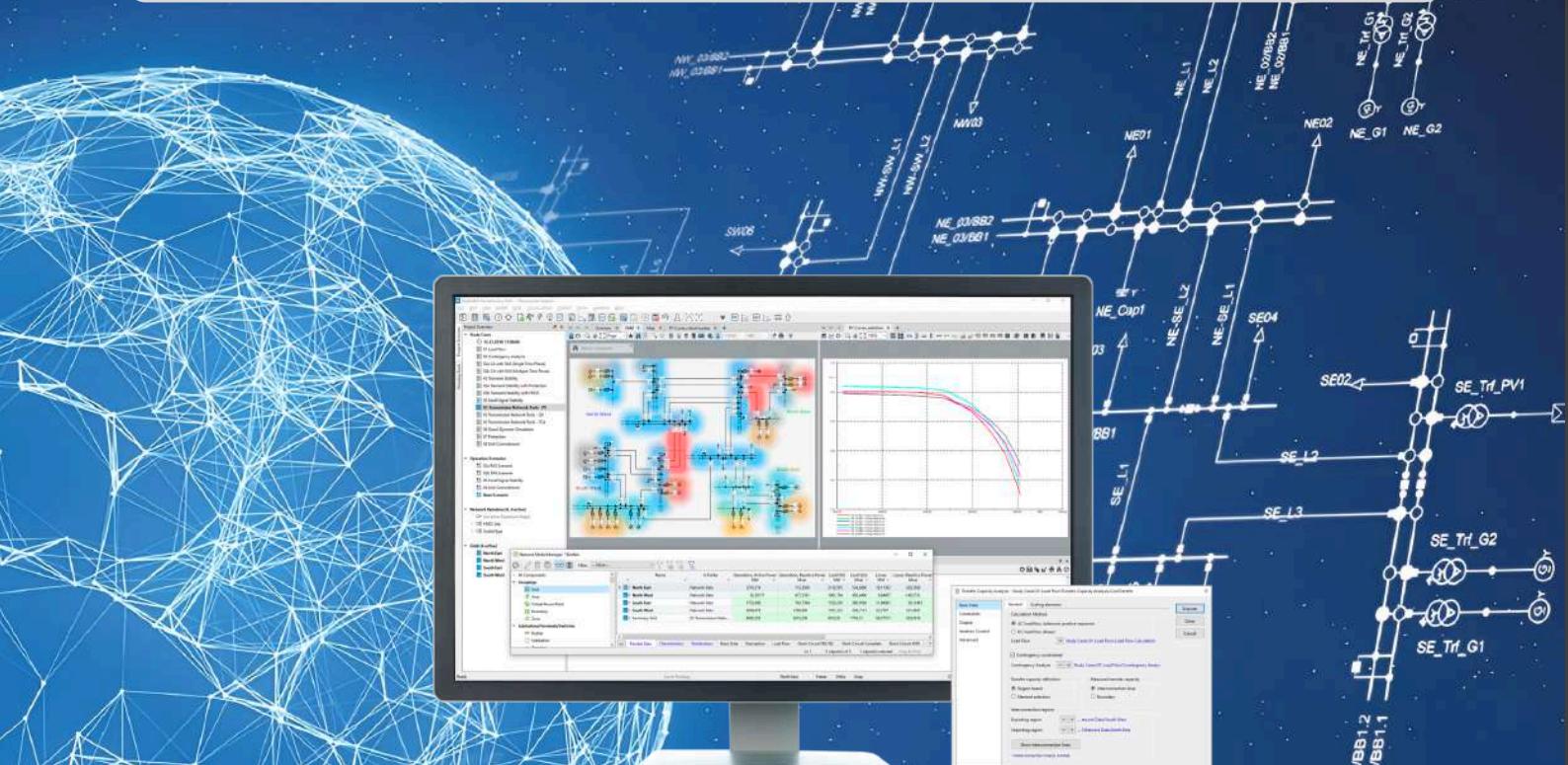




PROGRAMA INTEGRAL DE ALTA ESPECIALIZACIÓN

# MANEJO INTEGRAL DEL SOFTWARE DIGSILENT POWERFACTORY



**MODALIDAD**  
Asincrónica

**DURACIÓN**  
190 horas cronológicas

**METODOLOGÍA**  
100% Práctico

**Contacto**  
+51 943 237 779

**Dirección**  
[www.greenersac.com](http://www.greenersac.com)

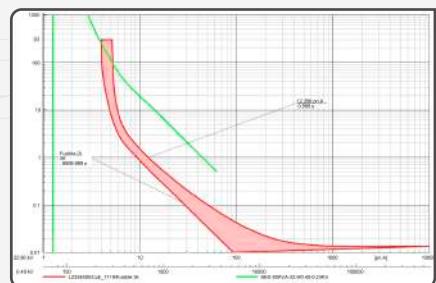
**Correo**  
[comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)

# CONVIÉRTETE EN EXPERTO EN EL SOFTWARE DIGSILENT POWERFACTORY, Y DOMINA EL ANÁLISIS Y MODELADO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS COMPLEJOS.

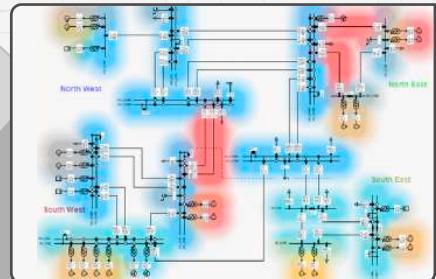
Domina el modelado, análisis y optimización de redes eléctricas complejas con Digsilent PowerFactory, aprendiendo desde estudios de flujo de carga, cortocircuito, protecciones y estabilidad, hasta programación con DPL, DSL y Python, este programa te lleva del nivel básico al avanzado en cada función clave del software.



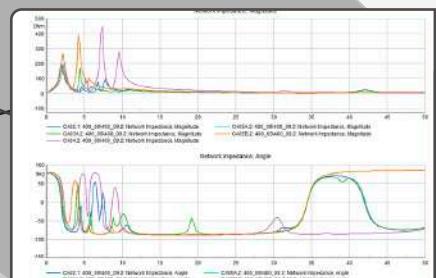
Protecciones y Coordinación



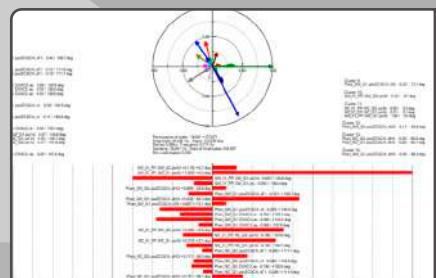
Estudios de Flujo de Potencia



Análisis Armónico



Análisis de Estabilidad



# OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



11

Automatizar tareas en PowerFactory utilizando el lenguaje de programación Python.

12

Modelar y analizar sistemas de Corriente Continua de Alto Voltaje (HVDC) con DlgSILENT PowerFactory.

9

Modelar y simular sistemas eléctricos de potencia complejos utilizando el lenguaje DSL en DlgSILENT PowerFactory.

10

Realizar estudios de estabilidad en sistemas eléctricos de potencia utilizando DlgSILENT PowerFactory.

7

Realizar estudios de compensación reactiva y análisis de armónicos, utilizando PowerFactory.

8

Utilizar el lenguaje de programación DPL en DlgSILENT PowerFactory para realizar tareas de análisis eléctrico, flujo de carga, cortocircuito y contingencias.

5

Modelar equipos de protección, coordinar protecciones de sobrecorriente, distancia, diferencial y protección de frecuencia con DlgSILENT PowerFactory.

6

Realizar estudios de arranque y protección de motores, y simulaciones RMS con DlgSILENT PowerFactory.

3

Realizar estudios de flujo de potencia con PowerFactory, analizar contingencias y sensibilidad del sistema, y aplicar técnicas de reducción de redes.

4

Comprender los métodos de cálculo y tipos de cortocircuito, interpretar resultados, generar reportes detallados y analizar oscilografías.

1

Dominar las funciones y librerías de DlgSILENT PowerFactory desde el nivel básico hasta el avanzado.

2

Modelar y analizar redes eléctricas, gestionar proyectos y escenarios, y aplicar funciones especiales con PowerFactory.



## EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



Ingenieros que laboran en sistemas de generación, transmisión, distribución e industriales, tanto en posiciones senior como junior, que buscan dominar de forma avanzada el software DigSILENT PowerFactory.



Consultores interesados en realizar y dirigir estudios o proyectos eléctricos utilizando el software PowerFactory en sistemas de distribución, industriales, mineros u otros.



Estudiantes y perfiles técnicos que buscan utilizar el software PowerFactory para realizar diversos estudios eléctricos.



# ESTRUCTURA CURRICULAR



Software interface for protection system configuration:

The graph shows the relationship between current (mA) on the x-axis (logarithmic scale from 1 to 10000) and voltage (kV) on the y-axis (logarithmic scale from 0.01 to 1000). Three curves are plotted: a red curve labeled "BusIDub\_3R\_T5" peaking at ~100mA / 100kV; a green curve labeled "Bus7Cub\_3CB\_L3" peaking at ~100mA / 100kV; and a blue curve labeled "BusIDub\_3R\_A5H" peaking at ~10mA / 100kV.

The table lists protection devices (P1-P7), their locations (BusT, BusB, BusB), and settings:

Protection Dev.	Location	Branch	Manufacturer	Model	Stage	Current (mA)	Current (mA)	Time	Characteristic	Structural
P 1 - T5R	BusT	T1	Autor Giese	GB-10000-T	1	100	1000	0.00	LMI Curve	None
P 2	BusT	T1	gt-500	II	II	600	600	0.00	Fast	None
P 3	BusT	P2	gt-500	II	II	600	600	0.00	Fast	None
P 4 - P2L	BusB	P2L	gt-500	II	II	600	600	0.00	Fast	None
P 5 - A5H	BusT	T1_A5H	Genesys	70000-III-A5H	III	100	100	0.40	0.40	0.00 80.200 ms, None
P 6 - T5B	BusT	T1	Autor Giese	GB-10000-T	II	1000	1000	0.40	LMI Curve	None
P 7 - T5B	BusT	T1	Autor Giese	GB-10000-T	II	1000	1000	0.40	LMI Curve	None

The right side of the interface displays a detailed electrical circuit diagram with various components like resistors, capacitors, and switches labeled with component names and numbers.

## CURSO 1

# MANEJO Y MODELAMIENTO BÁSICO DEL SOFTWARE DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Introducción

- 1.1. Descripción general del software
- 1.2. Control de usuarios y ajustes del programa
- 1.3. Administración de barras de herramientas
- 1.4. Manejo de proyectos y ventanas gráficas

## 2. Modelado y funciones de Análisis

- 2.1. Elementos del programa
- 2.2. Funciones de análisis
- 2.3. Modelado de redes
- 2.4. Uso de librerías

## 3. Manejo de escenarios y casos de Estudio

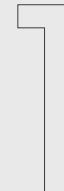
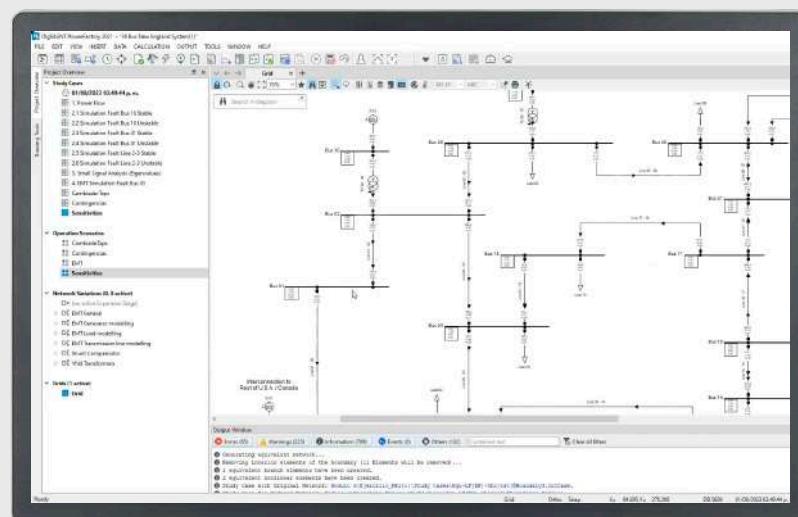
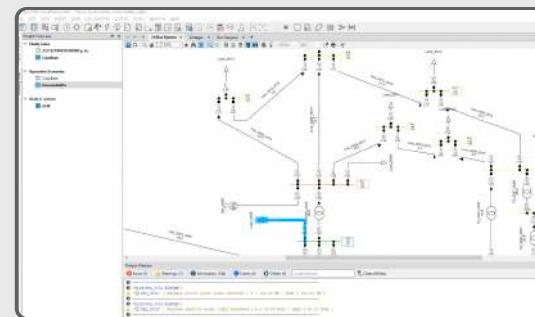
- 3.1. Escenarios de operación
- 3.2. Casos de estudio
- 3.3. Variaciones

## 4. Editor gráfico

- 4.1. Escenarios de operación
- 4.2. Casos de estudio
- 4.3. Variaciones

## 5. Funciones especiales

- 5.1. Manejo de templates
- 5.2. Reducción de redes



# ESTUDIOS DE FLUJO DE POTENCIA CON DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Introducción

- 1.1. Introducción y conceptos básicos
- 1.2. Recopilación de información
- 1.3. Criterios para el análisis de flujo de potencia
- 1.4. Selección de variables
- 1.5. Reportes y resultados de visualización

## 2. Flujo de Carga

- 2.1. Opciones de la función de análisis (ComLdf)
- 2.2. Funciones avanzadas en ComLdf
- 2.3. Reportes
- 2.4. Análisis de resultados
- 2.5. Prácticas en PowerFactory

## 3. Control de tensión y reactiva

- 3.1. Generalidades y fenómenos que impactan
- 3.2. Métodos de control de tensión
- 3.3. Control de reactiva en PowerFactory  
(Taps, AVR, compensación, límites)

## 4. Modelos de Carga

- 4.1. Modelo polinomial, modelo exponencial y modelo ZIP
- 4.2. Dependencia de voltaje en flujo de potencia en PowerFactory
- 4.3. Selección de coeficientes de dependencia de voltaje

## 5. Análisis de contingencias

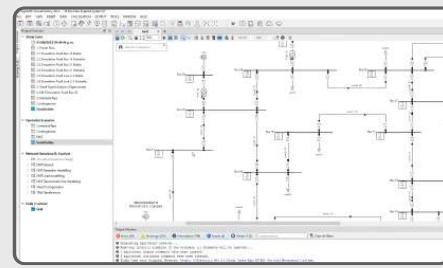
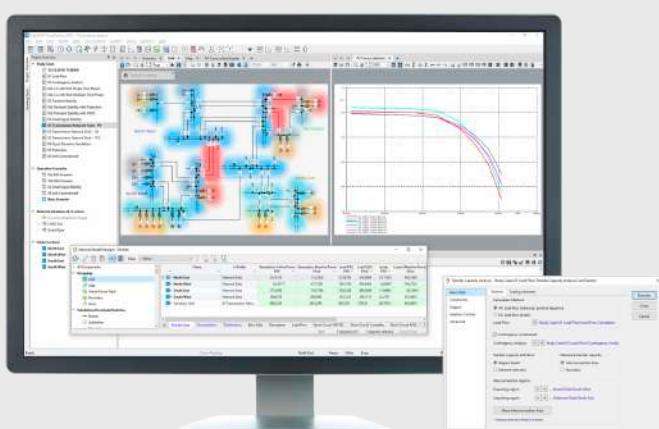
- 5.1. Conceptos y metodología
- 5.2. Opciones del analizador de contingencias en PowerFactory
- 5.3. Reportes del analizador de contingencias

## 6. Análisis de Sensibilidad

- 6.1. Generalidades
- 6.2. Módulo de análisis de sensibilidad en PowerFactory
- 6.3. Análisis de sensibilidad y factores de distribución  
( $dv/dt_{ap}$ ,  $dP/dt_{ap}$ ,  $dQ/dt_{ap}$ ,  $dP/dP$ ,  $dQ/dP$ ,  $dP/dQ$ ,  $dQ/dQ$ )

## 7. Reducción de Redes

- 7.1. Introducción y procedimiento
- 7.2. Fronteras y herramienta de reducción de redes en PowerFactory
- 7.3. Reportes



2

# ESTUDIOS DE CORTOCIRCUITO CON POWERFACTORY

## 1. Fundamentos

- 1.1. Introducción a los cortocircuitos en sistemas eléctricos
- 1.2. Importancia del estudio de cortocircuito
- 1.3. Datos esenciales del sistema eléctrico
- 1.4. Fuentes de información y recopilación de datos
- 1.5. Importación y validación de datos en PowerFactory

## 2. Métodos de cálculo de cortocircuito

- 2.1. Introducción a los métodos de cálculo
- 2.2. Métodos ANSI, IEC y completo en PowerFactory
- 2.3. Comparación de métodos y aplicaciones prácticas en el software

## 3. Tipos de Cortocircuito y su Comportamiento

- 3.1. Tipos de cortocircuito: Trifásico, monofásico a tierra, fase-fase, fase-fase-tierra, y fallas múltiples
- 3.2. Comportamiento de la corriente de cortocircuito
- 3.3. Análisis de componentes simétricas en PowerFactory

## 4. Análisis de resultados y generación de reportes

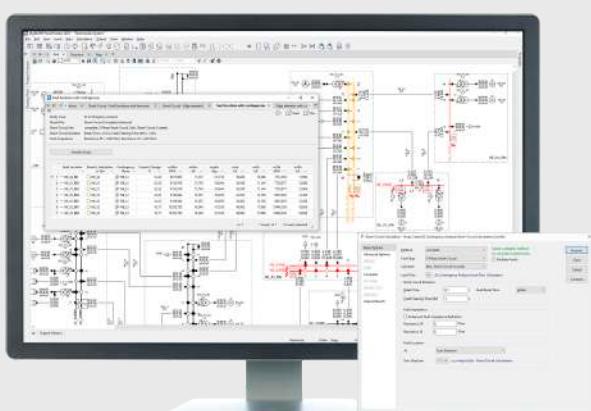
- 4.1. Interpretación de resultados de cortocircuito
- 4.2. Generación y análisis de reportes en PowerFactory
- 4.3. Herramientas y técnicas para la creación de reportes detallados

## 5. Casos de estudio reales

- 5.1. Presentación de casos de estudio del Sistema Eléctrico Nacional en PowerFactory
- 5.2. Análisis y discusión de casos específicos
- 5.3. Análisis de casos prácticos en media y alta tensión

## 6. Análisis de oscilografías

- 6.1. Introducción a las oscilografías (Comtrade) en PowerFactory
- 6.2. Métodos de análisis de oscilografías
- 6.3. Aplicación de oscilografías en estudios de cortocircuito en el software



3

# ESTUDIOS BÁSICOS DE PROTECCIONES CON DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Fundamentos

- 1.1. Introducción a las protecciones
- 1.2. Información necesaria para el análisis de protecciones con el software

## 2. Modelamiento de equipos de protección

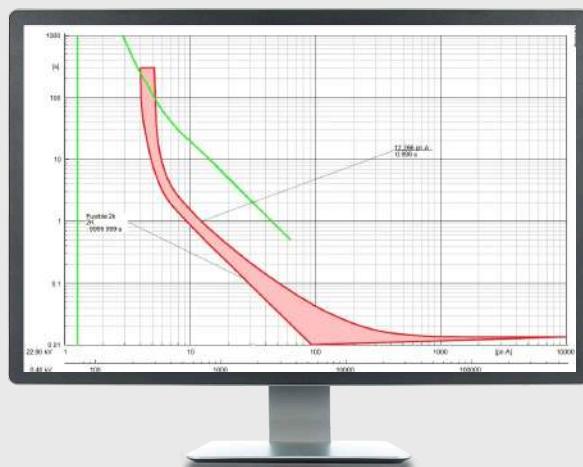
- 2.1. Transformador de corriente
- 2.2. Transformador de tensión
- 2.3. Fusibles
- 2.4. Interruptor de potencia
- 2.5. Relés de protección
- 2.6. Disposición general de un relé de protección

## 3. Coordinación de protecciones de sobrecorriente

- 3.1. Fundamentos técnicos: conceptos básicos, tipos de sobrecorriente
- 3.2. Normativas
- 3.3. PowerFactory: funcionalidades específicas
- 3.4. Desarrollo del estudio:
- 3.5. Flujoograma, objetivos, metodología, recopilación y modelamiento de datos
- 3.6. Validación, resultados, reportes e informe

## 4. Ejercicios Prácticos de Coordinación de Protecciones de Sobrecorriente

- 4.1. Ejercicio 01: coordinación de protecciones de sobrecorriente en sistemas eléctricos de distribución - caso en 10 kV y 22.9 kV.
- 4.2. Ejercicio 02: coordinación de protecciones de sobrecorriente en sistemas eléctricos industriales - caso en 4.16 kV y 2.3 kV.
- 4.3. Ejercicio 03: coordinación de protecciones de sobrecorriente en sistemas eléctricos de transmisión - caso en 220 kV.



# ESTUDIOS AVANZADOS DE PROTECCIONES CON DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Coordinación de protecciones de distancia

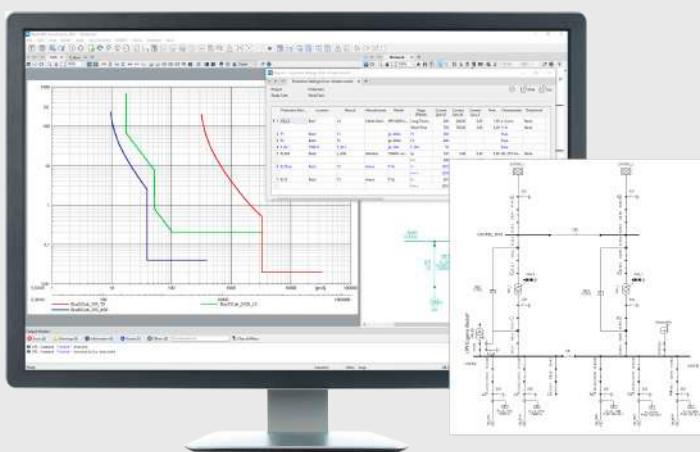
- 1.1. Fundamentos técnicos: principios de operación, tipos de fallas normativas
- 1.2. PowerFactory: funcionalidades específicas
- 1.3. Desarrollo de estudios de protección de distancia
- 1.4. Flujograma, objetivos, metodología, recopilación y modelamiento de datos
- 1.5. Validación, resultados, reportes e informe
- 1.6. Casos prácticos y ejercicios reales

## 2. Protección Diferencial

- 2.1. Fundamentos Técnicos: Principios de operación, aplicaciones
- 2.2. Normativas
- 2.3. Powerfactory: funcionalidades específicas
- 2.4. Desarrollo de estudios de protección diferencial
- 2.5. Flujograma, objetivos, metodología, recopilación y modelamiento de datos
- 2.6. Validación, resultados, reportes e informe
- 2.7. Casos prácticos y ejercicios reales

## 3. Protección de Frecuencia

- 3.1. Fundamentos técnicos: principios de operación, impacto de variaciones
- 3.2. Normativas
- 3.3. Powerfactory: funcionalidades específicas
- 3.4. Desarrollo de estudios de frecuencia
- 3.5. Flujograma, objetivos, metodología, recopilación y modelamiento de datos
- 3.6. Validación, resultados, reportes e informe
- 3.7. Casos prácticos y ejercicios reales



5

# ESTUDIOS DE ARRANQUE Y PROTECCIÓN DE MOTORES CON DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Conceptos fundamentales

- 1.1. La máquina asíncrona
- 1.2. Métodos de arranque
- 1.3. Módulo de evaluación RMS
- 1.4. Torques e intensidades
- 1.5. Torque de arranque

## 2. Arranque de motores

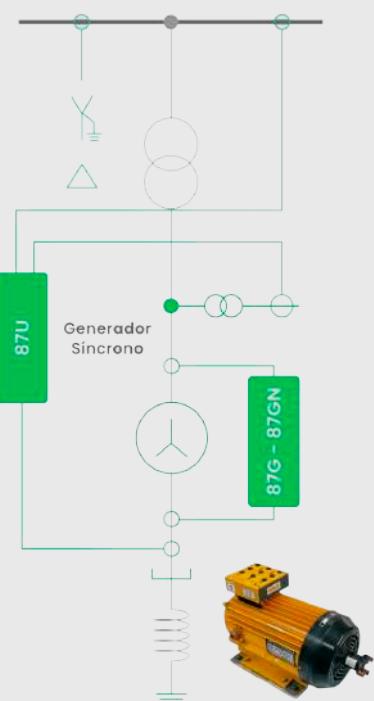
- 2.1. Criterios técnicos de los arranques
- 2.2. Criterios de calidad de servicio
- 2.3. Arranque de motores estático y dinámico
- 2.4. Modelos de carga
- 2.5. Arranque directo
- 2.6. Arranque a voltaje reducido
- 2.7. Arranque con resistencia rotórica
- 2.8. Arranque estrella triángulo

## 3. Simulación RMS arranque de motores

- 3.1. Análisis, simulación y definición de variables
- 3.2. Análisis, simulación y definición de eventos
- 3.3. Múltiples arranques
- 3.4. Análisis, simulación y evaluación de resultados

## 4. Análisis y simulación de la protección de motores en baja y media tensión

- 4.1. Protección por sobrecorriente (50/51)
- 4.2. Protección de desbalance (46)
- 4.3. Protección de secuencia negativa (46)
- 4.4. Protección de rotor bloqueado (51lr)
- 4.5. Protección por sobrecarga térmica (49)



# ESTUDIOS DE COMPENSACIÓN REACTIVA Y ARMÓNICOS CON DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Compensación reactiva

- 1.1. Tipos de compensación reactiva
- 1.2. Compensación en baja tensión
- 1.3. Compensación en media tensión
- 1.4. Compensación en alta tensión

## 2. Fundamentos de armónicos y calidad de energía

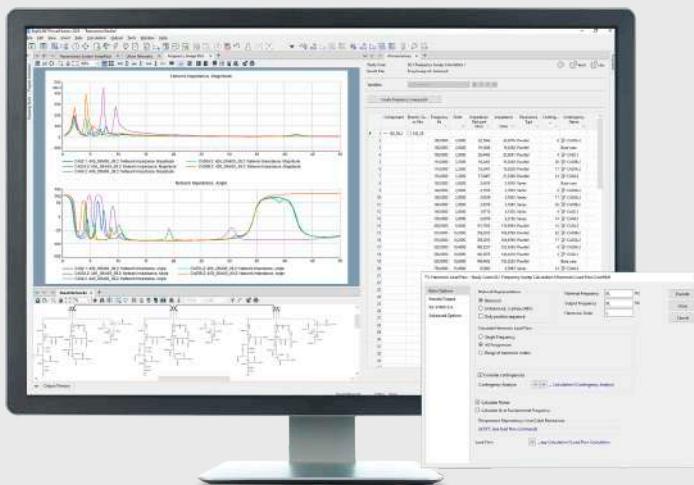
- 2.1. Definición de armónicos
- 2.2. Influencia de armónicos en la compensación reactiva
- 2.3. Resonancia eléctrica y la compensación reactiva

## 3. Cargas generadoras de armónicos

- 3.1. Caracterización de cargas generadoras de armónicos generales
- 3.2. Variadores de Velocidad
- 3.3. Inversores
- 3.4. Rectificadores
- 3.5. Caracterización de otras cargas generadoras de armónicos

## 4. Simulación de armónicos y soluciones

- 4.1. Simulación de condiciones sinusoidales.
- 4.2. Simulación en condiciones no sinusoidales.
- 4.3. Simulación de tipos de carga distorsionante
- 4.4. Simulación de la distorsión armónica total (voltaje y corriente)
- 4.5. Simulación de armónicos individuales
- 4.6. Inserción de armónicas individuales reportados al software PowerFactory
- 4.7. Dimensionamiento y simulación de soluciones (filtros) para armónicos



# LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN EN DIGSILENT POWERFACTORY

## 1. Introducción a DPL

- 1.1. Reconocimiento del entorno PowerFactory
- 1.2. Estructura principal de un DPL
- 1.3. Ejecutando un script en DPL
- 1.4. Importando y exportando un script

## 2. Flujo de programación en DPL

- 2.1. Clases y objetos en DPL
- 2.2. Parámetros internos y constantes
- 2.3. Comandos básicos, funciones estándares
- 2.4. Comando de flujo (while,for, else, if,do)
- 2.5. Comando "break" y "continue"
- 2.6. Salida de resultados "printf", "sprintf" y "fprintf"

## 3. Elementos de clasificación en DPL

- 3.1. Identificación de "classname".
- 3.2. Objetos "ElmLod", "ElmLne", "ElmTerm"
- 3.3. Jerarquía de nivel por objeto y clase
- 3.4. Funciones de clase
- 3.5. Métodos de objetos
- 3.6. Exportar e importar resultados - comunicación Excel

## 4. Funciones de cálculo para análisis eléctrico I

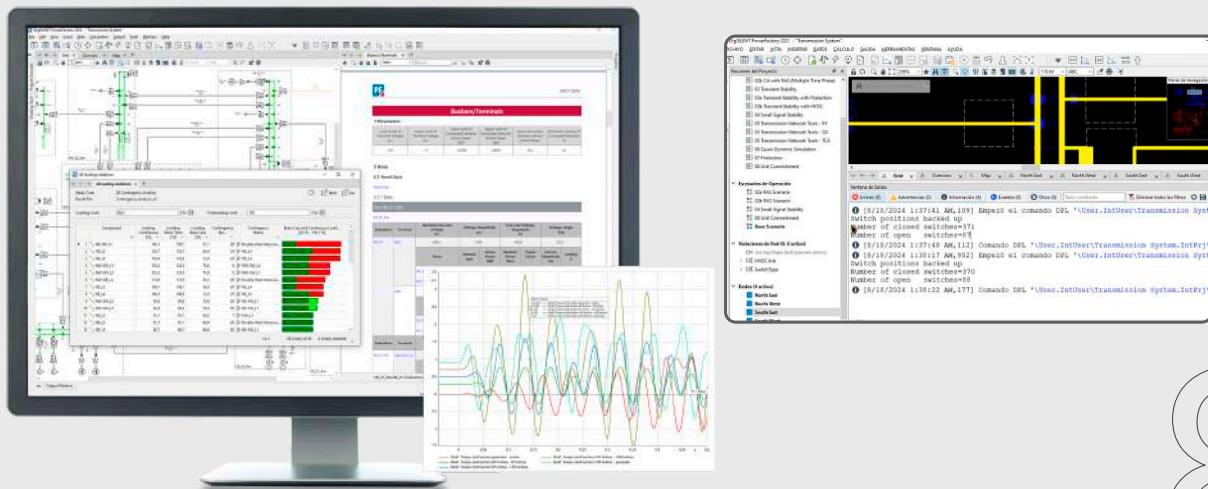
- 4.1. Evaluación de flujo de carga vía DPL
- 4.2. Codificación de aplicación y comparación

## 5. Funciones de cálculo para análisis eléctrico II

- 5.1. Evaluación de cortocircuito vía DPL
- 5.2. Codificación de aplicación y comparación

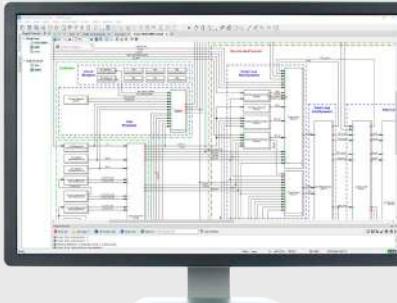
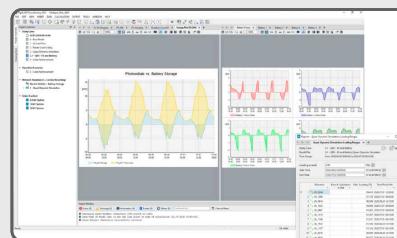
## 6. Funciones de cálculo de contingencias

- 6.1. Evaluación de contingencias vía DPL
- 6.2. Codificación de aplicación y comparación



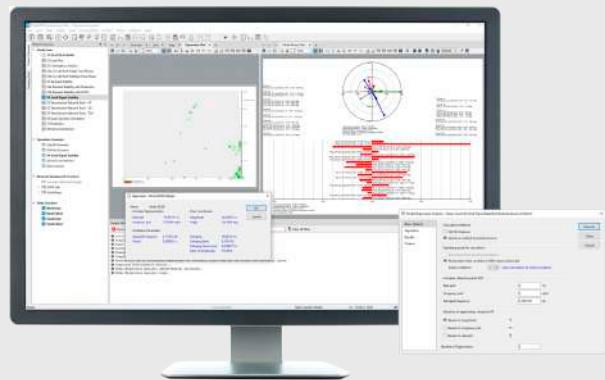
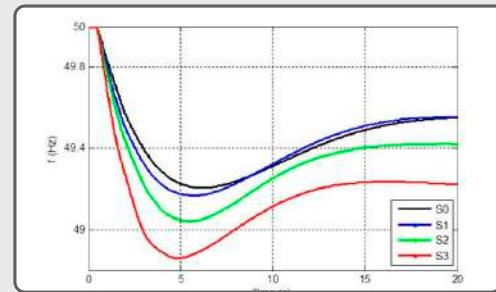
# MODELADO DINÁMICO DE SEP CON DIGSILENT POWERFACTORY LANGUAGE DSL

- 1. Introducción al Language DSL**
  - 1.1. Definiciones DSL
  - 1.2. Modelos dinámicos en DlgSILENT PowerFactory
  - 1.3. Bases de modelos dinámicos
  - 1.4. Estructura de modelamiento
  - 1.5. Filosofía de modelamiento
  - 1.6. Simulación dinámica – metodología
  - 1.7. Práctica 1: funciones de bloques, librerías disponibles, formas de modelado disponibles en Power Factory
- 2. Creación de modelos dinámicos en DSL**
  - 2.1. Formas de modelado y tips de condiciones iniciales
  - 2.2. Funciones estándar y especiales en DSL
  - 2.3. Procedimiento general de modelado
  - 2.4. Práctica 2: test bed para pruebas de los modelos dinámicos
  - 2.5. Práctica 3: sistema de primer orden (proceso de carga de un capacitor)
- 3. Modelo dinámico de una planta de generación**
  - 3.1. Condiciones generales
  - 3.2. Controles de una planta de generación
  - 3.3. Modelado general
- 4. Práctica 4: Sistemas de excitación (VCO)**
  - 4.1. Creación de un sistema de excitación simple
  - 4.2. Cálculo de las condiciones iniciales
  - 4.3. Definición de eventos de parámetros
  - 4.4. Respuesta al escalón en lazo abierto
  - 4.5. Respuesta al escalón en lazo cerrado
  - 4.6. Respuesta dinámica ante fallas en el sistema
- 5. Práctica 5: Modelo de una turbina hidráulica**
  - 5.1. Características físicas del modelo de la turbina hidráulica
  - 5.2. Función de transferencia (diagrama de bloques)
  - 5.3. Creación del modelo de turbina hidráulica
  - 5.4. Cálculos de las condiciones iniciales
  - 5.5. Cálculo del flujo de carga
- 6. Práctica 6: Regulador de velocidad para la turbina hidráulica**
  - 6.1. Función de transferencia (diagrama de bloques)
  - 6.2. Creación de modelo de regulador de velocidad
  - 6.3. Cálculo de condiciones iniciales
  - 6.4. Composite Frame completo para el modelo central, incluyendo sistema de excitación y regulador de velocidad de la máquina
  - 6.5. Respuesta completa del sistema a un escalón de potencia
  - 6.6. Comportamiento en caso de fallas
- 7. Modelos Dinámicos para compensadores estáticos**
  - 7.1. Consideraciones generales
  - 7.2. Capacitores commutables, TSCs, TCRs y STATCOMs
- 8. Práctica 7: Modelo de compensador estático**
  - 8.1. Lógica de control
  - 8.2. Modelo del controlador del compensador
  - 8.3. Creación del modelo de compensador estático
  - 8.4. Cálculo de condiciones iniciales
  - 8.5. Respuesta dinámica del sistema
  - 8.6. Regulación de potencia reactiva y la tensión



# ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA CON DIGSILENT POWERFACTORY

- 1. Introducción a la estabilidad**
  - 1.1. Definiciones e introducción
  - 1.2. Clasificación de la estabilidad (convencional y reciente)
  - 1.3. Componentes del sistema y su modelamiento para estudios de estabilidad.
  - 1.4. Análisis de la dinámica de un sistema de potencia (respuesta dinámica, metodología de simulación y práctica)
  - 1.5. Análisis de contingencias y de la seguridad estática (conceptos, metodología y práctica)
- 2. Estabilidad de frecuencia**
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Inercia (con práctica)
  - 2.3. Regulación primaria de frecuencia (RPF) (con práctica)
  - 2.4. Regulación Secundaria de frecuencia (AGC)
  - 2.5. Dependencia de la carga a la frecuencia
  - 2.6. Esquemas de rechazo de carga (EDAC)
- 3. Estabilidad de tensión**
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Mecanismos de inestabilidad de tensión
  - 3.3. Métodos de análisis estáticos (con práctica)
  - 3.4. Fenómenos que afectan la tensión en un SEP (con práctica)
  - 3.5. Control de tensión (con práctica)
  - 3.6. Recuperación retardada de tensión inducida por falla (FIDVR)
  - 3.7. IBR Voltage Fault-Ride Through
  - 3.8. Método de análisis dinámico (con práctica)
- 4. Estabilidad de ángulo**
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Naturaleza del problema
  - 4.3. Medición del ángulo de rotor en PowerFactory (práctica)
- 5. Estabilidad transitoria**
  - 5.1. Definiciones e introducción
  - 5.2. Métodos de análisis
  - 5.3. Criterio de áreas iguales y tiempo crítico de despeje de fallas
  - 5.4. Práctica
- 6. Estabilidad de pequeña señal**
  - 6.1. Naturaleza del problema
  - 6.2. Análisis
  - 6.3. Modos de oscilación
  - 6.4. Práctica de análisis modal en PowerFactory



# AUTOMATIZACIÓN CON PYTHON Y POWERFACTORY

## 1. Fundamentos de Programación en Python

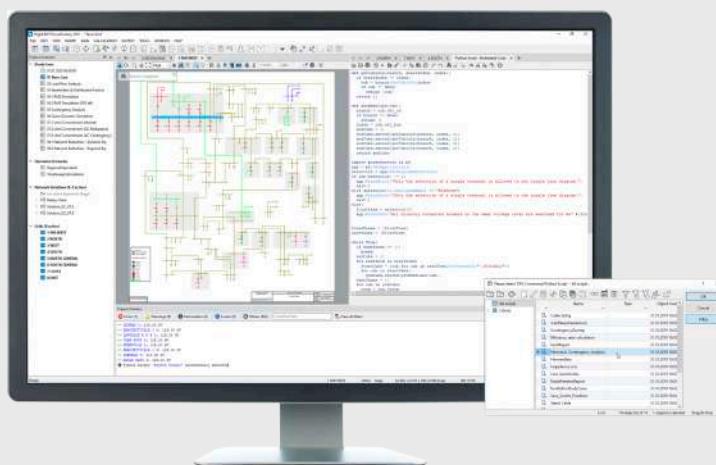
- 1.1. Introducción a la programación en Python
  - 1.2. Acceso a objetos de DIgSILENT desde Python
  - 1.3. Iteración sobre set de objetos en PowerFactory desde Python
  - 1.4. Resolución de errores y debug en Python – PowerFactory

## 2. Automatización básica con Python & PowerFactory

- 2.1 Ejecución de comandos de cálculos de PowerFactory desde Python
  - 2.2 Ejecución de comandos de flujo de potencia y cortocircuito desde Python
  - 2.3 Ejecución de simulación RMS para determinar tiempo crítico de despeje de forma automática

### 3. Automatización avanzada con Python & PowerFactory

- 3.1. Modelado y carga de ajustes de protecciones automáticas en DI desde Python
  - 3.2. Ejecución de PowerFactory sin la interfaz gráfica desde Python  
Integración de librerías externas en Python con PowerFactory
  - 3.3. Integración de PowerFactory con Excel y Word (Office) mediante Python



# MODELADO Y ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CORRIENTE CONTINUA DE ALTO VOLTAJE (HVDC) EN POWERFACTORY

## 1. Introducción a la corriente continua (DC) y corriente alterna (AC)

- 1.1. Definiciones y conceptos básicos
- 1.2. Comparación entre sistemas DC y AC
- 1.3. Aplicaciones y ventajas de HVDC

## 2. Interoperabilidad entre sistemas DC y AC

- 2.1. Principios de interoperabilidad
- 2.2. Conversión AC-DC y DC-AC
- 2.3. Interfaces y equipos de conversión

## 3. Modelado de sistemas DC en PowerFactory

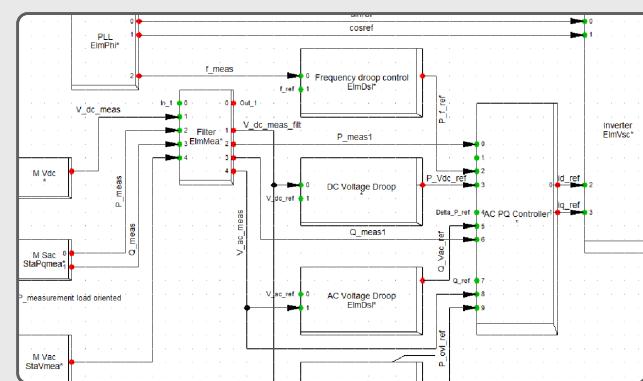
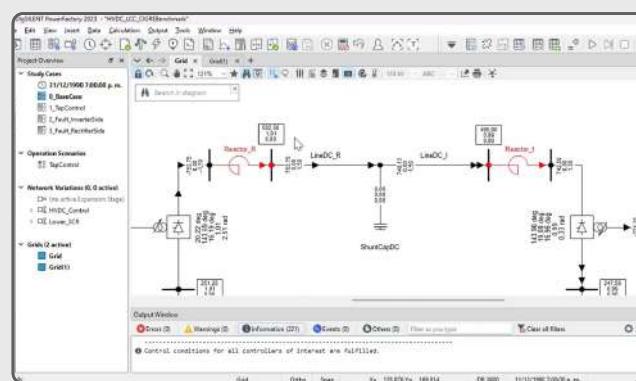
- 3.1. Creación de modelos DC
- 3.2. Definición de parámetros y componentes
- 3.3. Librerías y funciones específicas para DC

## 4. Integración de sistemas DC con redes AC en PowerFactory

- 4.1. Conexión de sistemas DC a redes AC
- 4.2. Modelado de interfaces de conversión
- 4.3. Coordinación de sistemas híbridos

## 5. Análisis de flujo de potencia en sistemas HVDC

- 5.1. Métodos de cálculo y simulación
- 5.2. Evaluación del flujo de potencia en sistemas HVDC
- 5.3. Práctica: Simulación de flujo de potencia



# EXPERTOS

Conoce a nuestros expertos que te guiará en cada paso del programa



## PH.D. JAIME D. PINZÓN

- Ingeniero electricista de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia), con especialización en eficiencia energética de la Universidad de Alcalá (España) y Doctor en ingeniería eléctrica, graduado con honores del Instituto de Energía Eléctrica de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina). Más de 14 años de experiencia en operación de sistemas eléctricos, modelado dinámico, simulación de sistemas de potencia y gestión de centros de control SCADA/EMS/DMS/OTS, así como en monitoreo en tiempo real de infraestructura crítica.
- Dominio avanzado del software DIgSILENT PowerFactory y experiencia técnica en sistemas SCADA y plataformas asociadas. Actualmente se desempeña como analista de sistemas de tiempo real y líder técnico de centros de control en XM.



## M.SC. ANDRÉS JACHO

- Ingeniero electricista egresado de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador, y Magíster en electricidad con mención en sistemas eléctricos de potencia. Cuenta con más de 10 años de experiencia en análisis de flujo de potencia, cortocircuito, estabilidad transitoria, de voltaje y de pequeña señal, así como en la elaboración de informes técnicos de estudios eléctricos. Actualmente trabaja en el Operador Nacional de Electricidad CENACE y es docente en la Universidad ESPOL.
- Dominio avanzado del software DIgSILENT PowerFactory y experiencia en desarrollo de algoritmos aplicados a sistemas eléctricos de potencia utilizando Python y el lenguaje DPL.

# EXPERTOS

Conoce a nuestros expertos que te guiará en cada paso del programa



## M.SC. CRISTIAN DE LA TORRE

- Ingeniero electricista senior con más de 12 años de experiencia en estudios eléctricos para la conexión de proyectos al Sistema interconectado nacional, incluyendo estudios de preoperatividad, operatividad y planes de expansión de redes de transmisión. Especialista en análisis de fallas, coordinación de protecciones, estudios dinámicos y supervisión de pruebas en líneas de transmisión y subestaciones.
- Dominio avanzado del software DIgSILENT PowerFactory. Actualmente se desempeña como especialista de Interconexión Eléctrica en ACCIONA Energía.



## ING. FRANCIR ESCOBEDO

- Ingeniero electricista de la Universidad Nacional del Callao (UNAC), con estudios de Maestría en ingeniería eléctrica. Especialista en estudios eléctricos y pruebas de relés de protección, con más de 12 años de experiencia en el desarrollo de estudios de operatividad y preoperatividad para sistemas eléctricos. Ha trabajado en estudios de flujo de potencia, cortocircuito, coordinación de protecciones, protección de motores y análisis de transitorios electromagnéticos.
- Domina herramientas especializadas como ETAP, DIgSILENT PowerFactory y ATP Draw. Actualmente se desempeña como jefe de Estudios Eléctricos en la empresa GEEP.

# SOBRE LAS CLASES



## Metodología:

El programa sigue una estructura diseñada para maximizar la aplicabilidad del aprendizaje. Cada módulo, desarrollado por expertos en el campo, combina teoría y práctica para que puedas implementar lo aprendido en tu entorno laboral de inmediato. Asimismo, la modalidad asíncrona fomenta la autonomía, permitiéndote explorar los contenidos a tu ritmo y desarrollar un pensamiento crítico orientado a la resolución de problemas.



## Sesiones asíncronas:

Las clases **pregrabadas** están diseñadas para ofrecer una experiencia de aprendizaje flexible y dinámica. Mediante una combinación de contenido teórico, casos reales y ejercicios prácticos, podrás profundizar en los temas clave sin restricciones de horario, adaptando tu estudio a tus necesidades y disponibilidad.



## Material de estudio:

Accede a una biblioteca digital completa con diapositivas, libros, documentos técnicos, archivos en Excel y archivos de simulación. Estos recursos te permitirán aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales, asegurando una formación práctica y efectiva.

# EVALUACIÓN

La evaluación es vigesimal siendo la nota mínima aprobatoria 13.00.

## \*Criterios de evaluación:

**Examen teórico - práctico**

**100%**

Este sistema garantiza que no solo adquieras conocimientos teóricos, sino que también desarrolles habilidades prácticas aplicables en tu campo profesional.

# CERTIFICACIÓN

GREENER te otorgará un certificado digital si apruebas el **Programa Manejo Integral del Software DIGSILENT PowerFactory**, con una duración de 190 horas cronológicas. El certificado será emitido en un plazo máximo de 15 días hábiles después de la entrega de las evaluaciones.

El documento es firmado por GREENER – ESCUELA DE INGENIERÍA.

El certificado se envía de manera digital al correo registrado durante el proceso de venta, a través de la cuenta [capacitaciones@greenerSac.com](mailto:capacitaciones@greenerSac.com).



## ESTRUCTURA CURRICULAR

**CURSO 1: MANEJO Y MODELAGEMTO BÁSICO DEL SOFTWARE DIGSILENT POWERFACTORY**

- Introducción
- Modelado
- Modelado y funciones de Análisis
- Manejo de escenarios y costos de estudio
- Análisis de resultados
- Funciones especiales

**CURSO 2: ESTUDIOS DE FLUJO DE POTENCIA CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Introducción
- Flujos de Carga
- Control de tendido y redacción
- Modelos de Carga
- Análisis de resultados
- Análisis de sensibilidad
- Reducción de redes

**CURSO 3: ESTUDIOS DE CORTOCIRCUITO CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Fundamentos
- Análisis de circuito de cortocircuito
- Tipos de Cortocircuito y su Comportamiento
- Análisis de resultados y generación de reportes
- Control de resultados
- Análisis de contingencias

**CURSO 4: ESTUDIOS BÁSICOS DE PROTECCIONES CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Fundamentos
- Modelado y diseño de protecciones
- Ejercicios Prácticos de Coordinación de Protecciones de Subestación

**CURSO 5: ESTUDIOS AVANZADOS DE PROTECCIONES CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Coordinación de protecciones de sistemas
- Protección Diferencial
- Protección de frecuencia

**CURSO 6: ESTUDIOS DE ARRANQUE Y PROTECCIÓN DE MOTORES CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Conceptos fundamentales
- Análisis de motores
- Simulación MMS arranque de motores
- Análisis y simulación de la protección de motores en bajo y medio tensión

**CURSO 7: ESTUDIOS DE COMPENSACIÓN REACTIVA Y ARMÓNICOS CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Conceptos fundamentales
- Análisis de armónicos
- Simulación MMS arranque de motores
- Análisis y simulación de la protección de motores en bajo y medio tensión

**CURSO 8: LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN EN DIGSILENT POWERFACTORY**

- Introducción al DNS
- Flujo de programación en DNS
- Definición de variables y constantes
- Funciones de cálculo para análisis eléctrico I
- Funciones de cálculo para análisis eléctrico II
- Funciones de cálculo de contingencias

**CURSO 9: MODELO DINÁMICO DE SEP CON DIGSILENT POWERFACTORY LANGUAGE DSL**

- Introducción al lenguaje DSL
- Componentes principales en DSL
- Modelos dinámicos de una planta de generación
- Fluido E. Sistemas de extracción (VcO)
- Práctica E. Modelo de una turbina hidráulica
- Práctica G. Regulador de velocidad para la turbina hidráulica
- Modelos Dinámicos para compresorres res estacionarios
- Práctica J. Modelo de compresor estacionario

**CURSO 10: ESTABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA CON DIGSILENT POWERFACTORY**

- Introducción a la estabilidad
- Estabilidad de frecuencia
- Estabilidad de tensión
- Análisis de estabilidad
- Estabilidad transitoria
- Estabilidad de pequeño señal

**CURSO 11: AUTOMATIZACIÓN CON PYTHON Y POWERFACTORY**

- Automatización básica con Python
- Automatización básica con Python & Powerfactory
- Automatización avanzada con Python & Powerfactory

**CURSO 12: MODELO Y ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CORRIENTE CONTINUA DE ALTO VOLTAJE (HVDC) EN POWERFACTORY**

- Introducción a la corriente continua (CC) y corriente alterna (AC)
- Interoperabilidad entre sistemas CC y AC
- Modelado de sistemas DC en Powerfactory
- Integración de sistemas DC con redes AC en Powerfactory
- Análisis de flujo de potencia en sistemas HVDC

**INGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN GREENER S.A.C  
RUC: 20606279991**



# PROPUESTA DE VALOR

## APRENDIZAJE INTEGRAL

Diseñamos experiencias de aprendizaje asincrónico alineadas con las necesidades del sector, permitiendo a los participantes desarrollar competencias clave de manera flexible y efectiva.

## METODOLOGÍA PRÁCTICA

Nuestro enfoque combina teoría con simulaciones, estudios de casos reales y proyectos aplicados, brindando un aprendizaje autónomo que se adapta a tu disponibilidad.

## DOCENTES EXPERTOS

Contarás con materiales diseñados por especialistas con más de 20 años de experiencia en el sector, asegurando contenido actualizado y de alta calidad.

## CERTIFICACIÓN

Al finalizar el programa, recibirás un certificado oficial de nuestra institución que avalará tu capacitación.

## FLEXIBILIDAD TOTAL

Accede a las clases pregrabadas y materiales en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, avanzando a tu propio ritmo sin restricciones de horario.

## ACOMPAÑAMIENTO VIRTUAL

Tendrás soporte técnico y académico durante todo el programa, con respuestas rápidas a tus consultas a través de nuestra plataforma.

## NETWORKING

Conéctate con una comunidad global de profesionales, intercambia experiencias y amplía tu red de contactos en un entorno de aprendizaje colaborativo.

# MATERIAL DEL PROGRAMA



Accede a todo el contenido del programa de manera digital a través de nuestra plataforma de aprendizaje, disponible en cualquier momento y desde cualquier dispositivo. Los materiales incluyen presentaciones, documentos técnicos, simulaciones interactivas y recursos complementarios diseñados para fortalecer tu aprendizaje.

Las clases **pregrabadas** estarán disponibles en línea para que puedas revisarlas a tu ritmo, sin restricciones de horario. Por motivos de derechos de autor y protección de la propiedad intelectual, los videos y materiales solo podrán ser visualizados en la plataforma, sin opción de descarga, copia o distribución.

Todo el contenido es exclusivo para los participantes del programa. GREENER es titular de los derechos de propiedad intelectual referentes al contenido y se reserva las acciones legales que puedan tomarse en caso infrinjan esta disposición.

H<sub>2</sub>

# MEDIOS DE PAGO

## NACIONAL (PERÚ)

TRANSFERENCIA MEDIANTE



**Cuenta Corriente en Soles:**

0011-0201-0100048348

**Código de Cuenta Interbancario (cci):** 011-201-000100048348 15



**Cuenta Corriente en Soles:**

2003004790993

**Código de Cuenta Interbancario (cci):** 00320000300479099339



**Cuenta Simple Soles:**

194 7069 720011

**Número de Cuenta Interbancario (cci):** 002-194-00706972001194

TRANSFERENCIA  
INTERBANCARIA  
(OTROS BANCOS)

**Código de Cuenta  
Interbancario (cci):**

003-200-003004790993-39

**Beneficiario:** Ingeniería, Tecnología y Educación Greener S.A.C.

**RUC:** 20606279991

## INTERNACIONAL (FUERA DE PERÚ)

Para realizar el depósito vía Paypal, ingrese al siguiente link:

### Link de Pago



[https://paypal.me/greener11?  
locale.x=es\\_XC](https://paypal.me/greener11?locale.x=es_XC)

Pago sin comisión, con cualquier tipo de tarjeta crédito o débito.



Si desea realizar el pago a través de los siguientes medios, solicitar los datos.

niubiz: Western Union

### TRANSFERENCIA INTERBANCARIA INTERNACIONAL

- ❖ **Cuenta (dólares):** 200-3004791000
- ❖ **Nombre de empresa:** INGENIERÍA, TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN GREENER S.A.C
- ❖ **Dirección de empresa:** Jr. Aracena 128. Surco, Lima - Perú
- ❖ **Banco:** Interbank
- ❖ **SWIFT:** BINPPEPL
- ❖ **Dirección del banco:** Av. Carlos Villarán N° 140, Urb. Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

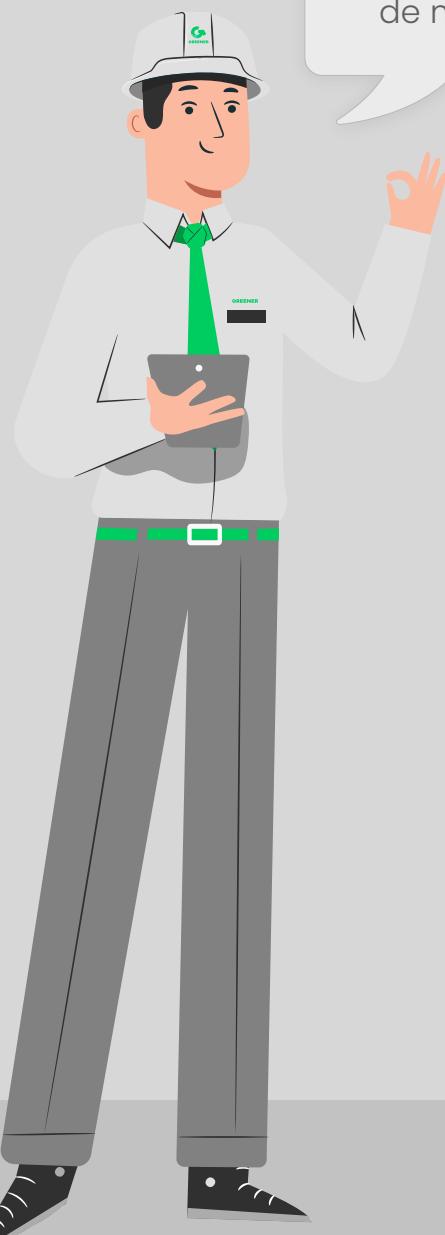
**Nota:** Si opta por esta opción, se añadirá 70 USD al monto final por comisión de los gastos bancarios.

# INVERSIÓN

US\$ 990

## PROCESO DE INSCRIPCIÓN

Sigue estos pasos  
para completar tu inscripción  
de manera rápida y sencilla:



1. Realiza el pago y envía el comprobante a [greener@greenersac.com](mailto:greener@greenersac.com)
2. Completa tus datos personales y de facturación en el siguiente formulario:  
<https://forms.gle/DieLNrikrnMQt7va6>
3. Recibirás la confirmación de tu inscripción junto con las instrucciones detalladas para acceder al aula virtual y comenzar tu formación.

# ¿QUIERES DISEÑAR ESTE PROGRAMA PARA TU ORGANIZACIÓN?

**CONTÁCTANOS**

+51 943237779  
[comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)

## BENEFICIOS



Modalidad flexible: Formato presencial o virtual según las necesidades de tu equipo.



Capacitación personalizada: Contenido adaptado a los requerimientos específicos de tu organización.



Mayor rendimiento: Mejora la productividad y el compromiso de tu equipo.



Impulso empresarial: Prepara a tu empresa para destacarse en un mercado en constante evolución.



Innovación tecnológica: Implementa herramientas y software de última generación en ingeniería y mantenimiento.



# **GREENER**

Escuela de Ingeniería

¡Sé parte de la nueva  
generación de ingenieros que impulsan  
el futuro energético!

