



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

# DISEÑO, EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE PROYECTOS DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Gestión y optimización del ciclo completo de proyectos FV con  
PVsyst, Helioscope, AutoCAD Electrical y SAM.



**INICIO**  
30 de abril

**DURACIÓN**  
44 horas cronológicas  
3 meses

**HORARIO**  
Lunes: 7:30 p.m. a 9:30 p.m.  
Miércoles: 7:30 p.m. a 9:30 p.m.  
Viernes: 7:30 p.m. a 9:30 p.m.

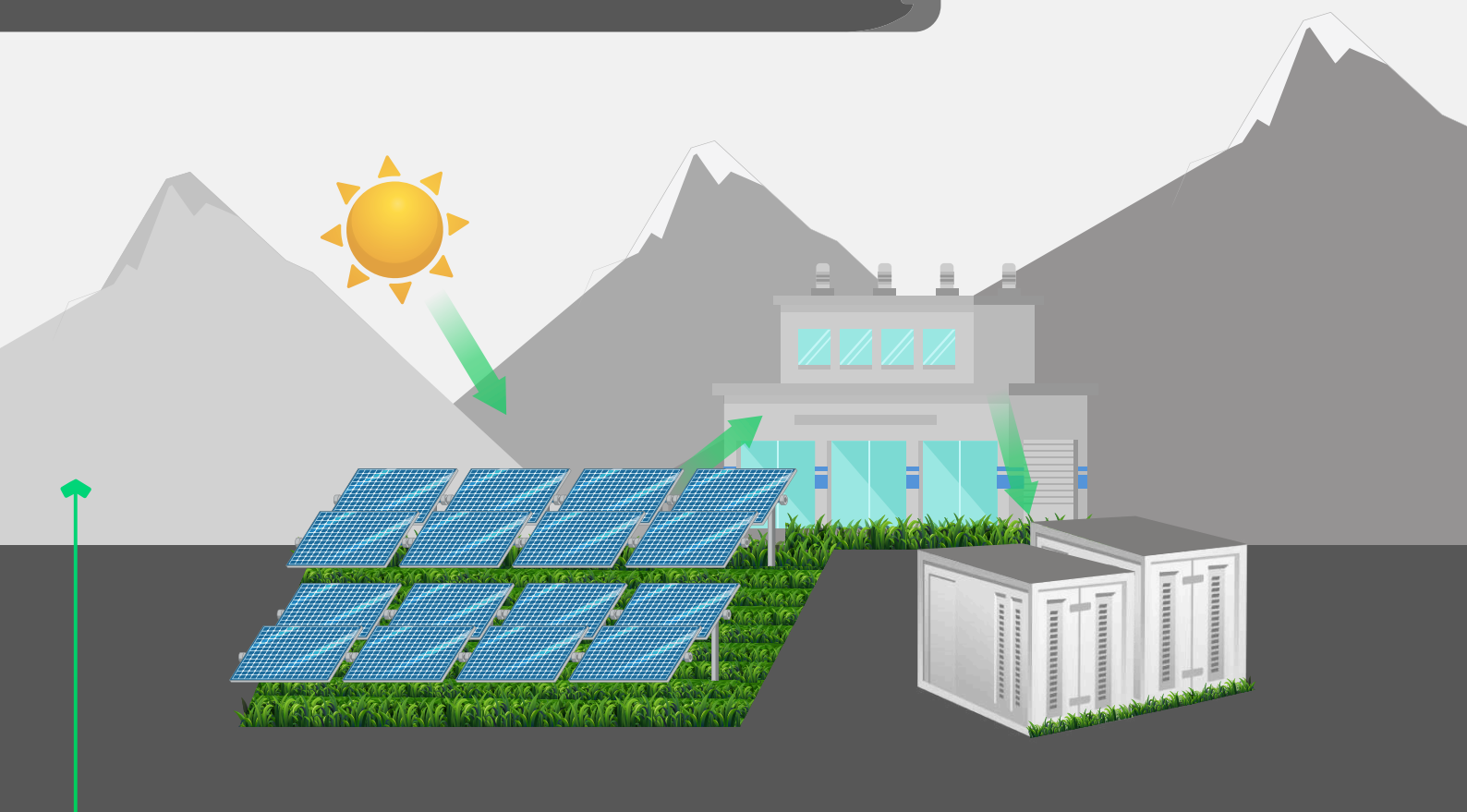
**Contacto**  
+51 979 766 054

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

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

# ESPECIALÍZATE EN LA EVALUACIÓN, DISEÑO, SIMULACIÓN E INSTALACIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS CON SOFTWARE AVANZADO, Y OBTÉN UNA CERTIFICACIÓN EMITIDA POR IEEE

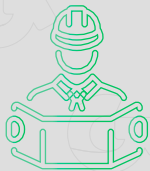
Domina el ciclo integral de un proyecto de proyectos fotovoltaicos, desde la evaluación hasta el monitoreo y mantenimiento, usando PVsyst, Helioscope, SAM y AutoCAD Electrical.



## EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



**Ingenieros eléctricos, electromecánicos y de la Energía, así como a consultores y proyectistas** que participan en el dimensionamiento, diseño, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos. A través del dominio de PVsyst, Helioscope, AutoCAD Electrical y SAM, buscan cumplir los estándares del sector, mejorar la eficiencia y confiabilidad de sus proyectos.



**Técnicos, supervisores y personal de empresas EPC, O&M, utilities, minería e infraestructura** que participan en instalación, pruebas, operación y mantenimiento de proyectos FV. Buscan actualizarse en buenas prácticas, seguridad eléctrica, diagnóstico de fallas y operación del sistema, así como adquirir una visión integral del ciclo de un proyecto fotovoltaico para asegurar la continuidad operativa.



# EXPERTOS

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



## ING. RAÚL MELO

- Ingeniero Electricista por la Universidad del Valle, especializado en energías renovables, eficiencia energética y sistemas eléctricos industriales. Cuenta con más de 25 años de experiencia en proyectos industriales y fotovoltaicos, liderando diseño e interventoría para Greendipity SAS, Edil Andina SAS y RMS Soluciones Eléctricas.
- Domina PVSol, PVSyst y NEPLAN y normativa internacional. Ha sido docente universitario y de postgrado en temas como microprocesadores, instrumentación industrial y sistemas fotovoltaicos en entornos industriales y comerciales.



## ING. EMILIO GRANDY

- Ingeniero Mecánico Electricista por la UNI, con especializaciones en economía, finanzas y project finance en energías renovables y fotovoltaica. Cuenta con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos solares fotovoltaicos comerciales, industriales y a gran escala, así como en estructuración de soluciones eléctricas y PPAs, habiendo trabajado en Caral Soluciones Energéticas, Osinergmin, ABB y UTEC.
- Maneja Helioscope, PVSyst, PVCCase y AutoCAD a nivel intermedio para diseño y simulación de sistemas fotovoltaicos.

# EXPERTOS

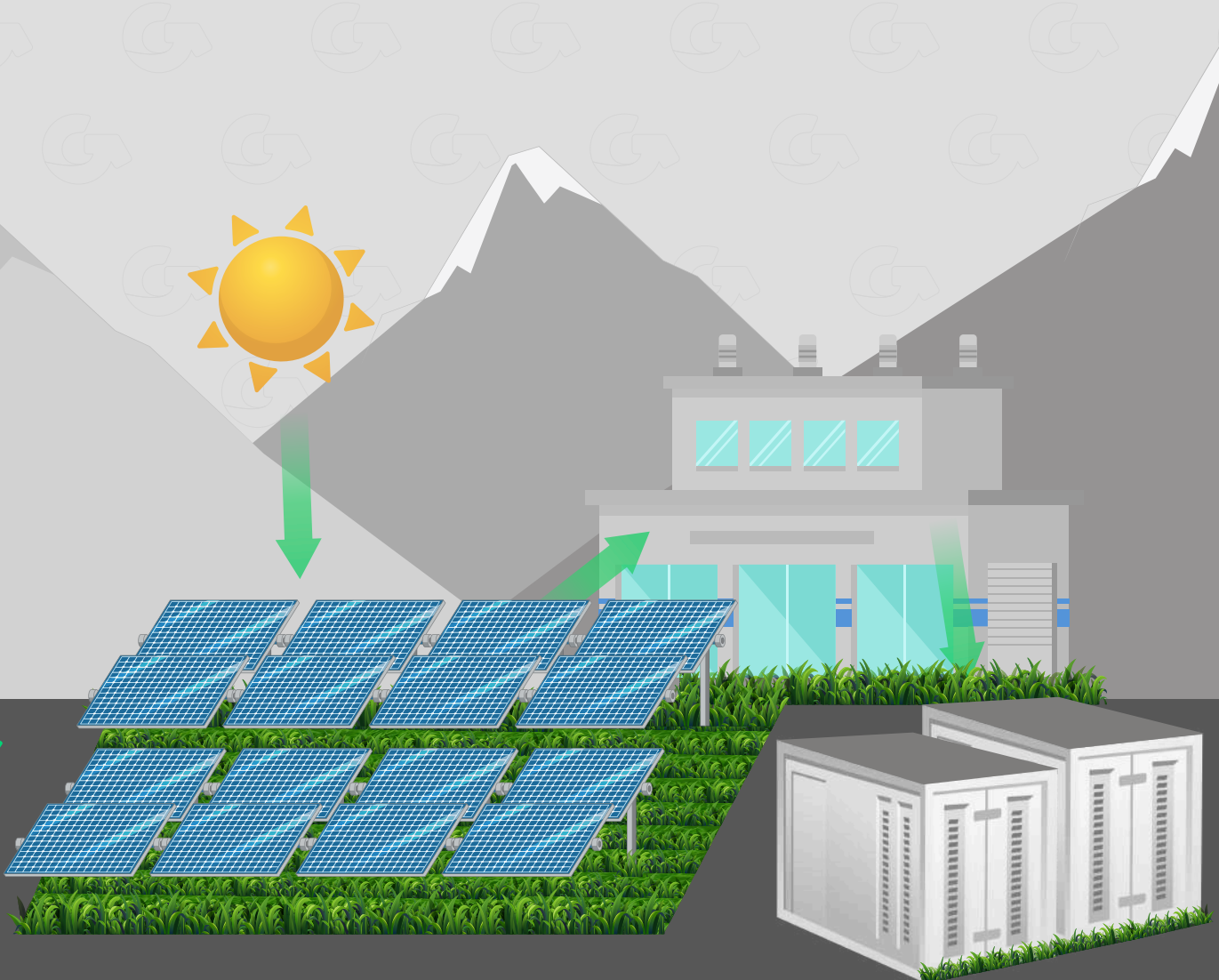
Conoce a nuestros expertos que te guiarán en cada paso del programa:



## ING. GONZALO SÁNCHEZ PISCOYA

↳ Ingeniero Mecánico Electricista por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, especializado en sistemas fotovoltaicos y gestión de proyectos. Cuenta con experiencia en proyectos FV conectados a red, aislados y con BESS en sectores industrial, minero y público.

↳ Actualmente es especialista en instalaciones electromecánicas en M4S y fue Site Manager del proyecto FV de autoconsumo más alto de Latinoamérica (Cochacucho, Puno). Maneja PVSyst y SAM.



# PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

## PLAN DE ESTUDIOS

<b>Curso 1:</b>	Evaluación y Diagnóstico de Potencial Solar Fotovoltaico	8 horas cronológicas <b>Nivel:</b> Básico - intermedio.
<b>Curso 2:</b>	Diseño e Ingeniería de Sistemas Fotovoltaicos PVsyst , Helioscope y SAM	12 horas cronológicas <b>Nivel:</b> Intermedio.
<b>Curso 3:</b>	Normativa, Gestión y Financiación de Proyectos Solares	8 horas cronológicas <b>Nivel:</b> Intermedio.
<b>Curso 4:</b>	Ejecución, Instalación y Puesta en Marcha de Sistemas Solares	8 horas cronológicas <b>Nivel:</b> Avanzado.
<b>Curso 5:</b>	Operación, Monitoreo y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos	8 horas cronológicas <b>Nivel:</b> Avanzado.

### REQUISITOS

- Se recomienda contar con conocimientos básicos de Sistemas Eléctricos de Potencia.
- El alumno deberá ingresar con sus licencias propias de los softwares PVsyst y Helioscope.
- El software System Advisor Model (SAM) es de uso libre. Greener cuenta con licencias de AutoCAD Electrical para sus alumnos y el docente.

# OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



1

**Evaluar el potencial solar y la viabilidad preliminar de proyectos fotovoltaicos** mediante el análisis del recurso con Helioscope, la caracterización del sitio, la determinación de la demanda energética y la creación de un proyecto base en PVsyst.

2

**Diseñar sistemas fotovoltaicos completos aplicando criterios mecánicos, eléctricos y de configuración** de strings, optimizando el DC/AC Ratio, seleccionando inversores compatibles y desarrollando documentación técnica con AutoCAD, Helioscope, PVsyst y SAM.

3

**Aplicar los marcos regulatorios, permisos y modelos financieros clave** para planificar y estructurar proyectos FV en Latinoamérica, evaluando mecanismos de retribución, cumplimiento del Grid Code y modelando la rentabilidad (CAPEX, OPEX, ROI, VAN, TIR y entre otros).

4

**Ejecutar, instalar y poner en marcha sistemas FV** siguiendo buenas prácticas de montaje, seguridad eléctrica, protocolos de pruebas iniciales y procedimientos de conexión a la red.

5

**Operar, monitorear y mantener sistemas fotovoltaicos** implementando SCADA/DAS, evaluando el Performance Ratio, aplicando mantenimiento preventivo y correctivo con herramientas de diagnóstico y ejecutando auditorías QA/QC conforme a normas internacionales.



# EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE POTENCIAL SOLAR FOTOVOLTAICO

🕒 8 horas cronológicas Nivel: Básico - intermedio.

## 1. Fundamentos Técnicos y Componentes.

- 1.1. Revisión de CA/CC, potencias y energías (W, Wh, kWh).
- 1.2. Tipos de sistemas FV: On-Grid, Off-Grid, Híbrido y BESS (Battery Energy Storage Systems).
- 1.3. Análisis de tecnologías de módulos (c-Si, Thin-Film) e inversores (Central vs. String).

## 2. Evaluación del Recurso Solar y Sitio.

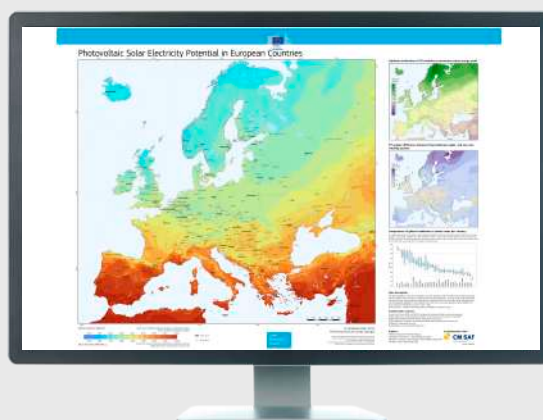
- 2.1. Determinación de Horas Sol Pico (HSP) y análisis de irradiación local con Helioscope.
- 2.2. Uso de herramientas de bases de datos climáticas (NREL, NASA SSE, etc.).
- 2.3. Análisis de sombras y topografía del sitio.

## 3. Viabilidad Preliminar y Dimensionamiento Básico.

- 3.1. Definición del Perfil de Carga y la Demanda Energética.
- 3.2. Precalificación del cliente y factores limitantes del tamaño del sistema.
- 3.3. Introducción a PVsyst: Interfaz, creación de un proyecto base e importación de datos climáticos.

## 4. Arquitectura de Sistemas y Requisitos Iniciales.

- 4.1. Panorama de Sistemas Eléctricos Modernos:
  - 4.1.1. Arquitectura de redes (interconectadas vs. aisladas).
  - 4.1.2. Ejemplos de monitorización de sistemas reales.
  - 4.1.3. Rendimiento específico real de una instalación.
- 4.2. Requisitos de Interconexión Preliminares:
  - 4.2.1. Criterios técnicos de conexión a la red de transmisión y distribución (ej. estabilidad, seguridad).
  - 4.2.2. Tipos de estudios preliminares requeridos a nivel internacional.



# DISEÑO E INGENIERÍA DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PVSYST, HELIOSCOPE Y SAM

🕒 12 horas cronológicas Nivel: intermedio.

---

## 1. Diseño Mecánico y Estructuras

- 1.1. Evaluación de opciones de instalación (techo, suelo, carport, trackers).
- 1.2. Cálculo de ángulo de inclinación y orientación óptimos.
- 1.3. Diseño y disposición del arreglo FV (separación o pitch), con práctica en Helioscope.
- 1.4. Planificación visual de tejados, análisis de sombras y optimización de la colocación de módulos en Helioscope.

## 2. Configuración de Strings y Validación con PVsyst y SAM

- 2.1. Configuración de strings: tensión, corriente y temperatura.
- 2.2. Cálculo de la Relación de Potencia CC/CA (DC/AC Ratio) y sus criterios de diseño.
- 2.3. Selección del Inversor y su compatibilidad con los módulos.
- 2.4. Validación preliminar de arreglos y strings en PVsyst y SAM, comparando ventanas de operación del inversor y límites térmicos.

## 3. Diseño Eléctrico y Protecciones (CA y CC)

- 3.1. Dimensionamiento de conductores (ampacidad y caída de tensión).
- 3.2. Cálculo y selección de dispositivos de protección contra sobrecorriente (fusibles e interruptores).
- 3.3. Diseño de Sistemas de Puesta a Tierra y Unión Equipotencial.

## 4. Documentación de Ingeniería

- 4.1. Elaboración de Diagramas Unifilares y Multifilares detallados con AutoCAD Electrical.
- 4.2. Planos de Disposición (Layout) y Detalles de Montaje.

## 5. Simulación Avanzada y Optimización con PVsyst

- 5.1. Modelado del Proyecto: Creación de un proyecto en PVsyst, importación de datos climáticos y definición de componentes (módulos, inversores).
- 5.2. Diseño y Optimización:
  - 5.2.1. Modelado de la topología del sistema.
  - 5.2.2. Simulación del rendimiento y análisis del Factor de Rendimiento (Performance Ratio - PR).
  - 5.2.3. Análisis y cuantificación de las pérdidas del sistema (sombras, cableado, temperatura, degradación).

## 6. Simulaciones Técnico-Financieras y Reportes con SAM (System Advisor Model)

- 6.1. Generación de reportes de rendimiento energético y análisis de pérdidas (sombras, temperatura, cableado).
- 6.2. Simulación de rendimiento y análisis de pérdidas en SAM:
  - 6.2.1. Validación cruzada con PVsyst.
  - 6.2.2. Efectos anuales y estacionales en la producción.

# NORMATIVA, GESTIÓN Y FINANCIACIÓN DE PROYECTOS SOLARES

🕒 8 horas cronológicas Nivel: Intermedio.

- 1. Marcos Regulatorios y Mecanismos de Mercado para FV.**
  - 1.1. Mecanismos de Retribución por Energía:**
    - 1.1.1. Análisis comparativo de Medición Neta (Net Metering)
    - 1.1.2. Tarifa Feed-in (Feed-in Tariff - FIT).
    - 1.1.3. Licitaciones/subastas de energía (aplicables en Latinoamérica).
  - 1.2. Gestión del Proceso de Desarrollo (Project Development).**
    - 1.2.1. Gestión de la documentación para el cierre de acuerdos de conexión (PPA).
    - 1.2.2. Derechos de desarrollo y construcción (permitting timeline).
- 2. Proceso de Permisos y Licencias en Latinoamérica.**
  - 2.1. Clasificación y Categorías de Permisos.**
    - 2.1.1. Concesión de Generación.
    - 2.1.2. Aprobaciones Ambientales/EIA.
    - 2.1.3. Licencias Sectoriales (Conexión a la Red).
  - 2.2. Estándares Técnicos de Conexión a Red:**
    - 2.2.1. Requisitos técnicos de Grid Code (Códigos de Red) en inversores según normativas internacionales (IEC, IEEE).
- 3. Evaluación Económica y Financiera.**
  - 3.1. Cálculo de Inversión Inicial (CAPEX) y Costos Operacionales (OPEX).
  - 3.2. Análisis de Retorno de la Inversión (ROI), Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).
- 4. Modelado Financiero de un proyecto.**
  - 4.1. Modelado Financiero y Evaluación de Riesgos del Proyecto:**
    - 4.1.1. Modelado financiero avanzado.
    - 4.1.2. Análisis de sensibilidad a variables de mercado (precios de energía, tasas de interés, costos de combustible y tipo de cambio).



# EJECUCIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS SOLARES

🕒 8 horas cronológicas Nivel: Intermedio.

## 1. Gestión de Obra y Logística

- 1.1. Planificación del proyecto y gestión de Metrados y Presupuestos (BOM).
- 1.2. Logística de componentes y gestión de proveedores.

## 2. Seguridad en Obra (NFPA 70E y estándares)

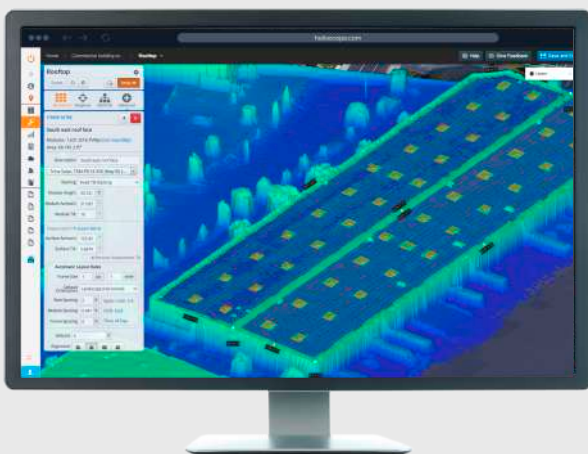
- 2.1. Identificación de peligros eléctricos (descarga y arco eléctrico) y no eléctricos.
- 2.2. Uso y selección de Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado.
- 2.3. Procedimientos de Bloqueo y Etiquetado (LOTO) para garantizar un trabajo seguro.

## 3. Montaje y Prácticas de Instalación

- 3.1. Técnicas de montaje de estructuras y módulos (consideraciones de torque).
- 3.2. Instalación de canalizaciones, bandejas y administración de conductores.
- 3.3. Conexión y cableado de inversores y dispositivos de protección.

## 4. Puesta en Marcha (Commissioning) y Pruebas Iniciales

- 4.1. Protocolo de pruebas de continuidad, resistencia de aislamiento y polaridad.
- 4.2. Realización de la curva I-V.
- 4.3. Pruebas de Medición Neta y conexión con la empresa distribuidora.



# OPERACIÓN, MONITOREO Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

🕒 8 horas cronológicas Nivel: Avanzado.

---

## 1. Sistemas de Monitoreo y SCADA

- 1.1. Funciones y selección de Sistemas de Adquisición de Datos (DAS).
- 1.2. Implementación de sistemas SCADA para control y supervisión remota.
- 1.3. Monitoreo de rendimiento (Performance Ratio) y generación de informes.

## 2. Operación y Mantenimiento (O&M)

- 2.1. Planificación del Mantenimiento Preventivo (limpieza, inspecciones).
- 2.2. Procedimientos de Mantenimiento Correctivo (diagnóstico de fallas en módulos, inversores y strings).
- 2.3. Herramientas de diagnóstico: termografía, MMD y pinzas amperimétricas.

## 3. Calidad y Auditoría del Proyecto

- 3.1. Inspección final y aseguramiento de la calidad (QA/QC).
- 3.2. Auditorías de campo basadas en normativa internacional (IEC, PVsyst reportes).

## 4. Aspectos Comerciales y Tendencias

- 4.1. Análisis del mercado de O&M y contratos de servicio.



# BENEFICIOS



## Aprendizaje Práctico:

Metodología que integra teoría, análisis de casos y práctica con simulaciones en PVSyst, Helioscope, AutoCAD y System Advisor Model (SAM).



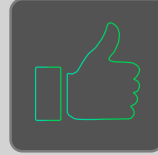
## Sesiones en vivo:

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



## Recursos:

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



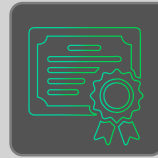
## Recomendación:

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.



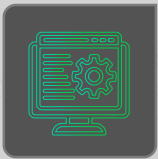
## Docentes expertos:

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



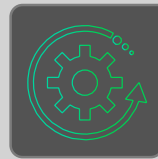
## Certificación profesional:

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.



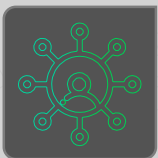
## Flexibilidad total:

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: **Diseño, Ejecución y Mantenimiento de Proyectos de Energía Solar Fotovoltaica**. En total, se emitirán **4.4 CEU y/o 44 PDH**.

Asimismo, **GREENER – Escuela de Ingeniería** emitirá un **certificado digital** con una duración de **44 horas cronológicas**, el cual será remitido al correo electrónico proporcionado por el participante en su inscripción, desde la cuenta institucional [capacitaciones@greener.com](mailto:capacitaciones@greener.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 del IEEE Credentiaing Program para la emisión oficial de tu certificación.

# MEDIOS DE PAGO

## PAGOS NACIONALES (PERÚ)

OPCIONES DE TRANSFERENCIA BANCARIA:



BBVA

**Cuenta Corriente en Soles:**

0011-0201-0100048348

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



Interbank

**Cuenta Corriente en Soles:**

2003004790993

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



BCP

**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

## 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 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

INVERSIÓN PERÚ

**S/. 2400**

INVERSIÓN EXTRANJERO

**US\$ 780**

## 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 enlace: <https://forms.gle/mxEFVvrzUwiyKgDQ8>
- 3** Recibirá la confirmación de inscripción con las instrucciones para acceder al aula virtual y comenzar su formación.

## INFORMES E INSCRIPCIONES

**MÓNICA FERNÁNDEZ**  
Ejecutiva Comercial



+51 979 766 054



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



# ¿QUIERES DISEÑAR ESTE CURSO PARA TU ORGANIZACIÓN?

MÁS INFORMACIÓN

+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

Impulsa la transición energética dominando cada etapa del ciclo de vida de un proyecto solar, desde la evaluación hasta el mantenimiento.

