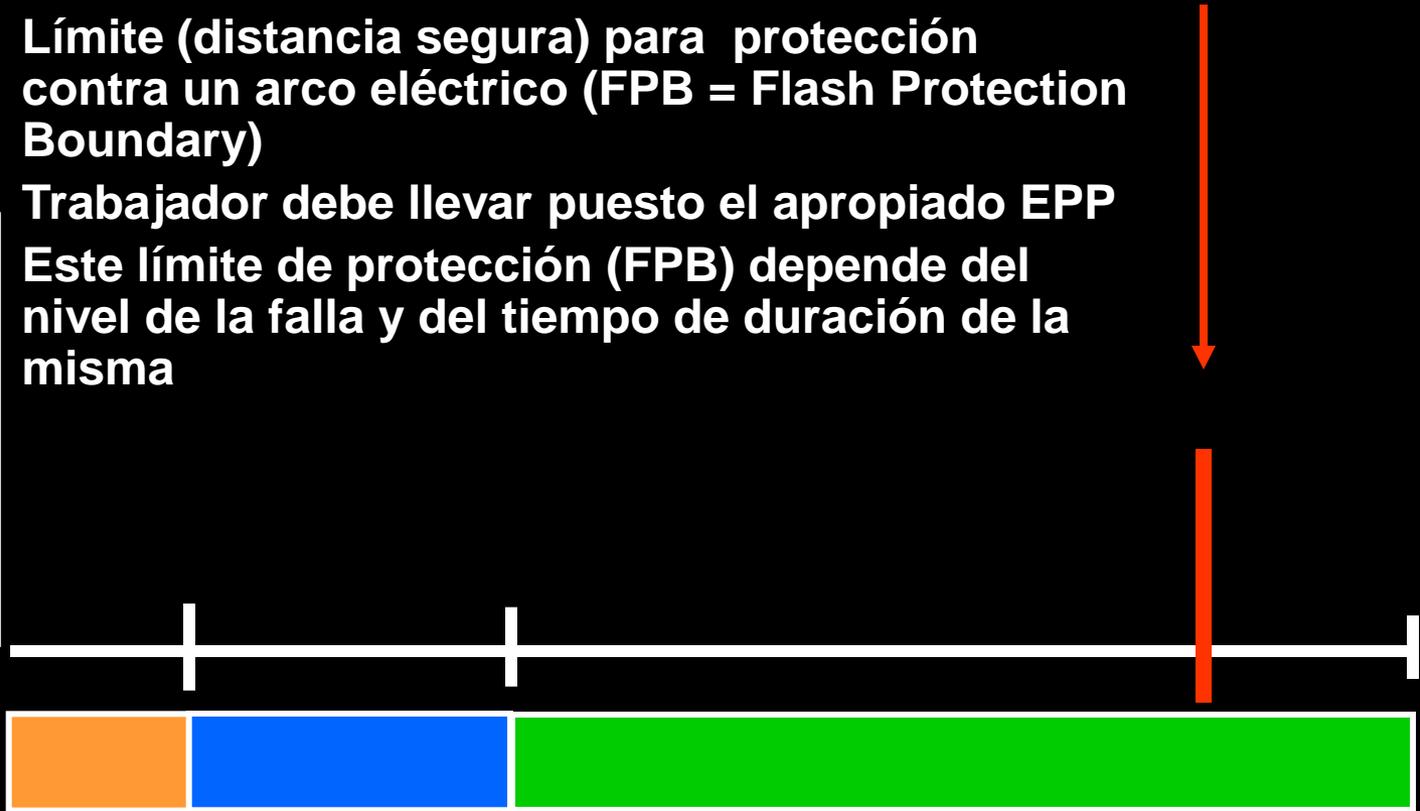
Usted debe saber cómo utilizarlas / moverse / navegar a través de ellas

Pueden ser usadas para seleccionar el adecuado EPP

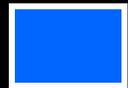
Límite (distancia segura) para protección contra un arco eléctrico (FPB = Flash Protection Boundary)

Trabajador debe llevar puesto el apropiado EPP
Este límite de protección (FPB) depende del nivel de la falla y del tiempo de duración de la misma

Equipment



Límite para acercamiento prohibido: Sólo personas calificadas. Usar EPP como si hubiese contacto directo con partes energizadas



Límite para acercamiento restringido: Sólo personas calificadas



Límite para acercamiento limitado: Personas calificadas o no*

Nota: Las distancias de protección contra descarga eléctrica dependen del nivel de voltaje del sistema

***Sólo si están acompañadas de una persona calificada**

El límite para un acercamiento que está limitado

El *Límite para un Acercamiento que está Limitado* es el espacio/distancia para protegerse contra el riesgo de una descarga eléctrica --proveniente de un conductor o parte de un circuito energizado y expuesto-- y que sólo debe ser cruzada por personas calificadas (a una distancia de la parte energizada) y la cual no debe ser cruzada por personas no calificadas, a menos que estén acompañadas por una persona calificada

El límite para un acercamiento restringido

El *límite para un acercamiento que está restringido* es el límite para protegerse contra una descarga eléctrica, que sólo debe ser cruzado por personas calificadas (a una distancia de una parte energizada), y el cual --debido a su proximidad a un riesgo de descarga eléctrica-- requiere el uso de técnicas y de equipo de protección contra descargas eléctricas, cuándo sea cruzado

El Límite para un Acercamiento Prohibido

El límite para un acercamiento prohibido es un límite para la protección contra una descarga eléctrica, el cual sólo debe ser cruzado por personas calificadas (a una distancia de separación de una parte energizada), y el cual cuándo es atravesado/cruzado por alguna parte del cuerpo o por un objeto, requerirá de la misma protección como si se hiciera contacto directo con una parte energizada

Límite predeterminado para protección contra un arco eléctrico

- ✓ Sistemas de hasta 600 voltios = 4 pies
(Fórmulas de Ralph Lee)
- ✓ Sistemas por encima de 600 voltios = la
distancia a la cual la energía incidente
és igual a 1.2 cal / cm^2

Límite predeterminado para protección contra un arco eléctrico

- ✓ Para situaciones cuando el tiempo para eliminar / corregir la falla es de 0.1 segundo o menos, el Límite para Protección contra un Arco Eléctrico es la distancia a la cual el nivel de energía incidente es igual a 1.5 cal / cm^2

La selección del tipo de protección contra un arco eléctrico

1. Haga que una persona calificada calcule la energía incidente y seleccione el EPP en base a ese cálculo
2. Seleccione la categoría de peligro/riesgo en base a la tarea a realizar, y entonces seleccione el EPP en base a esa categoría previamente seleccionada

Estándar NFPA 70E - 2009

- ✓ A través de un análisis del riesgo por un arco eléctrico, se deberá determinar el Límite para una Protección contra un Arco Eléctrico y seleccionar el equipo para protección personal que deberán utilizar / llevar puesto las personas que se encontrarán dentro de ese Límite

Estándar NFPA 70E - 2009

- ✓ El análisis del riesgo por un arco eléctrico deberá tomar en cuenta, el diseño del dispositivo de protección para sobrecorriente/sobrecarga y su tiempo de apertura, incluyendo su condición de mantenimiento

Estándar NFPA 70E - 2009

- ✓ Se deberá permitir el uso de los requisitos de las regulaciones 130.7(C)(9), 130.7(C)(10) y 130.7(C)(11), en vez de un detallado análisis sobre la energía incidente.

Estándar NFPA 70E – 2009

El Riesgo por un Arco Eléctrico

Requisito de marcaje indicativo
obligatorio

Etiqueta Informativa para Sistemas Eléctricos

 ADVERTENCIA	
<small>8/21/2008</small>	
Descargas por Arco Eléctrico EPP Obligatorio	
1' - 8.3" 26.7 #4	Distancia Límite de Aproximación a la Fuente del Arco cal/cm ² Energía del Arco a 18 Pulgadas EPP Nivel Ropa interior de Algodón + Camisa y Pantalón FR + Traje Multicapa a Prueba de Descargas
480V	Voltaje de Riesgo de Descarga si se Retira la Tapa
0' - 7.9"	Frontera de Aproximación Límite
0' - 4.4"	Frontera de Aproximación Restringida
0' - 3.5"	Frontera de Aproximación Prohibida
Equipo:	MDP EPP - Equipo de Protección Personal FR - Resistente al Fuego

La Selección de la Protección contra un Arco Eléctrico

Sección 130.3

4' - 0" ES EL NÚMERO (distancia). Si usted no conoce la corriente de falla disponible, este número puede funcionar / servirle / ayudarle. Las compañías Dupont, Alcoa, Kaiser, SHELL OIL, lo usan !!!!!!!

¿Cómo seleccionar y utilizar el EPP?

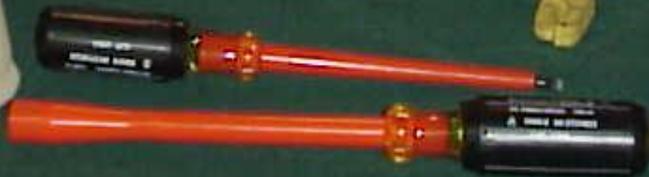
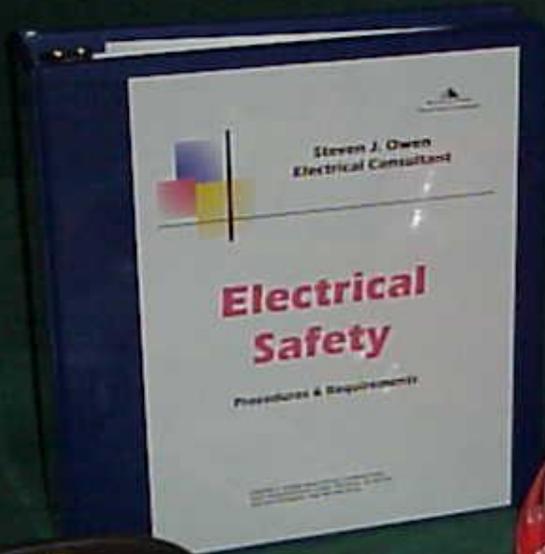


Medidas preventivas para la protección personal 1910.335

✓ **Uso del Equipo de Protección 1910.335(a)(1)**

✓ **Uso de guantes de goma aislante**

- ✓ **Varias Clases / Tipos**
- ✓ **Inspección del Equipo de Protección**
- ✓ **Métodos de Inspección**
- ✓ **Almacenamiento del Equipo de Aislamiento**
- ✓ **Protectores de Cuero**
- ✓ **Inspección y Prueba del Equipo de Aislamiento**



Tensión Nominal de los Guantes

<u>CLASE</u>	<u>PRUEBA DE VOLTAJE</u>	<u>COLOR</u>	<u>VOLTIOS MAX USADOS</u>
OO	1,000	BEIGE	500
O	5,000	ROJO	1,000
1	10,000	BLANCO	7,500
2	20,000	AMARILLO	17,000
3	30,000	VERDE	26,500
4	40,000	NARANJADO	36,000

Tensión Nominal de los Guantes y Pruebas de las Herramientas

- ✓ OSHA requiere de pruebas anuales
- ✓ MSHA requiere de pruebas cada 6 meses
- ✓ La fecha de la prueba está marcada en los guantes, el equipo, y las pértigas aislantes
- ✓ Deben ser inspeccionadas y probadas en el campo antes de usarlos (prueba visual y enrollándolos)

Equipo para Protección Personal

- ✓ **Use** equipos de protección eléctrica nominal, cuando esté trabajando en áreas donde existe un riesgo de potencial eléctrico

La Prevención de Riesgos Eléctricos - EPP

- ☒ Adecuada protección de los pies (no calzado deportivo)
- ☒ Guantes de goma aislante, capuchas, mangas, esteras y mantas
- ☒ Casco (con aislamiento – no conductor)



Más sobre EPP ...

- ✓ **Use, almacene, y conserve en una condición confiable y segura, su EPP para riesgos eléctricos**
- ✓ **No utilice EPP desgastado/raído, roto/desgarrado, o dañado**
- ✓ **Colóquese / use el equipo de protección para los ojos o la cara, cada vez que exista peligro de lesión para los ojos o la cara**

Inspeccione el EPP buscando:

- ✓ **Alguno de los siguientes cambios de textura: abultamiento, ablandamiento, endurecimiento, o si está pegajoso o rígido / poco flexible**
- ✓ **Un objeto extraño incrustado**
- ✓ **Cualquier otro defecto que afecte las propiedades de aislamiento**

¡No use EPP para riesgos eléctricos que esté defectuoso!

Las Pruebas del EPP

- ✓ Las mantas de goma aislante
 - ✓ Antes de la primera entrega para su uso, y cada 12 meses
- ✓ Los guantes de goma aislante
 - ✓ Antes de la primera entrega para su uso, y cada 6 meses
- ✓ Las mangas de goma aislante
 - ✓ Antes de la primera entrega para su uso, y cada 12 meses

Herramientas con material aislante

1910.335 (a)(2)

- ✓ Cada vez que los empleados deban trabajar cerca de partes energizadas y expuestas, ellos deben utilizar herramientas con material aislante



Técnicas para alertar a las personas del peligro

- ✓ Señales y avisos (calcomanías/etiquetas)
- ✓ Barricadas/barreras
- ✓ Otras Técnicas de alerta alternas/suplentes



Operaciones de Conmutación Eléctrica (cambio / desvío)

- ✓ **Las causas principales de lesiones personales**
 - ✓ **Mecanismo / procedimiento**
 - ✓ **Prevención**
 - ✓ **Llevar puestos los anteojos de seguridad diseñados con resistencia / potencia nominal para arco eléctrico**
 - ✓ **Usar guantes del tipo que ofrece la apropiada protección**
 - ✓ **Pararse/ubicarse a un lado del switch/interruptor, y no justo al frente del mismo**
 - ✓ **Usar la mano que está más cerca del switch para mover / manipular la manivela**

Operaciones de Conmutación Eléctrica (cambio / desvío)

Continuación de la prevención...

- ✓ Mantenga al personal a **1.2 metros** hacia alguno de los lados – alejados del área/zona frontal del interruptor (switch)
- ✓ La selección del lado dónde ubicarse/pararse, dependerá de la proximidad de la palanca/manivela, con respecto a un lado o al otro. Las bisagras tienen las mismas probabilidades de desprenderse violentamente, como las tiene el cerrojo de reventarse / romperse
- ✓ És conveniente una operación firme/segura e inteligente, nunca indeciso ni jugando con el interruptor

Cumplir con estos pasos minimizará las lesiones, si ocurriése una explosión eléctrica



¡Ésto es más cerca de lo que parece!

¡Ésto es lo que el estándar NFPA 70E sugiere, y lo que OSHA requiere/espera !

OSHA 1910.335(a)(1)(i)

Tablas NFPA 70E ,

130(c)(9)

130 (c)(10)

130 (c)(11)

Artículo 130

Trabajando con o cerca de partes energizadas

- ✓ Protección del brazo y de la mano. Los empleados deberán colocarse guantes de goma aislante, cuando exista el peligro de una lesión a la mano o al brazo por causa de una descarga eléctrica, al hacer contacto con partes energizadas
- ✓ Protección de la pierna y el pie. Cuando se use calzado con material aislante como protección en caso de pisar o tocar un potencial, se requiere / exige colocar “galochas” dieléctricas sobre el calzado (un zapato dentro de otro)

No deben ser utilizadas las plantillas aislantes como la principal protección contra la electricidad

Artículo 130

Trabajando con o cerca de partes energizadas

- ✓ **130.7 EPP y otro equipo para protección**
- ✓ Una vez que la categoría de Peligro/Riesgo ha sido identificada, se deberá utilizar la tabla 130.7(C)(10) para determinar el equipo de protección personal requerido (EPP) para la tarea a realizar
- ✓ La ropa / vestimenta debe tener una escala nominal (clasificación) para arco eléctrico, de forma tal que sea apropiada para el tipo de riesgo

Artículo 130

Trabajando con o cerca de partes energizadas

- ✓ Factores en la selección de ropa protectora. Ropa / vestimenta y equipo:
 - ✓ Se debe usar aquella que le suministre al trabajador protección contra los riesgos por descargas eléctricas y arcos eléctricos.
 - ✓ Se debe permitir que la ropa/vestimenta y el equipo requerido --según el grado de exposición-- sea utilizado (llevado puesto) sólo o integrado con otra ropa flamable pero la cual no se derrita
 - ✓ Debe cubrir todas las partes del cuerpo y permitir el movimiento/desplazamiento y visibilidad

Artículo 130

Trabajando con o cerca de partes energizadas

- ✓ Capas de ropas/vestimentas:
 - ✓ Como capas inferiores y para protección adicional --y como parte de un sistema de capas-- se deberá permitir el uso de ropas/vestimentas de fibra flamable pero la cual no se derrita, en conjunto / al mismo tiempo que se lleva puesto un traje resistente al fuego (FR)
 - ✓ El sistema para clasificación del arco eléctrico deberá ser suficiente, para evitar que se rompa la capa más interna/ más escondida y resistente al fuego (FR) --por efectos de la exposición al nivel de energía incidente del anticipado arco eléctrico-- y evitar así la ignición de las capas inferiores de ropa flamable

Artículo 130

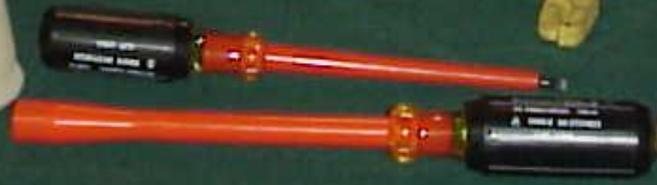
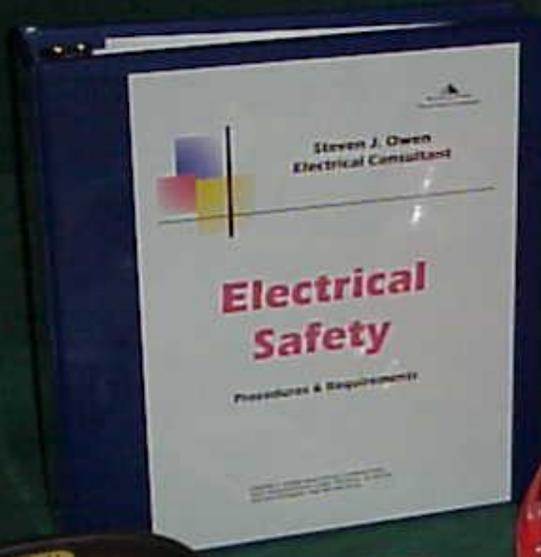
Trabajando con o cerca de partes energizadas

- ✓ **130.7 EPP y otro equipo para protección**
- ✓ **Capas externas:**
 - ✓ La ropa utilizada como capas externas y por encima / sobre la ropa resistente al fuego (FR) --tales como chaquetas o impermeables-- deberá también ser confeccionada con material resistente al fuego (FR)
 - ✓ **No se permite el uso de ropa/vestimenta confeccionada con fibras derretibles, para usarla como capas inferiores en contacto directo con la piel**
 - ✓ **No se permite llevar puesta ropa/vestimenta ajustada al cuerpo**

Artículo 130

Trabajando con o cerca de partes energizadas

- ✓ Equipo para Protección contra un Arco Eléctrico:
 - ✓ a) Trajes para Arco Eléctrico. El diseño deberá permitirle al usuario quitárselo rápida y fácilmente. Todo el traje, incluyendo la capucha protectora de la cara, deberá tener una clasificación /resistencia nominal para arco eléctrico, la cual sea apropiada para una exposición de arco eléctrico
 - ✓ Si se suministra aire respirable al traje, todos los componentes de las mangueras y la carcasa de la bomba, deben ser de materiales no inflamables o estar recubiertos con materiales resistentes al fuego (FR)
 - ✓ No se deberán usar viseras protectoras para la cara que no cumplan con una clasificación /resistencia nominal para arco eléctrico. La protección para los ojos (anteojos de seguridad o gafas), siempre se deberá llevar puesta debajo de la visera protectora o de la capucha protectora de la cara
 - ✓ Se deberá usar guantes resistentes al fuego y guantes de cuero, cuando sean requeridos como protección contra descargas eléctricas o arco eléctrico. Los guantes de goma (FR) deben usarse debajo de los guantes de cuero



EPP- Propiedad del Empleado

- ✓ Equipo propiedad del empleado. Cuando los empleados suministran sus propios equipos de protección, el empleador será responsable por garantizar que sea el equipo adecuado / idóneo, incluyendo el cumplimiento del adecuado mantenimiento/ conservación, y la aplicación de las medidas de higiene para el equipo

Visera protectora para la cara con clasificación / resistencia nominal contra Arco Eléctrico





CANTEX

Certified Insulated Products

CIP

2008.02.26

Observe: El traje contra arco eléctrico cubre todo el cuerpo, y las mangas van metidas/introducidas dentro de los guantes

Procedimientos para Trabajo Seguro

Prueba de Voltaje



Procedimientos para Trabajo Seguro

Prueba de Amperaje





Se utiliza tanto para interruptores como para desconectar .

La Regla de la Mano Izquierda



Estándar NFPA 70E -2009

- ✓ Establecer/Poner en Práctica una Condición para Realizar un Trabajo Seguro

- ✓ **120.1** Una condición para un trabajo seguro con la electricidad se logrará cuando se realiza de acuerdo con los procedimientos indicados en 120.2 y és verificada por el siguiente proceso:
- ✓ **1.** Determine todas las posibles fuentes de suministro eléctrico para el equipo (verifique los planos, diagramas y etiquetas identificativas / informativas).
- ✓ **2.** Después de haber correctamente cortado el paso de corriente, abra los dispositivos de desconexión para cada fuente

Continuación 120.1 ...

- ✓ 3 Cada vez que sea posible, verifique que
- ✓ las “cuchillas” estén totalmente abiertas o ...
- ✓ 4 Use los dispositivos para trancado / etiquetado (lockout/ tagout) (política doc.).
- ✓ 5. Use el adecuado detector de voltaje. Haga prueba de cada conductor de fase o parte del circuito, tanto fase a fase como de fase a tierra
- ✓ 6. Cuando pueda razonablemente anticiparse que, los conductores o partes del circuito que están siendo desenergizados, pudiesen entrar en contacto con otros conductores energizados o partes de circuitos expuestos, utilice los dispositivos de conexión a tierra, con capacidad para encargarse de la falla disponible



Nota: Las etiquetas para identificar la persona y el motivo, deben ser utilizadas junto con el candado

Estándar NFPA 70E - 2009

- ✓ Tipos de Procedimientos para Trancar/Etiquetar
 - ✓ Simple - Una persona(s) calificada desenergiza un conjunto de conductores o la fuente de una parte del circuito, con el único propósito de realizar un trabajo
 - ✓ Complejo - A un empleado autorizado le es otorgada la responsabilidad principal por un número determinado de empleados, los cuales están trabajando bajo la protección de un grupo de dispositivos para trancar/etiquetar (lockout/tagout)
 - ✓ Exige que cada persona coloque y retire sus propios dispositivos

Trancar/Etiquetar

1910.147

- ✓ *OSHA HA DETERMINADO QUE BLOQUEAR O TRANCAR USANDO CANDADO (LOCKOUT) ÉS, POR MUCHO, LA FORMA MÁS EFECTIVA DE SUMINISTRARLE PROTECCIÓN AL EMPLEADO, Y SE PREFIERE EN VEZ DEL SISTEMA DE ETIQUETA (TAGOUT)*
- ✓ *OSHA no ha aceptado el argumento, de que un empleado calificado puede trabajar con circuitos energizados, de la misma forma tan segura como él o ella trabaja con circuitos desenergizados*

Selección y Use de los Procedimientos de Trabajo - 1910.333

- ✓ El propósito de 1910.333 continuación...
 - ✓ 1) Desenergize el equipo involucrado y bloquee / tranque sus medios de desconexión, o
 - ✓ 2) Desenergize el equipo y colóquele una etiqueta a los medios de desconexión, si el empleador puede demostrar que el etiquetaje es tan seguro como el bloqueo con candado, o
 - ✓ 3) Realice el trabajo estando el equipo energizado, si el empleador puede demostrar que no es factible/viable/posible desenergizarlo

Líneas/cables aéreos de alta tensión

- ✓ Las líneas deben ser desenergizadas y aterradas antes de comenzar el trabajo
 - ✓ Si se utilizan medidas protectoras, éstas deberán incluir:
 - ✓ Protección
 - ✓ Separación
 - ✓ Aislamiento





Nota: Los trabajadores deben ser entrenados, calificados, y dotados del EPP/Equipo para trabajar cerca de las líneas de alto voltaje



Nota: Este equipo está en peligro potencial de tocar/rozar las líneas de alto voltaje

Equipo Vehicular y Mecánico

- ✓ **Cualquier vehículo que tenga la capacidad/ condición de entrar en contacto con cables de alto voltaje aéreos, debe ser operado de forma tal que en ningún momento se encuentre a menos de 10 pies de los cables aéreos**
 - ✓ Para voltaje a tierra de 50Kv o menos: 10 ft
 - ✓ Para voltaje a tierra superior a los 50Kv: ~ 10 ft. + 4" por cada 10Kv por encima de los 50Kv.



Aterramiento (conexión a tierra)
Temporal para el Personal

Estándar NFPA 70E – Equipo para Aterramiento como Protección Temporal

- ✓ Ubicación. Se deberá colocar/establecer conexiones a tierra como protecciones temporales en tales sitios , y dispuestas de tal manera que prevengan que algún empleado sea expuesto a peligrosas diferencias en el potencial eléctrico

Estándar NFPA 70E – Equipo para Aterramiento como Protección Temporal

- ✓ Capacidad. Las conexiones a tierra como protecciones temporales, deberán ser capaces de conducir / transmitir la corriente de falla máxima que podría fluir en el punto de aterramiento, durante el tiempo que sea necesario para anular la falla

Estándar NFPA 70E – Equipo para Aterramiento como Protección Temporal

- ✓ 120.3 (C) Aprobación del Equipo
Aprobación del Equipo. El equipo para aterramiento temporal como protección, deberá reunir/cumplir con los requisitos de ASTM F855, *Los Requisitos Oficiales (Estándar) para los Aterramientos como Protecciones Temporales*, a ser utilizados con las *Líneas de Energía Eléctrica y Equipo Desenergizado*

Estándar NFPA 70E – Equipo para Aterramiento como Protección Temporal

- ✓ 120.3 (D) Impedancia. Las conexiones a tierra (aterramientos) para protecciones temporales, deberán tener una impedancia bastante baja, para causar un inmediato funcionamiento de los dispositivos de protección, en caso de una energización accidental de los conductores de electricidad o de partes del circuito

Medidor de Seguridad – ¿Cómo medir de manera segura la corriente/voltaje?



Medidor de Seguridad

¡Ésta es EXACTAMENTE la manera INCORRECTA de hacerlo!



Medidor de Seguridad

¡Ésta és EXACTAMENTE la manera INCORRECTA de hacerlo!



Herramienta de Mano para Pruebas de Seguridad

¡Si los medidores no son utilizados correctamente, pueden explotar !



La última residencia terrestre conocida, de un fusible para automóvil utilizado de repuesto por el fusible original

Los cables de prueba quedaron intactos

Herramienta de Mano para Pruebas de Seguridad

Un arco de 13.8 KV a través de los cables de prueba

Cables de prueba destruidos



Las partes internas quemadas

Inspección de Seguridad

Los cables de prueba y las sondas

Verifique la resistencia de los cables de prueba :

Paso 1: Inserte los cables en V/ Ω y entradas COM

Paso 2: Seleccione Ω , toque las puntas de las sondas. Los cables buenos son de 0.1 - 0.3 Ω .

¿Cómo verifica usted sólo uno de los cables de prueba?

Verifique visualmente lo siguiente:

- Clasificación/potencia: CAT III-1000 V / CAT IV-600 V
- Doble aislamiento
- Conectores envueltos/recubiertos, protecciones para los dedos
- Material de aislamiento no derretido, ni cortado, o partido , etc
- Conectores no dañados: el aislamiento no ha sido apartado / retirado de los conectores finales / terminales
- Las puntas de las sondas: no están sueltas o rotas

Inspección de Seguridad

Verificar los fusibles del medidor en la mayoría de los medidores

Paso 1: Enchufar / conectar el cable de prueba en la entrada V/Ω . Seleccione Ω .

Paso 2: Introduzca la punta de la sonda dentro de la entrada mA . Lea el valor.

Paso 3: Introduzca la punta de la sonda dentro de la entrada A . Lea el valor.

¿Está el fusible bueno? ¿Que detectaría / leería un fusible abierto?

¿Qué pasa con mi medidor viejo ?

A menos que el medidor haya sido diseñado específicamente para satisfacer la CAT III-600 V **o más alta, no es seguro** usarlo con circuitos eléctricos. La mayoría de los medidores fabricados antes de 1997, no cumplen con el estándar



Original
Serie Fluke 70
NO
CLASIFICADO



Viejo Modelo
Fluke
Serie 70 -III
CAT II-600 V
SUB-
CLASIFICADO



Nueva serie 170
CAT IV-600 V
CAT III-1000 V

Los medidores nuevos también tienen características y capacidades adicionales

Pantallas más grandes

Luz de fondo

Capacidad 1000 Vac

Capacitancia

Frecuencia

Ganchos Magnéticos

Temperatura

3X dc de precisión

2X ac de precisión

Registro Min / Max

Retenedores para las sondas

Puerta/Cubierta de la batería

Lista de Chequeo para escoger un Medidor de Seguridad



Insista en éstas características de seguridad:

- ✓ Entradas de corriente de aleación (Fusibles de energía alta/elevada)
- ✓ Protección de sobrecarga en la función de ohmios
- ✓ Que los cables de prueba tengan conectores recubiertos y protecciones para los dedos
- ✓ Los enchufes hembra empotrados
- ✓ Que cumplan con los más recientes estándares de seguridad (CAT III-600 V ó CAT IV 600 V/CAT III 1000 V) y que estén certificados de forma independiente

Lista de Chequeo para escoger un Medidor de Seguridad

Este atento a:

- ✓ Estuche/protección externa rota/partida o aceitosa
- ✓ Enchufes hembras partidos

Ningún medidor es seguro si se usa incorrectamente

- ✓ Use los medidores sin sobrepasar su clasificación
- ✓ Use los medidores diseñados para mediciones en circuitos eléctricos
- ✓ Use fusibles de repuesto aprobados por el fabricante

La seguridad es lo primero

Los procedimientos seguros incluyen, pero no se limitan únicamente a éstos:

- ✓ **Siempre** que sea posible, trabaje con circuitos desenergizados . Siga los adecuados procedimientos de trancar / etiquetar
- ✓ Use herramientas en buenas condiciones y el apropiado equipo de seguridad
 - ✓ Anteojos de seguridad, herramientas con material aislante , guantes con goma aislante, trajes para arcos eléctricos, mantas aislantes, etc
- ✓ No trabaje sólo
- ✓ Practique las técnicas para realizar mediciones seguras
 - ✓ Siempre conecte el cable de tierra primero, después el energizado
 - ✓ Primero desconecte el cable energizado, después el cable de tierra
- ✓ Use el método de prueba de tres puntos:
 - ✓ Pruebe el circuito conocido, mida el circuito objetivo o previsto, y después pruebe por segunda vez el circuito conocido

“Condición Segura de Trabajo con la Electricidad”

- Aproxímese/acerquese al equipo, llevando puesto el apropiado equipo para protección personal**
- Parese/coloquese a un lado del equipo y mire hacia otro lugar (no dirija sus ojos al equipo)**
- Desconecte el equipo**
- Tranque/Etiquete y seguidamente abra la puerta**
- Haga la prueba para verificar ausencia de voltaje**
- Mire a los alrededores buscando peligros potenciales**
- Use amarres/sujetadores aterrados, de ser necesarios**

Precauciones Generales de Seguridad con la Electricidad

- **Considere que todos los circuitos eléctricos están energizados, hasta que usted los haya colocado en una “Condición Segura para Trabajar”**
- **Nunca se exponga usted mismo intencionalmente a un riesgo/peligro eléctrico**
- **Asista a las reuniones para adiestramiento de seguridad con la electricidad, incluyendo a las clases de CPR**
- **Quitese/no lleve puestas prendas metálicas**
- **Colóquese la protección apropiada, en base a los potenciales riesgos/peligros presentes**

Precauciones Generales de Seguridad con la Electricidad

- **Todos los sistemas eléctricos son asesinos potenciales, y TODO el personal debe estar en conocimiento de sus peligros**
- **La mayoría de las descargas eléctricas mortales, no le sucede al desconocedor/novato/principiante, le sucede a personas que ya tenían conocimiento y experiencia**
- **Ningún trabajo es tan importante, ni ninguna tarea tan urgente, para que no nos tomemos el tiempo para realizar nuestro trabajo de manera segura, y de una forma profesional**

La Preparación profesional/curriculum & el adiestramiento



LA SEGURIDAD CON LA ELECTRICIDAD

Artículo 110 de NFPA 70E - 2009

- ✓ Procedimientos de Trabajo Relacionados con la Seguridad
- ✓ 29 CFR 1910.331-335
- ✓ NFPA 70E, Artículo 110, Requisitos Generales para los Procedimientos de Trabajo, Relacionados con la Seguridad con la Electricidad

LA SEGURIDAD CON LA ELECTRICIDAD

1910.331-335 OSHA

✓ Alcance - 1910.331-335

- ✓ Abarca a las personas calificadas (con preparación profesional/adiestramiento para evitar riesgos eléctricos) y a las no calificadas (con poco o sin adiestramiento)
- ✓ Reglas
 - ✓ Cableado en las edificaciones. Instalación de conductores eléctricos y de equipo dentro (en el interior) o en los edificios u otras estructuras
 - ✓ Cableado para conexión al suministro/fuente. Instalación de conductores que se conectan al suministro de electricidad
 - ✓ Otro cableado. Instalación de otros conductores externos en las edificaciones
 - ✓ Cable de fibra óptica. La instalación de cable de fibra óptica, cuando tales instalaciones son hechas junto (al mismo tiempo) con conductores eléctricos

LA SEGURIDAD CON LA ELECTRICIDAD

Artículo 110 de NFPA 70E / OSHA 1910.332

✓ PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD

✓ Requisitos del Adiestramiento

- ✓ Los requisitos para el adiestramiento incluidos en ésta sección, se aplicarán a los empleados que enfrenten el riesgo de un peligro eléctrico, y el cual no és reducido/disminuido a un nivel seguro a través de las instalaciones eléctricas

Adiestramiento 1910.332 / 110.6

- ✓ **Sección 110.6(A) de NFPA 70E.**
- ✓ **(A) Adiestramiento de Seguridad ... cont**
- ✓ **Tales empleados deberán ser adiestrados para que entiendan los riesgos específicos asociados con la energía eléctrica. Ellos deben ser adiestrados en los procedimientos de trabajo relacionados con la seguridad y en los requisitos procedimentales –según sea necesario / requerido– para suministrarles protección contra los riesgos eléctricos asociados con sus respectivos trabajos o tareas asignadas. Los empleados deberán ser adiestrados para identificar y entender la relación, entre un riesgo/peligro eléctrico y una posible lesión**

Adiestramiento 110.6(C) NFPA 70E

- ✓ **(C) Procedimientos para Emergencias**
 - ✓ Métodos para liberar/separar/despegar a las víctimas del contacto con conductores expuestos o partes de un circuito que están energizadas
 - ✓ El adiestramiento en CPR debe ser certificado anualmente por el empleador
 - ✓ Ellos deben ser regularmente instruídos en los métodos y procedimientos de primeros auxilios, tales como los métodos aprobados de resucitación, si sus responsabilidades/obligaciones justifican tal adiestramiento

ESTÁNDAR NFPA 70E - 2009

- ✓ Las tareas que son realizadas / ejecutadas con menos frecuencia que una vez por año, requerirán de re-adiestramiento antes de la ejecución de los procedimientos de trabajo involucrados

ESTÁNDAR NFPA 70E - 2009

- ✓ Los empleados deberán ser adiestrados para seleccionar un apropiado detector de voltajes, y deberán demostrar cómo utilizar un dispositivo (aparato) para verificar la ausencia de voltaje, incluyendo la interpretación de las indicaciones (lecturas/información) suministrada por el dispositivo

ESTÁNDAR NFPA 70E - 2009

- ✓ El re-adiestramiento debe ser realizado cuando ocurra una de las siguientes condiciones:
 - ✓ Por incumplimiento de los procedimientos de trabajo relacionados con la seguridad
 - ✓ Por cambios o nuevas tecnologías que exigen diferentes procedimientos de trabajo
 - ✓ Implementación (uso) de procedimientos de trabajo no utilizados normalmente

Adiestramiento 110.6(D) NFPA 70E, La Persona Calificada

- ✓ **Persona Calificada**
- ✓ **La misma definición dada en el NEC 1999**
- ✓ **Definición de OSHA: “aquella que está familiarizada con la construcción y funcionamiento (operación) del equipo y los riesgos/peligros involucrados ”**

NEC = National Electrical Code = NFPA 70 = Código Nacional de Estándares de Seguridad para Instalaciones Eléctricas

2002 NEC

Persona Calificada:



Aquella que tiene las habilidades y el conocimiento, relacionados con la construcción y funcionamiento (operación) del equipo, y ha recibido adiestramiento sobre la seguridad con los riesgos involucrados

Revisado

Persona Calificada:



Esta definición se utiliza (menciona) más de 90 veces en el NEC 2002.

La misma también es una definición fundamental en los estándares: NFPA 70E, NFPA 70B, 79, y en OSHA 1910 y 1926.

¿Quién o qué determina quién es una persona calificada?



- 1. ¡El empleador determinará
quién está calificado!**
- 2. ¡Una licencia como
electricista, emitida por una
autoridad municipal o estatal,
no hace que una persona esté o
se considere calificada! **ND**
- 3. ... no el AHJ.**

Adiestramiento: NFPA 70E 110.6(D)(1)

Persona Calificada

- ✓ **PERSONA CALIFICADA:** Una persona calificada deberá estar adiestrada y deberá ser conocedora de la construcción y operación del equipo, o de un método específico de trabajo, y deberá ser adiestrada para reconocer y evitar los riesgos eléctricos que podrían presentarse con respecto a ese equipo o método de trabajo

- ✓ (a) Tales personas deberán también estar familiarizadas con el uso apropiado de técnicas preventivas especiales, el equipo de protección personal, ***incluyendo arco eléctrico***, materiales aislantes y de revestimiento o protección, y herramientas con aislamiento y equipos para pruebas

Adiestramiento: NFPA 70E 1-5.4.1

- ✓ **PERSONA CALIFICADA: Continuación ...**
- ✓ Una persona puede ser considerada ***calificada*** con respecto a un cierto tipo de equipo y métodos, pero aún así, puede no estar calificada para otros
- ✓ (b) Un empleado que esté recibiendo adiestramiento y a la vez está trabajando, y quien en el curso de ese adiestramiento ha demostrado aptitud/capacidad para realizar funciones de manera segura –a su nivel de adiestramiento– y quien se encuentre bajo la supervisión de una persona calificada, deberá ser considerada como una persona calificada para la ejecución de esas funciones/labores

Adiestramiento: NFPA 70E 110.6(D)

- ✓ **PERSONA CALIFICADA: Continuación ...**
- ✓ **(c) A tales personas se les deberá permitir trabajar dentro del Límite –para un Acercamiento que está Limitado– de las partes energizadas expuestas y que operan a 50 voltios o más, y como mínimo deberán ser adicionalmente adiestradas en todo lo siguiente:**

Adiestramiento: Sección 110.6(D) de NFPA 29 CFR 70E/1910.332

- ✓ **Los requisitos de adiestramiento son casi los mismos:**
 - ✓ **(1) Las habilidades / destrezas y técnicas necesarias, para distinguir (identificar/diferenciar) las partes energizadas y expuestas, de otras partes del equipo eléctrico**
 - ✓ **(2) Las habilidades / destrezas y técnicas necesarias, para determinar el *voltaje nominal* de las partes energizadas expuestas**
 - ✓ **(3) Únicamente la 70E : Las distancias de acercamiento especificadas en la Tabla 130.2 (C) y los correspondientes voltajes a los cuales la persona calificada estará expuesta**

Adiestramiento: Sección 110.6(D) de NFPA 70E 29 CFR 1910.332

- ✓ La tabla de OSHA para las distancias de acercamiento no es igual / no es la misma
- ✓ No incluido en los estándares de OSHA
 - ✓ (4) El proceso de toma de decisiones requerido para determinar el grado y extensión del riesgo, el equipo de protección personal , y la planificación del trabajo, necesarias para ejecutar la tarea de manera segura

Adiestramiento: Sección 110.6(D) de NFPA 70E

- ✓ **110.6 (D) Adiestramiento del Empleado**
- ✓ **1. Personas calificadas**
- ✓ **d) Las tareas que son realizadas / ejecutadas con menos frecuencia que una vez por año, requerirán de re-adiestramiento antes de la ejecución de los procedimientos de trabajo involucrados**

Adiestramiento: Sección 110.6(D) de NFPA 70E

✓ 110.6(D)(2) Personas no calificadas

- ✓ (2) Personas no calificadas
- ✓ Las personas no calificadas deberán ser adiestradas en y estar familiarizadas con algunos de los procedimientos relacionados con la seguridad al trabajar con electricidad, y los cuales podrían no estar tratados/considerados específicamente en el Capítulo 1, pero que son necesarios para la seguridad de ellos



Adiestramiento: OSHA 1910.332

- ✓ Los empleados deben ser adiestrados en y familiarizados con los procedimientos de trabajo relacionados con la seguridad, exigidos en 1910.331-335 y que se relacionan con sus respectivas asignaciones de trabajo
- ✓ Los empleados no calificados también deben ser adiestrados en y familiarizados con cualquiera de los procedimientos de seguridad relacionados con la electricidad, y que no son específicamente tratados/considerados por 1910.331.-335, pero los cuales son necesarios para la seguridad de ellos

PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD CON LA ELECTRICIDAD

Son apenas 47 pequeñas palabras

Planifique todo trabajo

Anticipe eventos inesperados

Identifique el riesgo

Minimize el riesgo

Use los procedimientos como herramientas

Use las herramientas correctas para las tareas laborales

Use el equipo de protección personal

Aisle el equipo

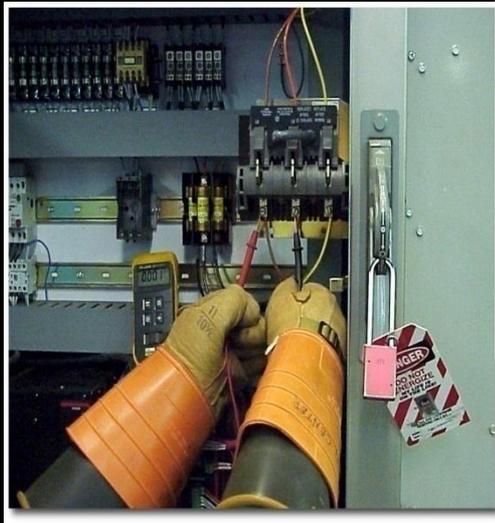
Evalúe las aptitudes de las personas

Proteja a la persona

Audite estos principios

CONCLUSIONES

- ✓ • *Anticipe lo inesperado*
- ✓ • Se requiere de un plan para reducir el riesgo de lesiones
- ✓ • Hay muchos elementos a considerar para ese plan
- ✓ • Documente los elementos en un Programa de Seguridad para la Electricidad



Seguridad con la Electricidad, Lesiones por Arco Eléctrico / Onda Expansiva, Prevención para el Trabajador

Este curso para adiestramiento fue patrocinado y producido gracias a la donación número SH-1942-09-06-F13 de OSHA, Ministerio del Trabajo de los Estados Unidos (USDOL)