



DIPLOMADO

# NFPA 70E

SEGURIDAD ELECTRICA

Incluye Norma NFPA 70E 2018 en Español

VIERNES Y SÁBADOS

17<sup>al</sup>15  
MAYO JUNIO



COMULSA  
CAPACITACIONES

[www.comulsa.cl](http://www.comulsa.cl)



## 1. ALCANCE

Nuestro diplomado consta de capacitaciones teórico prácticas, orientadas a generar un mejoramiento continuo y lograr una mayor consciencia respecto a peligros eléctricos y sus consecuencias en la operación, mantenimiento y obras de sistemas eléctricos de potencia; ya sea en empresas relacionadas con Generación, Transmisión y Distribución, como en el ámbito industrial.

Con esto, se busca fortalecer la gestión de peligros eléctricos y la posibilidad de implementar Programas de Seguridad Eléctrica en el contexto laboral.

## 2. ¿A QUIÉN VA DIRIGIDO?

Se realizará un ciclo de capacitaciones en la modalidad de cursos nivelados, enfocada en:

- Personal electricista de distintas disciplinas (linieros, mantenimiento, pruebas eléctricas, entre otros).
- Supervisores e Ingenieros.
- Expertos en Prevención relacionados con procesos eléctricos.

## 3. METODOLOGÍA

Se utilizará un método interactivo de enseñanza (MIE), donde el conocimiento, habilidades y destrezas se adquieren con la participación activa y permanente del participante; gracias a las demostraciones prácticas, lluvia de ideas, procedimiento de trabajo, entre otros.

Cada una de las lecciones posee sus objetivos, contenido teórico, retroalimentación y una evaluación al término de esta.

Se considera la realización de talleres prácticos; tales como, análisis de casos, pruebas eléctricas y otros.

## 4. MATERIAL DE APOYO

- Manual para cada participante, con los contenidos de la capacitación.
- Norma NFPA 70E, ed. 2015 en español.
- Presentación formato ppt (powerpoint)
- Videos Seguridad Eléctrica.
- Muestra de equipamiento de Seguridad Eléctrica y su uso.
- Pendrive con el contenido complementario de consulta
- Diploma de aprobación
- Diploma Internacional AVO Training Institute, Filial Megger, USA



## 5. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

### • **Cultura de Seguridad Eléctrica**

Técnica de motivación de personas, Teoría del error (queso suizo). A través de todo el curso, se irá desarrollando una conciencia y cultura de seguridad eléctrica, de manera positiva, participativa, y complementaria a los conceptos técnicos.

### • **Relación con normativas vigentes**

Desarrollo de los principales cuerpos normativos en materia de seguridad eléctrica y prevención de riesgos, tomando como base la Ley 16.744 "Seguro de accidentes y enfermedades del trabajo", DS 40 mod. 50 "Obligación de Informar los riesgos laborales", Reglamento Eléctrico, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). También se señalarán cuerpos normativos internacionales (IEC) y su incidencia en los métodos de trabajo en instalaciones eléctricas.

### • **Electricidad Básica**

Estudio de la relación de fenómenos del shock y Arc Flash. Se presentarán los conceptos básicos de electricidad y su relación con la incidencia de lesiones cuando se producen contactos eléctricos. (Shock eléctrico).

### • **Seguridad en Sistemas Eléctricos de Potencia**

Enfoque de seguridad integrada al proceso, en la figura de las empresas utilitarias; pasando por generación, transmisión y distribución eléctrica. Desarrollo importante en relación a los trabajos en subestaciones y de distribución eléctrica; ya sea en altura (postes), como subterráneos (cámara), y en los diversos niveles de tensión existentes. En este nivel se desarrolla el concepto de las 5 Reglas de Oro; además de herramientas y equipos específicos de seguridad eléctrica. Se incorporan variables ergonómicas y de higiene (salud ocupacional) dentro de los procesos de trabajos eléctricos; además de los peligros y medidas de control en el ambiente industrial.

### • **Seguridad eléctrica específica**

Según niveles de tensión, tipo de equipamiento y actividades; en maniobras, mediciones, puesta a tierra y protecciones eléctricas. Se concluye este nivel con el desarrollo de técnicas usadas en casos de emergencia eléctrica.

## 6. MÓDULOS DEL DIPLOMADO

Se han establecido 5 módulos de capacitación con un total de 60 horas:

1. Seguridad Eléctrica Basada en NFPA 70E nivel 1 (16 hrs)
2. Certificación Internacional AVO Training Institute NFPA 70E (8 hrs)
3. Seguridad Eléctrica en Sistemas Eléctricos de Potencia (16 hrs)
4. Seguridad Eléctrica Industrial (8 hrs)
5. Rescate y Soporte Vital Básico en Accidentes Eléctricos (8 hrs)
6. Evaluación Final del Diplomado (4 hrs)



# SEGURIDAD ELÉCTRICA NFPA 70E NIVEL I

**Lección 1:**  
Introducción, cultura  
Seguridad Eléctrica  
Cod. 70E-01

**Lección 2:**  
Concepto de  
electricidad y  
choque eléctrico  
Cod. 70E-02

**Lección 3:**  
Comprendiendo el  
nuevo peligro eléctri-  
co: Arc Flash  
Cod. 70E-03

**Lección 4:**  
Equipamiento de  
seguridad y EPP  
Cod. 70E-04

**Lección 5:**  
Taller Práctico  
evaluación de  
riesgo y uso de EPP  
Cod. 70E-05

## Temario

HH

### LECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN, CULTURA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

Introducción al curso, programa y modalidad. Reseña general de los riesgos eléctricos y medidas de prevención.

Excelencia en Seguridad: Enfoque moderno de la prevención de riesgos, basado en conceptos de Cultura de seguridad y motivación de personas y Teoría del Error

2

### LECCIÓN 2: CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD Y SHOCK ELÉCTRICO

El participante al cabo de la 2ª lección será capaz de:

- Relacionar los conceptos y parámetros eléctricos con las variables de seguridad requeridas para controlar los riesgos eléctricos: corriente continua, corriente alterna, Resistencia, Intensidad de Corriente, Voltaje, Potencia.
- Repaso del concepto de Ley de Ohm y su relación con el flujo de corriente por el cuerpo humano (shock eléctrico).
- Ejercicios simples de Ley de ohm y relación con lesiones en el organismo. (Uso de tablas de lesiones/Intensidad de corriente).
- Identificar los tipos de contactos eléctricos: directos e indirectos
- Diferenciar las protecciones adecuadas para protección de personas e instalaciones de baja tensión (disyuntores termo-magnéticos, diferenciales, fusibles)
- Simulaciones con software.

4

### LECCIÓN 3: COMPRENDIENDO EL NUEVO PELIGRO ELÉCTRICO: ARC FLASH

El participante al cabo de la 3ª lección será capaz de:

- Conocer el riesgo de Arc Flash (explosiones por arco) y su incidencia en los accidentes eléctricos
- Distinguir la diferencia entre riesgo de shock eléctrico y Arc Flash
- Reconocer los efectos sobre las personas
- Conocer los alcances de un Estudios de energía (riesgo eléctrico), en los procesos, integrándolo a los procedimientos de trabajo.
- Asociar el concepto de riesgo de Arc Flash a los equipos e instalaciones de un Sistema Eléctrico de Potencia

4

---

#### **LECCIÓN 4: EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.**

El participante al cabo de la 4ª lección será capaz de:

- Identificar las soluciones en materia de equipamiento para el control de riesgos eléctricos:
  - pértigas aisladas
  - detectores de tensión
  - elementos de bloqueo eléctrico
  - puestas a tierra
  - herramientas aisladas
- Identificar las soluciones en materia de Equipo de Protección Personal (EPP) para controlar los riesgos eléctricos:
  - cascos dieléctricos
  - zapatos aislantes
  - guantes aislantes
  - mantas (elementos aislantes)
  - ropa ignífuga.

2

---

#### **LECCIÓN 5: TALLER PRÁCTICO EVALUACIÓN DE RIESGOS Y USO DE EPP.**

El participante al cabo de este taller será capaz de:

- Conocer los parámetros eléctricos que afectan o intervienen en los accidentes
- Realizar Inventarios de Riesgos Críticos
- Trabajar con Sistemas de Permisos de Trabajo
- Uso de listas y chequeos de verificación
- Aplicación de PTS (Procedimientos de Trabajo Seguro)
- Selección de Equipamiento y EPP adecuados al riesgo

4

---

#### **EVALUACIÓN FINAL NIVEL I**

**Total HH**

**16 HH**

---

# SEGURIDAD ELÉCTRICA NFPA 70E AVO TRAINING INSTITUTE



**Lección 1:**  
Identificación principales requisitos de NFPA 70E  
Cod. AVO-01

**Lección 2:**  
Introducción a cálculos de energía incidente de arco eléctrico  
Cod. AVO-02

**Evaluación final:**  
Cálculos de energía incidente  
Cod. AVO-03

## Temario

HH

### LECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE PRINCIPALES REQUISITOS DE LA NORMA NFPA 70E

El participante al cabo de la 1ª lección será capaz de:

- Identificar la estructura de la norma NFPA 70E
- Reconocer los artículos relacionados con evaluación de riesgos eléctricos

2

### LECCIÓN 2: INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS DE ENERGÍA INCIDENTE DE ARCO ELÉCTRICO

El participante al cabo de la 2ª lección será capaz de:

- Determinar de manera práctica los niveles de energía incidente de un sistema eléctrica dado.
- Identificar el método más apropiado de acuerdo al sistema eléctrico y tipo de proceso relacionado.

6

### EVALUACIÓN FINAL ESTIMACIÓN ENERGÍA INCIDENTE

Total HH

8 HH

# SEGURIDAD EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

**Lección 1:**  
Sistema eléctrico de potencia I  
Cod. SEP-01

**Lección 2:**  
Sistema eléctrico de potencia II  
Cod. SEP-02

**Lección 3:**  
5 reglas de oro permiso de trabajo  
Cod. SEP-03

**Lección 4:**  
Seguridad en equipos eléctricos  
Cod. SEP-04

**Lección 5:**  
Taller casos de estudio: accidentes eléctricos y medidas correctivas  
Cod. SEP-05

## Temario

HH

### LECCIÓN 1: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA I

El participante al cabo de la 1ª lección será capaz de:

- Identificar la estructura de un Sistema Eléctrico de Potencia y sus diferentes etapas:
  - Generación
  - Transmisión
  - Distribución
- Componentes del SEP: Generación y riesgos asociados
- Componentes del SEP: Líneas eléctricas de Alta, Media y Baja Tensión y riesgos asociados
- Componentes del SEP: Subestaciones transformadoras y riesgos asociados
- Componentes del SEP: Centros de distribución y riesgos asociados

2

### LECCIÓN 2: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA II

El participante al cabo de la 2ª lección será capaz de:

- Identificar los componentes (equipos primarios) de SS/EE, su funcionamiento y riesgos asociados.
  - Líneas aéreas AT
  - Transformadores
  - Interruptores de Alta Tensión
  - Desconectores/Transformadores de Medidas/Pararrayos
  - Mallas de tierra
  - Control y Protecciones
- Equipos de Media Tensión: interruptores (swichtgear), equipos de maniobra
- **Distancias de Seguridad:** Riesgos asociados en barras y tendidos en SS/EE transformadoras.
- Riesgos generales por trabajos al aire libre (Exposición a radiación UV y otros)

4

---

### LECCIÓN 3: LAS 5 REGLAS DE ORO / PERMISOS DE TRABAJO

El participante al cabo de la 3ª lección será capaz de:

- Identificar las energías y su relación con accidentes eléctricos. Riesgos en los trabajos energizados
- Distinguir la diferencia entre trabajos “sin energía” y “cerca” de equipos o líneas energizadas.
- Mencionar y aplicar las 5 reglas de oro:
  - a) Apertura visible de los circuitos
  - b) Comandos asegurados en lo posible con candados (bloqueos con advertencia o letrero “No Operar”)
  - c) Verificar ausencia de tensión,
  - d) Puesta a tierra y en cortocircuito
  - e) Señalizar y delimitar
- Uso de Permisos de Trabajo, incluyendo, procedimientos de maniobras, esquemas unilineales, comunicaciones y coordinaciones.

2

---

### LECCIÓN 4: SEGURIDAD EN EQUIPOS ELÉCTRICOS

El participante al cabo de la 4ª lección será capaz de:

- a) Reconocer riesgos y medidas de prevención en equipos/aparatos eléctricos específicos:
  - En transformadores de poder
  - Bancos de Condensadores/Bancos de batería
  - Circuitos de control y protecciones
  - Equipos de Pruebas eléctricas
- b) Reconocer riesgos y medidas de prevención en equipos/maquinas eléctricas de baja tensión:
  - en instalaciones provisionales de obra
  - en equipos industriales (Motores, máquinas)
  - herramientas eléctricas manuales

4

---

### LECCIÓN 5: TALLER CASOS DE ESTUDIO: ACCIDENTES Y MEDIDAS CORRECTIVAS

A partir de casos de accidentes, el participante podrá implementar medidas correctivas/preventivas de forma de:

- Conocer los parámetros eléctricos que afectan o intervienen en los accidentes
- Verificar instalaciones energía 0
- Aplicar 5 reglas de oro

4

---

### EVALUACIÓN FINAL

---

**Total HH**

**16 HH**

---



# SEGURIDAD ELÉCTRICA INDUSTRIAL

Lección 1:  
Normas de seguridad en  
instalaciones eléctricas  
Cod. SEI-01

Lección 2:  
Concepto de puesta a  
tierra y protecciones  
eléctricas  
Cod. SEI-02

Lección 3:  
Seguridad en medicio-  
nes eléctricas  
Cod. SEI-03

Lección 4:  
Taller de mediciones  
eléctricas  
Cod. SEI-04

## Temario

HH

### LECCIÓN 1: NORMAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El participante al cabo de la 1ª lección será capaz de:

- Reconocer y relacionar los principales cuerpos normativos en materia de prevención de riesgos laborales, con las aplicaciones eléctricas dentro de las tareas o trabajos que se llevan a cabo:
  - Ley 16744, Seguro de accidentes y enfermedades del trabajo,
  - DS 40 mod. 50, Obligación de Informar, los riesgos laborales
  - Reglamento Eléctrico, Normativas de Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)
- Identificar riesgos generales y específicos relacionados a los Sistemas eléctricos de Potencia, con un enfoque dentro del proceso:
  - Ergonomía aplicada
  - Riesgos por trabajos en altura
  - Riesgos en espacios confinados
  - Incendios eléctricos

2

### LECCIÓN 2: CONCEPTOS DE PUESTA A TIERRA Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS

El participante al cabo de la 2ª lección será capaz de:

- Aplicar los principales aspectos de la operación y mantenimiento de pértigas
- Identificar los métodos correctos de puesta a tierra, uso adecuado según niveles de cortocircuito esperados.
- Reconocer principales características eléctricas de cables y elementos de una puesta a tierra
- Reconocer la diferencia entre una tierra de servicio y una de protección
- Introducción al concepto de mallas de tierra
- Introducción a las protecciones eléctricas
- Ensayos eléctricos de las instalaciones (diferenciales, aislación, tierra de protección)

2

### LECCIÓN 3: SEGURIDAD EN MEDICIONES ELÉCTRICAS

El participante al cabo de la 3ª lección será capaz de:

- Reconocer los riesgos de arco (Arc Flash), al realizar mediciones eléctricas
- Identificar cuerpos normativos internacionales existentes y la regulación sobre instrumentos de medida
- Identificar categorías de riesgo, concepto de doble aislación.
- Principales medidas preventivas en equipos de pruebas

2

---

#### **LECCIÓN 4: TALLER MEDICIONES ELÉCTRICAS**

En una instalación eléctrica existente, el participante deberá:

- Identificar peligros eléctricos
- Realizar ensayos básicos de las instalaciones (evaluación cuantitativa)

**2**

#### **EVALUACIÓN FINAL**

---

**Total HH**

**8 HH**

---

# SOPORTE VITAL BÁSICO

**Lección 1:**  
Peligros eléctricos y lesiones  
Cod. SVB-01

**Lección 2:**  
Soporte vital básico SVB  
Cod. SVB-02

**Lección 3:**  
Taller rescate accidentado y SVB  
Cod. SVB-03

## Temario

HH

### LECCIÓN 1: PELIGROS ELÉCTRICOS Y LESIONES

El participante al cabo de la 1ª lección será capaz de:

- Relacionar los principales peligros eléctricos y lesiones comunes
  - a) Peligro de electrocución
  - b) Descarga eléctrica (por contacto directo e indirecto)
  - c) Quemaduras por choque eléctrico
  - d) Quemaduras por arco eléctrico (combustión de ropa)

2

### LECCIÓN 2: SOPORTE VITAL BÁSICO

El participante al cabo de la 2ª lección será capaz de:

- Aplicar las técnicas para control de hemorragias
- Tratamiento de politraumatismos
- Inmovilizar a víctimas de la energía eléctrica
- Aplicar primeros auxilios en quemaduras
- Iniciar la maniobra de RCP (reanimación cardio-pulmonar)

6

### Evaluación Taller de rescate de accidentado eléctrico y soporte vital básico

### EVALUACIÓN FINAL DEL DIPLOMADO

A partir de casos de estudio, los participantes en grupos, deberán proponer medidas preventivas y exponer soluciones generales, tomando en consideración los tópicos de un Programa de Seguridad Eléctrica, compuesto por todos los niveles del Diplomado.

- Identificar los alcances de seguridad eléctrica, dentro de los trabajos eléctricos en un SEP.
- Distinguir los diferentes componentes del sistema eléctrico y sus características relativas a la seguridad, en su funcionamiento y mantenimiento.
- Identificar buenas prácticas y desviaciones a los procedimientos de trabajo seguro
- Proponer plan de acciones correctivas.

4

## 7. PERFIL DE PROFESORES



Cesar Muñoz Chacón

Ingeniero eléctrico con mención en Sistemas Eléctricos de Potencia, Licenciado en Ingeniería aplicada de la Universidad de Santiago de Chile y docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica de esta Universidad. Experto en Prevención de Riesgos y especialista certificado en seguridad eléctrica en lugares de trabajo NFPA 70E (Programa CIESCP) y en NFPA 1041 (Instructor de incendios).

Posee certificaciones internacionales de NFPA (USA y Canada) y a su vez es Instructor certificado por AVO Training Institute (fial de Megger) en Texas, USA. Cuenta con membresía IEEE, en las ramas IEEE Industry Applications Society Membership.

En 2016 publicó el libro "Programa de Seguridad Eléctrica, Protección Contra el Arco Eléctrico -Arc Flash. Ha sido parte de los revisores y consultores de la reglamentación eléctrica chilena y ha concretado un estudio de los incendios y accidentes de origen electrico en Chile para la SEC.

Cursos Diplomado:

- NFPA 70E, cálculo de fronteras
- Seguridad eléctrica industrial
- Equipamiento de seguridad y elementos de protección.



Jose Luis González

Ingeniero en Electricidad, Magister en Educación Mención Curriculum y Evaluación Ing. Experto Profesional en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente de la Universidad Tecnica Federico Santa María (U.T.F.S.M.) Perito en accidentes laborales (Colegio de Ingenieros de Chile) e instructor AVO TRAINING INSTITUTE (USA- Megger) y Comulsa Capacitaciones. Es ingeniero consultor especialista en Seguridad Eléctrica.

Actualmente se desempeña como Subgerente de Ingeniería y Desarrollo de COMULSA

Posee diversas publicaciones relacionadas a seguridad eléctrica en revistas de electricidad y seguridad:

- Análisis de redes eléctricas.
- Trabajos en líneas energizadas.
- Mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos.
- Aislamiento y bloqueo de energía LOTO.

Cursos Diplomado:

- NFPA 70E.
- Cálculos de energía incidente.
- Electricidad, choque eléctrico y relampago de arco.



Joacin Ramirez Araya

Ingeniero Civil Electricista de la Universidad de Concepción, con mención Sistemas Eléctricos de Potencia. Además posee un Diplomado Mercado Eléctrico, Universidad de Concepción.

Actualmente es propietario de la compañía SEF Ingeniería S.A, dedicada a los Servicios de Prevención y Protección contra incendios; y servicios de Seguridad Eléctrica.

Posee diversas publicaciones en revistas, tales como:

- Iluminación de emergencia- Revista HSEC
- SEC y CNE publica Estudio de Accidentes e Incendios de Origen eléctrico en Chile- Portal Energía Abierta de la CNE.
- Zona vertical de seguridad - Revista HSEC .



Nelson Morales Osorio

Ingeniero Civil Electricista Universidad de Chile y ex jefe de Carrera Depto. Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Chile.

Actualmente se desempeña como docente de la misma casa de estudios en Cursos de Ingeniería de Alta Tensión y Puesta a Tierra de Instalaciones Eléctricas y Electrónicas.

Posee diversas publicaciones en IEEE:

- Solution of Low Frequency Complex Fields in Insulating Systems.
- Calculation of 3-D HV elds in a medium with several dielectrics.
- Solution of low frequency complex elds in polluted insulators by means of the nite element method.

Cursos Diplomado:

- Sistemas Eléctricos de Potencia
- Malla de tierra



Sergio Pinilla Rosales

Ingeniero Ejecucion Prevencion de Riesgos, Especialista en protección contra incendios. Instructor Certificado NFPA 1041 Texas A&M TEEX, College Station, USA. Certificado por PRO BOARD.

Además es instructor de la Academia Nacional de Bomberos.

Posee amplia experiencia en la operación y seguridad en sistemas eléctricos de potencia, en Empresas de Transmisión y Distribución Eléctrica, tales como Transelec, Empresa Electrica Puente Alto (EPA-PAIS). Ha sido Consultor para la SEC, en temáticas de incendios y accidentes de origen eléctrico.

Cursos Diplomado:

- Redes eléctricas
- Soporte vital basico

## 8. COSTOS

Valor por participante: \$1.300.000.- (Valor exento de IVA)

### Formas de pago:

- Depósito en cuenta corriente
- Al contado contra factura, previa emisión de orden de compra a nombre de Under Fire Electric Ltda.

5% de descuento por inscripciones anticipada

El diplomado se ejecutará con un quorum de mínimo de 15 participantes inscritos.

Con el patrocinio de:



El diplomado tiene un total de 60 horas.

Nuestros profesores tienen amplia experiencia teórico-práctica, cuentan con certificaciones internacionales en Seguridad Eléctrica. Ellos guiarán el proceso para el éxito del alumno en la etapa de aprobación del Diplomado.



+ 56 2 24954042



+56 9 5748 8051  
+56 9 50021432



capacitacion@comulsa.cl



Santa Isabel 1001, Providencia  
Santiago (3M Chile)

