



Escuela Técnica de Ingeniería

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN**

# PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

## A NIVEL INDUSTRIAL





# SOBRE EL PROGRAMA

Los rayos son un fenómeno natural extremadamente peligroso con efectos directos e indirectos desastrosos. Un efecto directo es la alta corriente (en el rango de varios cientos de kilo amperes) que pasa a través de estructuras o equipos o seres vivos y un efecto indirecto es el aumento temporal de las tensiones de alimentación de muy corta duración.

La cantidad de pérdida de vidas y propiedades debido a los rayos es significativamente alta. La naturaleza de los rayos nunca ha cambiado. Pero las estructuras y los sistemas que le exponemos, así como la necesidad de seguridad y confiabilidad, han cambiado drásticamente.

Por tal motivo es imperativo su estudio, análisis y mitigación para que se garantice la integridad de las instalaciones y del personal que coexisten en plantas industriales ubicadas en locaciones con altos niveles cerámicos.



## Categoría

Sistemas Industriales



**DURACIÓN**

30 horas  
cronológicas



MODALIDAD

**Grabada (Asíncrona)**



# OBJETIVOS



Establecer las bases conceptuales del fenómeno de las descargas atmosféricas



Presentar el marco normativo internacional en materia de riesgo debido a rayos



Presentar el equipamiento externo de protección contra rayos



Presentar el equipamiento interno de protección contra rayos



Establecer los requerimientos de protección y seguridad de un sistema de protección contra rayos



Establecer los requerimientos de instalación de un sistema de protección contra rayos





# ESTRUCTURA CURRICULAR

## Módulo I: Sistema Eléctrico Industrial

- Generalidades.
- Estructura.
- Componentes.
- Rango de tensiones en sistemas eléctricos.

## Módulo II: Estudios Eléctricos Sistémicos

- Descarga atmosférica.
- Origen de las descargas atmosféricas.
- Clasificación de las descargas atmosféricas.
- Nivel cerámico.
- Rigidez dieléctrica.

## Módulo III: Normativas y Estándares Internacionales

- Estándar normativo americano.
- Estándar normativo internacional.
- Estándar normativo local.
- Análisis de normativas en materia de seguridad contra rayos.

## Módulo IV: Análisis de Riesgo

- Análisis de riesgo de impacto de rayos bajo enfoque normativo NFPA 780.
- Análisis de riesgo de impacto de rayos bajo enfoque normativo IEC 62305-2.

## Módulo V: Equipamiento del SPCDA

- Elementos que componen al SPCDA. 5.2 Topología de un SPCDA.
- Calidad de los materiales de un SPCDA.
- Comportamiento de los materiales en alta frecuencia.
- Instalación de un SPCDA.

## Módulo VI: Elementos a Proteger por el SPCDA

- Equipamiento eléctrico a proteger.
- Equipamiento electrónico a proteger.
- Elementos físicos a proteger.
- Tensión de soporte del equipamiento a proteger.

## **Módulo VII: Sistema de Puesta a Tierra asociado al SPCDA**

- Sistema de puesta a tierra de un SPCDA.
- Elementos que componen a la puesta a tierra de un SPCDA.
- Topología del sistema de puesta a tierra de un SPCDA.
- Comportamiento de la puesta a tierra en alta frecuencia.
- Instalación de la puesta a tierra de un SPCDA.

## **Módulo VIII: Protección Externa Contra Rayos**

- Requerimientos de protección contra rayos externa.
- Niveles de protección.
- Métodos de protección contra rayos.
- Análisis de aplicación de los métodos de protección.
- Dispositivos de protección.

## **Módulo IX: Protección Interna Contra Rayos**

- Requerimientos de protección contra rayos interna.
- Métodos de protección.
- Surge Protective Devices (SPD).
- Especificación de SPD bajo enfoque normativo americano.
- Especificación de SPD bajo enfoque normativo internacional.
- Esquemas de protección.
- Selección y coordinación de SPD.
- Análisis de aplicación de los SPD.



# INSTRUCTORES



## Jhadir Medina

Especialista en análisis eléctricos en sistemas industrial



**Graduado de ingeniería eléctrica en Venezuela.** Cuenta con un postgrado con especialización en instalaciones eléctricas en Venezuela.



**Más de 9 años de experiencia** en el desarrollo de proyectos de ingeniería para los sectores Oil & Gas y Energético.



**Experiencia profesional** en estudios eléctricos sistemáticos y particulares en régimen permanente y dinámico para sistemas interconectados e industriales.



**Sus estudios ejecutados comprenden flujo de carga,** cortocircuito, arranque de motores, estabilidad, protecciones y arco eléctrico.



*NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.*



# METODOLOGÍA Y REQUISITOS

## MODALIDAD GRABADA

Las clases son virtuales, accede a tu curso mediante nuestra plataforma la cual se encuentra activa las 24 horas para que puedas tomar las sesiones de acuerdo a tu disponibilidad.



**Calificación:** La nota mínima aprobatoria es catorce (14). La evaluación final es obligatoria para acceder a la certificación.



**Material:** Al inscribirte accederás a todo el material del curso descargable: diapositivas, normas, tutoriales, ejercicios, archivos de simulación, etc.



**Videos:** Podrán ser vistos, pero no descargados. Sin embargo, tendrás acceso para toda la vida al curso.



**Certificación por 30 hrs. cronológicas** válida a nivel internacional

## REQUISITOS



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Audífono y micrófono operativos



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

# INVERSIÓN

Inversión  
en Perú

S/

**750**

Inversión  
extranjero

US\$

**195**

*Aplican descuentos por pago al contado*

## DESCUENTOS

- Inscríbete ya y accede a un 10% de descuento
- Consulta por nuestros descuentos adicionales con tu asesor.
- Los descuentos tienen una duración de 5 días luego de recibir la información.

*Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.*

## CONTACTO

**Ejecutivo  
comercial:**

**Annel Pillaca**



 [annelpillaca@inelinc.com](mailto:annelpillaca@inelinc.com)

 Teléfono: **+51 978 421 697**

## FORMALIZACIÓN

**1**

Envía de tu comprobante de pago al número **+51 978 421 697**.

**2**

Crea una cuenta en la plataforma <https://inelinc.com/cursos-online/>

**3**

Se te dará la confirmación de los accesos mediante correo electrónico.

# CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

## BENEFICIOS



**Modalidad online**  
sincrónica,  
asincrónica o inhouse.



**Aumento de la  
productividad,**  
eficiencia y calidad del  
trabajo.



**Capacitación  
personalizada**  
conforme a los  
requerimientos  
de la organización.



**Incrementa la  
rentabilidad** y  
apertura nuevas líneas  
de negocio



**Mejora y retén el talento**  
de tu empresa

### CONTACTO

**Ejecutivo  
comercial:**

**Annel Pillaca**



 [annelpillaca@inelinc.com](mailto:annelpillaca@inelinc.com)

 **Teléfono: +51 978 421 697**



Inel

Escuela Técnica de Ingeniería

