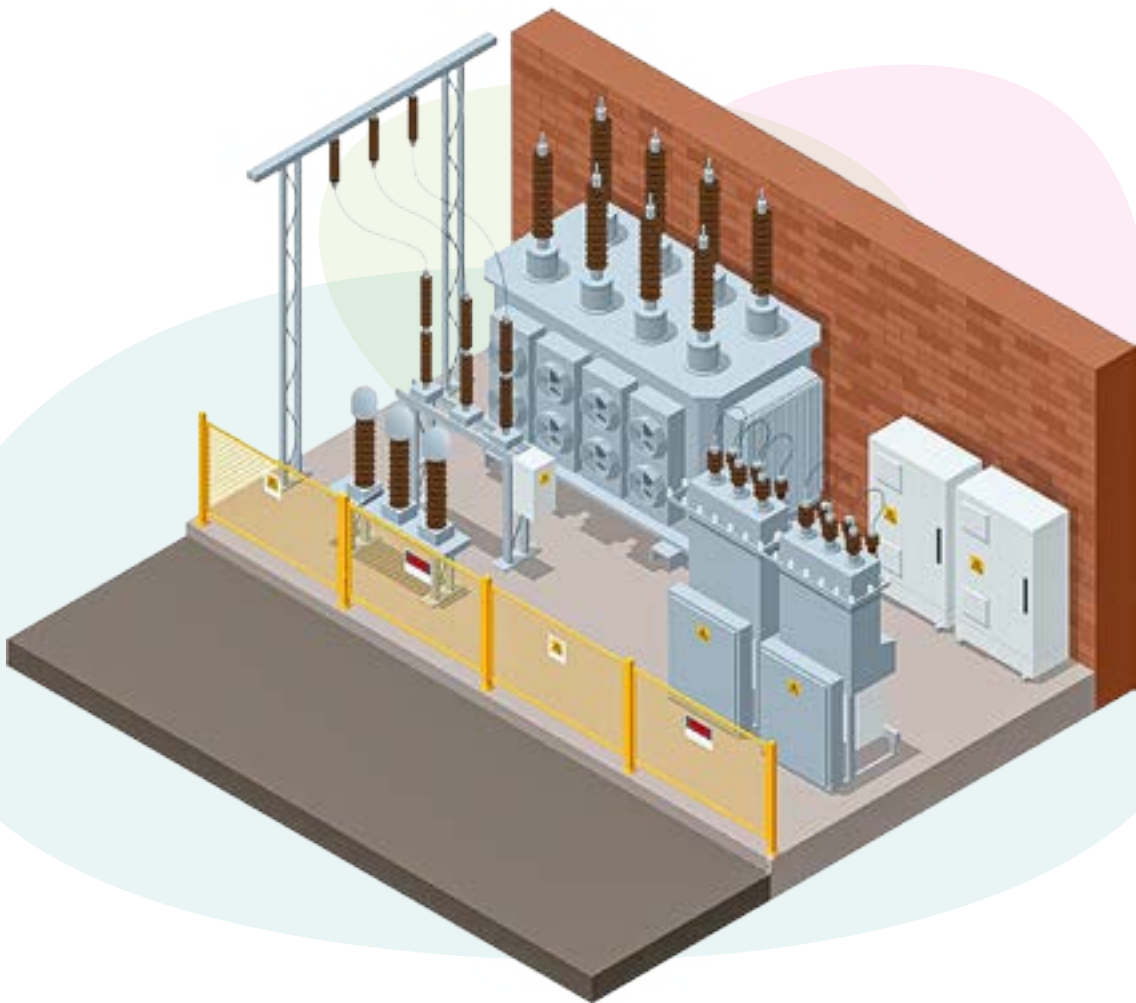




Escuela Técnica de Ingeniería

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN**

# DISEÑO E **INGENIERÍA SECUNDARIA** DE SUBESTACIONES





# SOBRE EL PROGRAMA

Sin los sistemas secundarios, la subestación sería simplemente un almacén de equipos primarios. Los sistemas secundarios son los ingredientes esenciales para proteger, operar y controlar la planta primaria y todo el sistema de potencia, que dan vida a la subestación.

La ingeniería secundaria de una subestación eléctrica comprende el desarrollo de los documentos, planos y diagramas, en los cuales se detallan cómo se interrelacionan y conectan los elementos de control de los equipos primarios.

Durante el curso se estudiarán todas las fases de la ingeniería para realizar un diseño adecuado del sistema de protección y control de subestaciones eléctricas.

*No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico en redes y comunicaciones.*



## Categoría

Subestaciones eléctricas



## DURACIÓN

30 horas  
cronológicas



## MODALIDAD

**Grabada (Asíncrona)**



# OBJETIVOS

1. Seleccionar los sistemas de protección, control, maniobra automática, medición y monitoreo de una subestación



2. Realizar el diseño e ingeniería secundaria de control.



3. Realizar el diseño e ingeniería secundaria protección de subestaciones.



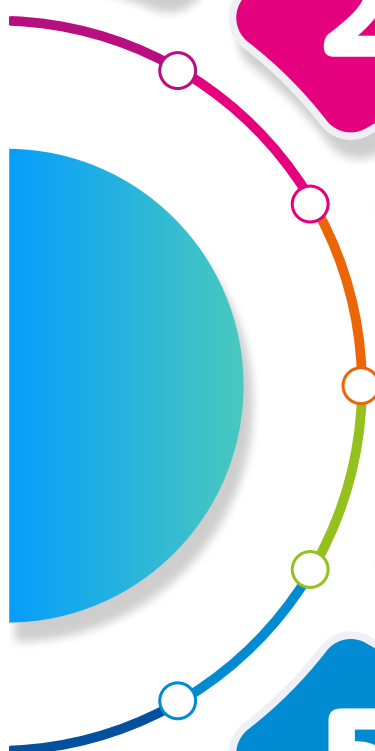
4. Diseñar el sistema de servicios auxiliares de una subestación.



5. Utilizar normativas y estándares internacionales de referencia.



6. Utilizar memorias de cálculo y otras herramientas de diseño de subestaciones.





# ESTRUCTURA CURRICULAR

## Módulo I: Fundamentos de Diseño Secundario

- Fundamentos de Diseño Secundario
- Objetivos de la operación
- Definición de ingeniería secundaria
- Diagrama unifilar simple y ampliado
- Diagramas de principio. Disposición física. Redundancia. Relé 86.
- Supervisión de circuitos de disparo (relé de disparo y supervisión).
- Maniobras. Enclavamientos. Disposiciones. Bahías.
- Tablero de agrupamiento (MK).

## Módulo II: Sistemas de Control y Maniobra Automática

- Sistemas de Control
  - *Requerimiento y clasificación*
  - *Tecnologías y arquitecturas*
  - *Funciones de los sistemas de control*
  - *Niveles de control 0, 1, 2 y 3*
  - *Normativas y estándares*
  - *Requerimientos del cableado*
- Enclavamiento. Sincronismo Control de tensión y frecuencia. Relé de mando sincronizado.
- Recierre automático.

## Módulo III: Sistemas de Medición y Monitoreo

- Medición
- Localización de fallas
- Registro de fallas y evento
- Supervisión y alarmas
- Monitoreo

## Módulo IV: Sistemas de Protección

- Principios y Filosofía
- Protección de transformadores de potencia
- Protección de reactores
- Protección de bancos de condensadores
- Protección de barras
- Protección de líneas de transmisión
- Recierre automático
- Protecciones complementarias
- Protección de respaldo contra fallas de interruptor

## **Módulo V: Diseño e Ingeniería Secundaria de Protección y Control**

- Diseño e ingeniería secundaria de transformadores de potencia
- Diseño e ingeniería secundaria de líneas de transmisión
- Diseño e ingeniería secundaria de reactores shunt
- Diseño e ingeniería secundaria de bancos de capacitores
- Diseño e ingeniería secundaria de barras colectora

## **Módulo VI: Sistemas de Servicios Auxiliares**

- Diagramas unifilares
- Cargas esenciales y de principio
- Cargas esenciales y no esenciales
- Configuraciones de servicios auxiliares
- Sistemas de Suministro y Emergencia en AC
- Sistemas de suministro y baterías en DC
- Interrupción del suministro y arranque frío
- Diseño de un sistema de servicios auxiliares





# INSTRUCTORES



## Kamal Arreaza

Especialista en Diseño de  
Sistemas de Puesta a Tierra



**Ingeniero Eléctricista** de La Universidad de Oriente, Venezuela. Con Maestría en Ingeniería Eléctrica en la UNEXPO, Venezuela.



**Experiencia profesional mayor de 15 años** en las actividades de gerencia, diseño y revisión en sistemas eléctricos, inspección y construcción de subestaciones eléctricas, líneas de transmisión, plantas de generación, plantas fotovoltaicas, entre otras.



**Manejo avanzado** en software de diseño de equipamiento eléctrico ETAP, CYMGRD, PLS-CADD, TOWER, POLE, DLTCAD, etc. Experto en las áreas de diseño de sistemas de puesta a tierra, líneas de transmisión, subestaciones eléctricas. Sólidos conocimientos de las normativas y estándares internacionales y americanos.



**Actualmente instructor y asesor en Inel** - Escuela Técnica de Ingeniería en las áreas de Líneas de Transmisión, Subestaciones Eléctricas, Sistemas de Puesta a Tierra.



*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. Tendrás acceso a la plataforma por 1 año.



**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:

**Kristhel Soto**



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

 Teléfono: **+51 949 217 183**

## FORMALIZACIÓN

**1**

Envía de tu comprobante de pago al número **+51 949 217 183**

**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

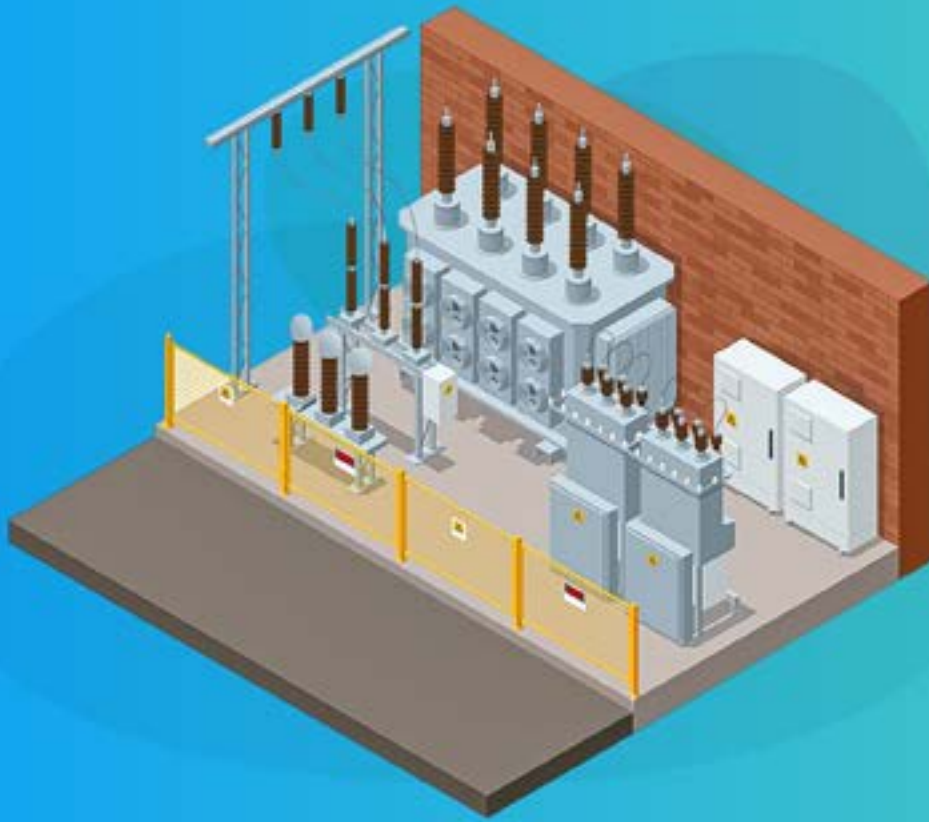
### CONTACTO

**Ejecutivo  
comercial:**  
**Annel Pillaca**



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

 **Teléfono:** +51 978 421 697



Escuela Técnica de Ingeniería



Escuela Técnica de Ingeniería

