



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN BATERÍAS (BESS)

Diseño integral, estudios operativos y evaluación financiera de proyectos BESS con HOMER Pro.



**INICIO**  
27 de mayo

**DURACIÓN**  
28 Horas cronológicas  
2 Meses

**HORARIO**  
Lunes, Miércoles y Viernes  
7:00 p.m. a 9:00 p.m.  
(UTC - 05:00)

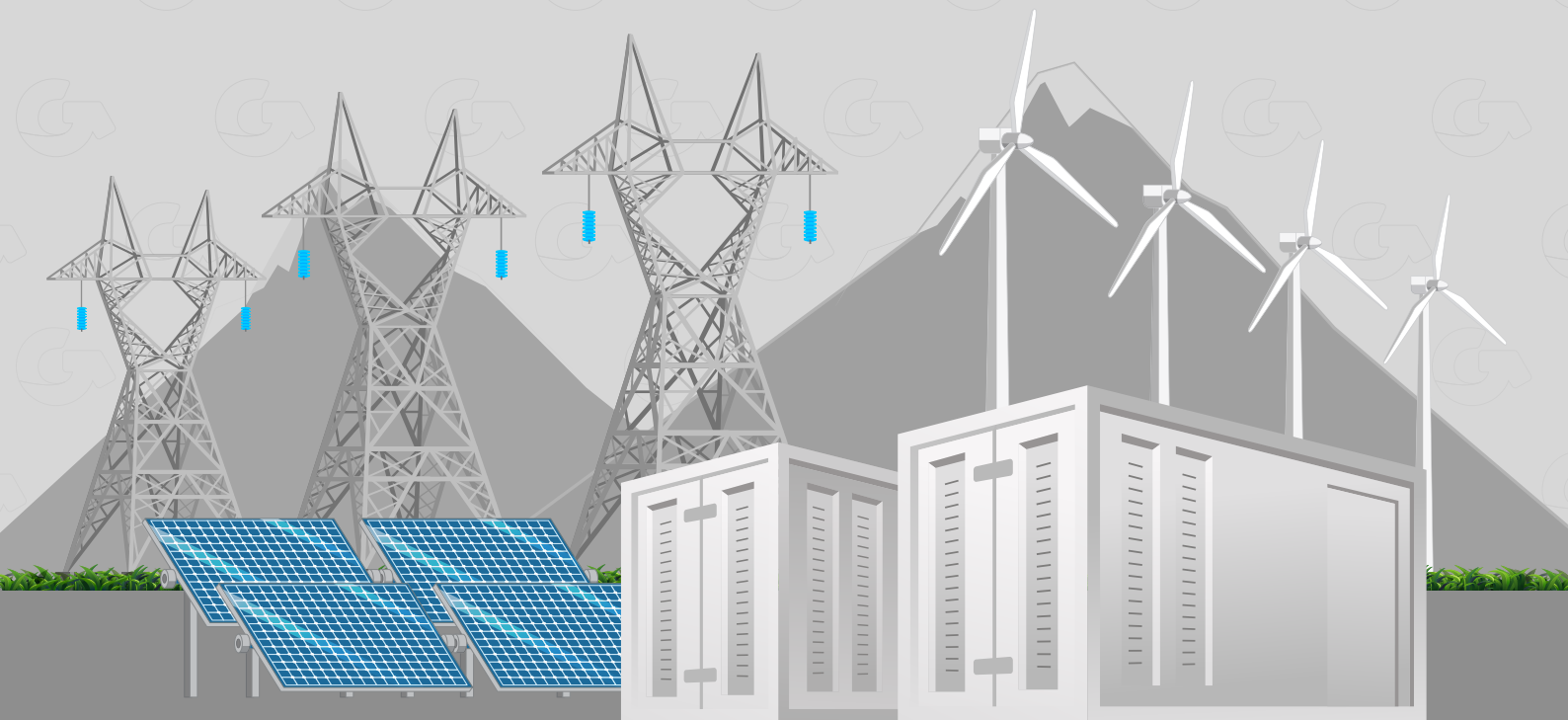
**Contacto**  
+51 943 237 779

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

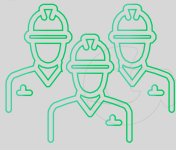
**Correo**  
[comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)

# CONVIÉRTETE EN UN EXPERTO EN EL DISEÑO, EVALUACIÓN Y CONEXIÓN A LA RED DE SISTEMAS BESS, Y OBTÉN UNA CERTIFICACIÓN EMITIDA POR IEEE

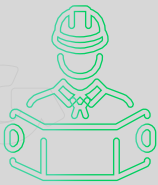
Domina el ciclo completo de un proyecto BESS, desde el dimensionamiento de sus componentes hasta asegurar su rentabilidad usando HOMER Pro y modelos financieros.



## EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



**Ingenieros eléctricos, industriales y electromecánicos, así como a consultores y proyectistas** que participan en la arquitectura, dimensionamiento y modelado tecno-económico de sistemas BESS. A través del dominio de HOMER Pro y el análisis detallado de viabilidad, buscan optimizar el diseño técnico, dominar la integración de sistemas híbridos y liderar el desarrollo de proyectos altamente eficientes.



**Jefes de proyecto, gestores de activos y especialistas de empresas EPC, utilities, sector minero y gran industria** enfocados en la evaluación, integración y gestión de infraestructura energética. Buscan optimizar el dimensionamiento operativo, definir estrategias de mercado (BTM y FTM) y dominar la estructuración financiera (Project Finance), adquiriendo una visión integral del ciclo del proyecto para garantizar la continuidad operativa y la rentabilidad de las inversiones corporativas.



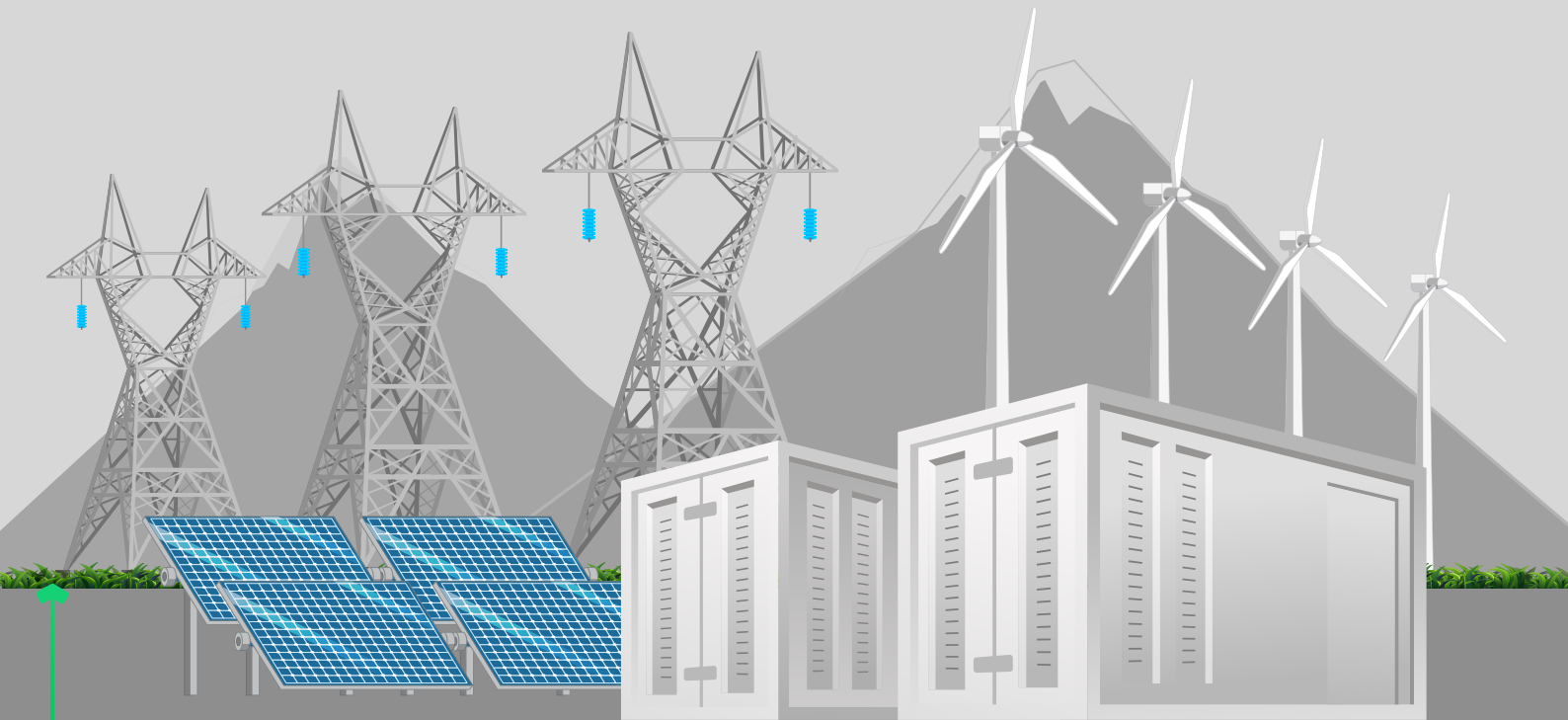
# EXPERTO

Conoce a nuestro experto que te guiará en cada paso del programa



## ING. ALBERTO CASIANO ALANIS

- Ingeniero Electricista por el Instituto Politécnico Nacional (México) e Ingeniero en Energías Renovables por la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Especializado en sistemas de potencia y gestión de proyectos energéticos, con maestrías por el Centro Europeo de Posgrado y la Universidad Politécnica de Victoria. Cuenta con más de 10 años de experiencia en el sector energético e industrial, liderando la ingeniería, integración y comisionamiento de soluciones de almacenamiento de energía, microrredes y subestaciones eléctricas.
- Ha participado en el desarrollo de arquitecturas de control (BMS, EMS, SCADA) y modelos de negocio de energía para clientes de alto perfil, colaborando en empresas multinacionales como Honeywell, Schneider Electric, Kiewit y Vertiv. Domina software especializado como AutoCAD, MATLAB, Homer Pro y PVSyst.



\*Greener - Escuela de Ingeniería, se reserva el derecho de realizar cambios en los ponentes, manteniendo los estándares de calidad y nivel técnico establecidos.

# Programa de Especialización

## PLAN DE ESTUDIO

6 Cursos – 28 horas cronológicas

### Curso 1

Arquitectura y Tecnologías BESS aplicadas al diseño

🕒 6 horas cronológicas  
**Nivel:** Básico/intermedio

### Curso 2

Dimensionamiento energético con HOMER Pro

🕒 4 horas cronológicas  
**Nivel:** Intermedio

### Curso 3

Balance de Planta (BOS) y Estudios en HOMER Pro

🕒 4 horas cronológicas  
**Nivel:** Intermedio-Avanzado

### Curso 4

Aplicaciones y Estrategias de Mercado

🕒 6 horas cronológicas  
**Nivel:** Avanzado

### Curso 5

Evaluación Financiera y Project Finance

🕒 4 horas cronológicas  
**Nivel:** Avanzado

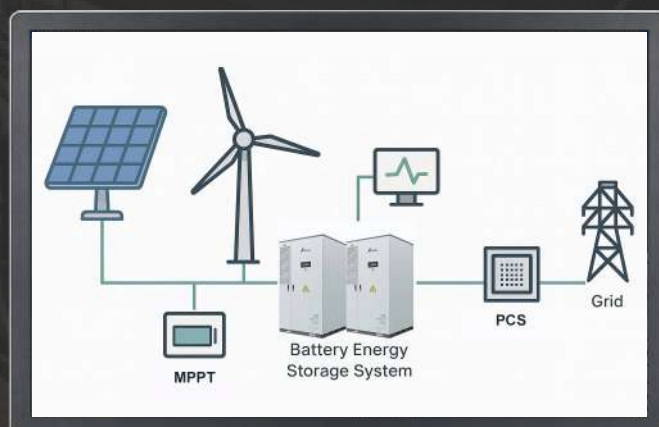
### Curso 6

Seguridad, Normativa y Comisionamiento

🕒 4 horas cronológicas  
**Nivel:** Intermedio

### Requisitos

- Se recomienda contar con conocimientos básicos de Sistemas Eléctricos de Potencia y Energías Renovables.
- El software HOMER Pro cuenta con una versión de prueba gratuita.



# OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



1

**Evaluar tecnologías de almacenamiento y sus arquitecturas** mediante el análisis de químicas de baterías y parámetros operativos como el ciclo de vida y la degradación, permitiendo seleccionar la tecnología más adecuada para sistemas eléctricos modernos.

2

**Diseñar sistemas BESS integrales** aplicando criterios técnicos para la selección de contenedores, inversores (PCS) y componentes de media tensión, definiendo la arquitectura óptima según los requerimientos de potencia y energía.

3

**Dimensionar soluciones de almacenamiento con software especializado** para modelar perfiles de carga y estrategias de operación, optimizando resultados en aplicaciones de autoconsumo, peak shaving y gestión de excedentes renovables.

4

**Estructurar la viabilidad financiera y estrategias de mercado** para proyectos de almacenamiento, analizando modelos de negocio tanto Behind-the-Meter como Front-of-the-Meter y evaluando la rentabilidad mediante indicadores de CAPEX, OPEX, VAN y TIR.

5

**Gestionar la seguridad, normativa y puesta en marcha** de los sistemas bajo estándares internacionales, asegurando la prevención de riesgos térmicos y el cumplimiento de protocolos de pruebas para la integración del BESS a la red.



# ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍAS BESS APLICADAS AL DISEÑO

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Básico/intermedio

## 1. Tipologías de baterías.

- 1.1. Rol del BESS en sistemas eléctricos modernos.
- 1.2. Comparación técnica de tecnologías: LFP, NMC, Sodio, Flujo.
- 1.3. Evaluación de su ciclo de vida.

## 2. Parámetros clave.

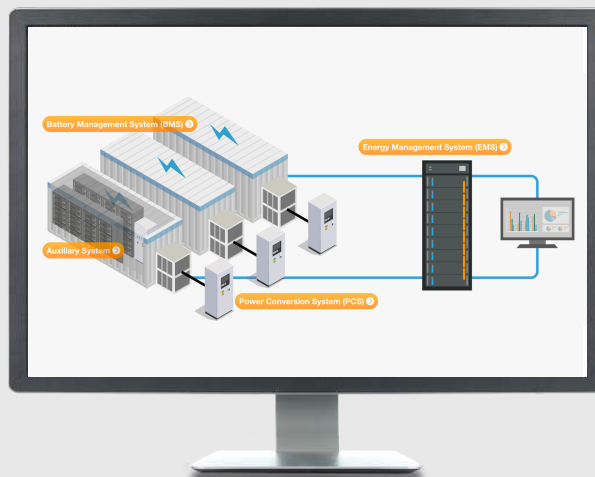
- 2.1. Estado de carga (SOC) y Profundidad de Descarga (DOD).
- 2.2. Tasa de carga/descarga y Eficiencia.
- 2.3. Curvas de degradación y coste por ciclo.

## 3. Arquitectura general.

- 3.1. Battery racks y containers.
- 3.2. PCS/inversor.
- 3.3. Transformadores y celdas MT.
- 3.4. Sistemas de Gestión y Control:
  - 3.4.1. Capas de protección del Battery Management System (BMS).
  - 3.4.2. Lógicas de despacho del Energy Management System.
  - 3.4.3. Protocolos de comunicación.
- 3.5. Integración con sistemas SCADA.

## 4. Taller práctico: definición de arquitectura del sistema.

- 4.1. Análisis comparativo de fichas técnicas reales.
- 4.2. Selección tecnológica según:
  - 4.2.1. Aplicación BTM vs FTM.
  - 4.2.2. Requerimientos de potencia, energía y ciclos
- 4.3. Definición de arquitectura: AC-coupled vs DC-coupled.
- 4.4. Protecciones CA/CC.



## CURSO 2

# DIMENSIONAMIENTO ENERGÉTICO CON HOMER PRO

🕒 4 horas cronológicas | Nivel: Intermedio

## 1. Dimensionamiento de un sistema BESS en Homer Pro.

- 1.1. Importación y análisis de perfiles de carga.
- 1.2. Configuración del sistema fotovoltaico.
- 1.3. Modelado del BESS:
  - 1.3.1. Capacidad energética (MWh)
  - 1.3.2. Potencia (MW).
  - 1.3.3. Estrategias de carga/descarga.
- 1.4. Evaluación de pérdidas y eficiencia global.
- 1.5. Análisis de resultados:
  - 1.5.1. Autoconsumo.
  - 1.5.2. Peak shaving.
  - 1.5.3. Captura de excedentes.



## 2. Taller práctico de dimensionamiento.

- 2.1. Simulación de un sistema BESS con energía renovable con HOMER Pro.
- 2.2. Dimensionamiento de la capacidad del BESS.
- 2.3. Eficiencia y pérdidas.

## CURSO 3

# BALANCE DE PLANTA (BOS) Y ESTUDIOS EN HOMER PRO

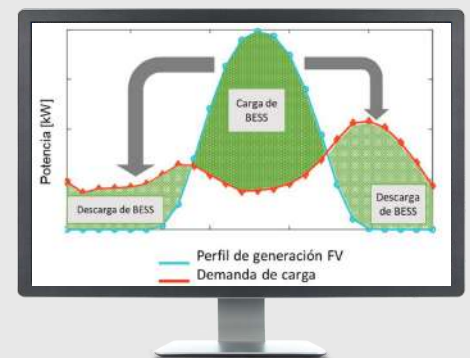
🕒 4 horas cronológicas | Nivel: Intermedio-Avanzado

## 1. Balance de Planta Eléctrico.

- 1.1. Selección de conductores de potencia en CC y AC.
- 1.2. Dimensionamiento de tableros.
- 1.3. Modelado del sistema eléctrico del BESS y análisis de flujo energético mediante HOMER Pro.

## 2. Protecciones en Sistemas BESS.

- 2.1. Principales riesgos eléctricos en sistemas BESS.
- 2.2. Protecciones eléctricas en sistemas BESS (lado DC y AC).

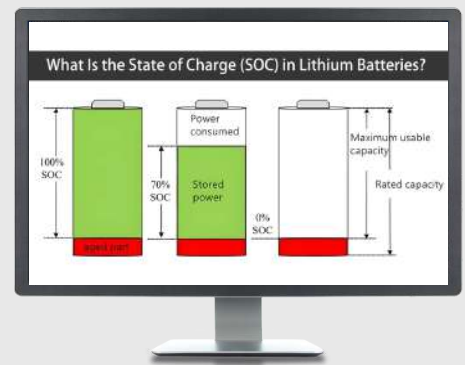


### 3. Análisis de integración del BESS en la red.

- 3.1. Simulación de flujo de carga bidireccional.
- 3.2. Análisis operativo del PCS en escenarios de carga y generación.
- 3.3. Evaluación del estado de carga (SOC) y patrones de operación del BESS.

### 4. Introducción a los estudios operativos del BESS.

- 4.1. Impacto del BESS en la gestión de la demanda y perfiles de carga del sistema eléctrico.
- 4.2. Simulación de ciclos de carga y descarga del BESS en diferentes escenarios operativos.



## CURSO 4

## APLICACIONES Y ESTRATEGIAS DE MERCADO

🕒 6 horas cronológicas | Nivel: Avanzado

### 1. Estrategias de operación en sistemas Behind-the-Meter (BTM).

- 1.1. Diseño de sistema BESS para Peak Shaving.
- 1.2. Arbitraje energético.
- 1.3. Transición a modo isla y formación de microrredes industriales.

### 2. Estrategias de operación en sistemas Front-of-the-Meter (FTM).

- 2.1. Soporte a plantas de generación renovable.
- 2.2. Desempeño en la regulación de frecuencia.
- 2.3. Energy shifting.

### 3. Servicios Complementarios.

- 3.1. Regulación primaria y secundaria de frecuencia de la red.
- 3.2. Inercia sintética (Grid-Forming).
- 3.3. Introducción al revenue stacking.



## CURSO 5

# EVALUACIÓN FINANCIERA Y PROJECT FINANCE

🕒 4 horas cronológicas | Nivel: Avanzado

## 1. Estructura de Costos.

- 1.1. Desglose avanzado de la inversión inicial (CAPEX).
- 1.2. Modelado de costos operativos (OPEX), mantenimiento y recambio de celdas.
- 1.3. Construcción de flujos de caja operativos.
- 1.4. Estructuración de deuda (Modelado Project Finance).

## 2. Taller de Viabilidad Financiera.

- 2.1. Desarrollo de modelo integral en Microsoft Excel.
- 2.2. Cálculo preciso del Valor Actual Neto (VAN) y TIR.
- 2.3. Casos prácticos de ejecución de análisis de sensibilidad ante variaciones del mercado.



## CURSO 6

# SEGURIDAD, NORMATIVA Y COMISIONAMIENTO

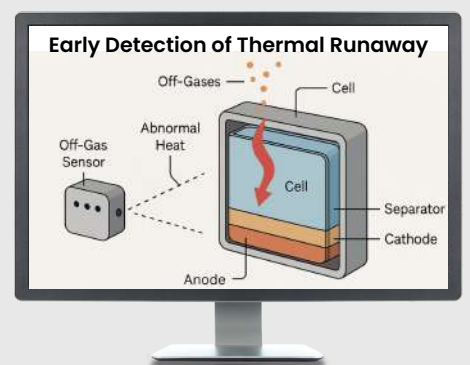
🕒 4 horas cronológicas | Nivel: Intermedio

## 1. Riesgo Térmico y Seguridad.

- 1.1. Prevención del fenómeno de Thermal Runaway.
- 1.2. Diseño de sistemas de supresión de riesgos térmicos.
- 1.3. Cumplimiento de estándares internacionales (NFPA 855).

## 2. Marco Regulatorio y Comisionamiento.

- 2.1. Normativa vigente para la inserción de BESS en el mercado eléctrico.
- 2.2. Ejecución de protocolos de pruebas pre-operativas (FAT y SAT).
- 2.3. Tendencias en trazabilidad (Pasaporte Digital de Baterías).



# BENEFICIOS



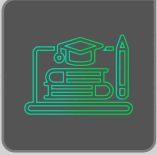
## Aprendizaje Práctico:

Metodología que integra teoría, análisis de casos y práctica con simulaciones en Homer Pro.



## Sesiones en vivo:

Interactivas, colaborativas y centradas en casos prácticos y reales del sector.



## Recursos:

Biblioteca técnica digital con materiales, archivos y modelos de simulación.



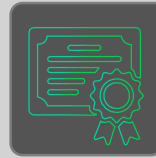
## Recomendación:

Usa dos equipos para aprovechar al máximo las sesiones prácticas, siguiendo las sesiones en vivo y aplicando a la vez lo aprendido con el software, para así garantizar una formación alineada con los estándares del sector.



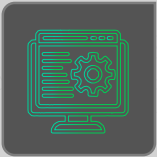
## Docentes expertos:

Instructor con más de 10 años de experiencia aseguran un enfoque técnico actualizado y relevante.



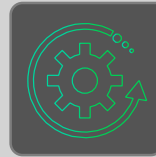
## Certificación profesional:

Obtén doble certificación internacional, con un certificado emitido por la IEEE, la organización técnico - profesional más reconocida a nivel mundial, y por Greener - Escuela de Ingeniería.



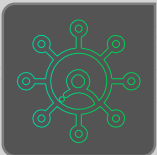
## Flexibilidad total:

Accede a clases grabadas y materiales durante un año, desde cualquier lugar y dispositivo.



## Acompañamiento constante:

Recibe soporte académico y técnico en todo momento.



## Networking profesional:

Conecta con colegas y expertos del sector para potenciar tu desarrollo profesional.



# EVALUACIÓN

La evaluación es vigesimal siendo la nota mínima aprobatoria 14.00.

Criterio de Evaluación	Porcentaje
Exámen teórico - práctico	100%



# DOBLE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

**IEEE proporcionará créditos CEU (o PDH) a los participantes que aprueben el Programa de Especialización: Sistemas de Almacenamiento de Energía (BESS).** En total, se emitirán **2.8 CEU y/o 28 PDH.**

Asimismo, GREENER – Escuela de Ingeniería emitirá un certificado digital con una duración de 28 horas cronológicas, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional **capacitaciones@greenersac.com.**

Este documento contará con la firma oficial de la institución y será entregado en **un plazo máximo de 15 días hábiles** posteriores a la finalización del programa.



\*Imagen Referencial del Certificado

## IMPACTO PROFESIONAL

- Aumenta tu credibilidad técnica ante empresas y organismos internacionales.
- Accede a mejores oportunidades laborales y posiciones de liderazgo de ingeniería.
- Mejora tu perfil competitivo para asumir proyectos eléctricos de gran envergadura.
- Únete a una comunidad internacional de ingenieros y participa en espacios de colaboración.

## REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN

- Aprobar todas las evaluaciones del programa con una nota mínima de 14/20.
- Cumplir los criterios académicos y administrativos establecidos por GREENER.
- Completar el formulario IEEE Credentialed Program para la emisión oficial de tu certificación.

# MEDIOS DE PAGO

## PAGOS NACIONALES (PERÚ)

TRANSFERENCIA MEDIANTE

**BBVA**

**Cuenta Corriente en Soles:**

0011-0201-0100048348

**Código de Cuenta Interbancario**

**(CCI):** 011-201-000100048348 15

**TRANSFERENCIA  
INTERBANCARIA**

(OTROS BANCOS)

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

003-200-003004790993-39

**Interbank**

**Cuenta Corriente en Soles:**

2003004790993

**Código de Cuenta Interbancario**

**(CCI):** 00320000300479099339

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

**RUC:** 20606279991

**BCP**

**Cuenta Simple Soles:**

194 7069 720011

**Número de Cuenta Interbancario**

**(CCI):** 002-194-00706972001194

## PAGOS INTERNACIONALES (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

INVERSIÓN PERÚ

**S/. 2200**

INVERSIÓN EXTRANJERO

**US\$ 680**

## PROCESO DE INSCRIPCIÓN

- 1** Realiza el pago y envía el comprobante a [comercial@greenersac.com](mailto:comercial@greenersac.com)
- 2** Completa tus datos personales y de facturación en el siguiente formulario: <https://forms.gle/NZSM6K9s989UGLLQ6>
- 3** Recibirás la confirmación de tu inscripción junto con las instrucciones detalladas para acceder al aula virtual y comenzar tu formación.

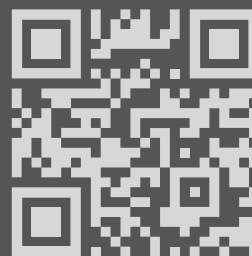
## INFORMES E INSCRIPCIONES



+51 943 237 779



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



# ¿QUIERES DISEÑAR ESTE PROGRAMA PARA TU ORGANIZACIÓN?

CONTÁCTANOS

+51 943 237 779

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

Potencia el futuro de la red eléctrica dominando proyectos BESS, desde su dimensionamiento hasta su operación.

