

**CURSO  
PROFESIONAL**

# Automatización de Subestaciones IEC 61850

---

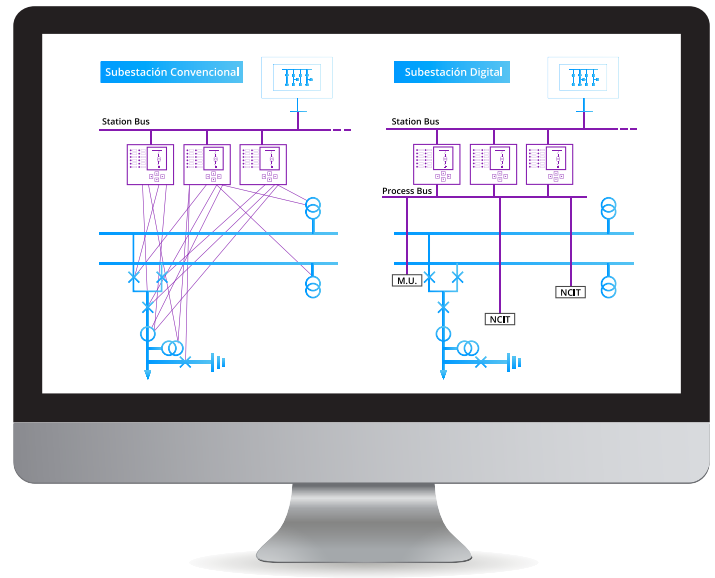
CLASES ONLINE EN TIEMPO REAL  
(Acceso las 24 horas)

# Introducción

Los protocolos de automatización de subestaciones y las arquitecturas más antiguas proporcionaron una funcionalidad básica también fueron diseñados para adaptarse a las limitaciones de las tecnologías disponibles en ese momento.

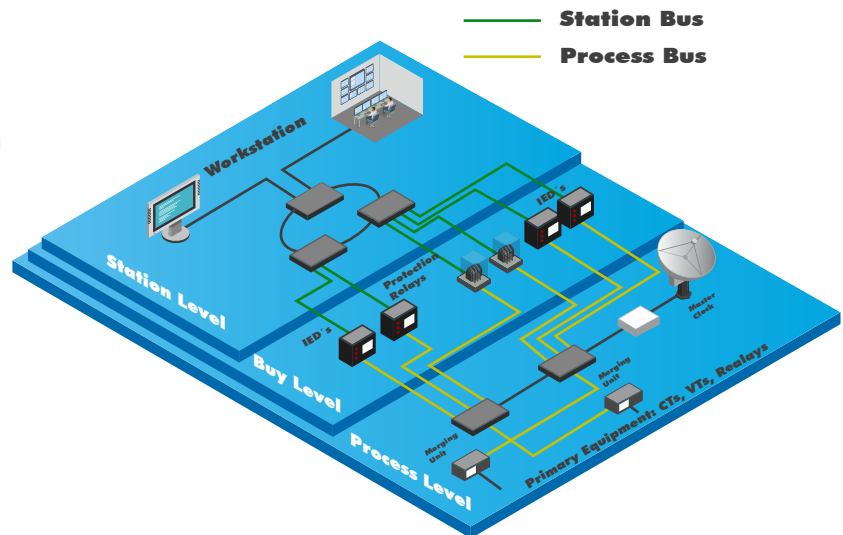
Sin embargo, en los últimos años ha habido grandes mejoras en la tecnología, especialmente en el campo de las redes. Esto ha abierto la puerta a mejoras dramáticas en el enfoque de la automatización de subestaciones.

IEC 61850 es el estándar internacional actual utilizado para la comunicación de datos. Está optimizado para la transferencia eficiente y confiable de datos de proceso y comandos dentro y entre IEDs y subestaciones. Este curso le proporcionará las herramientas y el conocimiento para abordar su próximo proyecto de automatización con confianza.



# Objetivos

- Conocer a profundidad el estándar IEC 61850 y su aplicación.
- Diseñar el sistema de control y protección de acuerdo al estándar IEC 61850.
- Utilizar el modelo IEC 61850 como plataforma de integración de datos.
- Explicar las arquitecturas futuras mediante el uso del "Bus de proceso".
- Utilizar herramientas de software especializado de automatización de subestaciones



**CATEGORÍA**  
SUBESTACIONESELÉCTRICAS



**MODALIDAD**  
ONLINE / VIRTUAL



**DURACIÓN**  
60 HORAS  
(24 HORAS LECTIVAS  
+ 36 HORAS DE TRABAJOS)



**INSTRUCTOR**  
Celestino Rodríguez



**INSTRUCTOR**  
Kamal Arreaza



**INSTRUCTOR**  
Pedro Jimenez

# Temario

## MÓDULO 1

### Introducción y Generalidades

- Automatización industrial
- Automatización de subestaciones
- Estándar IEC 61850:
  - Antecedentes
  - Objetivo, Alcance, Características
  - Partes y Contenido
- Soporte del Estándar IEC 61850

## MÓDULO 2

### Protocolos de Comunicación

- Introducción a los protocolos
  - Conceptos de Comunicación y Protocolo
  - Modelo OSI y Modelo TCP/IP
  - Protocolos según la capa
- Evolución y convergencia de los protocolos
  - Antecedentes
  - Modelo de Información Común
  - Protocolos estándares para la Automatización Eléctrica
- Medios físicos de transmisión de datos
  - Generalidades
  - Cable par trenzado
  - Cable de fibra óptica
- Protocolos usados con Centros de Control
  - Estándar ICCP, IEC 60870-6 y TASE.2
  - Topología conceptual e intercambio de datos
  - Modelado y mapeado de datos

## MÓDULO 3

### Nivel de Proceso

- Arquitectura de Red (1)
  - Integración de dispositivos en Sistemas de Automatización
  - Bus de Comunicación
  - Clases de Tráfico: MMS, GOOSE, Sampled Value
  - Criterios para el diseño: Topología, redundancia (RSTP, HSR, PRP)
- Nivel de Proceso
  - Funciones, equipos y datos en el nivel de proceso
  - Nodos lógicos, modelado, plantillas
- Interface del Bus de Proceso
  - Tipos, características, nodo lógico
  - Marco Normativo
- Bus de proceso
  - Características
  - Interfaces lógicas
  - Subconjunto IEC 61850-9-2LE
  - Topología y redundancia del bus de proceso
  - Flujos y patrones de tráfico

## MÓDULO 4

### Nivel de Estación

- Arquitectura de Red (2)
  - Criterios de control, listado de señales, componentes
  - Componentes de la arquitectura de red

- Nivel de Estación
  - Funciones, equipos y datos en el nivel de proceso
  - Nodos lógicos, modelado, plantillas
- Interface del Bus Estación
  - Tipos, características, nodo lógico, plantillas
- Bus Estación
  - Características
  - Interfaces lógicas
  - Topología y redundancia del bus de estación

## MÓDULO 5

### Nivel de Bahía

- Arquitectura de Red (3)
  - Latencia: concepto, requisitos, estimación, parámetros
  - Trama IEEE 802.3
- Nivel de Bahía
  - Interface del Nivel de Bahía
  - Interfaces lógicas
- Sistema de Control de Bahía
  - Equipos y funciones
  - Nodos lógicos, plantillas
  - Relación entre IEEE C27.2 e IEC-61850-7-4
- Bus de Estación - Bus de Proceso
  - Integrar buses versus separar buses
  - Separación física versus separación lógica

## MÓDULO 6

### Funcionalidad y Arquitectura del Estándar IEC 61850

- Sincronización en IEC 61850
  - Fuentes globales de sincronización horaria
  - Requisitos de precisión y sincronización
  - Tecnología y canales de sincronización (IRIG-B, NPT, PTP)
  - Sincronización de interface de bus de proceso
  - Proceso de sincronización PTP
  - Sincronización bajo HSR y PRP
  - Nodos lógicos
- Lenguaje SCL en IEC 61850
  - Instancias del archivo en SCL
  - Tipos de archivos en SCL
  - Configuración SCL con software CET850 y SCL Forge
  - Simulación Cliente – Servidor con software Anvil y Hammer

## MÓDULO 7

### Implementación del Estándar IEC 61850

- Requisitos del Sistema de Automatización
- Integración del Sistema de Automatización
- Simulador SCADA.

## MÓDULO 8

### Configuración IEC 61850

- Interface IEC 61850 System Configurator Siprotec 4 y 5.
- Introducción al configurador IEC 61850 Configurator ABB.
- Caso de aplicación: GOOSE esquema Barra principal con transferencia con ABB.
- Simulación IED IEC 61850 con IEDScout.
- Caso de aplicación SMV: 87T Siprotec 5.
- Caso de aplicación SMV: 87B Siprotec 5.

# Metodología y Certificación



## MODALIDAD

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.



## MATERIAL

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



## CALIFICACIÓN

La nota mínima aprobatoria para el curso es catorce (14)

La evaluación final del curso es obligatoria, el trabajo final es opcional.

Curso	Peso
Evaluación .....	80%
Trabajo Final .....	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>



## VIDEOS

Los vídeos de las clases se accederán por nuestra plataforma <https://inelinc.com/>.

Los vídeos podrán ser vistos, pero no descargados. Sin embargo, tendrás acceso para toda la vida al curso.



## CERTIFICADO

Inel otorgará un Certificado a los que cumplan con la aprobación del Curso.

Si el participante realiza el trabajo final (opcional), el certificado se emitirá con una duración 60 horas.



## REQUISITOS

- Internet con wifi o cable (preferente) con una velocidad mínima de 4 Mbps.
- PC o laptop con 4 Gb de RAM o superior.
- Audífonos con micrófono y cámara (opcional)



# Inversión e Inscripción



## INVERSIÓN

S/. 750 soles o  
\$ 195 dólares  
(inc. impuestos).



## DESCUENTOS

- Consulta por nuestros descuentos con tu asesor.
- Los descuentos tienen una duración de 5 días, luego de recibir la información.



## FORMALIZACIÓN

- **PASO 1**  
Una vez realizado el depósito o transferencia es necesario enviar el comprobante de pago (soporte de la consignación) al correo [informes@inelinc.com](mailto:informes@inelinc.com).
- **PASO 2**  
Luego deberá ingresar sus datos personales y de facturación en el siguiente link:  
[https://bit.ly/inel\\_registro](https://bit.ly/inel_registro)



## MEDIOS DE PAGO

### Nacional (Perú)

- Transferencia mediante Interbank



Cuenta Corriente en Soles:  
200-3002051700

Beneficiario: Ingeniería y  
Energía Inel E.I.R.L.

- Transferencia interbancaria

Código de Cuenta  
Interbancario (CCI):  
003-200-003002051700-36

Beneficiario: Ingeniería y  
Energía Inel E.I.R.L.

Documento de Beneficiario  
(RUC) : 20602273637

Si desea realizar el pago a una cuenta BCP, BBVA o Scotiabank solicitarnos los datos.

### Internacional (Fuera de Perú)

- **TUKUY** Link de pago:  
<https://inel.tukuy.club/>
- **PayPal** Link de pago:  
<https://www.paypal.me/inelinc>  
ó depósito a la cuenta  
[inel@inelinc.com](mailto:inel@inelinc.com)

Pago con cualquier tipo de tarjeta crédito o débito:



- **directoPago**

Transferencia bancaria local, pagos en efectivo, tarjetas de crédito y débito en 11 países de la región. Solicitar link de pago.

- **Transferencia Interbancaria Internacional**  
Para ello solicitar los respectivos datos. Si opta por esta alternativa, se añadirá 70 USD al monto final por comisión de los gastos bancarios.

## CONTÁCTANOS

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

+51 957 744 099





Escuela Técnica de Ingeniería