



Escuela Técnica de Ingeniería



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
**ESTUDIOS DE INTERCONEXIÓN
DE INSTALACIONES QUE SE
CONECTAN AL SEN**



SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que un estudio de interconexión mal elaborado puede afectar seriamente el cronograma y aplazar la conexión de un proyecto?

La interconexión de instalaciones al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) es un proceso cuya complejidad varía de acuerdo la magnitud del proyecto y su impacto en el sistema interconectado.

Los ingenieros de estudios deben tener un gran dominio técnico para poder cumplir con las rigurosas exigencias del Coordinador Eléctrico Nacional y las normativas y regulaciones aplicables en este proceso.

Por esta razón, Inel se enorgullece de presentar este programa de especialización, especialmente diseñado para el contexto chileno. En el cual se estudiarán los principales estudios eléctricos y de diseño con el uso de softwares y herramientas avanzadas.

Estamos seguros de que este programa será una inversión fundamental que te permitirá destacarte como experto en los estudios de interconexión, acrecentando tus oportunidades laborales y comerciales en esta área especializada.

No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico de sistemas eléctricos.

Se utilizará el software DigSILENT PowerFactory y EMTP®



Categoría

Sistemas de Potencia



DURACIÓN

42 horas
cronológicas



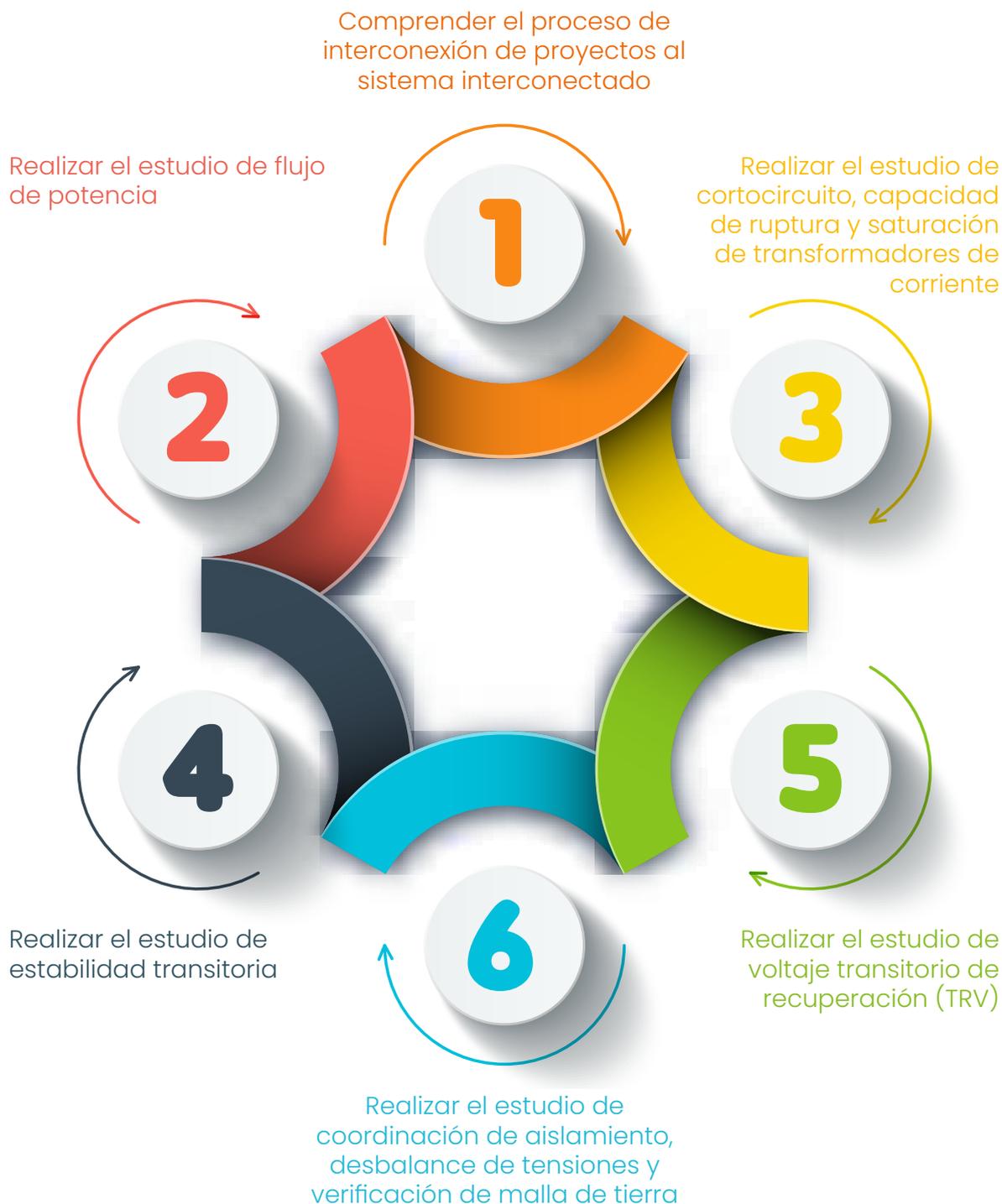
MODALIDAD

Grabada (Asíncrona)



OBJETIVOS

El programa de especialización, sitúa a los alumnos en la posición de realizar el diseño, operación y gestión de instalaciones eléctricas interconectadas, al aprobar el programa el alumno será capaz de:





A QUIÉN VA DIRIGIDO

El programa de especialización está dirigido para aquellas personas que aspiran a convertirse en profesionales altamente capacitados en interconexión de instalaciones.



Ingenieros de estudios de conexión, ingenieros de diseño de sistemas eléctricos, ingenieros en operación y control de redes eléctricas en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar y controlar las redes eléctricas interconectadas.



Especialistas en integración de energía renovable, consultores independientes, ingenieros de operaciones, ingenieros de proyectos, entre otros.



Perfiles técnicos que desean adquirir un conocimiento sólido en los fundamentos y aplicaciones de redes eléctricas interconectadas.



10 MÓDULOS

ESTRUCTURA CURRICULAR



MÓDULO I

Proceso de interconexión de proyectos



2 horas cronológicas

- **Proceso de conexión de proyectos y sus plazos**
- **Información técnica de instalaciones**
- **Estudios de interconexión**
- **SITR/EME**
- **Puesta en Servicio**
- **Entrada en Operación**



MÓDULO II

Estudios de flujos de potencia



6 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativas y estándares de Chile**
- **Metodología y criterios**
- **Desarrollo del modelo**
- **Herramientas y funciones del software DlgSILENT PowerFactory**
- **Validación del modelo y la data**
- **Análisis del flujo de potencia en operación normal**
- **Análisis de contingencia N-1**
- **Análisis de sensibilidades**
- **Aplicación de ERAC/EDAG**
- **Aplicaciones avanzadas de flujo de potencia**
- **Análisis de los resultados y reportes**
- **Estudios y aplicaciones reales de flujos de potencia**
 - Proyecto de generación no convencional de 100 MW
 - Proyecto de generación convencional de 100 MW
 - Proyecto de líneas de transmisión de 500 kV
 - Proyecto de autotransformadores de 500 kV



MÓDULO III

Estudio de cortocircuitos y verificación de capacidad de ruptura



5 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativa internacional IEC**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Metodología y criterios**
- **Desarrollo del modelo**
- **Herramientas y funciones del software DigSILENT PowerFactory**
- **Validación del modelo y la data**
- **Análisis de cortocircuito IEC con PowerFactory**
- **Aplicaciones avanzadas de cortocircuitos**
- **Análisis de los resultados y reportes**
- **Estudios y aplicaciones reales de cortocircuito**
 - Proyecto de generación no convencional de 100 MW
 - Proyecto de generación convencional de 100 MW
 - Proyecto de líneas de transmisión de 500 kV
 - Proyecto de autotransformadores de 500 kV



MÓDULO IV

Estudio de capacidad de barras

2 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativa internacional**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Metodología y criterios**
- **Herramientas y funciones del software DigSILENT PowerFactory**
- **Desarrollo del modelo**
 - Análisis de configuración de interruptores
 - Análisis de contingencias analizadas
- **Análisis de los resultados y reportes**
- **Estudios y aplicaciones reales de capacidad de barras**

MÓDULO V

Estudios y análisis de saturación TTCC

1 hora cronológica

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativa y estándares internacionales**
- **Metodología y criterios**
- **Desarrollo del modelo**
 - Análisis de resistencia interna de los TTCC
 - Burden en Operación Real
- **Herramientas y funciones del software EMTP®**
- **Estudios y aplicaciones reales de análisis de saturación TTCC**
 - Proyecto de una Subestación de 220 kV



MÓDULO VI

Estudio de estabilidad transitoria



8 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Metodología**
- **Criterios de evaluación de desempeño dinámico**
 - Estabilidad angular no oscilatoria
 - Estabilidad angular oscilatoria
 - Estabilidad de frecuencia
 - Estabilidad de tensión
- **Desarrollo del modelo**
- **Validación del modelo y la data**
- **Herramientas y funciones del software DigSILENT PowerFactory**
- **Análisis de estabilidad transitoria con PowerFactory**
- **Análisis de tiempos críticos de despeje de fallas con PowerFactory**
- **Análisis de continuidad de suministro (HVRT)**
- **Aplicación de ERAC/EDAG**
- **Aplicaciones avanzadas de estabilidad transitoria**
- **Estudios y aplicaciones reales de estabilidad transitoria**
 - Proyecto de generación no convencional de 100 MW
 - Proyecto de generación convencional de 100 MW
 - Proyecto de líneas de transmisión de 500 kV
 - Proyecto de autotransformadores de 500 kV



MÓDULO VII

Estudio de voltaje transitorio de recuperación



8 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativas y estándares internacionales**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Metodología y criterios**
- **Desarrollo del modelo**
- **Validación del modelo y la data**
- **Herramientas y funciones del software EMTP®**
- **Análisis de voltaje transitorio de recuperación**
- **Análisis de los resultados y reportes**
- **Estudios y aplicaciones reales de voltaje transitorio de recuperación**
 - Proyecto de líneas de transmisión de 500 kV
 - Proyecto de líneas de transmisión de 220 kV
 - Proyecto de líneas con compensación serie



MÓDULO VIII

Desbalance de tensiones



1 hora cronológica

- **Fundamentos técnicos**
- **Normativas y estándares internacionales**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Metodologías y criterios**
- **Desarrollo del modelo**
- **Análisis de desbalance en DlgSILENT PowerFactory**
- **Estudios y aplicaciones reales de desbalance de tensiones**
 - Proyecto de líneas de transmisión de 500 kV



MÓDULO IX

Estudio de coordinación de aislamiento



4 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
- **Normativas y estándares internacionales**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Sobretensiones**
 - Sobretensiones de corta duración a frecuencia industrial (TOV)
 - Sobretensiones de frente lento por maniobras (SFOV)
 - Sobretensiones de frente rápido por descargas atmosféricas (FFOV)
- **Niveles de aislamiento normalizados**
- **Características de los dispositivos de protección de sobretensiones**
- **Procedimiento de coordinación de aislamiento**
 - Panorama general del procedimiento
 - Determinación de tensiones y sobretensiones representativas (U_{rp})
 - Determinación de tensiones soportados de coordinación (U_{cw})
 - Determinación tensiones soportadas requeridas (U_{rw})
 - Determinación tensiones soportadas (U_w)
 - Selección del nivel de aislamiento
- **Estudios y aplicaciones de coordinación de aislamiento**
 - Proyecto de subestaciones rango I de 200 kV
 - Proyecto de subestaciones rango II de 500 kV



MÓDULO X

Estudio de verificación de malla a tierra



3 horas cronológicas

- **Fundamentos técnicos**
- **Data e información requerida**
 - Resistividad de Terreno
 - Corrientes de Cortocircuito Simétrica (I_f)
 - Máxima Corriente de Fuga a Tierra (I_G)
 - Dimensión de Conductor de Malla de Puesta a Tierra
 - Voltajes Tolerados
- **Normativas y estándares internacionales**
- **Normativa y estándares de Chile**
- **Desarrollo de medición y modelo**
 - Modelos multicapa de suelo
 - Modelamiento de Suelo con método gráfico
- **Aplicaciones del Diseño del Sistema de Puesta a Tierra**
 - Subestaciones eléctricas
 - Plantas fotovoltaicas
- **Condiciones de seguridad de la malla puesta a tierra**



METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN



Modalidad online
Asíncrona o grabada



Casos prácticos
reales



Proyecto final con
asesoría de los
instructor (es)



Aula virtual
Sesiones grabadas



Recursos adicionales
como vídeos o lecturas



Evaluaciones por
módulo



Docentes con maestrías y
certificaciones
internacionales



INSTRUCTORES



Giovanni Silva

Especialista en desarrollo de estudios de interconexión



Ingeniero Civil Eléctrico de la Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Cuenta con una licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería eléctrica y electrónica en la Universidad Católica de Valparaíso. También cuenta con una diplomatura en Mercados eléctricos del futuro y su Regulación en la Pontificia Universidad Católica de Chile.



Experiencia profesional destacada en el desarrollo de estudios de interconexión en sistemas de alta y media tensión. Su experiencia abarca un amplio campo de análisis, que incluye estudios de flujo de potencia, cortocircuito, TRV, RRVV, así como evaluaciones de estabilidad transitoria, entre otros. Además, cuenta con habilidades sólidas en la gestión de estudios de diseño, tales como el dimensionamiento preciso de elementos de compensación reactiva y la selección adecuada de sistemas de protección.



Manejo experto de los softwares de simulación DlgSILENT Power Factory, ETAP, ATP Draw, EMTP, Python, entre otros.



Actualmente instructor de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en el área de interconexión de instalaciones. Actualmente labora en ACCIONA como especialista de conexiones.

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.



Luis Chamorro

Especialista en desarrollo de estudios eléctricos y de diseño



Ingeniero Eléctrico de la Universidad Continental, Perú. Especialista en Sistemas de Potencia e Industriales.



Experiencia profesional en el desarrollo de estudios eléctricos y de diseño. Conocimiento de las principales normativas y estándares internacionales. Cuenta con una especialización en Integración de Renovables a la Red con el software EMTP-rv.



Manejo experto de los softwares de simulación DlgSILENT Power Factory, ETAP, ATP, EMTP, entre otros.



Actualmente instructor y Analista Técnico en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de transitorios electromagnéticos, DlgSILENT, ETAP, EMTP, etc.

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.



Jeancarlo Videla

Especialista en estudios de conexión en proyectos de generación, transmisión, distribución e industriales.



Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería, Perú con conocimientos especializados de sistemas de potencia.



Experiencia mayor a 10 años en estudios de conexión en proyectos de generación, transmisión, distribución e industriales. Cuenta con una especialización en Transitorios Electromagnéticos de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.



Manejo avanzado en los softwares de simulación DlgSILENT PowerFactory, ATP-EMTP, ETAP, entre otros. Sólidos conocimientos de normativas y estándares internacionales y americanos IEC, ANSI/IEEE.



Actualmente es CEO en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería, dedicándose a la formación especializada de profesionales de ingeniería, es CEO en Inel – Estudios e Ingeniería, dedicándose a la consultoría técnica internacional.

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.



Marlon Lujan

Especialista en Estudios de
Sistemas de Potencia



Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP). Especialista en Estudios de Sistemas de Potencia.



Experiencia profesional en estudios de integración de red, estudios de sistemas de potencia y redes industriales y protocolos de comunicación. Conocimiento de las principales normativas y estándares internacionales. Cuenta con una especialización en Integración de Renovables a la Red con el software EMTP.



Manejo experto de los softwares de simulación, ETAP, ATP, EMTP, entre otros.



Actualmente instructor e ingeniero de estudios Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en diferentes cursos, ATP, EMTP, entre otros.

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.



Alex Pomalaya

Especialista en desarrollo de estudios eléctricos y estudios de diseño en sistemas de potencia



Ingeniero Electricista de La Universidad Nacional del Centro (UNCP) del Perú, con conocimientos especializados en análisis de flujo de carga y cortocircuito aplicados a sistemas de potencia.



Experiencia profesional en análisis de flujo de carga y cortocircuito aplicado a sistemas de potencia, coordinación de protecciones eléctricas y cortocircuito con el software DlgSILENT PowerFactory. Conjuntamente a participado en diferentes proyectos como: estudios de preoperatividad Línea de transmisión 60 Kv, Sol de verano 600 MW, entre otros.



Manejo avanzado en los softwares de simulación ATP, EMTP, DlgSILENT PowerFactory, ETAP, entre otros.



Actualmente instructor e ingeniero de estudios Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de sistemas de potencia, renovables, entre otros.

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.

REQUISITOS



Internet con wifi o cable (preferentemente) con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida



Audífono y micrófono operativos



Cámara web opcional



Monitor doble o pantalla doble es opcional pero altamente recomendable



CERTIFICADO

Todos los participantes que completen con éxito el programa recibirán un certificado emitido por Inel – Escuela Técnica de Ingeniería con la duración de 40 horas cronológicas.



CERTIFICADO



Otorgado a:

ROBERT LUIS ROSAS ROMERO

Por haber completado en forma satisfactoria el:

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES DE ALTA Y EXTRA ALTA TENSIÓN

Desarrollado desde el 19 de enero del 2022 hasta el 25 de agosto del 2022. Durante el programa se desarrolló los contenidos detallados al reverso. Duración : 60 horas cronológicas.



Verifique la validez y autenticidad de este certificado escaneando el código QR o ingrese al enlace seguro de verificación: <https://inelinc.com/verify/20g0t2ju23>

Código del certificado: 20g0t2ju23

Emitido el día 12 de agosto de 2021
Huancayo, Perú


Jeancarlo Videla
Gerente General
Inel




Raul Levano Vergara
Supervisor de Calidad Académica
Inel

ESTRUCTURA CURRICULAR

NOTA
18

CURSO I	INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES	CURSO VII	MANTENIMIENTO DE DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN
CURSO II	GESTIÓN DE ACTIVOS DE SUBESTACIONES	CURSO VIII	MANTENIMIENTO DE MALLA A TIERRA
CURSO III	MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD	CURSO IX	POWER BI APLICADO AL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES
CURSO IV	MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA	CURSO X	EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES
CURSO V	MANTENIMIENTO DE INTERRUPTORES Y SECCIONADORES DE POTENCIA	CURSO XI	CIENCIA DE DATOS APLICADO AL MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES
CURSO VI	MANTENIMIENTO DE TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y DE CORRIENTE		

(*) Escala 0 - 20

www.inelinc.com

INVERSIÓN

Inversión extranjero

US\$

448

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

**Ejecutiva
comercial:**

Kristhel Soto



 kristelsoto@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

**Ejecutiva
comercial:**

Annel Pillaca



 annelpillaca@inelinc.com

 **Teléfono: +51 978 421 697**



Escuela Técnica de Ingeniería

