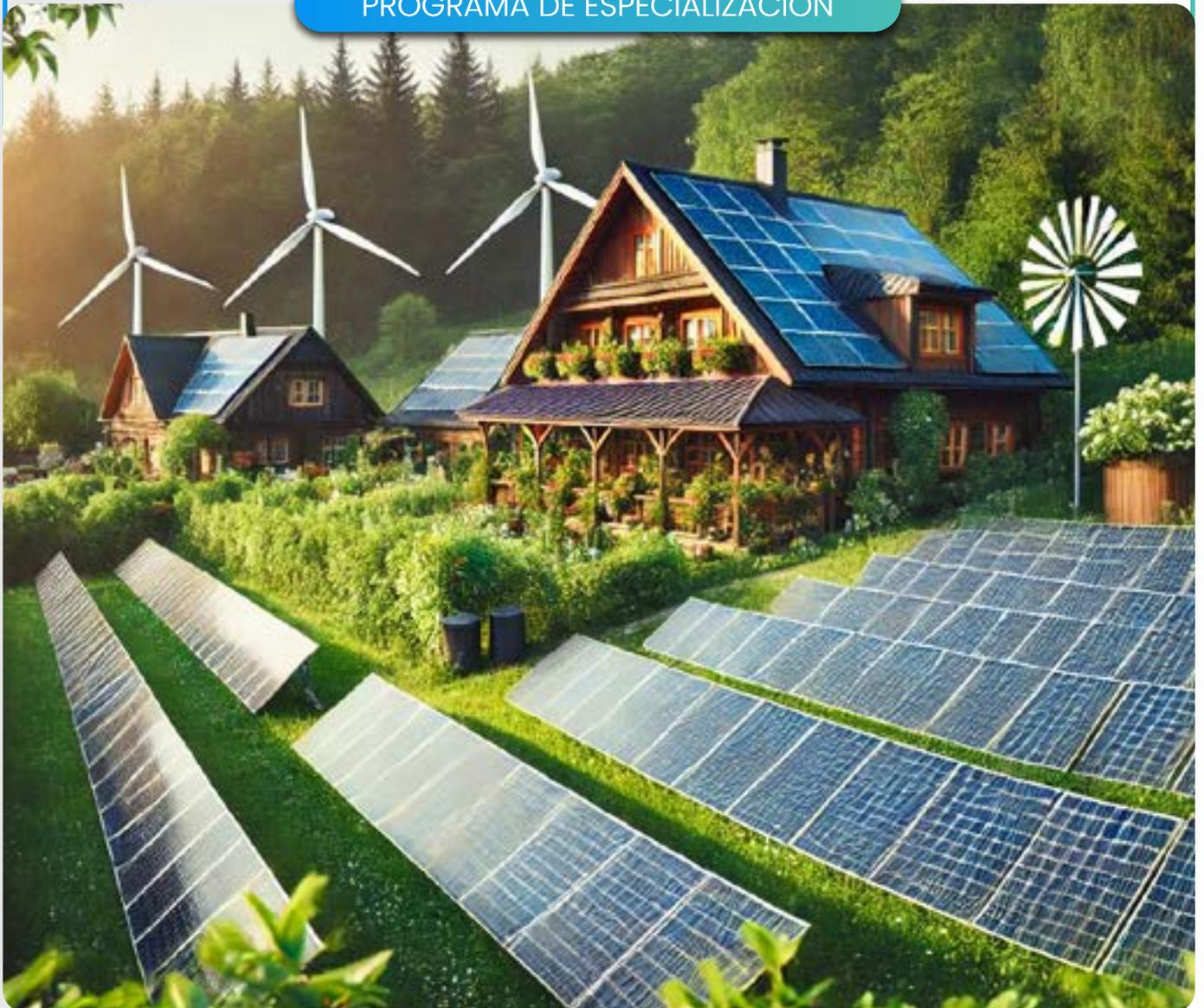




ESTUDIOS DE
CONEXIÓN EN
AGPE, GD Y AGGE

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que, según Celsia, el número de solicitudes de conexión de autogeneradores y generación distribuida ha aumentado más del 40% en los últimos años?

Los estudios de conexión en Colombia para AGPE, GD y AGGE son clave para evaluar el impacto técnico de nuevas plantas de generación en la red eléctrica, garantizando estabilidad, calidad y cumplimiento de regulaciones para una integración segura.

Para AGPE y GD, conectadas principalmente a redes de distribución, los estudios se enfocan en el control de tensión, calidad de servicio y reducción de pérdidas, mientras se cumple la normativa establecida por el CREG y el CON.

En el caso de AGGE, la complejidad aumenta al estar conectadas a redes de transmisión, requiriendo análisis detallados de flujo de carga, cortocircuitos y estabilidad, asegurando una operación segura y estable en el sistema de potencia.

Es por ello que Inel ha creado meticulosamente este programa para formar especialistas competentes en estudios de conexión. ¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta apasionante área!

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

Se utilizará el software DigSILENT PowerFactory versión 22, se brindará un video manual para la versión DEMO.



INICIO

05 de diciembre



HORARIO

Martes y jueves:
19:00 - 21:10
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

40 horas
cronológicas



MODALIDAD
100% Online
Síncrona

PROPUESTA DE VALOR





Al finalizar el programa de especialización el alumno será capaz de:

OBJETIVOS



A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a los siguientes profesionales:



Ingenieros de estudios de conexión, ingenieros de protecciones en posiciones senior y junior con responsabilidad de realizar y coordinar los estudios de AGPE, GD Y AGGE al SIN.

Consultores independientes, ingenieros de operaciones, ingenieros de proyectos.

Perfiles técnicos que buscan conocer los fundamentos y aplicaciones de la conexión de AGPE, GD y AGGE con las normativas CREG.



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Proceso de conexión de AGPE, GD y AGGE (2 horas cronológicas)

Aprender el proceso de conexión de AGPE, GD y AGGE < 5 MW al SIN

Sesión 1

- Introducción
- Requisitos para conectar al SIN
- Documentación Necesaria para el proceso de conexión
- Proceso de conexión para un AGPE, GD y AGGE < 5 MW
 - Disponibilidad de la Red
 - Solicitud de Conexión
 - Verificación de las instalaciones del AGPE, GD y AGGE
 - Conexión al SIN
 - Registro de proveedor para pago de excedentes
- Control y Monitoreo

Módulo II: Regulación CREG 174 de 2021 (4 horas cronológicas)

Aprender los fundamentos de la normativa CREG 174 del 2021

Sesión 2

- Energías renovables y transición energética
 - Fomento de energías renovables en la CREG 174
 - Integración de fuentes de energía no convencionales
 - Barreras técnicas y regulatorias para la adopción de renovables
 - Instrumentos de política para el desarrollo de energías limpias
 - Impacto de la transición energética en el sistema eléctrico
- Impactos socioeconómicos de la regulación
 - Efectos económicos de la CREG 174 en el mercado eléctrico
 - Impacto en los usuarios finales: tarifas y accesibilidad
 - Operación del sistema interconectado nacional (SIN)
 - Reglas operativas del Sistema Interconectado Nacional
 - Requisitos técnicos para la operación del SIN
- Impacto en los usuarios regulados y no regulados
- Modificaciones en la Regulación Tarifaria
- Gestión de la demanda y generación bajo la CREG 174

Sesión 3

- Introducción a la Resolución CREG 174 de 2021
 - Contexto y antecedentes de la normativa
 - Objetivo principal de la resolución
 - Alcance de la regulación en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)

- Aspectos generales de la CREG 174
 - Cambios introducidos respecto a la normativa anterior
 - Definición y alcance de la resolución CREG 174 de 2021
 - Procedimientos administrativos y de operación

Módulo III: Regulación CREG 075 de 2021 (2 horas cronológicas)

Aprender los fundamentos de la normativa CREG 075 del 2021

Sesión 4

- Introducción a la CREG 075 de 2021
 - Contexto y objetivos de la regulación
 - Necesidades que llevaron a la creación de la CREG 075
- Asignación de capacidad de transporte de proyectos Clase I
 - Definición proyectos clase I
 - Estudio de conexión y de disponibilidad de espacio físico
 - Reporte de la información necesaria para estudios
 - Procedimiento para la asignación de capacidad de transporte
 - Requisitos técnicos
 - Registros y documentación necesaria
- Garantías para proyectos clase I
- Seguimiento y cumplimiento de proyectos clase I
- Asignación de capacidad de transporte de proyectos Clase II
 - Definición de proyectos clase II
 - Solicitud de asignación de capacidad de transporte
 - Solicitud de factibilidad del servicio
 - Estudio diseño del proyecto
 - Procedimiento para la asignación de capacidad de transporte

Módulo IV: Circular 021 del CNO (2 horas cronológicas)

Analizar los lineamientos de la Circular 021 del CON

Sesión 5

- Requisitos Generales de Conexión y Operación
 - Formato de conexión simplificado.
 - Actualización y publicación del formato por el CNO
- Procedimiento para Ajustes de Conexión
- Estudio de Conexión Simplificado
 - Requisitos de conexión para AGPE, AGGE y GD mayores a 100 kW
 - Excepciones al estudio de conexión simplificado
 - Criterios para el rechazo de solicitudes
- Pruebas y Verificaciones de Entrada en Operación
 - Verificaciones para AGPE y GD con capacidades menores a 10 kW
 - Procedimientos para capacidades entre 10 kW y 100 kW
 - Requisitos para AGGE con potencia máxima menor a 5 MW
- Cumplimiento del Acuerdo de Protecciones
 - Verificación documental para la aprobación de conexión
 - Inspecciones visuales en sitio y pruebas durante la energización
 - Aplicación del Acuerdo de Protecciones del CNO
 - Excepciones para usuarios sin entrega de excedentes

Módulo V: Modelado de sistemas eléctricos (8 horas cronológicas)

Aprender a realizar el modelado del sistema eléctrico

Sesión 6

- Modelado de Generadores Síncronos y Equivalentes de red
 - Modelado de generadores síncronos
 - Parámetros de generadores síncronos
 - Configuración de las reactancias del generador
 - Modelo para el análisis de dinámico de generadores síncronos
 - Modelo de Equivalentes de red sistemas eléctricos

Sesión 7

- Modelado de Líneas de Transmisión
 - *Parámetros de líneas de transmisión*
 - *Configuración de modelos de líneas en PowerFactory*
 - *Pérdidas en líneas de transmisión*

Sesión 8

- Transformadores
 - *Modelado de transformadores de potencia*
 - *Parámetros y conexiones de transformadores*
 - *Configuración modelo de transformador en PowerFactory*

Sesión 9

- Equipos de Compensación Reactiva
 - *Modelado de condensadores y reactores*
 - *Configuración de bancos de condensadores y reactores en PowerFactory*
- Modelado de Inversores
 - *Modelado de inversores para plantas solares fotovoltaicas y eólicas*
 - *Configuración de inversores en PowerFactory*
- Modelado de carga
 - *Modelos de carga*
 - *Configuración de modelos de carga en DigSILENT*

Módulo VI: Análisis de flujo de carga y contingencias N-1 (4 horas cronológicas)

Aprender a realizar un análisis de flujo de carga

Sesión 10

- Fundamentos técnicos
- Normativas y estándares de Colombia
- Desarrollo de un estudio de flujo de carga
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Validación del modelo*

- *Resultados y reportes*
- *Redacción de informe*

Sesión 11

- Ejercicios Ilustrativos en PowerFactory
 - *Análisis del flujo de potencia en operación normal*
 - *Análisis de contingencia N-1*
 - *Análisis de sensibilidades*
 - *Análisis de pérdidas*

Sesión 12

- Retroalimentación parcial del Proyecto final

Módulo VII: Análisis de cortocircuito (2 horas cronológicas)

Aprender a realizar un análisis de cortocircuito para AGPE, GD y AGGE

Sesión 13

- Fundamentos técnicos
 - *Definición*
 - *Fuentes de contribución de corriente de cortocircuito*
 - *Componentes simétricas*
- Proceso para el desarrollo de un Estudio de cortocircuito
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Modelamiento*
 - *Validación del modelo*
 - *Resultados y reportes*
- Análisis de cortocircuito (monofásico y trifásico con la norma IEC60909)
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio Ilustrativo en PowerFactory

Módulo VIII: Análisis de flujo de armónico (2 horas cronológicas)

Aprender a realizar un análisis de flujo armónicos

Sesión 14

- Fundamentos Técnicos
 - *Data e información requerida*
- Normativa y estándares Internacionales
- Herramientas y funciones del software PowerFactory
- Simulación y modelado
 - *Validación del modelo y la data*
- Estudio de armónicos con software PowerFactory
- Análisis de los resultados y reportes

Módulo IX: Análisis de estabilidad transitoria (6 horas cronológicas)

Aprender a realizar un análisis de estabilidad transitoria en AGPE, GD y AGGE

Sesión 15

- Clasificación de estabilidad
 - *Estabilidad angular*
 - *Estabilidad de frecuencia*
 - *Estabilidad de tensión*
- Normativa y estándares de Colombia

Sesión 16

- Desarrollo de un estudio de estabilidad transitoria
 - *Flujograma del proceso*
 - *Objetivos del estudio*
 - *Metodología y criterios*
 - *Data e información requerida*
 - *Recopilación de la información*
 - *Modelamiento*
 - *Validación del modelo*
 - *Resultados y reportes*
 - *Redacción de informe*
- Parametrización en el software Digsilent

Sesión 17

- Análisis de estabilidad transitoria con PowerFactory
- Ejercicio Ilustrativo en PowerFactory
 - *Análisis de estabilidad transitoria con PowerFactory*
 - *Análisis de estabilidad de frecuencia*
 - *Análisis de estabilidad de tensión de gran disturbio*

Módulo X: Acuerdo CNO - Coordinación de protecciones (4 horas cronológicas)

Aprender sobre la coordinación de protecciones en base a los acuerdos del CON

Sesión 18

- Introducción a la Coordinación de Protecciones en el Sistema Eléctrico
 - *Importancia de la coordinación de protecciones*
 - *Normativa CNO aplicable en Colombia*
- Protecciones de sobrecorriente
 - *Definición y tipos de protecciones de sobrecorriente*
 - *Coordinación de relés y criterios de ajustes de protección*
- Protecciones unitarias (Acuerdo CNO)

Sesión 19

- Equipos de Instrumentación y Protección
 - *Modelado de transformadores de corriente (TC) y voltaje (TV)*
 - *Configuración de relés de sobrecorriente*
 - *Coordinación de protecciones*
 - *Simulación de disparos por fallas*
 - *Evaluación de tiempo de operación de relés*
 - *Simulación de pruebas de protecciones en la red*
- Coordinación de protecciones en ADN

Sesión 20

- Retroalimentación final del Proyecto final



INSTRUCTORES



Joan Mosquera

Especialista en Estudios de Conexión de AGPE, GD y AGGE



Ingeniero electricista con maestría en ingeniería eléctrica de la universidad del valle, Colombia.



Especialista en la elaboración de estudios de conexión para proyectos de generación, autogeneración con fuentes de energía convencionales y no convencionales, proyectos de expansión y demanda.



Más de 10 años de experiencia en la elaboración de estudios eléctricos enfocados en planear sistemas eléctricos y estudios de conexión.



Actualmente instructor de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería y Analista de estudios eléctricos en reconocida empresa del sector eléctrico colombiano y Catedrático de la Universidad del Valle.



Juan Cuero

Especialista en Estudios de Conexión de AGPE, GD y AGGE



Ingeniero electricista con maestría en ingeniería eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira - Pereira, Colombia.



Especialista en la elaboración de estrategias de protección adaptativas para redes de distribución activas y modelos matemáticos de optimización para la planeación de sistemas de transmisión y distribución.



Amplia experiencia en la gestión de asignación de capacidad de transporte para proyectos clase 1 y clase 2 convencionales y de generación, además de la ejecución de planes de inversión.



Actualmente instructor de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería y Profesional de Multiservicios en la compañía energética de occidente.



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

MODALIDAD ONLINE

Síncrona o en tiempo real



Metodología

Práctico / Teórico



Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)



Certificación

por 40 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.

METODOLOGÍA Y REQUISITOS



Al finalizar exitosamente el programa de especialización, el alumno recibirá doble certificación, uno por parte de Inel - Escuela Técnica de ingeniería y otro por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Requisitos para acceder a la doble certificación:

- Asistencia mínima del 70% a las clases en vivo.
- Nota final de 14 a más.
- Presentación del proyecto final.



DOBLE CERTIFICACIÓN



Certificación válida a nivel internacional que acredita 40 horas cronológicas



IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso. IEEE otorga 4 CEU's

INVERSIÓN

Inversión
extranjero

US\$

1,020

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.

CONTACTO

Ejecutiva
comercial:

Lizbeth Oré



lizabethore@inelinc.com



Teléfono: +51 943 834 149

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_Inscripcion_PE_EI_35_24_1

3

Recibirá las instrucciones para el acceso al aula virtual, 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.



**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**



Inel

