

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

PROTECCIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE POTENCIA



MODALIDAD
Asincrónica

DURACIÓN
70 horas cronológicas

METODOLOGÍA
100 % Práctico

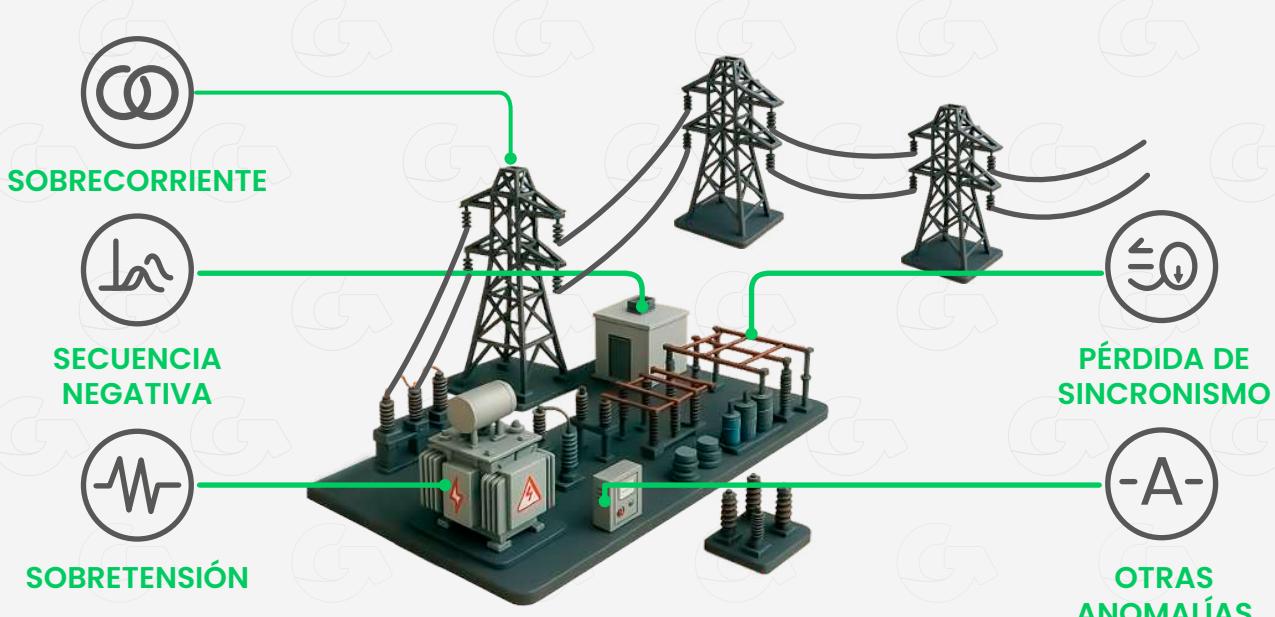
Contacto
+51 943 237 779

Dirección
www.greenersac.com

Correo
comercial@greenersac.com

CONVIÉRTETE EN ESPECIALISTA EN PROTECCIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS, DOMINANDO LOS FUNDAMENTOS TÉCNICOS, LAS NORMATIVAS INTERNACIONALES Y SOFTWARE AVANZADO

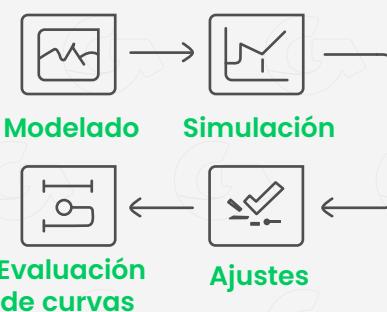
Aprende a diseñar, analizar e implementar protecciones en transformadores, barras, reactores y bancos de capacitores, integrando la herramienta avanzada DlgSILENT PowerFactory, con un enfoque práctico, analítico y actualizado.



NORMATIVAS Y ESTÁNDARES



ANÁLISIS Y MODELAMIENTO



OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:

5

Elaborar informes técnicos detallados, simulaciones y reportes que documenten recomendaciones específicas para mejorar la protección eléctrica en subestaciones de potencia.

6

Adquirir competencias integrales en protección eléctrica para subestaciones, incluyendo transformadores, barras, reactores, bancos de capacitores y su integración en el sistema interconectado.

4

Aplicar metodologías avanzadas de análisis y modelamiento en la evaluación de las protecciones en subestaciones eléctricas.

3

Configurar esquemas de protección diferencial, de sobrecorriente, de secuencia negativa, pérdida de sincronismo, sobretensiones y otras anomalías comunes.

2

Dominar los estándares internacionales y normativas aplicables a la protección eléctrica de subestaciones de potencia.

1

Comprender los fundamentos técnicos de la protección en subestaciones de potencia.



EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



Ingenieros electricistas, electromecánicos, electrónicos y afines que laboran en los sistemas eléctricos de generación, distribución e industriales con interés en cualificarse en protección de subestaciones de potencia.



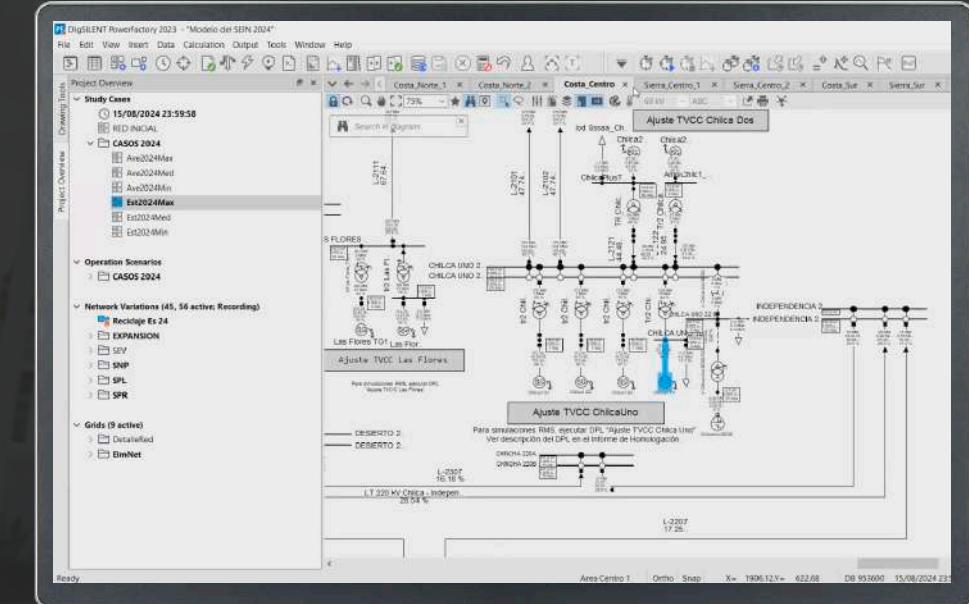
Consultores independientes, ingenieros de operación e ingenieros de mantenimiento.



Estudiantes y perfiles técnicos que buscan conocer las funcionalidades y aplicaciones de los sistemas de protección en subestaciones de potencia.



ESTRUCTURA CURRICULAR



PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA

1. Principios técnicos
2. Categorización de transformadores de potencia
3. Atributos técnicos de los transformadores
4. Anomalías y fallas en transformadores
5. Fenómeno de Inrush y sobreexcitación
6. Normas y estándares a nivel internacional
7. Esquemas de protección
8. Criterios para el ajuste y coordinación de protección
9. Protección diferencial de transformador 87T y 87G
10. Protección de sobrecorriente de fase y tierra (50/51, 50N/51N, 50G/51G)
11. Protección de secuencia negativa (46)
12. Protección contra sobreexcitación (24)
13. Protección contra sobrecarga (49)
14. Protección mecánica de transformadores
 - 14.1. Relé de acumulación de gas
 - 14.2. Relé detector de gas
 - 14.3. Relé de presión
15. Protecciones 64G, 27/59, 81U/O, 50BF
16. Elaboración de estudios de coordinación de protecciones – Casos prácticos reales



CURSO 2

PROTECCIÓN DE BARRAS

1. Principios técnicos
2. Topología y configuraciones típicas de barras
3. Anomalías y fallas comunes en barras
4. Normas y estándares a nivel internacional
5. Esquemas de protección
6. Criterios para el ajuste y coordinación de protección
7. Protección diferencial de barras 87B
8. Protección falla de interruptor (50BF)
9. Protección de sobrecorriente de fases y tierra (50/51, 50N/51N)
10. Elaboración de estudios de coordinación de protecciones – Casos prácticos Reales.



CURSO 3

PROTECCIÓN DE REACTORES DE POTENCIA

1. Principios técnicos
2. Topología y configuraciones
3. Anomalías y fallas comunes
4. Normas y estándares a nivel internacional
5. Esquemas de protección
6. Criterios para el ajuste y coordinación de protección
7. Protección diferencial del reactor 87R
8. Protección de sobrecorriente de fases y tierra (50/51, 50N/51N)
9. Protecciones 49, 27/59, 67N, 59, 63
10. Elaboración de estudios de coordinación de protecciones – Casos prácticos reales



CURSO 4

PROTECCIÓN DE BANCO DE CAPACITORES

1. Principios técnicos
2. Topología y configuraciones
3. Anomalías y fallas comunes
4. Normas y estándares a nivel internacional
5. Esquemas de protección
6. Criterios para el ajuste y coordinación de protección
7. Protecciones 50/51, 51N, 27, 59, 59N
8. Elaboración de estudios de coordinación de protecciones – Casos prácticos reales.



PROTECCIONES SISTÉMICAS Y DE CONEXIÓN AL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

- 1. Esquema de rechazo/desconexión de carga por mínima frecuencia (ERACMF) – Nivel 1**
 - 1.1. Importancia y aplicaciones.
 - 1.2. Causas de Disminución de la Frecuencia.
 - 1.3. Tipos de Rechazo de Carga.
 - 1.4. Constante de Inercia.
 - 1.5. Relés de Protección por Frecuencia.
 - 1.6. Relés de Mínima Frecuencia.
 - 1.7. Plan de Rechazo Automático de Carga.
 - 1.8. Análisis de Rechazo de Carga – SEIN (SEN).
 - 1.9. Análisis de Rechazo de Carga – modelamiento
- 2. Esquema de rechazo/desconexión de carga por mínima frecuencia (ERACMF) – Nivel 2**
 - 2.1. Evaluación de Sistema Interconectado para Rechazo de Carga.
 - 2.2. Evaluación de Sistema Aislado con un Generador para Rechazo de Carga.
 - 2.3. Evaluación de Sistema Aislado con Múltiples Fuentes para Rechazo de Carga.
- 3. Estudios complementarios para la Conexión al Sistema Interconectado**
- 4. Esquema de rechazo/desconexión de carga por mínima tensión**
- 5. Esquema de desconexión de generación**
- 6. Esquema de bloqueo de oscilación de potencia y disparo por pérdida de sincronismo**
- 7. Esquema de protección contra sobretensiones**
- 8. Elaboración de estudios de coordinación de protecciones – Casos prácticos reales**
 - 8.1. Elaboración de informes (Memoria técnica, simulaciones, reportes, etc.).



EXPERTOS

Conoce a nuestros expertos que te guiarán en cada paso del programa:



ING. GERMÁN ANGULO

Ingeniero Electricista por la UNI (Perú), y especialista senior en protecciones eléctricas.

- Formación en Sistemas Eléctricos de Potencia y Protecciones Eléctricas. Más de 20 años de experiencia como supervisor de pruebas y operatividad de relés de protección (ABB, Siemens, GE, SEL, entre otros). Experiencia trabajando con equipos fabricados por compañías como OMICRON Electronics, S&C Electric, MacLean Power Systems e INGETEAM.
- Manejo avanzado de softwares como Test Universe, TransView, RelaySimTest y plataformas de configuración de relés. Dominio de normas internacionales como ANSI, IEEE, IEC y NEMA.



ING. FRANCIR ESCOBEDO

Maestría en Ingeniería eléctrica, y especialista en protecciones eléctricas aplicado a sistemas de generación, transmisión y distribución eléctrica.

- Ingeniero Electricista de la Universidad Nacional del Callao. Maestría en Ingeniería Eléctrica con más de 10 años de experiencia en proyectos de protecciones eléctricas, estabilidad y transitorios electromagnéticos. Especialista en pruebas de operatividad de relés de protección (ABB, Siemens, GE, etc.). Participación en estudios de Operatividad y Pre Operatividad para la conexión al Sistema Interconectado Nacional. Es jefe de Pruebas de Relés de Protección.
- Dominio avanzado de softwares como ETAP, DIGSILENT Power Factory y ATP Draw. Ponente internacional en más de 30 cursos y programas del sector eléctrico.

EXPERTOS

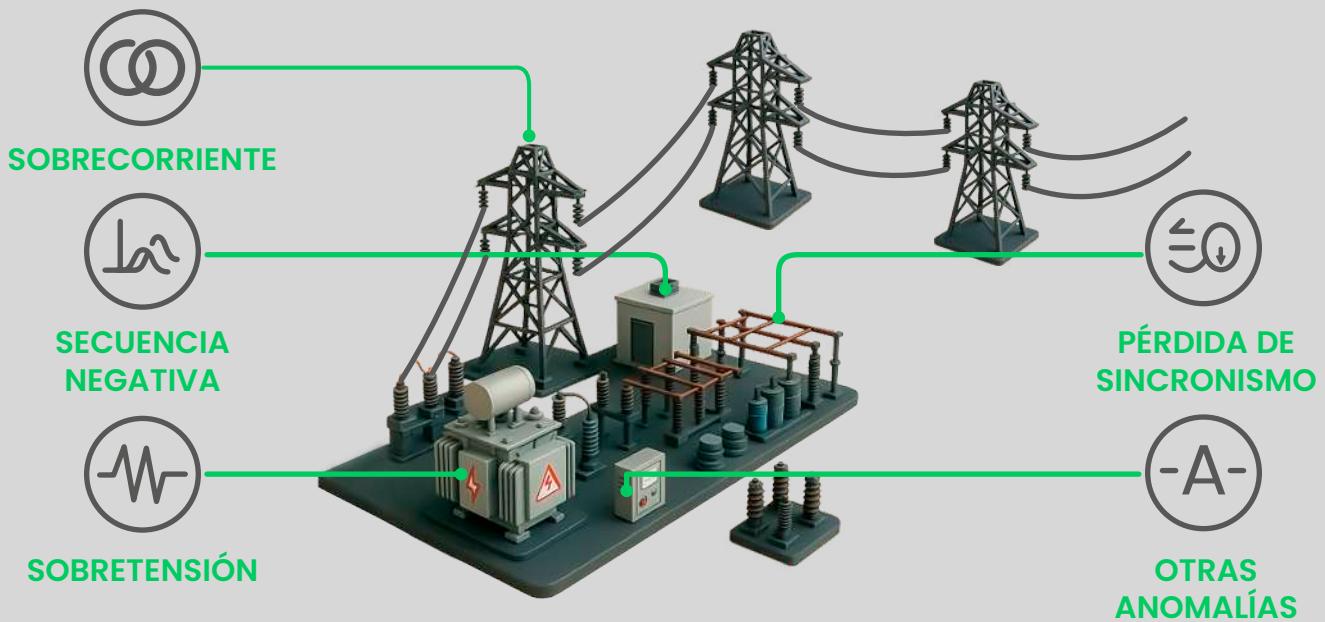
Conoce a los expertos que te guiarán en cada paso del programa



M.SC. CRISTIAN DE LA TORRE

Maestro en Ciencias con mención en Sistemas de Potencia (UNI). Especialista senior en Calidad de energía e Interconexión Eléctrica.

- Especialista senior en Calidad de energía, Análisis de fallas, Estudios de coordinación de protecciones, Estudios dinámicos y Supervisión de pruebas a sistemas de protección en líneas de transmisión y subestaciones de potencia. Más de 12 años de experiencia realizando estudios eléctricos para la conexión de proyectos al Sistema Interconectado Nacional. Además, en la elaboración de planes de expansión de redes de transmisión y distribución eléctrica.
- Dominio avanzado del software DIgSILENT PowerFactory. Actualmente es especialista de Interconexión eléctrica en ACCIONA Energía



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 **Protección de Subestaciones Eléctricas de Potencia**, con una duración de **70 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.



ESTRUCTURA CURRICULAR

CURSO 1: Protección De Transformadores De Potencia

- Principios básicos
- Protección de transformadores de potencia
- Atributos técnicos de los transformadores
- Anomalías y fallas en transformadores
- Fenómenos de inrush y sobreexcitación
- Normas y estándares a nivel internacional
- Especiales de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección diferencial de transformador 87T / 87D
- Protección de sobrecorriente de fase y tierra (50/51, 50N/EN, 500/510)
- Protección contra sobretensiones negativas (49)
- Protección contra sobreexcitación (2x)
- Protección contra sobrecorriente (49)
- Protección inmediata de transformadores
- Protecciones 640, 27199, 810/1, 508F
- Elaboración de estudios de coordinación de protecciones - Casos prácticos reales

CURSO 2: Protección De Barres

- Principios básicos
- Topología y configuraciones típicas de barres
- Anomalías y fallas comunes en barres
- Normas y estándares a nivel internacional
- Especiales de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección

CURSO 3: Protección De Reactores De Potencia

- Principios básicos
- Topología y configuraciones
- Anomalías y fallas comunes
- Normas y estándares a nivel internacional
- Especiales de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protección diferencial del reactor 87R
- Protección de sobrecorriente de fase y tierra (50/51, 50N/EN)
- Protección 49, 27199, 87N, 59, 63
- Elaboración de estudios de coordinación de protecciones - Casos prácticos reales

CURSO 4: Protección De Banco De Capacitores

- Principios básicos
- Topología y configuraciones
- Anomalías y fallas comunes
- Normas y estándares a nivel internacional
- Especiales de protección
- Criterios para el ajuste y coordinación de protección
- Protecciones 50/51, 81N, 27, 59, 59N
- Elaboración de estudios de coordinación de protecciones - Casos prácticos reales

CURSO 5: Protecciones Sistémicas Y De Conexión Al Sistema Interconectado Nacional

- Esquemas de conexión de sistemas de carga por mínimo intercambio (EACNE) - Nivel 1
- Esquemas de rechazo/desconexión de carga por mínimo frecuencia (EACNE) - Nivel 2
- Estudios complementarios para la conexión al Sistema Interconectado
- Esquema de rechazo/desconexión de carga por máxima frecuencia
- Esquema de desconexión de generación
- Esquema de bloqueo de oscilación de potencia y disparo por pérdida de sincronismo
- Esquema de protección contra sobretransiciones
- Elaboración de estudios de coordinación de protecciones - Casos prácticos reales

18

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



PROPUESTA DE VALOR

APRENDIZAJE INTEGRAL

Diseñamos experiencias de aprendizaje asincrónico lineadas 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.

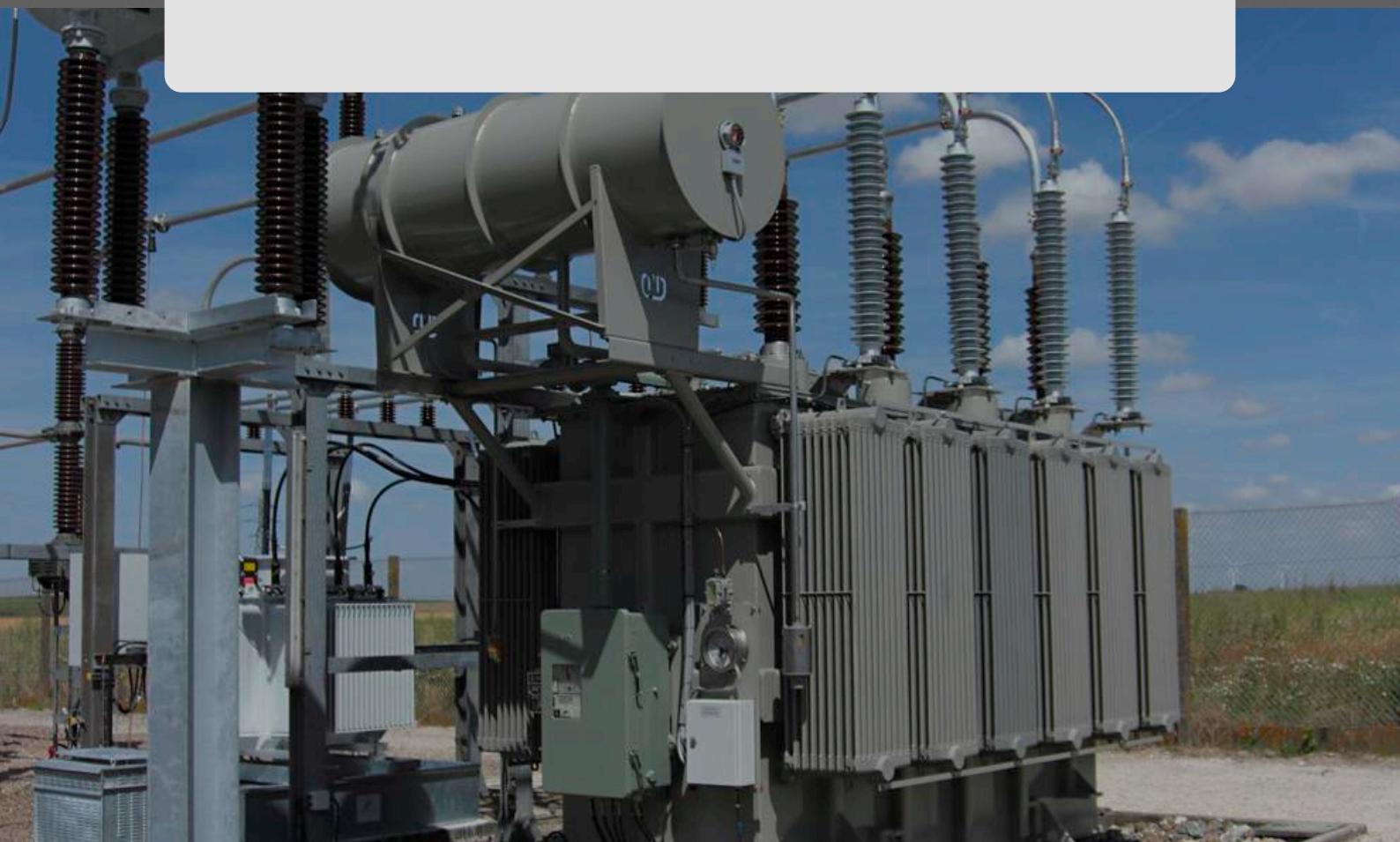
MATERIAL DEL PROGRAMA



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.



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 125. Surco, Lima - Perú
- ❖ **Banco:** Interbank
- ❖ **SWIFT:** BINPPEPL
- ❖ **Dirección del banco:** Av. Carlos Villarán N° 140, Urb. Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

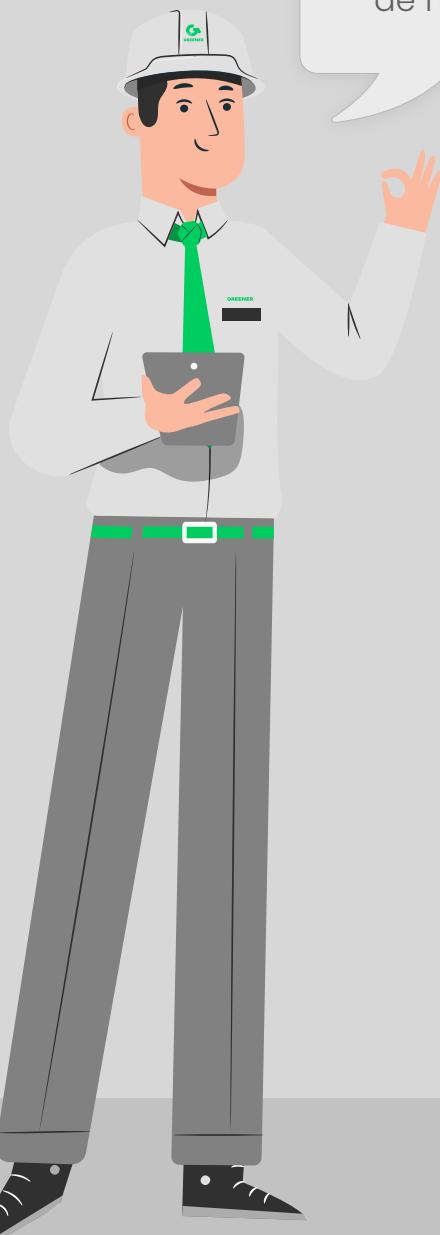
Nota: Si opta por esta opción, se añadirá 70 USD al monto final por comisión de los gastos bancarios.

INVERSIÓN

US\$ 490

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
- 2.** Completa tus datos personales y de facturación en el siguiente formulario:
<https://forms.gle/fkUbEq5PoAGatfY89>
- 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

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

Domina la protección eléctrica
y lidera un futuro más eficiente y confiable
en el sector energético.

