



Escuela Técnica de Ingeniería

**Programa de
Especialización
de Estudios de
Conexión de Generación
Renovables a la Red**



SOBRE EL PROGRAMA

En las últimas décadas, ha habido un enorme progreso en el desarrollo de la generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC) como la eólica y la solar.

La naturaleza de las diversas fuentes renovables, como la variabilidad y la incapacidad para predecir y controlar con precisión, a diferencia de las fuentes de energía utilizadas en la generación convencional, crea sus propios problemas al integrarse con los sistemas de potencia convencionales tanto en alta tensión como en los niveles de distribución.

Este programa de especialización brinda al participante una comprensión integral del impacto de la integración de la generación a la red, se discuten los requerimientos en los códigos de red y se realizan los estudios requeridos para aprobar su conexión.

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

Se utilizará el software DIGSILENT PowerFactory versión 2022.



DISPONIBILIDAD
ILIMITADA



MODALIDAD
ASÍNCRONA



DESCUENTOS
EXCLUSIVOS
CONSULTAR CON EL
ASESOR COMERCIAL



DURACIÓN
68 HORAS
CRONOLÓGICAS

OBJETIVOS

El Programa de especialización, sitúa a los alumnos en la posición de realizar estudios especializados de conexión de generación renovable solar y eólica a la red, cumpliendo con los códigos de red y normativas, al aprobar el programa el alumno será capaz de:

01

Aprender los fundamentos de las energías renovables

02

Estudiar los códigos de red, normativas internacionales y regionales.

03

Modelar plantas eólicas y solares en el software DlgSILENT PowerFactory.

04

Realizar los estudios estáticos para la conexión de ERNC a la red.

05

Realizar los estudios dinámicos para la conexión de ERNC a la red.

06

Analizar de forma integral el impacto técnico de la conexión de ERNC.



A QUIÉN VA DIRIGIDO

El Programa de especialización está dirigido a las personas que desean convertirse en profesionales cualificados en estudios de conexión de generación renovable no convencional a la red.

Ingenieros de estudios de conexión, ingenieros de protecciones en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar y coordinar los estudios eléctricos de su empresa.

Consultores independientes, ingenieros de operaciones, ingenieros de proyectos.

Perfiles técnicos que buscan conocer los fundamentos y aplicaciones de la conexión de ERNC a la red.



ESTRUCTURA CURRICULAR

MÓDULO I

Fundamentos de las Energías Renovables

🕒 4 horas cronológicas

Aprenderás los fundamentos más importantes de las energías renovables

- Fundamentos de la Energía Eólica
 - Principio de conversión de energía
 - Sistemas eólicos y configuraciones
 - Tipos de turbinas eólicas
 - Sistemas de control
- Fundamentos de la Energía Solar Fotovoltaica
 - Principio de conversión de energía
 - Topologías y configuración de sistemas fotovoltaicos.
 - Tipos de inversores
 - Sistemas de control



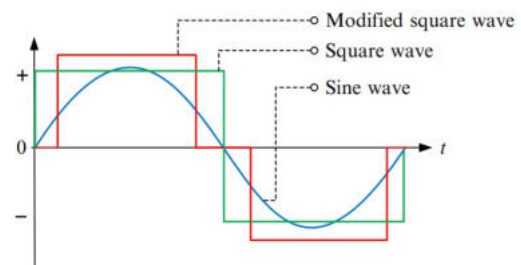
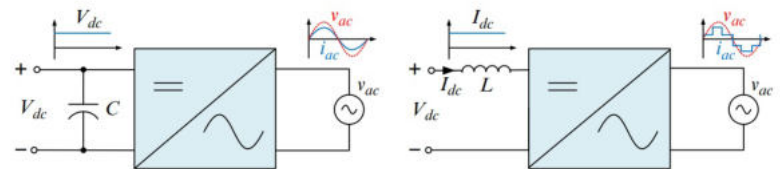
MÓDULO II

Convertidores Electrónicos

🕒 2 horas cronológicas

Te instruirás sobre convertidores electrónicos

- Tipos de semiconductores (diodos, tiristores, transistores IGBT).
- Topologías de convertidores electrónicos.
- Técnicas de modulación.
- Seguidores de fase.
- Control vectorial.
- Aplicaciones en software PowerFactory



ESTRUCTURA CURRICULAR

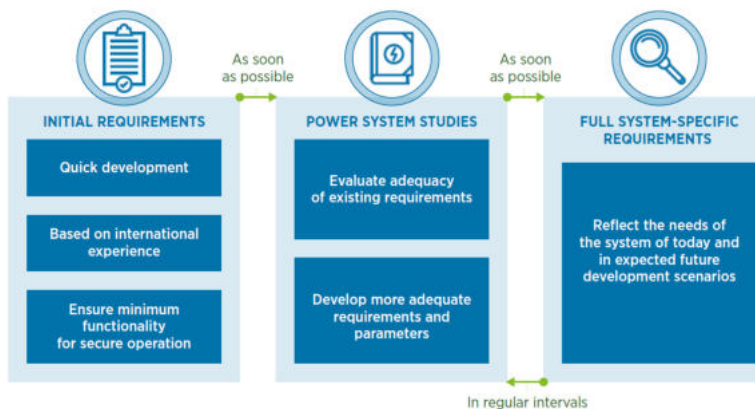
MÓDULO III

Códigos de Red y Normativa Internacional

🕒 4 horas cronológicas

Aprenderás sobre los códigos de red y las normativas internacionales

- Norma internacionales y códigos de red
- Normativas aplicables en Perú, Colombia, Chile, México, España y otros.
- Factor de potencia en el punto de conexión
- Soporte a la estabilidad de frecuencia
- Soporte a la estabilidad de tensión
- Huecos de tensión (LVRT)
- Requerimientos de inercia
- Calidad de potencia y otros requerimientos



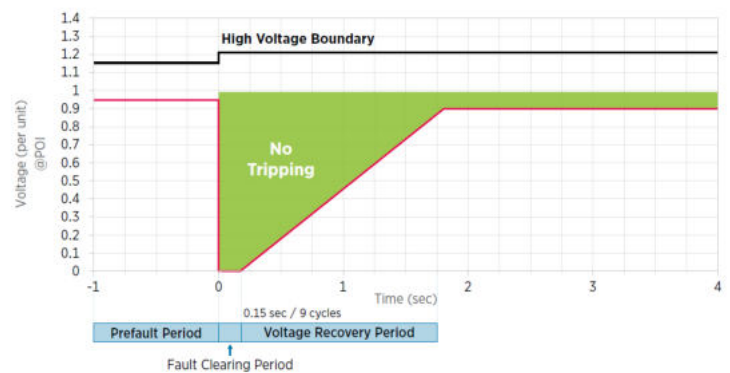
MÓDULO IV

Control de la Tensión y Potencia Reactiva

🕒 2 horas cronológicas

Aprenderás a realizar el control de la tensión y potencia reactiva

- Fundamentos
- Métodos y dispositivos de control de tensión
- Participación de la generación renovable en el control de tensión
- Aplicaciones en PowerFactory



ESTRUCTURA CURRICULAR

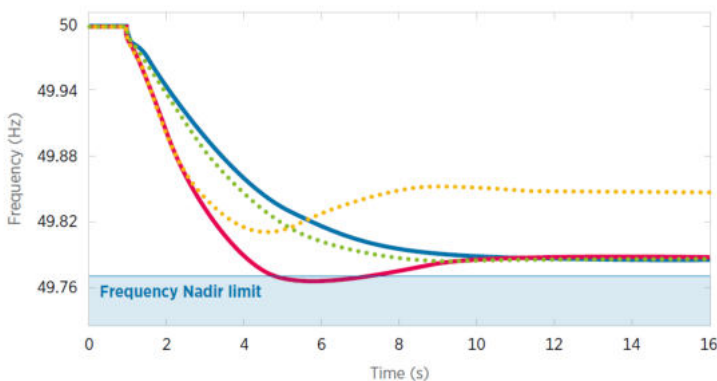
MÓDULO V

Control de Frecuencia y Potencia Activa

🕒 2 horas cronológicas

Aprenderás a realizar el control de frecuencia y potencia activa

- Inercia natural e inercia virtual.
- Regulación primaria – reguladores de velocidad.
- Regulación secundaria y AGC.
- Participación de la generación renovable en el control de frecuencia.
- Aplicaciones en PowerFactory



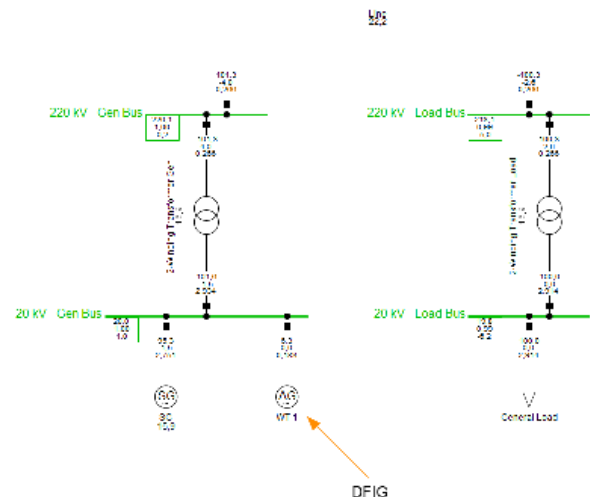
MÓDULO VI

Modelamiento en DigSILENT PowerFactory

🕒 10 horas cronológicas

Crearás modelos de los principales modelos de generadores en energías renovables

- Modelo generadores eólicos
 - Generador de inducción de velocidad fija
 - Generador de inducción con resistencia de rotor variable
 - Generador de inducción doblemente alimentado (DFIG)
 - Generador con convertidor a potencia nominal
- Modelo de inversores fotovoltaicos
- Modelo de instalaciones de MT
- Modelo de instalaciones de AT
- Modelamiento y Aplicaciones con DigSILENT Simulation Language (DSL).



ESTRUCTURA CURRICULAR

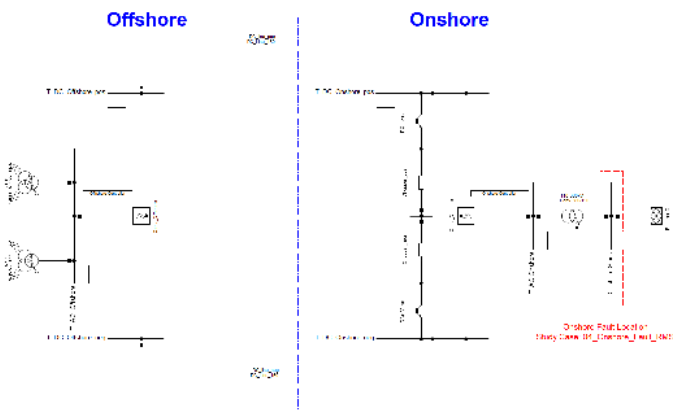
MÓDULO VII

Estudio de Flujo de Carga

🕒 10 horas cronológicas

Realizarás el estudio de flujo de carga en los modelos de generadores en energías renovables

- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Herramientas del software DigSILENT PowerFactory
- Estudio de flujo de carga en condición N
- Estudio de contingencias en condición N-1 y N-2
- Aplicación de esquemas de reducción de generación.
- Ejemplos ilustrativos y académicos.
- Aplicaciones y estudios reales con DigSILENT PowerFactory
 - Proyecto de planta fotovoltaica de 500 MW
 - Proyecto eólico de 200 MW
 - Proyecto fotovoltaico de 5 MW



DigSILENT	INTEC S.W. S.A.S.	INTEC S.W. S.A.S.
PowerFactory	PowerFactory	PowerFactory
PowerFactory	PowerFactory	PowerFactory

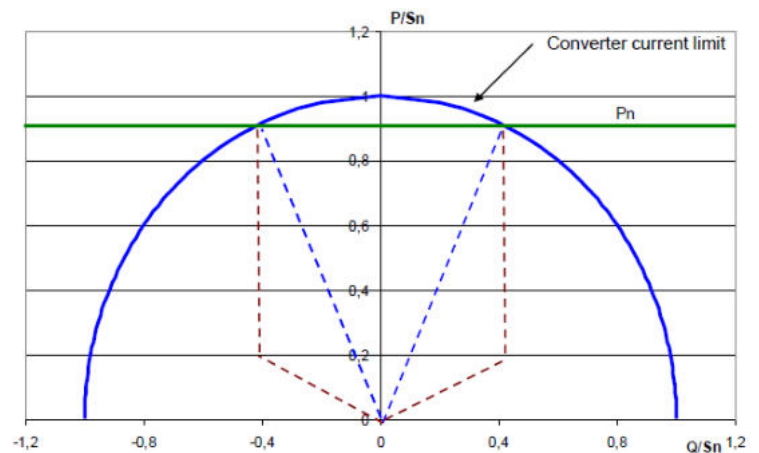
MÓDULO VIII

Estudio de Compensación reactiva

🕒 4 horas cronológicas

Realizarás el estudio de compensación reactiva en los modelos de generadores en energías renovables

- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Estudio de la compensación reactiva requerida en MT y BT
- Estudio de la compensación reactiva requerida en AT
- Ejemplos ilustrativos y académicos. Aplicaciones y estudios reales con DigSILENT PowerFactory
 - Proyecto de planta fotovoltaica de 500 MW



ESTRUCTURA CURRICULAR

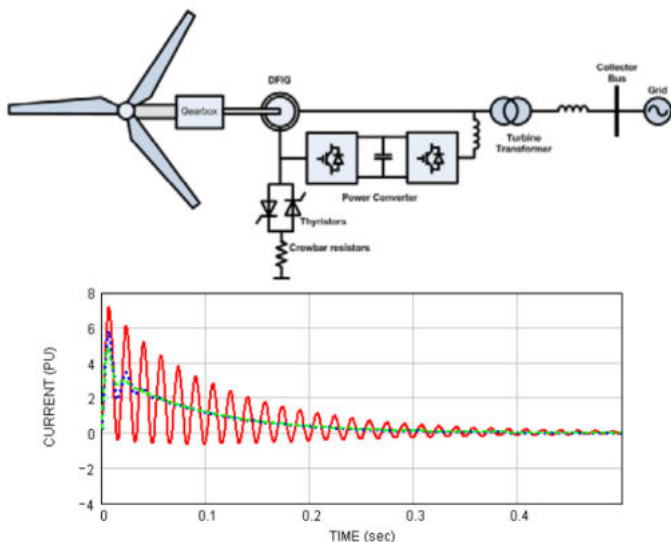
MÓDULO IX

Estudio de Cortocircuito

🕒 8 horas cronológicas

Realizarás el estudio de cortocircuito en los modelos de generadores en energías renovables

- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Consideraciones para la corriente de falla a tierra
- Selección de transformadores Zig-zag
- Estudio de cortocircuito
- Ejemplos ilustrativos y académicos.
- Aplicaciones y estudios reales con PowerFactory
 - Proyecto de planta fotovoltaica de 500 MW
 - Proyecto eólico de 200 MW



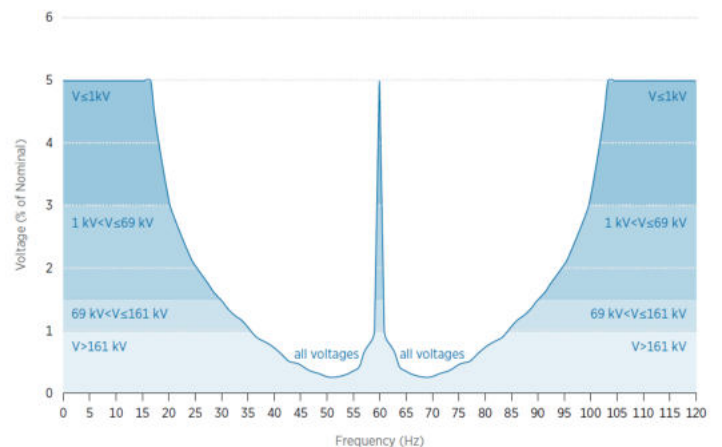
MÓDULO X

Estudio de Calidad de Potencia

🕒 6 horas cronológicas

Realizarás el estudio de calidad de potencia en los modelos de generadores en energías renovables

- Fundamentos técnicos
- Información requerida y modelamiento
- Metodología y criterios
- Estudio de armónicos y flicker
- Ejemplos ilustrativos y académicos.
- Aplicaciones reales con DigSILENT PowerFactory
 - Proyecto de planta fotovoltaica de 500 MW



ESTRUCTURA CURRICULAR

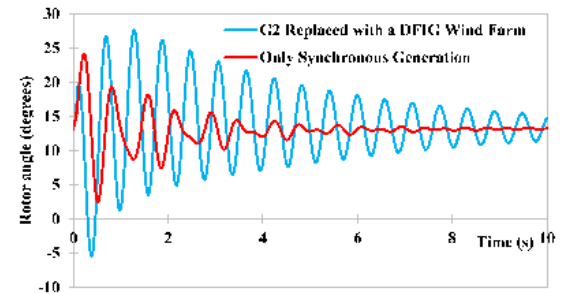
MÓDULO XI

Estudio de Estabilidad

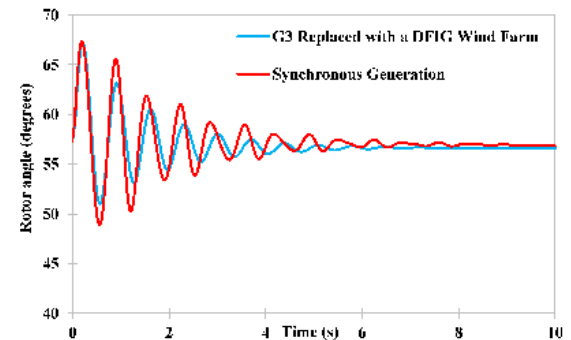
🕒 12 horas cronológicas

Realizarás el estudio de estabilidad en los modelos de generadores en energías renovables

- Fundamentos técnicos
- Información requerida
- Metodología y criterios
- Normativas y estándares internacionales
- Estudio de Estabilidad transitoria
- Estudio de Estabilidad de frecuencia
- Ejemplos ilustrativos y académicos.
- Aplicaciones reales con DigSILENT PowerFactory
 - Proyecto de planta fotovoltaica de 500 MW
 - Proyecto eólico de 200 MW
 - Proyecto fotovoltaico de 5 MW



(a)



(b)

METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

El enfoque del programa es totalmente práctico, orientado a las necesidades de la industria y en la utilización de herramientas que podrán ponerse en aplicación en proyectos reales.

El participante estará acompañado a lo largo de todo el programa por los docentes y personal de soporte quienes resolverán todas sus dudas.



Modalidad online síncrona, 100% en tiempo real.



Casos prácticos reales.



Aula virtual: cada sesión se graba y se sube al aula virtual de Inel para el posterior repaso del alumno.



Proyecto final desarrollado con la asesoría de los instructores.



Recursos adicionales como videos o lecturas.



Evaluaciones por módulo.



Docentes con maestrías y certificaciones internacionales.

INSTRUCTOR



Ing. Luis Chamorro



Ingeniero Electricista 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 DIgSILENT Power Factory, ETAP, ATP, EMTP-rv, entre otros.



Actualmente i instructor e ingeniero de estudios en Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de transitorios electromagnéticos, DIgSILENT, ETAP, EMTP, etc.

INSTRUCTOR



Ing. Raúl Levano



Graduado de Ing. Eléctrica de La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú. Con Maestría y Doctorado en Sistemas de Potencia por la Universidade Estadual Paulista (UNEPS), Brasil.



Experiencia profesional en el desarrollo de estudios eléctricos y de diseño con amplios conocimientos de los principios, normas, y teorías de la ingeniería. Manejo avanzado de los softwares de simulación DigSILENT Power Factory, ETAP y programación Python, DPL, entre otros.



Investigador de tópicos técnicos de ingeniería, desarrollador de modelos e implementación de los principales elementos del sistema eléctrico para análisis de sistemas de potencia. Desarrollador de métodos para localización de fallas eléctricas.



Actualmente instructor y coordinador de Estudios de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de sistemas de potencia, estabilidad, programación.

INSTRUCTOR



Ing. Luis J. Rodríguez



Ingeniero electricista de La Universidad del Zulia, con especial enfoque en sistemas industriales y de potencia.



Experiencia profesional en el desarrollo de estudios eléctricos y de diseño con amplios conocimientos de los principios, normas, y teorías de la ingeniería. Manejo avanzado de los softwares ATP, DigSILENT Power Factory, ETAP y programación C++/MATLAB/Python.



Conferencista IEEE de tópicos técnicos de ingeniería y árbitro de la revista de investigación EPSR. Como voluntario IEEE ha servido en diferentes posiciones: 2020 R9 HAC Ambassador, 2021 PES YP, 2021 PES HAC.



Actualmente instructor e ingeniero de estudios de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería. Miembro del subcomité IEEE IAS IDC y grupo de trabajo WG P2943.

INSTRUCTOR



Ing. Jeancarlo Videla



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



Experiencia mayor a 8 años en Estudios de Conexión para todo tipo de proyectos eléctricos, como consultor y revisor de estudios. Cuenta con una especialización en Transitorios Electromagnéticos de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.



Manejo avanzado en los software de simulación DlgSI-LENT PowerFactory, ATP-EMTP, ETAP, entre otros.



Actualmente instructor y coordinador de Estudios de Inel – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de transitorios, estabilidad, protecciones. También laboró en COES-SINAC y consultoras reconocidas. Miembro CIGRE, IEEE PES e IAS

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.



El participante deberá contar con una licencia del software DIgSILENT PowerFactory en la versión 15.1, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 o superiores.



Monitor doble o pantalla doble es opcional pero altamente recomendable.



Cámara web opcional.



CERTIFICADO

Todos los participantes que completen con éxito el programa recibirán un certificado emitido por Inel – Escuela Técnica de Ingeniería con la duración de 68 horas cronológicas.

Si el participante desarrolla el proyecto final (opcional), el certificado se emitirá con una duración de 136 horas cronológicas.

CERTIFICADO



Otorgado a:
ROBERT LUIS ROSAS ROMERO

Por haber completado en forma satisfactoria el:
**“PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN PARAMETRIZACIÓN,
CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DE RELÉS SIEMENS”**

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/20g0l2ju23>

Código del certificado: 20g0l2ju23
Emitido el día 12 de agosto de 2021
Huancayo, Perú



Jeancarlo Videla
Gerente General
Inel



Raúl Levano Vergara
Supervisor de Calidad Académica
Inel

ESTRUCTURA CURRICULAR

NOTA 18

CURSO I	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	CURSO VII	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión
CURSO II	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	CURSO VIII	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión
CURSO III	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	CURSO IX	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión
CURSO IV	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	CURSO X	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión
CURSO V	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	CURSO XI	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión
CURSO VI	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión	CURSO XII	Modelos De Líneas y Regulación De Tensión

(*) Escala 0 - 20

www.inelinc.com

*El certificado no tiene costo adicional, se enviará de forma digital y cuenta con un código único de seguridad para su validación.

INVERSIÓN

S/

Inversión Perú

S/ 2,390

\$

Inversión Extranjero

US\$ 632

*El precio incluye el impuesto IGV de Perú, que es 18% en caso la empresa o persona sea de Perú y 0% para el extranjero.

Pago al Contado
Descuento Especial

DESCUENTO POR PRONTO PAGO

10% de descuento

CONTACTO

 Ejecutiva comercial: Annel Pillaca

 annelpillaca@inelinc.com

 +51 957 744 099

MEDIOS DE PAGO

Nacional (Perú)

TRANSFERENCIA

MEDIANTE INTERBANK



Cuenta Corriente en Soles:
200-3002051700

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

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

Documento de Beneficiario
(RUC) : 20602273637

TRANSFERENCIA

MEDIANTE BCP



Cuenta Corriente en Soles:
1949941062066

Código de Cuenta
Interbancario (CCI):
00219400994106206692

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

Documento de Beneficiario
(RUC) : 20602273637

Si desea realizar el pago a una
cuenta BBVA o Scotiabank
solicítarnos los datos.

BBVA



TARJETA DE

CRÉDITO / DÉBITO



Link de pago:
<https://inel.tukuy.club/>

Internacional (Fuera de Perú)



Link de pago:
<https://inel.tukuy.club/>



Link de pago:
<https://www.paypal.me/inelinc>
ó depósito a la cuenta
inel@inelinc.com

Pago con cualquier tipo de tarjeta
crédito o débito:

VISA



Diners Club
INTERNATIONAL



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

<https://inelcash.tukuy.club/>

Nota:
Medios de pago sin comisión.

TRANSFERENCIA

INTERBANCARIA INTERNACIONAL

Cuenta (dólares):	200-3002051718
Nombre de empresa:	INGENIERIA Y ENERGIA INEL EIRL
Dirección de empresa:	Sect. 7 Grupo 4 Mz. B Lt. 5, Villa El Salvador Interbank
Banco:	Interbank
SWIFT:	BINPPEPL
Dirección del banco:	Av. Carlos Villarán N° 140, Urb. Santa Catalina - La Victoria
Ciudad/País:	Lima - Perú

INSCRIPCIÓN

01

Una vez realizado el depósito o transferencia es necesario enviar el comprobante de pago (soporte de la consignación) al correo inel@inelinc.com.

02

Luego deberá ingresar sus datos personales y de facturación en el siguiente link:
https://bit.ly/inel_registro

03

Te enviaremos las instrucciones para el acceso al aula virtual para que puedas empezar a familiarizarte con ella. El contenido del programa estará disponible el día de inicio.



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.



Capacitación personalizada conforme a los requerimientos de la organización.



Mejora y retén el talento de tu empresa.



Aumento de la productividad, eficiencia y calidad del trabajo.



Incrementa la rentabilidad y apertura nuevas líneas de negocio.

CONTACTO



Daniel Yapias

✉ danielyapias@inelinc.com

☎ **+51949217183**

