



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# Análisis de Fallas en Sistemas eléctricos de Potencia

INICIO

**18 FEB**



DURACIÓN  
44 Horas  
**4 Meses**



HORARIO  
Miércoles y viernes  
**19:00 - 21:10\***

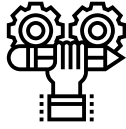


MODALIDAD  
Online  
**SÍNCRONO**



INFORMES E  
INSCRIPCIONES  
**+51 978 421 697**

# ¿Por qué elegirnos?



Metodología  
práctica, aplicada y  
altamente especializada



Pagos  
internacionales  
Cuotas sin interés



Docentes con  
trayectoria  
internacional



Acompañamiento  
personalizado



Certificación  
internacional



Acceso 1 año  
a la plataforma

## Beneficios Comunidad Inel



Precio  
preferente:  
Para todos los  
programas solo  
durante su  
lanzamiento.



Revisión  
CV/LinkedIn:  
Revisión grupal  
mensual para  
mejorar tu perfil  
profesional



Sorteo de  
entradas:  
A eventos y  
experiencias  
exclusivas de  
nuestros aliados  
internacionales.



Miembro  
destacado: Los  
integrantes más  
activos serán  
entrevistados en  
nuestro podcast  
"Entre Fases"

+1000  
empresas  
CAPACITADAS

PRESENCIA EN  
**+30**  
países

+32,000  
estudiantes  
AL REDEDOR  
DEL MUNDO

# ¿Sabías qué...

**en 2022 se reportaron más de 180 incidentes graves en sistemas eléctricos de potencia a nivel mundial, causando apagones que afectaron a más de 350 millones de personas?**

El análisis de fallas en sistemas eléctricos de potencia es una disciplina clave en la confiabilidad y estabilidad de las redes eléctricas modernas. Esta especialidad permite identificar, diagnosticar y prevenir interrupciones, mejorando la calidad del suministro eléctrico y reduciendo los tiempos de inactividad.

Actualmente, el análisis de fallas se destaca por su enfoque multidisciplinario, combinando conocimientos de ingeniería eléctrica, análisis de datos y simulación computacional. Estas características lo convierten en una herramienta esencial para mantener la integridad de los sistemas de potencia, desde la generación hasta la distribución.

Reconociendo la creciente importancia de esta especialidad, Inel ha diseñado meticulosamente este programa para formar expertos competentes en Análisis de Fallas en Sistemas Eléctricos de Potencia.



# Objetivos



Comprender los fundamentos y conceptos básicos del análisis de fallas en SEP

Conocer los distintos softwares utilizados para el análisis de fallas.

Aprender la filosofía de las protecciones de los elementos de un SEP.

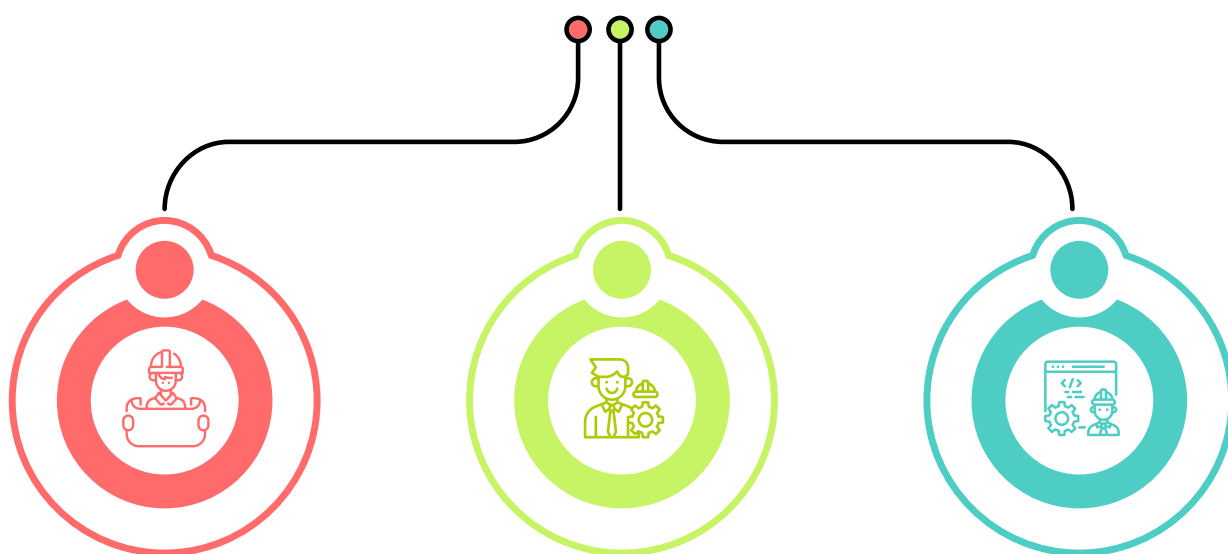
Aprender a generar archivos COMTRADE

Realizar análisis de fallas en líneas de transmisión y generadores eléctricos

Realizar análisis de fallas en transformadores de potencia y en equipos de subestaciones.



# Este programa está diseñado para:



Ingenieros electricistas y técnicos profesionales vinculados a protecciones, pruebas y análisis de perturbaciones en sistemas eléctricos de potencia (transmisión, generación, industrial), en posiciones senior, intermedio y junior.

Consultores independientes, ingenieros de operación y mantenimiento de subestaciones y centrales, e ingenieros de proyectos/estudios (planeamiento, calidad de energía).

Perfiles técnicos que buscan especializarse en análisis de fallas y diagnóstico de eventos con registros COMTRADE/DFR/PMU y su integración con SCADA

## Requisitos

Se utilizarán los softwares: DigSILENT PowerFactory ver. 2024, SIGRA Versión 4.6.1, ATP Draw, PCM 600, DIGSI, acSELeRator (El alumno debe ingresar con cuenta propia, Inel compartirá un manual de descarga de la versión demo).



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



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



Audífono y micrófono operativos

# Estructura curricular

## I

### Módulo

#### Introducción al análisis de fallas (2 horas cronológicas)

##### **Comprender los fundamentos y conceptos básicos del análisis de fallas en SEP**

- Importancia del análisis de fallas
- Origen y tipos de perturbaciones
- Componentes simétricas
- Fenómenos transitorios
- Equipos del sistema de protección
  - Dispositivos de interrupción
  - Servicios auxiliares
  - Comunicaciones
  - Transformadores de instrumentación

## II

### Módulo

#### Software para el análisis de fallas (4 horas cronológicas)

##### **Conocer los distintos softwares utilizados para el análisis de fallas**

- Software SIGRA (SIEMENS)
- Software ATPDraw
- Software DlgSILENT PowerFactory
- Software para lectura de archivo fuente:
  - Software PCM 600 (relés ABB)
  - Software DIGSI (SIEMENS)
  - Software acSELeartor (SEL)

## III

### Módulo

#### Filosofía de las protecciones (6 horas cronológicas)

##### **Aprender la filosofía de las protecciones de los elementos de un SEP**

- Filosofía de protección de líneas de transmisión (21/21N, 87L, 67N, 25, 79, 68, SOFT)
- Filosofía de protección de transformadores de potencia (50751, 50n/51n, 87t, 24, 49)
- Filosofía de protección de generadores eléctricos (51V, 87G, 46, 27/59, 81U/O, 64G/F, 40, 32, 24)
- Filosofía de protección de barras y subestaciones (87B y 50BF, 50/51, 50N/51N)
- Filosofía de protección de reactores, capacitores (50/51, 50N/51N, 27/59, 87R)
- Esquemas especiales de protección

## IV

### Módulo

#### Generación de archivos COMTRADE (4 horas cronológicas)

##### **Aprender a generar archivos COMTRADE**

- Contenido y especificaciones de archivos COMTRADE
  - Archivo Configuration.cfg
  - Archivo Data.dat
  - Archivo Rio.rio
  - Archivo Header.hdr
- Modelamiento del sistema en DlgSILENT PowerFactory
- Creación de gráficas con señales de tensión y corriente
- Creación de casos de prueba
- Aplicación en proyecto real 1 - Línea de 138 kV Yumpag - Uchucchacua

## V

### Módulo

#### **Análisis de Fallas en Líneas de Transmisión** (8 horas cronológicas)

##### **Realizar análisis de fallas en líneas de transmisión**

- Fallas originadas por descargas atmosféricas (LT 220 kV L-2060 Cotaruse - Abancay Nueva)
- Fallas de alta impedancia (LT 220 kV L-2251 Tingo María - Aguaytía)
- Fallas de baja impedancia (LT 220 kV L-2232 Chimbote - Trujillo)
- Fallas de aislamiento (LT 500 kV L-5001 Chilca CTM - Carapongo)
- Fallas de cable de guarda (LT 220 kV L-2015 Chavarría - Cajarmaquilla)
- Actuación indeseada de la protección diferencial de línea (87L) (LT 220 kV L-2051 Mantaro - Cotaruse)
- Rotura de conductor (LT 138 kV L-1105 Chimbote - Huallanca)
- Fallas en líneas paralelas (LT 220 kV L-2059)
- Cotaruse - Suriray / L-2060 Cotaruse - Abancay Nva)
- Falso sincronismo (LT 138 kV L-1121 Amarilis - Piedra Blanca)
- Oscilaciones de potencia. (LT 220 kV Mantaro - Cotaruse - Socabaya)
- Fallas en líneas con compensación serie (LT 500 kV L-5051 Campas - Colcabamba)
- Actuación del esquema de teleprotección POTT y PUTT (LT 220 kV L-2110 Carabaylo - Huanza)
- Actuación de la protección de sobre corriente en comparación direccional (67NCD). (LT 138 kV L-1144 Amarilis - Huánuco)
- Actuación del esquema Weak Infeed. (LT 138 kV L-1015 Mazuco - Puerto Maldonado)

## VI

### Módulo

#### **Análisis de Fallas en Generadores Eléctricos** (4 horas cronológicas)

##### **Realizar análisis de fallas en generadores eléctricos**

- Actuación indeseada 87G (CH Carhuaquero)
- Pérdida de excitación (CH Mantaro y Restitución)
- Mala sincronización (Nodo energético Chilca)
- Sobre frecuencia (CCHH Cañón del Pato, Santa Cruz, Pariac, Manta)
- Pérdida de válvula de vapor (CT Fénix)

## VII

### Módulo

#### **Análisis de Fallas en Transformadores de Potencia** (6 horas cronológicas)

##### **Realizar análisis de fallas en transformadores de potencia.**

- Operación correcta del diferencial del transformador 87T. (SE Marcona T6)
- Operación no deseada de relé diferencial 87T ante fallas externas. (SE Guadalupe T13)
- Operación de función sobre corriente 50/51. (SE Zorritos T33)
- Corriente Inrush e inrush simpatético (SE Chiclayo T16)
- Ferro resonancia (SE Cajamarca)

## VIII

### Módulo

#### **Análisis de Fallas en Equipos de Subestaciones** (6 horas cronológicas)

##### **Realizar análisis de fallas en equipos de subestaciones.**

- Activación del 87B (SE San Juan 220 kV)
- Falla en barra con 87B inactivo. (SE Independencia 220kV)
- Activación de 50BF (SE Pariñas 220 kV)
- Activación de SOTF (SE Chilca CTM 220 kV)

# Experto

## Kevin Torres

*Especialista en Estudios Eléctricos y Protecciones*

**Ingeniero Eléctrico de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú.** Actualmente realiza una maestría en Ciencias con mención en Sistemas de Potencia en la FIEE (Perú)

**Experiencia profesional en estudios eléctricos,** coordinación de protecciones, análisis de fallas y en la defensa técnica ante distintos eventos en instalaciones eléctricas ante hechos regulatorios.

**Manejo avanzado en los softwares especializados** de análisis como Power Factory, Matlab, PSCAD, ATP, SIGRA, entre otros.

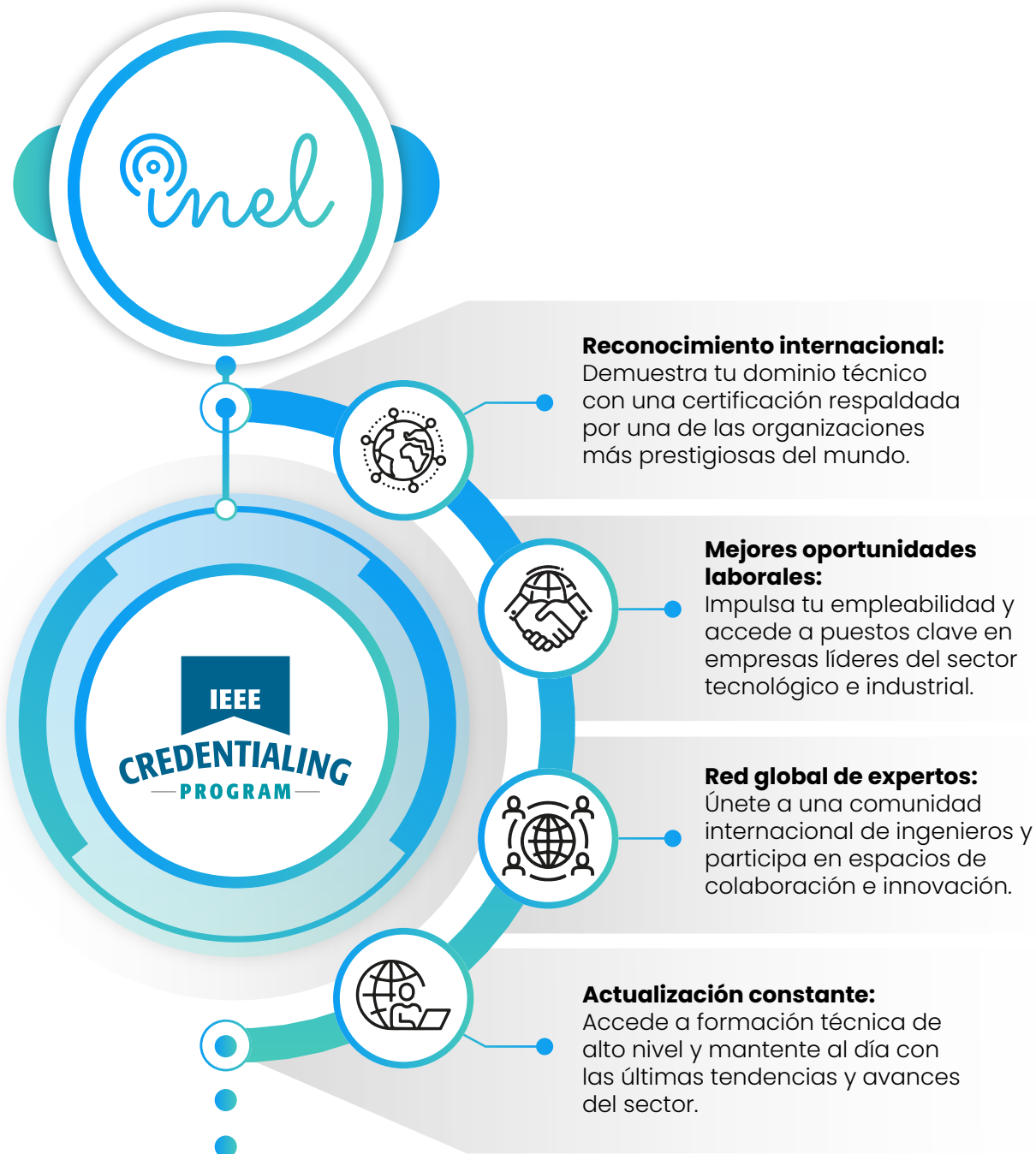
**Actualmente, instructor de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería** y como Analista de Estudios Eléctricos y Protecciones en ISA REP.



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.



# Certificación



## Requisitos para acceder a la doble certificación:

### Certificación INEL:

- Desarrollo de las evaluaciones con nota final igual o mayor a 14

### Certificación IEEE

- Entrega del trabajo final
- Formulario IEEE

# Inversión



US\$ **850**

- Aplican descuentos por pago al contado
- Incluye acceso total al aula virtual
- Incluye el costo de las certificaciones oficiales



## Inscripción

1

Enviar el comprobante de pago a **inel@inelinc.com** al realizar el pago.

2

Ingresar sus datos personales y de facturación a [https://bit.ly/INEL\\_Matricula\\_PE\\_EI\\_03\\_26\\_1](https://bit.ly/INEL_Matricula_PE_EI_03_26_1)

3

**Recibirá las instrucciones para el acceso al aula virtual**, el contenido del programa estará disponible el día de inicio.



## Contacto



**ANNEL PILLACA**

EJECUTIVA COMERCIAL

📞 (+51) 978 421 697

✉️ annelpillaca@inelinc.com



Respondemos  
tus consultas

# Capacitación corporativa

Nos alineamos contigo para diseñar un plan de capacitación personalizado, adaptado a tus objetivos, que potencie el talento de tu equipo y genere resultados medibles y de alto impacto en tu organización.

## Beneficios

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



**Modalidad online**  
sincrónica,  
asincrónica o inhouse

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



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



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



**Impulsamos el  
talento de tu equipo**

**Inel**

Escuela Técnica de Ingeniería

**CAPACITACIONES  
CORPORATIVAS**

☎ (+51) 949 217 183

✉ corporate@inelinc.com



**Calendly**

Agenda una reunión



## Principales Clientes



• EIN: 36 - 5113040 | 7345 W SAND LAKE RD, STE 210 OFFICE  
4487 ORLANDO, FL 32819 US