



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

Protección Integral de Líneas de Transmisión

INICIO

30 JULIO



DURACIÓN
50 Horas
4 Meses



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



MODALIDAD
Online
SÍNCRONO



INFORMES E
inscripciones
+51 943 834 149

¿Por qué elegirnos?



Metodología
**práctica y
aplicada**



Capacitaciones
**altamente
especializadas**



Certificación
internacional



Docentes con
**reconocida
trayectoria**



**Acompañamiento
personalizado**



**Aula
Virtual**



**Facilidades
de pago**



**Acceso por 1 año
a la plataforma**



**Networking
internacional**



PRESENCIA EN

**+30
países**

**+1000
empresas
CAPACITADAS**

**+32,000
estudiantes
AL REDEDOR
DEL MUNDO**

Objetivos



Comprender la filosofía operativa de las protecciones aplicadas a líneas de transmisión, incluyendo sus fundamentos eléctricos, topológicos y funcionales

Aplicar criterios de coordinación, selectividad y tiempos de actuación en esquemas de protección primaria y secundaria de sistemas de potencia

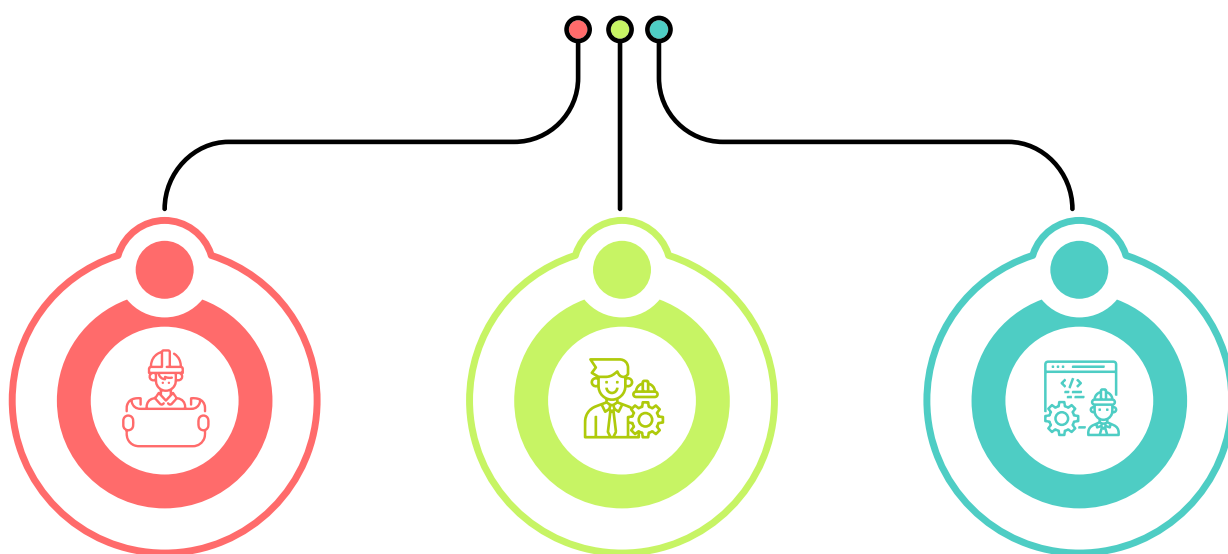
Configurar y parametrizar funciones de protección (21, 87L, 67N, 79, etc.) en relés multifunción de marcas líderes: SEL, ABB, SIEMENS y GE

Diagnosticar eventos eléctricos mediante el análisis de disturbios, secuencias de eventos y disparos reales en líneas de media y alta tensión

Utilizar herramientas especializadas de simulación y visualización (QuickSet, PCM600, DIGSI, EnerVista UR, DlgSILENT PowerFactory, SIGRA, ATPDraw) para validar esquemas de protección

Integrar conocimientos normativos (IEC, IEEE, NERC PRC) en la implementación práctica de protecciones y en la elaboración de reportes técnicos

Este programa está diseñado para:



Ingenieros eléctricos o electromecánicos en posiciones senior o junior que participen en el diseño, operación, mantenimiento o modernización de líneas de transmisión, con responsabilidad directa en la seguridad operativa y confiabilidad del sistema eléctrico

Ingenieros en protecciones, pruebas y automatización, supervisores técnicos y especialistas en relés del sector eléctrico

Técnicos especializados y profesionales en formación en el área eléctrica, interesados en protección, configuración de relés y simulación de sistemas eléctricos.

Requisitos



Se utilizarán los softwares QuickSet (SEL), PCM600 (ABB), DIGSI 5 (SIEMENS), EnerVista UR (GE) y DigSILENT PowerFactory 2023. INEL cuenta con licencias para docentes y brindará orientación para el acceso a versiones de prueba por parte de los alumnos.



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

Estructura curricular

I Módulo

Fundamentos Técnicos (2 horas cronológicas)

Comprender los fundamentos de las protecciones eléctricas

- Introducción y generalidades
- Objetivos de un sistema de protección
- Zonas de protección
- Tipos de relés de protección
- Aplicaciones en sistemas de potencia
- Aplicación en proyectos real 1 - Central Hidroeléctrica de 456 MW en 220 kV
 - Definir las zonas de protección en PowerFactory

II Módulo

Normativas y estándares internacionales (4 horas cronológicas)

Estudiar las normativas y estándares internacionales de referencia

- Nomenclatura y códigos ANSI e IEC
- Normativa de coordinación y tiempos de disparo
- Requerimientos regulatorios en operación de líneas
- Estructura de reportes de análisis de falla
- Dispositivos de protecciones
- Interruptores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de tensión
- Aplicación en proyecto real - Subestación de 260 MVA en 220 kV

III Módulo

Protección de distancia de fases y tierra (2I, 2IN) (4 horas cronológicas)

Aprender a la filosofía, los criterios y realizar estudios de coordinación de protección de distancia

- Protección de distancia de fases y tierra (2I, 2IN)
- Descripción de esquemas de protección
- Esquemas de teleprotecciones
- Protección de líneas con compensación serie
- Caso aplicativo - Diagrama de zonas en línea de 220 kV

IV Módulo

Protecciones 87L, 67N, 79, SOTF (4 horas cronológicas)

Aprender a la filosofía, los criterios y realizar estudios de las protecciones 87L, 67N, 79, SOTF

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección direccional de sobrecorriente de neutro (67N)
- Rearme automático (79): tipos, temporización, bloqueo
- Función SOTF (Switch-On-To-Fault)
- Aplicación en proyecto real

V

Módulo

Protecciones 74, 59/27, 25, 78, LF, PMU, RF, DP, 85, STUB (4 horas cronológicas)

Aprender a la filosofía, los criterios y realizar estudios de las protecciones 74, 59/27, 25, 78, LF, PMU, RF, DP, 85, STUB

- 59/27: Sobretensión y Subtensión
- 25: Verificador de sincronismo
- 74: Alarmas y supervisión
- 68: Oscilación de potencia
- PMU: Medición fasorial y sincronización
- STUB y RF: Líneas no cargadas y fallas restringidas

VI

Módulo

Parametrización y configuración de relés de la marca ABB (4 horas cronológicas)

Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca ABB

- Introducción al software PCM600
- Configuración de dispositivos RED670 y REL 670
- Comunicación e integración básica IEC 61850
- Ajuste de curvas de disparo y funciones 21, 87L, 67N
- Creación de archivo SCD, CID e ICD
- Configuración de mensajes GOOSE y comunicación MM

VII

Módulo

Parametrización y configuración de relés de la marca SEL (6 horas cronológicas)

Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca SEL

- Software acSElerator QuickSet: navegación y base de datos
- Arquitectura y lógica de relés SEL 411L
- Filosofía de protección
- Comunicación en tiempo real y monitoreo
- Ajustes para protección a distancia 21/21N
- Configuración de funciones 87L y 67N
- Análisis de eventos y oscilografías
- Configuración de SEL-311C/311L
- Teleprotección, recierre, lógica de enclavamiento
- Caso aplicativo - Teleprotección, Recierre y lógica de enclavamiento
- Generación y análisis de archivos COMTRADE

Retroalimentación parcial (2 horas cronológicas)

VIII

Módulo

Parametrización y configuración de relés de la marca SIEMENS (6 horas cronológicas)

Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca SIEMENS

- Introducción a DIGSI 5 y relés SIPROTEC 5
- Arquitectura, editor de pantalla y lógica CFC
- Configuración de dispositivos 7SJ, 7SA, 7SD
- Protección de distancia con 7SA y diferencial con 7SD
- Comunicación GOOSE y red IEC 61850
- Caso aplicativo - Parque solar de 230 kV
- Pruebas de funciones, diagnósticos y exportación de datos

- Integración SCADA – MMS, Redundancia, Ciberseguridad básica
- Reportes automáticos, validación de enclavamientos

IX Módulo

Parametrización y configuración de relés de la marca GE (4 horas cronológicas)

Aprender a configurar y parametrizar relés de líneas de transmisión de la marca GE

- Uso del software URPC y EnerVista
- Filosofía de funciones 87L, 67N
- Configuración de L90, D60, L60 para líneas de transmisión
- Comunicación GOOSE entre relés GE y otros fabricantes
- Coordinación de disparo y lógica FlexLogic
- Topología de Red y redundancia
- Caso aplicativo – Coordinación de Disparo

X Módulo

Análisis de Perturbaciones y Fallas en Líneas de Transmisión (8 horas cronológicas)

Aprender a realizar un análisis de eventos en las líneas de transmisión

- Tipos de perturbaciones: transitorios, fallas de alta y baja impedancia
- Componentes de un archivo COMTRADE: .CFG, .DAT, .RIO
- Introducción al software SIGRA y su uso en oscilografías
- Caso aplicativo – carga e interpretación de archivo COMTRADE simple
- Lectura de bitácoras de relés SEL, SIEMENS, ABB y GE
- Correlación entre disparos y señales de entrada/salida
- Identificación de fallas internas y externas
- Caso aplicativo – Rotura de conductor o falla de sincronismo en línea de 138 kV
- Modelamiento de red en DigSILENT PowerFactory
- Importación de señales COMTRADE y creación de caso de prueba
- Falla simulada por descarga atmosférica en línea 220 kV
- Activación de esquemas de recierre y disparo 87L/SOTF
- Caso aplicativo – Comparación entre evento real y simulación
- Estudio de fallas en líneas paralelas y en líneas con compensación serie
- Fallas complejas: esquema POTT, PUTT, Weak Infeed
- Aplicación de software ATPDraw para simular oscilaciones de potencia
- Caso aplicativo – Análisis de falla crítica en línea de 500 kV

Retroalimentación final (2 horas cronológicas)

Expertos

Mauricio Sanabria

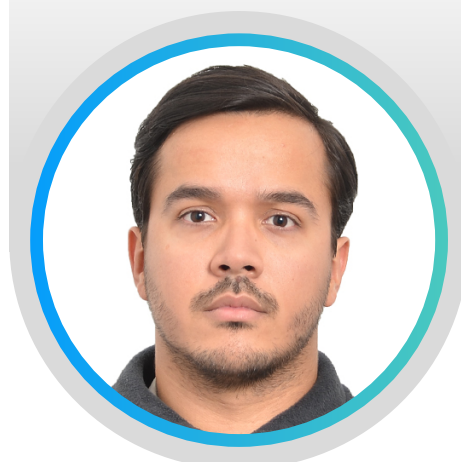
Especialista en protección integral de líneas de transmisión

Ingeniero Electricista por la Universidad de La Salle, con estudios de Maestría en Ingeniería Electromagnética en la UAM de México

Más de 5 años de experiencia en operación y mantenimiento de protecciones, estudios de coordinación y análisis de sistemas eléctricos en sectores industriales y energéticos.

Liderazgo técnico en investigación aplicada, con publicaciones internacionales sobre análisis de señales, calidad de energía y oscilaciones.

Actualmente instructor de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería e Ingeniero de Mantenimiento de Protecciones AT en ENEL Colombia.



Iván Huari

Especialista en protección integral de líneas de transmisión

Ingeniero Electricista por la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Más de 10 años de experiencia en estudios eléctricos, coordinación de protecciones, análisis de operatividad y mantenimiento en media y alta tensión.

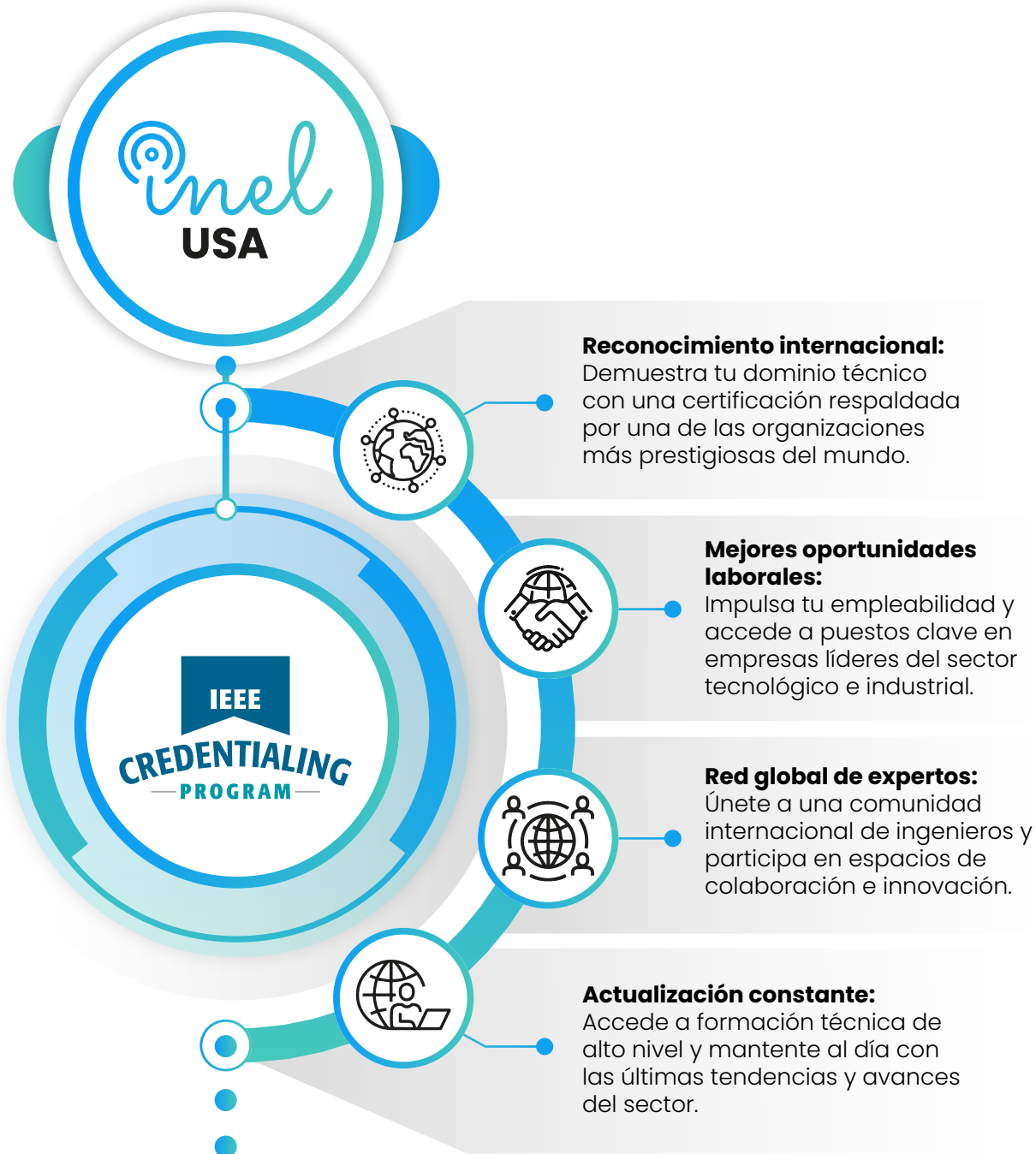
Ha liderado proyectos estratégicos como especialista técnico en empresas como ENOSA, ENGIE, Petroperú, Electrocentro y Osinergmin.

Actualmente instructor de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería y Actualmente desarrolla servicios de consultoría técnica en protección y análisis de sistemas eléctricos.



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

¿Cómo inscribirse?



Contáctanos



LIZBETH ORÉ

EJECUTIVA COMERCIAL

☎ (+51) 943 834 149

✉ lizbethore@inelinc.com



Respondemos
tus consultas



Va lida tu 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_27_25_1

3

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



Beneficios

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

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

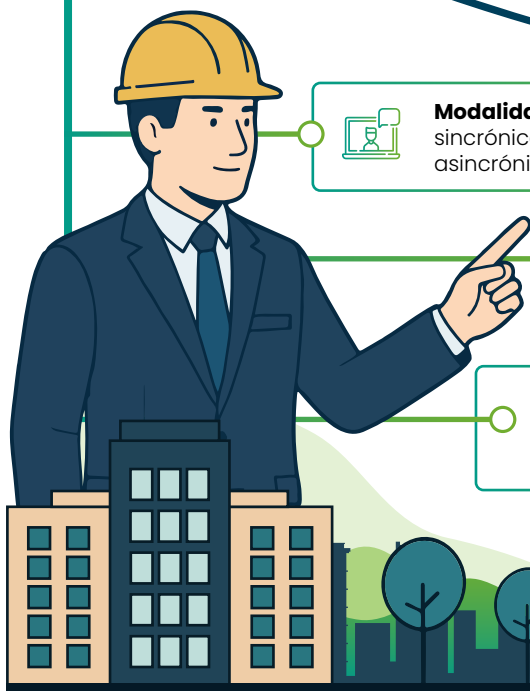
Mejora y retén el talento
de tu empresa



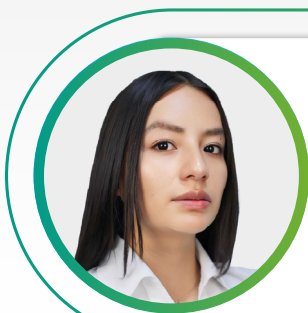
Incrementa la rentabilidad y
apertura nuevas
líneas de negocio



Aumento de la productividad, eficiencia
y calidad del trabajo



Contacto



KRISTHEL SOTO

GESTORA TÉCNICO COMERCIAL



(+51) 949 217 183



kristhelsoto@inelinc.com



Respondemos
tus consultas



Principales Clientes



ENEL CORP. CHIEF OFFICE: 1750 N. GARDEN LAKE RD, SUITE 210 OFFICE
4487 ORLANDO, FL 32819 US