

Lafayette



SEGURIDAD ELÉCTRICA SEGÚN LA NFPA 70E Y EL MARCO LEGAL COLOMBIANO

Experto Invitado: Alejandro M. Llaneza

- Estadísticas
- Los Peligros Eléctricos
- Marco Legal Vigente:
 - ✓ NFPA 70E
 - ✓ Resolución 5018
- Los Pilares de la Seguridad Eléctrica:
 - Procedimientos
 - Calificación del Personal
 - Ingeniería
 - Elementos de Seguridad Eléctrica
- Conclusiones

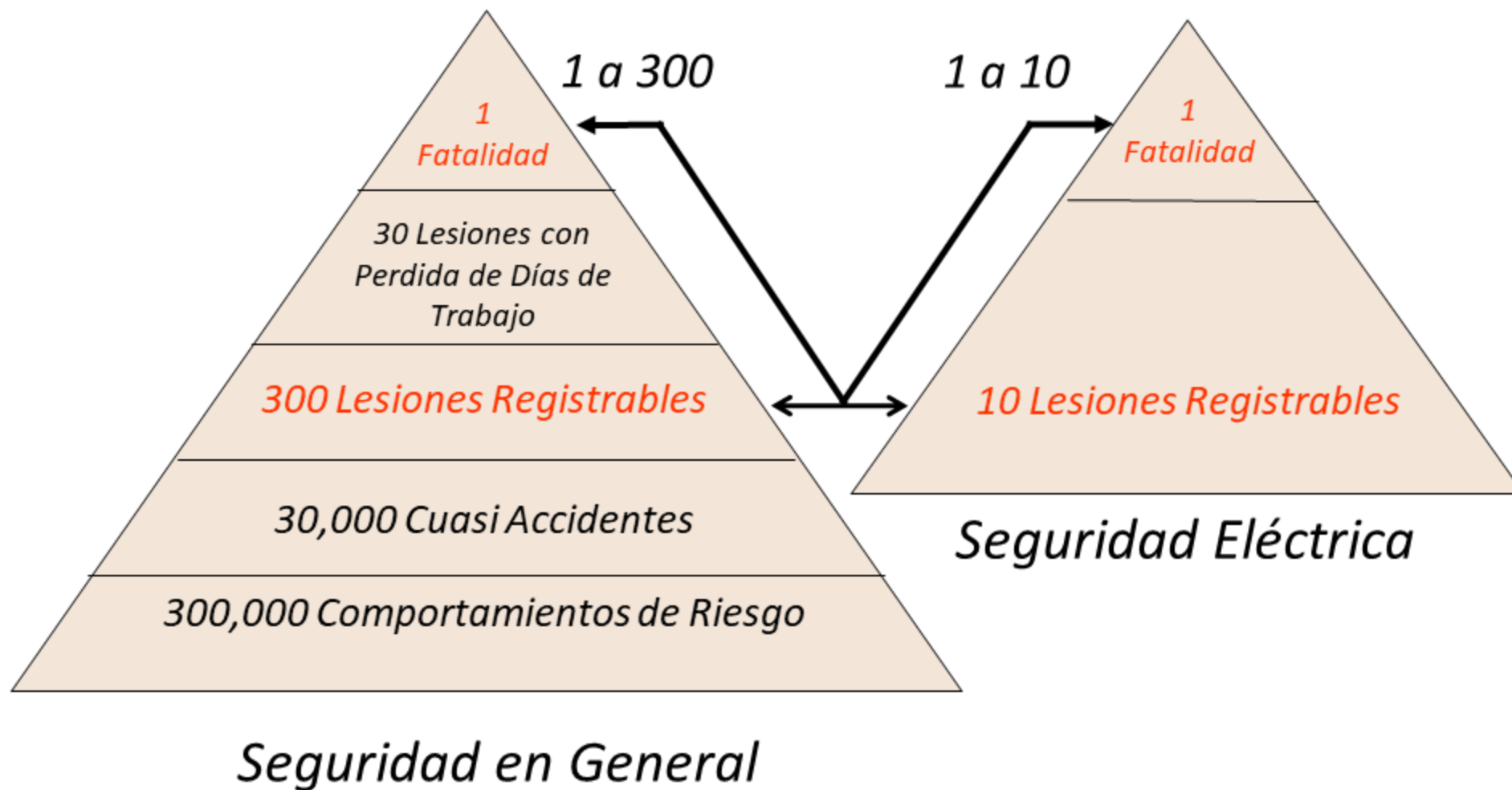
ESTADÍSTICAS

- En general los accidentes eléctricos están mal calificados
- Accidentes eléctricos son la 3er causa de muertes en la industria y representa aproximadamente 25% de las fatalidades
- 50% de accidentes fatales ocurren a “no electricistas”
- Menos del 1% de los trabajadores que realiza mantenimiento eléctrico está calificado/habilitado para realizar esas actividades
- A nivel industrial las fatalidades se deben en un 20% a choques eléctricos y en un 80% a arcos eléctricos
- En sistemas de distribución y transmisión los choques eléctricos representan más altos porcentajes de fatalidades

ESTADÍSTICAS



Seguridad en General



Lafayette



MARCO LEGAL VIGENTE

Lafayette
UNI FOR me

IESRC | International
Electrical Safety & Reliability
Consultants

MARCO LEGAL = QUE DEBEMOS CUMPLIR

- En todos los países de nuestra región existe alguna autoridad laboral, ministerio o secretaria del trabajo
- El empleador o patrón debe reconocer y controlar los peligros y condiciones inseguras de trabajo, así como difundir las medidas de seguridad para que el personal expuesto o afectado las aplique
- Algunos controles son la ingeniería, los procedimientos, calificación del personal, señalización de equipos, selección y uso EPP de adecuado
- Contamos con normas, reglamentos, estándares, decretos y resoluciones que contemplan los peligros en general y en algunos casos los eléctricos
- En su mayoría no proveen métodos concretos para controlar / administrar los riesgos eléctricos, solo nos dicen que cumplir



Ministerio de Trabajo y Previsión Social

El empleo
es de todos

Mintrabajo

Resolución 5018 de 2019: Lineamientos de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica

También aplica para toda actividad económica que involucre peligros eléctricos

Periodo de Transición: **12 meses**

Guías: **En desarrollo**



MARCO LEGAL VIGENTE

- Una norma con historia que marca la pauta a nivel mundial
- Reconoce todos los riesgos eléctricos y los cuantifica
- Nos hace tener conciencia sobre historial de accidentes en la industria y riesgos latentes
- Es la única norma a nivel mundial que ofrece una solución integral a los riesgos eléctricos
- Contiene herramientas claves para un programa de seguridad eléctrica exitoso, sirviendo como guía al “Comité de Seguridad Eléctrica”
- Permite evaluar las prácticas de trabajo y requerimientos actuales del marco legal vigente



LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

- Choques Eléctricos
- Arcos Eléctricos:
 - Relámpago de Arco
 - Ráfaga de Arco
- Incendios & Quemaduras
- Riesgos Asociados:
 - Caídas (Ej: Trabajo en altura)
 - Inhalación de Humo
 - Entrar en Espacios Confinados
- Peligros Indirectos:
 - Conversión de Energía (Equipamiento Rotativo)
 - Electroquímico (Baterías)
 - Explosiones (Contribución de Materiales Inflamables y/o Combustibles)

LaFayette

WESTEX
by Milliken.



LaFayette
UNI FOR me

IESRC | International
Electrical Safety & Reliability
Consultants



20% de las fatalidades

Choque Eléctrico: Estimulación repentina del sistema nervioso y contracción convulsiva de los músculos, provocadas por una descarga de energía a través o sobre el cuerpo

Ocurre siempre que haya una diferencia de potencial entre su cuerpo y el conductor que toque

Cuando la corriente fluye de un punto a otro a través de su cuerpo, usted se convierte en un conductor

Desde una leve percepción de cosquilleo hasta la muerte o electrocución

Lafayette

WESTEX
by Milliken.



Lafayette
UNI FOR me

IESRC | International
Electrical Safety & Reliability
Consultants

LOS PELIGROS ELÉCTRICOS



LOS PELIGROS ELÉCTRICOS



Relámpago
de Arco

IR

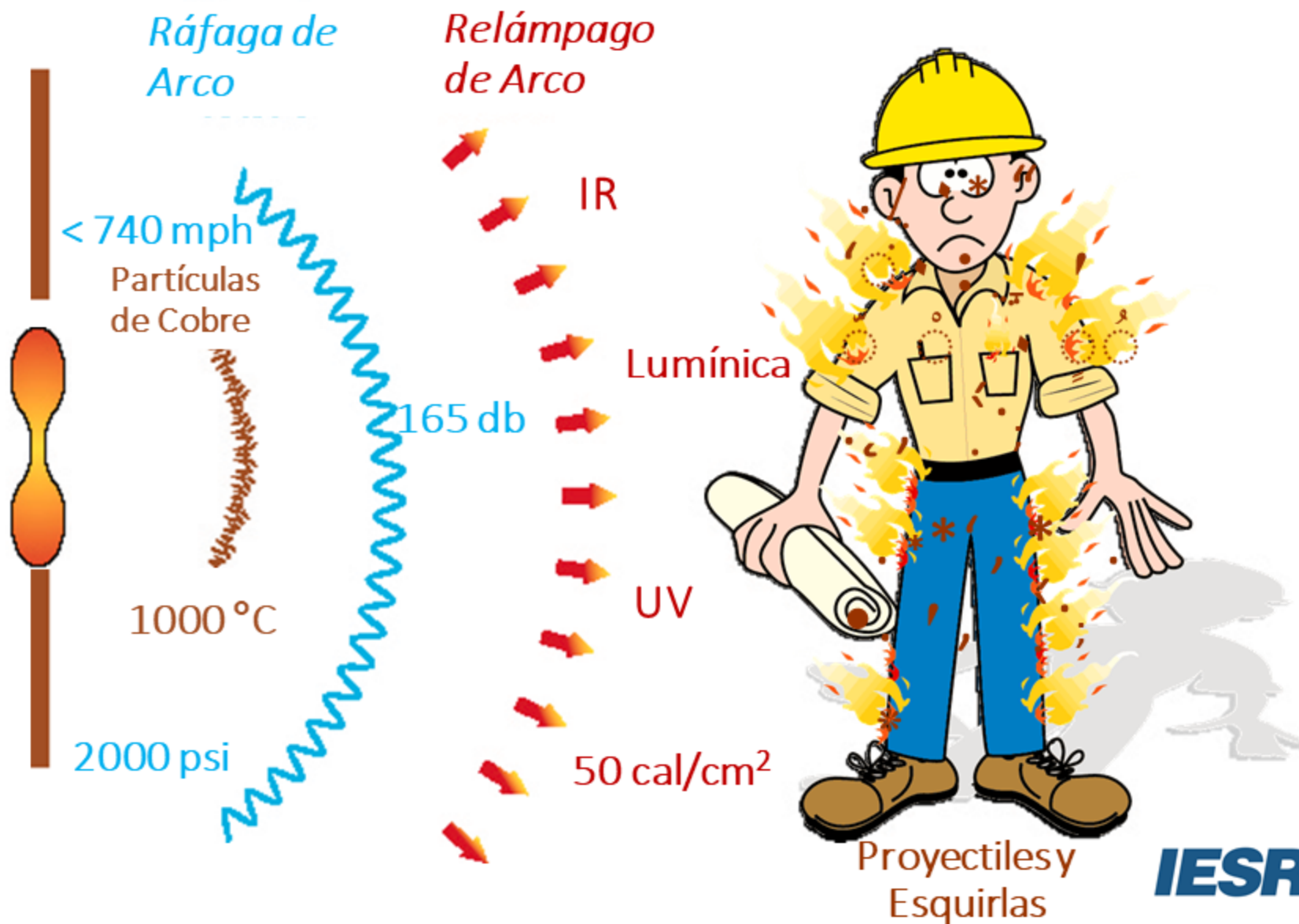
Lumínica

UV

50 cal/cm²



LOS PELIGROS ELÉCTRICOS



LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

Exposición a Arco Eléctrico



- Energía radiante, sin contacto
- Más fatalidades, menos reconocidos
- Se agravan cuando el EPP es inflamable, en espacios confinados, alturas y otros lugares
- NFPA 70E lo define por primera vez como Relámpago y Ráfaga de Arco (Arc Flash / Arc Blast)

80% de las fatalidades

LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

Arco Eléctrico en Distribución



LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

Arco Eléctrico en Distribución



LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

Arco Eléctrico en Distribución

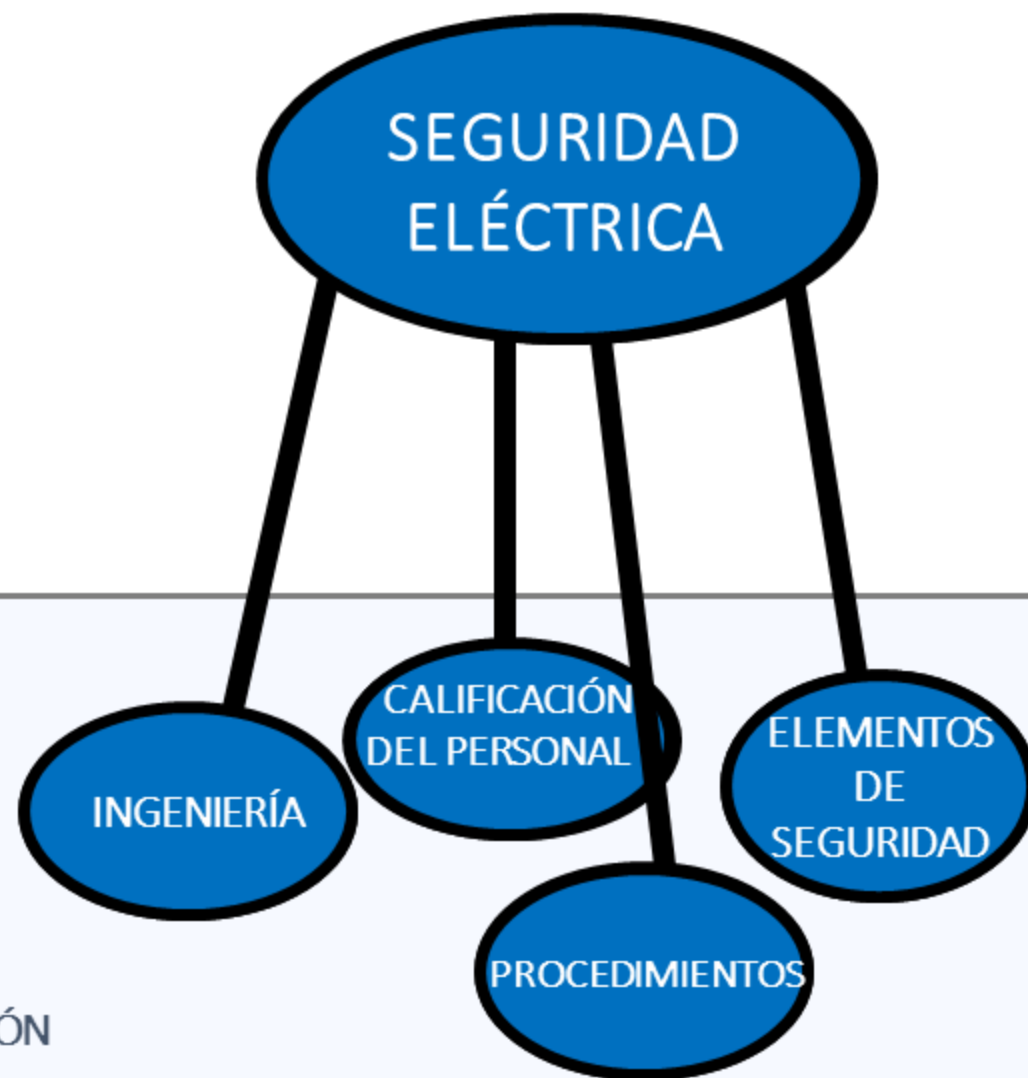


LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

Arco Eléctrico en Medidor Industrial



LOS PILARES DE LA SEGURIDAD ELÉCTRICA



ADMINISTRACIÓN

LOS PILARES DE LA SEGURIDAD

INGENIERÍA

Diseño y uso de instalaciones en base al Código Eléctrico Nacional

- Protecciones eléctricas
- Sistemas intrínsecamente seguros
- Tableros resistentes al arco
- Sistemas de enclavamiento

Estudios de ingeniería eléctrica

Prácticas de Mantenimiento



INGENIERÍA

Basados en formulas y metodologías probadas, expertos con amplia experiencia en estudios de ingeniería eléctrica y seguridad eléctrica, logran determinar:

- Los niveles potenciales de energía incidente (cal/cm^2) a los que se exponen durante el trabajo en o cerca de equipos o conductores eléctricos
- Los niveles de tensión; riesgo de choque eléctrico
- Las fronteras y límites de aproximación por choque y arco eléctrico
- Información para elaboración de Etiquetas PELIGRO/EPP
- Reingeniería para reducir niveles de energía incidente no tolerables



ESTA ES LA BASE DE UN PISE

INGENIERÍA





PELIGRO

Riesgo de Arco y Choque Eléctrico
Se Requiere EPP Apropriado

PROTECCION VS. ARCO	CHOQUE ELECTRICO
Distancia de Trabajo: 45 cm	Voltaje: 480 VAC
Energia Incidente: 40.3 cal/cm ²	Ap. Limitada: 100 cm
Frontera de Arco: 389 cm	Ap. Restringida: 30 cm
Nivel EPP: Nivel 4	Ap. Prohibida: 3 cm
IEEE 1584 - NFPA 70E (Peor Caso)	Guante Clase: 00
EPP (Mínimo) Recomendado	
Traje para Arc Flash 65 cal/cm ² ATPV + Uniforme	
4	
Bus: CCM-003-103 (L)	San Isidro, Chih. # 0013
Prot: IE-7	Estudio realizado en Ago-2019 por:
<p>IMPORTANTE: Solo personal calificado, usando el EPP adecuado, así como las herramientas y procedimientos autorizados puede intervenir este equipo</p>	



PROCEDIMIENTOS

- Gestión del PISE (Programa Integral de Seguridad Eléctrica)
- Auditorias al PISE
- Trabajo en o Cerca de Partes Energizadas Expuestas
- Estableciendo una Condición de Trabajo Eléctricamente Segura (Bloqueo/Etiqueta y 8 Pasos o Reglas de Oro)
- Primeros Auxilios y Rescates por Accidentes Eléctricos
- Análisis de Seguridad del Trabajo Eléctrico (ASTE)
- Administración de Cambios en los Sistemas Eléctricos, entre otros

Adicionalmente se deben desarrollar procedimientos específicos para todas las actividades eléctricas, ya sean rutinarias, críticas, de primera vez o única vez

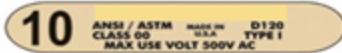
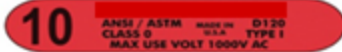
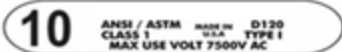
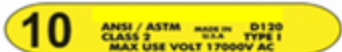


CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

- Trabajador Calificado / Habilitado
- A través de formación teórica y práctica
- Programa de capacitación con frecuencias establecidas
- Capacitación integral que de un crecimiento sostenido a su conocimiento en base a la matriz de conocimientos y necesidades técnicas
- El personal debe ser capacitado y entrenado en base a su rol en el Programa Integral de Seguridad Eléctrica de la empresa
- Información actualizada, dinámicas y prácticas
- Capacitadores calificados con probada experiencia y registros que lo avalen, certificados y que también los emitan cuando así se requiera

LOS PILARES DE LA SEGURIDAD

ELEMENTOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Choque Eléctrico: Selección del EPP apropiado en base a los niveles de tensión

Clase Color	Voltaje de Prueba CA/CD	Voltaje Max. Uso CA/CD	Etiqueta en Guantes Aislantes
00 Beige	2,500 / 10,000	500 / 750	
0 Rojo	5,000 / 20,000	1,000 / 1,500	
1 Blanco	10,000 / 40,000	7,500 / 11,250	
2 Amarillo	20,000 / 50,000	17,000 / 25,500	
3 Verde	30,000 / 60,000	26,500 / 39,750	
4 Naranja	40,000 / 70,000	36,000 / 54,000	

ELEMENTOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Arco Eléctrico: Selección del EPP apropiado en base a las cal/cm²



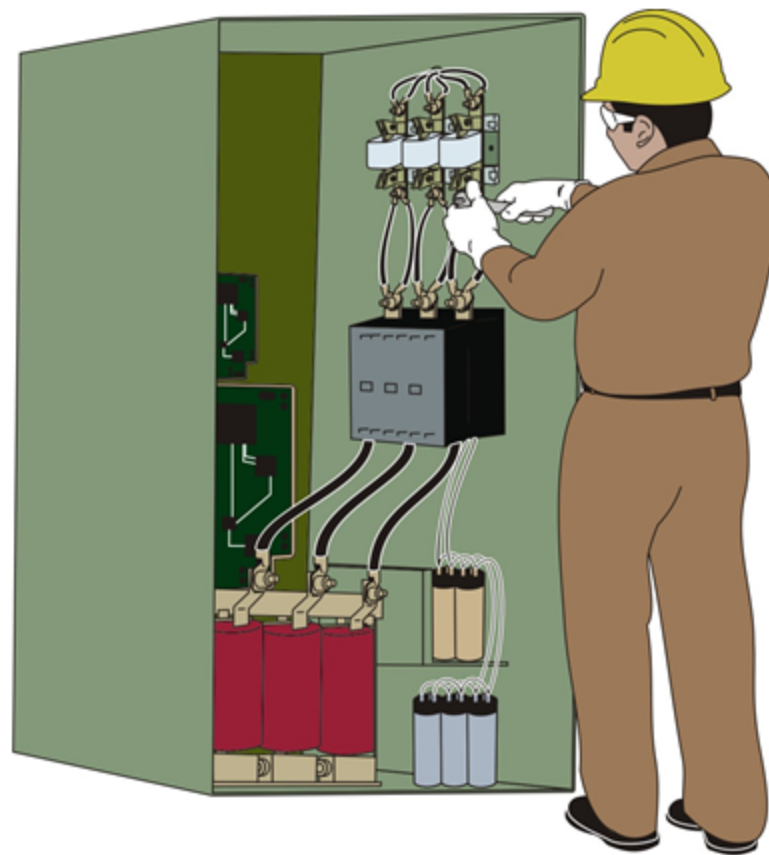
Los softwares seleccionan el EPP en base a estándares NFPA 70E e IEEE 1584, donde existe hasta un 50% de probabilidades de quemaduras de segundo grado en la piel

IESRC ha desarrollado una librería basada en pruebas de laboratorio de los materiales más avanzados disponibles en el mercado = 0% de probabilidades de quemaduras en la piel

LOS PILARES DE LA SEGURIDAD

ELEMENTOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

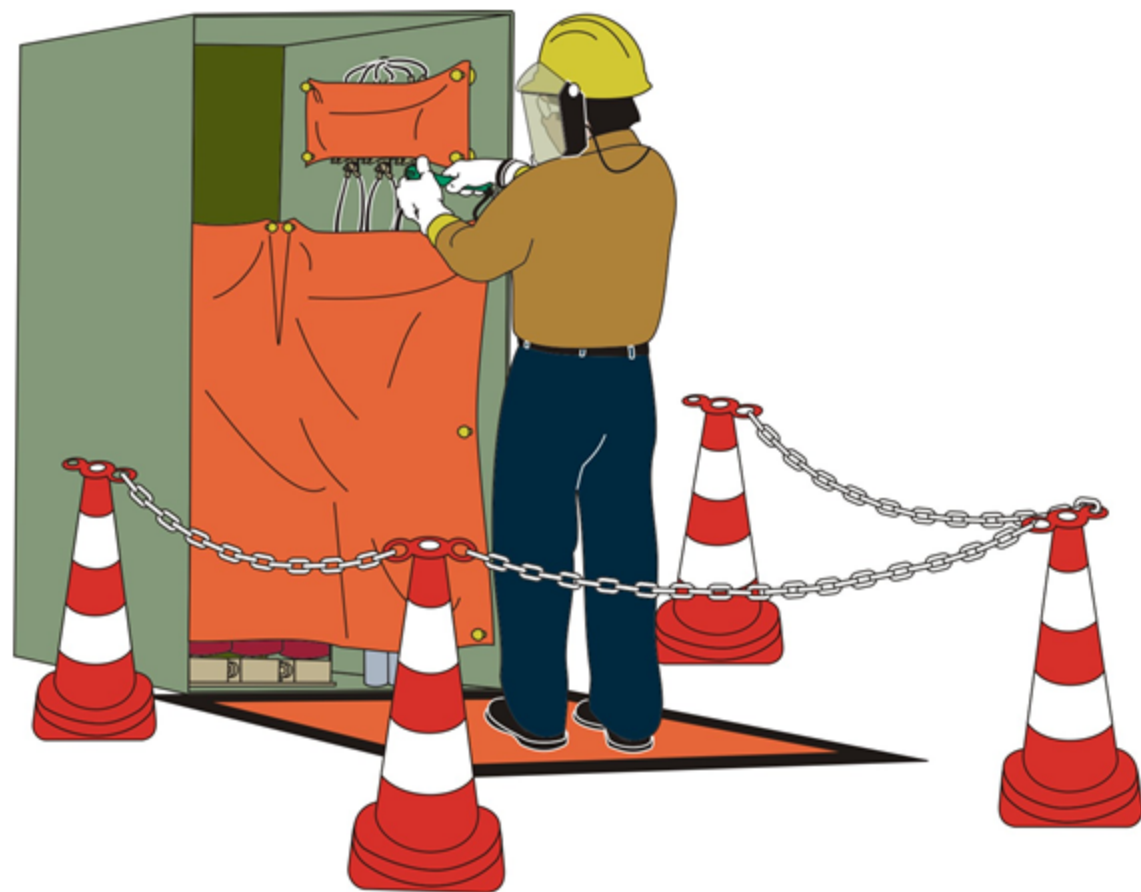
REALIDAD DE LAS EMPRESAS



LOS PILARES DE LA SEGURIDAD

ELEMENTOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

EL OBJETIVO



LOS PILARES DE LA SEGURIDAD

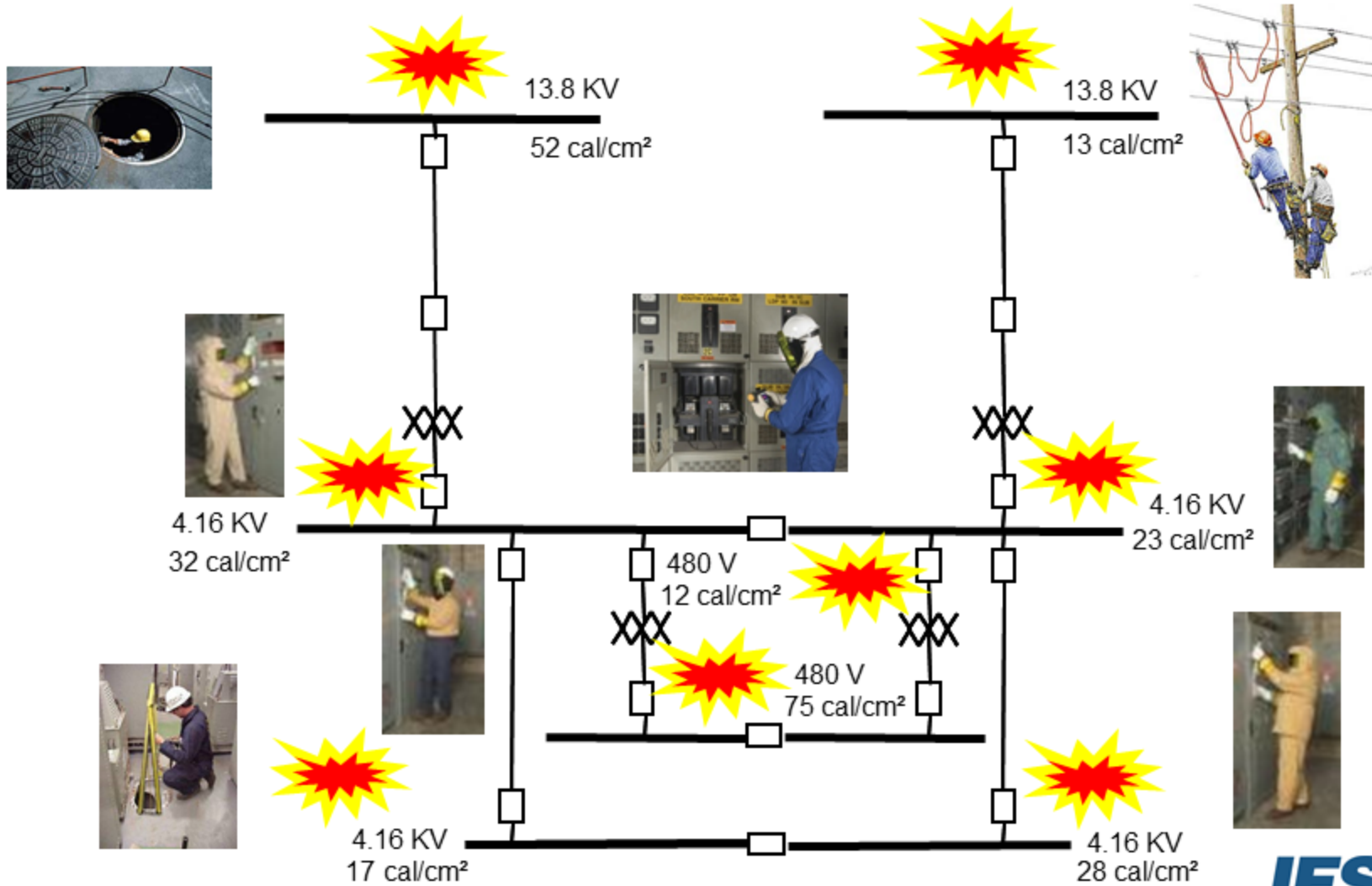
ELEMENTOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA



- Uniformes y Ropa de Trabajo RA (Resistente al Arco)
- Trajes RA
- Protectores Faciales RA
- Zapatos Aislantes y Dieléctricos
- Guantes Aislantes y RA
- Mantas RA y Mantas Aislantes
- Protección Contra Caídas RA
- Herramientas Aisladas
- Entre otros...más de 75 en total!



ELEMENTOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA



CONCLUSIONES

¿Cuándo determinamos que el Programa Integral de Seguridad Eléctrica es Exitoso?

“Cuando logramos...

- **SEGURIDAD:** Alcanzar la máxima seguridad para el personal y las instalaciones.
- **CONFIABILIDAD:** Alta tasa de disponibilidad, incremento de la productividad, reducción de costos.
- **SATISFACCIÓN:** Aumenta la satisfacción del personal propio, contratistas y de las personas que viven alrededor de las instalaciones.
- **CUMPLIMIENTO:** Asegurar el cumplimiento de todas las exigencias laborales legales requeridas en su país (para instalaciones y trabajos eléctricos) así como a nivel internacional.
- **PRESTIGIO:** Al cumplir las normativas legales, al demostrar su compromiso con la responsabilidad social y por ser pioneros en la implementación de programas que vayan en beneficio de las personas, hacen que aumente el prestigio corporativo.”

IESRC salva vidas en Iberoamérica implementando la NFPA 70E



PISE, Formación, Estudios, Auditorías, Procedimientos, Programas ESE, Certificaciones NFPA

LAFAYETTE

Las mejores empresas del sector eléctrico, industrial y metalmecánico

USAN SOLO LO MEJOR EN TECNOLOGÍA TEXTIL PARA SU DOTACIÓN



LAFAYETTE
UNI FOR ME

Telas multipropósito que protegen contra 3 riesgos:



Arco eléctrico



Fuego repentino



Salpicadura de metal fundido ferroso



ATPV
Cat 2
Cat 3
Cat 4



PÍDALAS AQUÍ



uniformelafayette.com

[@telaslafayette](#)

LAFAYETTE
UNI FOR ME

CONTACTO

 (+57) 15141082

 (+57 1) 294 8880

 servicioalcliente@lafayette.com

 Calle 15 #72-95

REDES SOCIALES



LaFAYETTE

Dudas?

WESTEX[®]
by Milliken



LaFAYETTE
UNI FOR me

IESRC | International
Electrical Safety & Reliability
Consultants