



Escuela Técnica de Ingeniería



# SOFTWARE DIGSILENT PowerFactory

APLICADO A LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





# SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que el software DlgSILENT PowerFactory es utilizado por la mayoría de los operadores de red en Latinoamérica?

¿Sabías que el software DlgSILENT PowerFactory es utilizado por la mayoría de los operadores de red en Latinoamérica?

En el dinámico sector de la distribución eléctrica, la modelación precisa de las redes resulta crucial debido a la diversidad y complejidad de sus componentes. PowerFactory sobresale en este aspecto, brindando una plataforma de modelado versátil que facilita un estudio profundo y detallado de las redes de distribución eléctrica.

Inel reconoce la importancia de capacitar a expertos en este campo y ha diseñado cuidadosamente un programa de capacitación. Al participar en este programa, no solo elevarás tu perfil profesional, sino que también te sumergirás en el núcleo de la innovación eléctrica.

Te invitamos a unirte a nosotros y a convertirte en una pieza clave en la evolución de las redes de distribución eléctrica.

*Requisitos: Se recomienda haber llevado el Programa de Especialización en el software DlgSILENT – I o lo siguiente:*

- Manejo básico de PowerFactory (base de datos y flujo de carga).

*La capacitación se realizará con el software PowerFactory versión 2022. Inel cuenta con 1 licencia para los instructores, el alumno debe ingresar con una licencia propia.*



INICIO

**28 de junio**



HORARIO

Miércoles: 19:00 – 21:10  
Viernes: 19:00 – 21:10  
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

46 horas  
cronológicas



**MODALIDAD**  
100% Online  
Síncrona

# PROUESTA DE VALOR





# OBJETIVOS

Al culminar el programa el alumno estará capacitado en:



Modelar las redes de distribución en Powerfactory.

1

2

3

4

5

Realizar estudios de confiabilidad de redes de distribución en PowerFactory

Realizar estudios de flujo de carga y cortocircuito en redes de distribución en PowerFactory

Aprender las herramientas de redes de distribución (distribution network tools) de PowerFactory

Realizar estudios de coordinación de protecciones de sobrecorriente en PowerFactory



# A QUIÉN VA DIRIGIDO

El programa está dirigido a los siguientes profesionales:



Ingenieros de sistemas eléctricos de distribución en posiciones senior y junior con responsabilidad de modelar y analizar redes de distribución.

Ingenieros de estudios, ingenieros de sistemas de potencia, ingenieros de protecciones, ingenieros de operación, ingenieros de diseño, consultores independientes.

Perfiles técnicos que desean utilizar el software DIgSILENT PowerFactory en redes de distribución.

# ESTRUCTURA CURRICULAR



## Módulo I: Modelado de redes de distribución en PowerFactory (4 horas cronológicas)

Aprender a modelar redes de distribución en PowerFactory

### Sesión 1

- Modelado de líneas de distribución
- Modelado de cables de distribución
- Modelado de transformadores de distribución (tres devanados, dos devanados, monofásico)
- Modelado de banco de capacitores y filtros
- Modelado de generadores y equivalentes de red
- Modelado de carga de media tensión
- Modelado de carga de baja tensión
- Modelado de plantas fotovoltaicas

### Sesión 2

- Modelado de sistemas de almacenamiento de energía (BESS)
- Modelado de alimentadores (feeders)
- Ejercicio ilustrativo – creación de un sistema de distribución
- Aplicación en proyecto real 1 –sistema eléctrico de distribución en Colombia

## Módulo II: Estudio de flujo de carga en redes de distribución en PowerFactory (6 horas cronológicas)

Aprender a realizar estudios de flujo de carga en redes de distribución en PowerFactory

### Sesión 3

- Fundamentos Técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones del software PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – red de baja tensión
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – red de media tensión

### Sesión 4

- Desarrollo de un estudio de flujo de potencia en PowerFactory
  - 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*
- Aplicación en proyecto real 1 – Sistema eléctrico de distribución en Colombia
  - *Estudio de flujo de potencia N*
  - *Estudio de flujo de potencia N-1*
- Aplicación en proyecto real 2 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - *Estudio de flujo de potencia N*
  - *Estudio de flujo de potencia N-1*

## Sesión 5

- Aplicación en proyecto real 2 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - *Estudio de flujo de potencia N*
  - *Estudio de flujo de potencia N-1*

## Módulo III: Estudio de cortocircuito en redes de distribución en PowerFactory (6 horas cronológicas)

*Aprender a realizar estudios de cortocircuito en redes de distribución en PowerFactory*

## Sesión 6

- Fundamentos técnicos
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones del software PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de baja tensión
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de media tensión

## Sesión 7

- Desarrollo de un estudio de cortocircuito con el software PowerFactory
  - *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*
- Aplicación en proyecto real 1 – Sistema

- eléctrico de distribución en Colombia
  - *Estudio de cortocircuito*

## Sesión 8

- Aplicación en proyecto real 2 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - *Estudio de cortocircuito*

## Módulo IV: Hosting capacity, backbone calculation y voltage sag en PowerFactory (4 horas cronológicas)

*Aprender hosting capacity, backbone calculation y voltaje sag en PowerFactory*

## Sesión 9

- Hosting Capacity
  - *Fundamentos técnicos*
  - *Análisis de Hosting Capacity*
  - *Resultados*
- Backbone Calculation
  - *Opciones básicas*
  - *Configuración de puntuación*
  - *Seguimiento de Backbone*
- Voltage Sag
  - *Opciones de cálculo*
  - *Evaluación de la tabla de voltage sag*
  - *Resultados*

## Sesión 10

- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de media tensión
  - *Hosting capacity analysis*
  - *Backbone calculation*
  - *Voltage Sag*
- Aplicación en proyecto real 3 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - *Hosting capacity analysis*
  - *Backbone calculation*
  - *Voltage Sag*

## **Módulo V: Optimización del seccionamiento de puntos en PowerFactory** (2 horas cronológicas)

*Aprender a realizar una optimización del seccionamiento de puntos en PowerFactory*

### **Sesión 11**

- Fundamentos técnicos
  - Funciones objetivo
- Como ejecutar una optimización del seccionamiento de puntos
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de media tensión
  - *Optimización del seccionamiento de puntos*
- Aplicación en proyecto real 3 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - *Optimización del seccionamiento de puntos*

### **Sesión 12**

- Retroalimentación parcial del Proyecto Final

## **Módulo VI: Optimización de balance de fases y perfil de tensiones en PowerFactory** (2 horas cronológicas)

*Aprender a realizar una optimización de balance de fases y perfil de tensiones en PowerFactory*

### **Sesión 13**

- Optimización del balance de fases
  - Función objetivo
  - Métodos
  - Elementos considerados
  - Representación de la solución
  - Salida
- Optimización del perfil de tensiones
  - Procedimiento de optimización
  - Opciones básicas
  - Salida
  - Opciones avanzadas
  - Resultados
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de media tensión 2

- Optimización de balance de fases
  - Optimización del perfil de tensiones
- Aplicación en proyecto real 3 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
    - Optimización de balance de fases
    - Optimización de perfil de tensiones

## **Módulo VII: Ubicación óptima de equipos y capacidores** (4 horas cronológicas)

*Determinar la ubicación óptima de equipos y capacidores en redes de distribución*

### **Sesión 14**

- Ubicación óptima del equipo
  - Configuración
  - Resultados
  - Solución de problemas
- Ubicación óptima de capacidores
  - Función objetivo
  - Procedimiento de optimización
  - Opciones básicas
  - Capacitores disponibles
  - Características de carga
  - Opciones avanzadas
  - Resultados
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de media tensión 2
  - Ubicación óptima de equipos
  - Ubicación óptima de capacidores

### **Sesión 15**

- Aplicación en proyecto real 3 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - Ubicación óptima de equipos
  - Ubicación óptima de capacidores

## **Módulo VIII: Estudio de coordinación de protecciones de distribución en PowerFactory** (8 horas cronológicas)

*Aprender a realizar estudios de coordinación de protecciones de distribución en PowerFactory*

### **Sesión 16**

- Fundamentos técnicos
  - Dispositivos de protección de sistemas de distribución
  - Protección de sobrecorriente
  - Fusibles, reclosers y seccionalizadores
  - Protección de sobrecorriente de secuencia negativa
  - Protección direccional de sobrecorriente
  - Protección de transformadores
  - Protección de sistemas de baja tensión
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Herramientas y funciones de PowerFactory
- Ejercicio ilustrativo en PowerFactory – Red de baja tensión
  - Creación de transformadores de instrumentación
  - Creación de relés y cálculos de ajustes
  - Creación de fusibles
  - Creación de interruptores de baja tensión y cálculo de ajustes
  - Creación de curva de daño de transformador
  - Coordinación de dispositivos de protección.
  - Uso del asistente de coordinador
  - Definición de reglas de coordinación y gradin margins

### **Sesión 17**

- Desarrollo de un estudio de coordinación de protecciones de sobrecorriente
  - 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

- Aplicación en proyecto real 1 – Sistema eléctrico de distribución en Colombia
  - Estudio de coordinación de protecciones – media tensión

### **Sesión 18**

- Aplicación en proyecto real 2 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - Estudio de coordinación de protecciones – media y baja tensión

### **Sesión 19**

- Aplicación en proyecto real 3 – Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - Estudio de coordinación de protecciones – Baja tensión

## **Módulo IX: Estudio de confiabilidad de redes de distribución en PowerFactory** (6 horas cronológicas)

*Aprender a realizar estudios de confiabilidad de redes de distribución en PowerFactory*

### **Sesión 20**

- Fundamentos técnicos
  - Introducción y generalidades
  - Análisis probabilístico
  - Análisis determinístico
  - Proceso de evaluación de confiabilidad
  - Modelos estocásticos
  - Resultados de la evaluación de confiabilidad
- Normativas internacionales y locales de referencia
- Configuración del modelo de red para confiabilidad
  - Definición de modelos estocásticos de fallas y reparación
  - Creación de alimentadores
  - Configuración de interruptores
  - Modelado de carga
  - Modelado de costos de interrupción
  - Demanda del sistema y estados de las cargas
  - Despeje de falla de acuerdo a protecciones
  - Mantenimiento planificado
  - Restricciones específicas de elementos
  - Consideración de reglas de maniobra

## Sesión 21

- Desarrollo de un estudio de confiabilidad de redes de distribución
  - *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*
- Aplicación en proyecto real 1 - Sistema eléctrico de distribución en Colombia
  - *Estudio de coordinación de protecciones – media tensión*

## Sesión 22

- Aplicación en proyecto real 2 - Sistema eléctrico de distribución en Perú
  - *Estudio de coordinación de protecciones – media y baja tensión*

## Sesión 23

- Retroalimentación final del Proyecto Final



# INSTRUCTORES



**Jeancarlo Videla**

Especialista en Estudios de  
Conexión: Eléctricos e Industriales



**Experiencia en más de 40 estudios** para diferentes proyectos, destaca: Estudio de Pre Operatividad "Sol de Verano" - 600 MW para Verano Energy (Chile).



**Manejo avanzado** en los softwares de simulación DlgSILENT PowerFactory, ATP-EMTP, ETAP, ATPDraw, AutoCAD.



**Ingeniero electricista** de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú. Especialización en Transitorios Electromagnéticos de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina



**Actualmente es CEO en Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería y de CEO en Inel – Estudios e Ingeniería



**Raúl Levano**

Analista técnico en desarrollo  
de estudios eléctricos



**Investigador, desarrollador** de modelos e implementación para análisis de sistemas de potencia.



**Experiencia en estudios** para diferentes proyectos, destaca el Estudio de Pre-Operatividad, conexión al SEIN de la CSF Continua Misti de 300 MW (Perú)



**Ingeniero eléctrico** de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú. Maestría y Doctorado en Sistemas de Potencia en la Universidad de Estadual Paulista (UNEPS), Brasil.



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



## Enzo Zorrilla

Especialista en protección de sistemas eléctricos de potencia



**Ingeniero electricista** de La Universidad Nacional del Centro del Perú.



**Manejo avanzado en softwares** de simulación como DIgSILENT PowerFactory, Auto CAD, entre otros.



**Especialista en estudios eléctricos de conexión de centrales de generación renovable** en Latinoamérica. Cuenta con amplio conocimiento en sistemas de potencia, líneas de transmisión, subestaciones de potencia



**Actualmente instructor e ingeniero de estudios de Inel** – Escuela Técnica de Ingeniería en cursos de protección de sistemas eléctricos de potencia.



## Luis Gutierrez

Especialista en PowerFactory en sistemas de distribución



**Ingeniero electricista** de La Universidad Nacional del Centro del Perú, con especialización en protección de sistemas eléctricos de potencia en Inel.



**Manejo avanzado** en los softwares de simulación ATP, EMTP, DIgSILENT PowerFactory, ETAP y lenguajes de Programación Javascript, Python, Fortran y Matlab.



**Experiencia profesional** en la elaboración de diferentes proyectos eléctricos nacionales e internacionales, destaca su participación en el Proyecto PMRT "Planta Térmica de Cogeneración" Talara FASE 2 y FASE 3.



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

# METODOLOGÍA Y REQUISITOS



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

Teórico / Práctico



### Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



**Proyecto final** con asesoría de los instructor (es)



### Certificación

**por 46 hrs. cronologicas**

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.

# DOBLE CERTIFICACIÓN



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.



Certificación válida a nivel internacional que acredita 46 horas cronológicas



IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso. IEEE otorga 4.6 CEU's

# INVERSIÓN

Inversión  
en Perú

S/  
**4,280**

Inversión  
extranjero

US\$  
**1,130**

*Aplican descuentos por pago al contado*

## FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

*Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.*

### CONTACTO

Ejecutiva  
comercial:

**Angge Duran**



anggeduran@inelinc.com

Teléfono: +51 928 057 880

## INSCRIPCIÓN

1

Enviar el comprobante de pago a [inel@inelinc.com](mailto:inel@inelinc.com) al realizar el pago.

2

Ingresar sus datos personales y de facturación a  
[https://bit.ly/INEL\\_Inscripción\\_PE\\_EI\\_12\\_24\\_1](https://bit.ly/INEL_Inscripción_PE_EI_12_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.



**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



**Aumento de la productividad,**  
eficiencia y calidad del trabajo.

### CONTACTO

**Ejecutivo comercial:**

Annel Pillaca



annelpillaca@inelinc.com

Teléfono: +51 978 421 697



Escuela Técnica de Ingeniería

