



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD DE ACTIVOS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES

Aplicado a plantas industriales, minería, manufactura y
sistemas eléctricos críticos



INICIO
15 de octubre

DURACIÓN
36 horas cronológicas
3 meses

HORARIO
Martes y jueves:
7:30 p.m. a 9:30 p.m.
(UTC-5)

Contacto
+51 943 237 779

Dirección
www.greener.sac.com

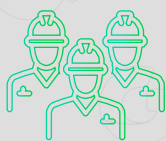
Correo
comercial@greener.sac.com

ESPECIALÍZATE EN GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO, CONFIABILIDAD DE ACTIVOS, ANÁLISIS DE CRITICIDAD Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y OBTÉN UNA CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL EMITIDA POR IEEE.

Aprende a diseñar e implementar planes de mantenimiento, desarrollar análisis de confiabilidad y criticidad, ejecutar metodologías RCM, RCA y FMEA/AMEF, aplicar monitoreo predictivo con termografía, DGA y ensayos eléctricos, y gestionar activos bajo ISO 55000 e IEEE, para maximizar la disponibilidad, reducir costos operativos y extender la vida útil de transformadores, subestaciones y sistemas eléctricos industriales.

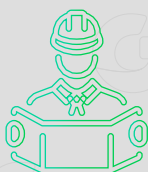


EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



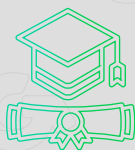
Profesionales del sector eléctrico, industrial y de mantenimiento.

Ingenieros eléctricos, electromecánicos, de mantenimiento y especialistas en confiabilidad que laboran en minería, hidrocarburos, generación, transmisión, distribución e industria pesada, interesados en fortalecer competencias en gestión del mantenimiento, confiabilidad de activos, RCM, RCA, FMEA/AMEF, monitoreo predictivo y estándares ISO 55000 e IEEE.



Empresas y consultores en diseño e ingeniería.

Empresas de ingeniería, consultoras y departamentos de mantenimiento que desarrollan planes de mantenimiento, estudios de confiabilidad, análisis de criticidad y auditorías de activos, buscando optimizar sus servicios con estándares internacionales ISO 55000 e IEEE para maximizar la disponibilidad y extender la vida útil de los activos eléctricos.



Estudiantes avanzados de ingeniería eléctrica o carreras afines.

Estudiantes de últimos ciclos o egresados con conocimientos básicos de sistemas eléctricos que deseen especializarse en gestión del mantenimiento y confiabilidad, desarrollando habilidades prácticas en RCM, RCA, FMEA/AMEF y monitoreo predictivo para mejorar su empleabilidad en un sector con alta demanda.



EXPERTO

Conoce a nuestros experto que te guiará en cada etapa del curso:



ING. MARCELO HINOJOSA

Ingeniero Eléctricista por la Universidad Mayor de San Simón (Bolivia), con Maestría en Sistemas Eléctricos de Potencia y Maestría en Gerencia Técnica Empresarial. Actualmente se desempeña como Gerente de Operaciones y Mantenimiento en ENDE Transmisión S.A., liderando la gestión de mantenimiento de líneas de transmisión y subestaciones de alta y extra alta tensión.

- Cuenta con más de 20 años de experiencia en sistemas eléctricos de potencia, con dominio en diagnóstico, mantenimiento y gestión de equipos de subestaciones y transformadores de potencia, participando en proyectos de operación y confiabilidad de redes de transmisión.



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN

PLAN DE ESTUDIOS

Módulo 1:	Fundamentos de la Gestión del Mantenimiento y Gestión de Activos	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 2:	Confiabilidad Aplicado a Sistemas Eléctricos Industriales	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 3:	El Plan de Mantenimiento: Fabricantes, Expertos, RCM	🕒 6 horas cronológicas
Módulo 4:	Indicadores de Desempeño y KPIs en Mantenimiento Eléctrico	🕒 2 horas cronológicas
Módulo 5:	RCA y FMEA/AMEF para Fallas Eléctricas	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 6:	Análisis de Criticidad y Priorización de Activos Eléctricos	🕒 4 horas cronológicas
Módulo 7:	Mantenimiento Predictivo y Monitoreo de Condición I	🕒 6 horas cronológicas
Módulo 8:	Mantenimiento Predictivo y Monitoreo de Condición II	🕒 6 horas cronológicas

REQUISITOS

- Se recomienda contar con conocimientos básicos de Sistemas Eléctricos de Potencia y manejo de Excel a nivel intermedio.
- Greener cuenta con licencia oficial de FLIR Tools, Transformer DGA Expert, Omicron PTM y OMICRON MPD para el instructor; el alumno deberá ingresar con su licencia propia.

OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:



1

Aplicar el marco normativo ISO 55000, ISO 55001 e IEEE para implementar una Gestión de Activos y Mantenimiento de Clase Mundial.

2

Calcular indicadores de confiabilidad (MTBF, MTTR, disponibilidad) y gestionar KPIs de mantenimiento (backlog, costos) en activos eléctricos industriales.

3

Diseñar Planes de Mantenimiento basados en RCM, fabricantes y estándares internacionales, priorizando activos mediante análisis de criticidad.

4

Diagnosticar fallas incipientes mediante monitoreo predictivo: termografía, DGA (Duval, gases clave), ensayos de aislamiento y descargas parciales.

5

Aplicar metodologías RCA y FMEA/AMEF para identificar causas raíz, modos de falla y acciones correctivas en sistemas eléctricos industriales y mineros.



MÓDULO 1

FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS

🕒 4 horas cronológicas

1. Evolución del mantenimiento
 - 1.1. Mantenimiento correctivo
 - 1.2. Mantenimiento preventivo
 - 1.3. Mantenimiento predictivo
 - 1.4. Mantenimiento de Clase Mundial
2. Caso aplicativo: Clasificación de mantenimiento
 - 2.1. Subestación de potencia 69, 115, 230, 500 kV
 - 2.2. Clasificar cada equipo según tipo de mantenimiento aplicado
 - 2.3. Identificar brechas y oportunidades de mejora
 - 2.4. Documentación del caso en plantilla
3. Principios de ISO 55000 e ISO 55001
 - 3.1 Principios y estrategia de Gestión de activos
 - 3.2. Estructura y requisitos clave de la norma
 - 3.3. Gestión del ciclo de vida de activos
 - 3.4. Casos aplicados de gestión de activos



MÓDULO 2

CONFIABILIDAD APLICADO A SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES

🕒 4 horas cronológicas

1. Conceptos de confiabilidad
 - 1.1. Definición de confiabilidad: disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y Logística de Mantenimiento
 - 1.2. Fórmulas básicas de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad
 - 1.3. Definición y fórmula de MTBF (Tiempo Medio Entre Fallas)
 - 1.4. Definición y fórmula de MTTR (Tiempo Medio Para Reparar)
 - 1.5. Factores que afectan MTBF y MTTR
2. Caso Aplicativo: Cálculo de confiabilidad
 - 2.1. Segmentación de datos en transformadores de potencia
 - 2.2. Calcular confiabilidad de transformadores con estudios Cigré
 - 2.3. Comparación de resultados y recomendación final



MÓDULO 3

EL PLAN DE MANTENIMIENTO: FABRICANTES, EXPERTOS, RCM

⌚ 6 horas cronológicas

1. Estrategia de Gestión de Activos
 - 1.1. El Plan de Mantenimiento
 - 1.2. Plan de Mantenimiento basado en fabricantes
 - 1.3. Plan de Mantenimiento basado en Expertos contratados
 - 1.4. Plan de Mantenimiento basado en RCM
 - 1.5. Las 7 preguntas básicas de RCM
 - 1.6. La Función Principal
 - 1.7. La falla Funcional
2. RCM Los Modos de Falla
 - 2.1. Modos de Falla
 - 2.2. Mecanismos de deterioro
 - 2.3. Efectos de Fallos
 - 2.4. Consecuencias de la Falla
 - 2.5. Tareas Proactivas
 - 2.6. Tareas alternativas
3. Gestión de Mantenimiento Correctivo
 - 3.1. Distribución del Tiempo en Falla
 - 3.2. Asignación de prioridades
 - 3.3. Análisis de fallos
 - 3.4. Plan de Contingencias



MÓDULO 4

INDICADORES DE DESEMPEÑO Y KPIS EN MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

⌚ 2 horas cronológicas

1. Indicadores de Desempeño
 - 1.1. Indicadores de Disponibilidad
 - 1.2. Indicadores de Gestión de Ots
 - 1.3. Indicadores de Costos
2. Caso Aplicativo: Empresa Eléctrica de Transmisión
 - 2.1. Indicadores de Disponibilidad: Transf., Reactores, Capacitores, Líneas
 - 2.2. Indicadores de Fiabilidad: Transf., Reactores, Capacitores, Líneas
 - 2.3. Indicadores de Protecciones
 - 2.4. Indicadores de interruptores



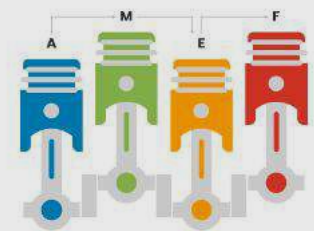
MÓDULO 5

RCA Y FMEA/AMEF PARA FALLAS ELÉCTRICAS

🕒 4 horas cronológicas

1. Fundamentos de RCA (Análisis de Causa Raíz)
 - 1.1. Definición y objetivos del RCA
 - 1.2. Diferencia entre síntoma, causa directa y causa raíz
2. Herramientas de RCA
 - 2.1. Herramienta: 5 porqués
 - 2.2. Herramienta: Árbol de fallas
 - 2.3. Herramienta: Diagrama de Ishikawa
3. Caso Aplicativo: RCA en interruptor de media tensión
 - 3.1. Interruptor de media tensión en celda de mina subterránea
 - 3.2. Aplicar herramienta 5 porqués
 - 3.3. Construir árbol de fallas
 - 3.4. Completar diagrama de Ishikawa
4. Fundamentos de FMEA/AMEF
 - 4.1. Definición y objetivos del FMEA/AMEF
 - 4.2. Estructura del formato AMEF
 - 4.3. NPR (Número de Prioridad de Riesgo): definición, cálculo e interpretación
5. Caso Aplicativo: FMEA/AMEF en tablero eléctrico
 - 5.1. Tablero principal de planta de manufactura con fallas recurrentes
 - 5.2. Completar formato AMEF para tablero eléctrico
 - 5.3. Calcular NPR para cada modo de falla
 - 5.4. Priorizar riesgos según NPR
 - 5.5. Proponer acciones correctivas para riesgos con NPR alto

Análisis Modo Fallas y Efecto de Fallas



MÓDULO 6

ANÁLISIS DE CRITICIDAD Y PRIORIZACIÓN DE ACTIVOS ELÉCTRICOS

🕒 4 horas cronológicas

1. Análisis de criticidad
 - 1.1. Definición y objetivos del análisis de criticidad
 - 1.2. Variables: probabilidad de falla
 - 1.3. Variables: severidad del impacto (seguridad, ambiente, producción, costos)
2. Matriz de criticidad
 - 2.1. Construcción de matriz probabilidad vs. severidad
 - 2.2. Definición de umbrales y zonas (crítico, importante, rutinario)
3. Caso Aplicativo: Asignación de probabilidad y severidad
 - 3.1. Subestación eléctrica de 230 kV
 - 3.2. Asignar probabilidad de falla a cada activo
 - 3.3. Asignar severidad de impacto a cada activo

MÓDULO 6

ANÁLISIS DE CRITICIDAD Y PRIORIZACIÓN DE ACTIVOS ELÉCTRICOS

⌚ 4 horas cronológicas

- 3.4. Construcción de matriz preliminar
- 4. Estrategias según criticidad
 - 4.1. Mantenimiento preventivo para activos críticos
 - 4.2. Mantenimiento predictivo para activos importantes
 - 4.3. Operación hasta falla para activos rutinarios
- 5. Caso Aplicativo: Priorización y estrategias
 - 5.1. Construir matriz final probabilidad vs. severidad
 - 5.2. Ubicar 15 activos en la matriz y definir zonas
 - 5.3. Proponer estrategia de mantenimiento para cada activo
 - 5.4. Elaborar plan de acción priorizado



MÓDULO 7

MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y MONITOREO DE CONDICIÓN I

⌚ 6 horas cronológicas

- 1. Fundamentos de termografía infrarroja
 - 1.1. Principios físicos de la termografía
 - 1.2. Equipos de termografía y clasificaciones
 - 1.3. Patrones de falla: conexiones flojas, sobrecargas, desbalance
- 2. Caso Aplicativo: Termografía en subestación
 - 2.1. Subestación de 69, 115, 230 y 500 kV
 - 2.2. Importar y visualizar termogramas
 - 2.3. Identificar puntos calientes y anomalías
 - 2.4. Clasificar tipo de falla en cada termograma
 - 2.5. Elaborar reporte de recomendaciones
- 3. Transformador de Potencia
 - 3.1. Pérdidas en transformadores
 - 3.2. Aspectos Constructivos
 - 3.3. Esfuerzos Dinámicos en Transformadores
 - 3.4. Operación Normal y en Sobrecarga
 - 3.5. Proceso de Deterioro de Transformadores
 - 3.6. Mantenimiento de Transformadores
- 4. Análisis de aceite dieléctrico y DGA
 - 4.1. Parámetros clave del aceite dieléctrico
 - 4.2. Gases de falla y su significado en DGA
 - 4.3. Triángulo de Duval
 - 4.4. Método de los gases clave (IEC 60599, IEEE C57.104)
- 5. Caso Aplicativo: Interpretación de reporte DGA
 - 5.1. Parque de transformadores de potencia
 - 5.2. Interpretar concentración de gases en cada reporte
 - 5.3. Aplicar triángulo de Duval para clasificar falla
 - 5.4. Aplicar método de gases clave
 - 5.5. Clasificar tipo de falla y recomendar acciones



MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y MONITOREO DE CONDICIÓN II

🕒 6 horas cronológicas

1. Aislamiento Eléctrico

- 1.1. Polarización dieléctrica
- 1.2. Medición de Aislamiento en DC
- 1.3. Medición de Aislamiento en AC
- 1.4. Criterio de Evaluación en transformadores IEEE C57.152:2025

2. Caso Aplicativo: Aislamiento de Transformadores

- 2.1. Subestación de potencia 69, 115, 230, 500kV
- 2.2. Factor de Disipación y Capacitancia
- 2.3. Criterios de Evaluación
- 2.4. Casos de Estudios
- 2.5. Recomendar acciones correctivas

3. Mediciones varias en transformadores

- 3.1. Relación de transformación
- 3.2. Resistencia óhmica de devanados
- 3.3. Corriente de Excitación
- 3.4. Reactancia de Fuga
- 3.5. SFRA (Respuesta al Barrido en frecuencia)
- 3.6. DFR (Espectroscopía Dieléctrica)

4. Descargas parciales

- 4.1. Definición y fundamentos de descargas parciales
- 4.2. Patrones de descargas parciales (interno, superficial, corona)
- 4.3. Correlación entre patrones y tipos de falla
- 4.4. Caso de estudio



BENEFICIOS



Aprendizaje integral:

Formación aplicada orientada al desarrollo de competencias técnicas y prácticas para un mejor desempeño profesional.



Recursos de estudio especializados:

Biblioteca digital con diapositivas, manuales, guías y archivos de simulación para reforzar la aplicación práctica de los contenidos.



Metodología práctica:

Clases dinámicas con ejercicios y casos técnicos que promueven el aprendizaje colaborativo.



Acceso a la plataforma:

Sesiones virtuales y acceso por un año desde cualquier dispositivo, ofreciendo una experiencia flexible y adaptada al ritmo de cada participante.



Acompañamiento técnico y académico:

Asesoría personalizada y seguimiento continuo durante todo el programa, con atención a consultas mediante los canales institucionales.



Networking profesional:

Participación en una comunidad internacional del sector eléctrico que fomenta el intercambio técnico y la generación de redes profesionales.

EVALUACIÓN

El rendimiento del participante será evaluado bajo una escala vigesimal, siendo la nota mínima aprobatoria 14.00.

La evaluación combina los aspectos teóricos y prácticos del programa, valorando la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos durante las sesiones.



DOBLE CERTIFICACIÓN INTERNACIONAL

IEEE proporcionará créditos **CEU (o PDH)** a los participantes que aprueben el Programa de Especialización: **Gestión del Mantenimiento y Confiabilidad de Activos Eléctricos Industriales..** En total, se emitirán **3.6 CEU y/o 36 PDH**.

Asimismo, GREENER – Escuela de Ingeniería emitirá un certificado digital con una duración de 36 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 curso con una nota mínima de 14/20.
- Cumplir los criterios académicos y administrativos establecidos por GREENER.
- Completar el formulario del IEEE Credentialing course para la emisión oficial de tu certificación.

MEDIOS DE PAGO

PAGOS NACIONALES (PERÚ)

OPCIONES DE TRANSFERENCIA BANCARIA:



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



Cuenta Corriente en Soles:

2003004790993

Código de Cuenta Interbancario (CCI): 00320000300479099339

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

RUC: 20606279991



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

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: 

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/. 2200

INVERSIÓN EXTRANJERO

US\$ 684

PROCESO DE INSCRIPCIÓN

1○

Realiza el pago y
envía el comprobante a
comercial@greenersac.com

2○

Completa tus datos
personales y de facturación
en el siguiente enlace:
<https://forms.gle/nJQn2phUP9s5eASY8>

3○

Recibirá la confirmación de
inscripción con las instrucciones
para acceder al aula virtual y
comenzar su formación.

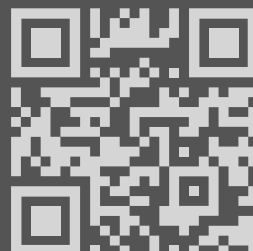
INFORMES E INSCRIPCIONES



+51 943 237 779



comercial@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.



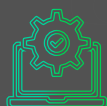
Capacitación personalizada: Contenido adaptado a los requerimientos específicos de tu organización.



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

Fortalece tus competencias en RCM, RCA,
FMEA/AMEF y monitoreo predictivo bajo ISO 55000
e IEEE, maximizando disponibilidad y vida útil de
activos eléctricos.



GREENER S.A.C
RUC: 20606279991