

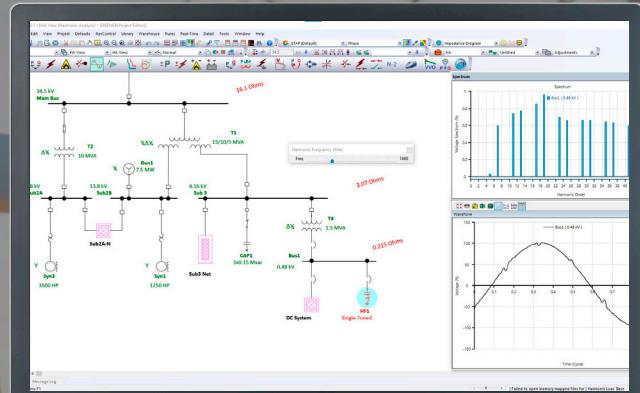


**GREENER**

Escuela de Ingeniería

PROGRAMA INTEGRAL DE ALTA ESPECIALIZACIÓN

# INGENIERÍA DE CALIDAD DE ENERGÍA



**MODALIDAD**  
Asincrónica

**DURACIÓN**  
90 horas cronológicas

**METODOLOGÍA**  
100% Práctico

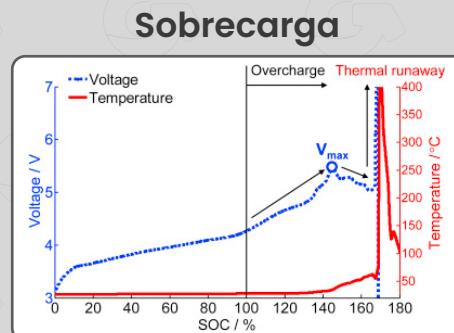
**Contacto**  
+51 943 237 779

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

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

# CONVIÉRTETE EN EXPERTO EN CALIDAD DE ENERGÍA Y OPTIMIZA EL RENDIMIENTO ELÉCTRICO CON SOLUCIONES AVANZADAS.

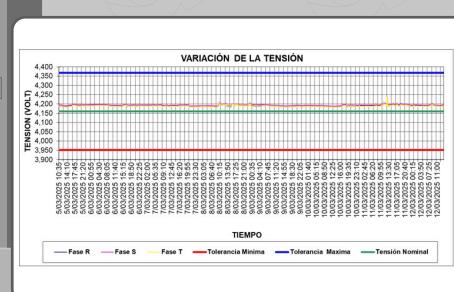
Aprende a realizar estudios integrales de calidad de energía, desde la instalación y configuración de analizadores de redes hasta la simulación e implementación de soluciones técnicas con herramientas avanzadas como ETAP, PowerFactory, ATPDraw.



Flickers



Variación de tensión



# OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:

5

Modelar y mitigar armónicos en redes eléctricas usando los softwares ETAP y PowerFactory.

6

Realizar análisis detallados de transitorios electromagnéticos con ATPDraw para prevenir fallos operativos.

4

Configurar y operar analizadores de redes para el monitoreo de calidad de energía y procesamiento de datos.

3

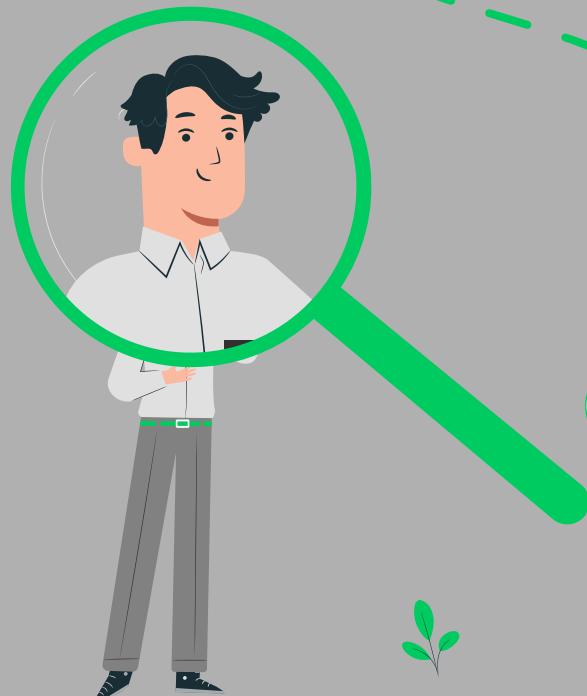
Analizar la influencia de la compensación reactiva y resonancia eléctrica en la estabilidad de sistemas de potencia.

2

Evaluar el impacto de armónicos en sistemas eléctricos y dimensionar filtros adecuados para su mitigación.

1

Diagnosticar y clasificar perturbaciones eléctricas como SAG, SWELL y transitorios, mediante el uso de analizadores especializados.



# OBJETIVOS

Al concluir el programa, serás capaz de:

5

Modelar y mitigar armónicos en redes eléctricas usando los softwares ETAP y PowerFactory.

6

Realizar análisis detallados de transitorios electromagnéticos con ATPDraw para prevenir fallos operativos.

4

Configurar y operar analizadores de redes para el monitoreo de calidad de energía y procesamiento de datos.

3

Analizar la influencia de la compensación reactiva y resonancia eléctrica en la estabilidad de sistemas de potencia.

2

Evaluar el impacto de armónicos en sistemas eléctricos y dimensionar filtros adecuados para su mitigación.

1

Diagnosticar y clasificar perturbaciones eléctricas como SAG, SWELL y transitorios, mediante el uso de analizadores especializados.

## EL PROGRAMA ESTÁ DIRIGIDO A:



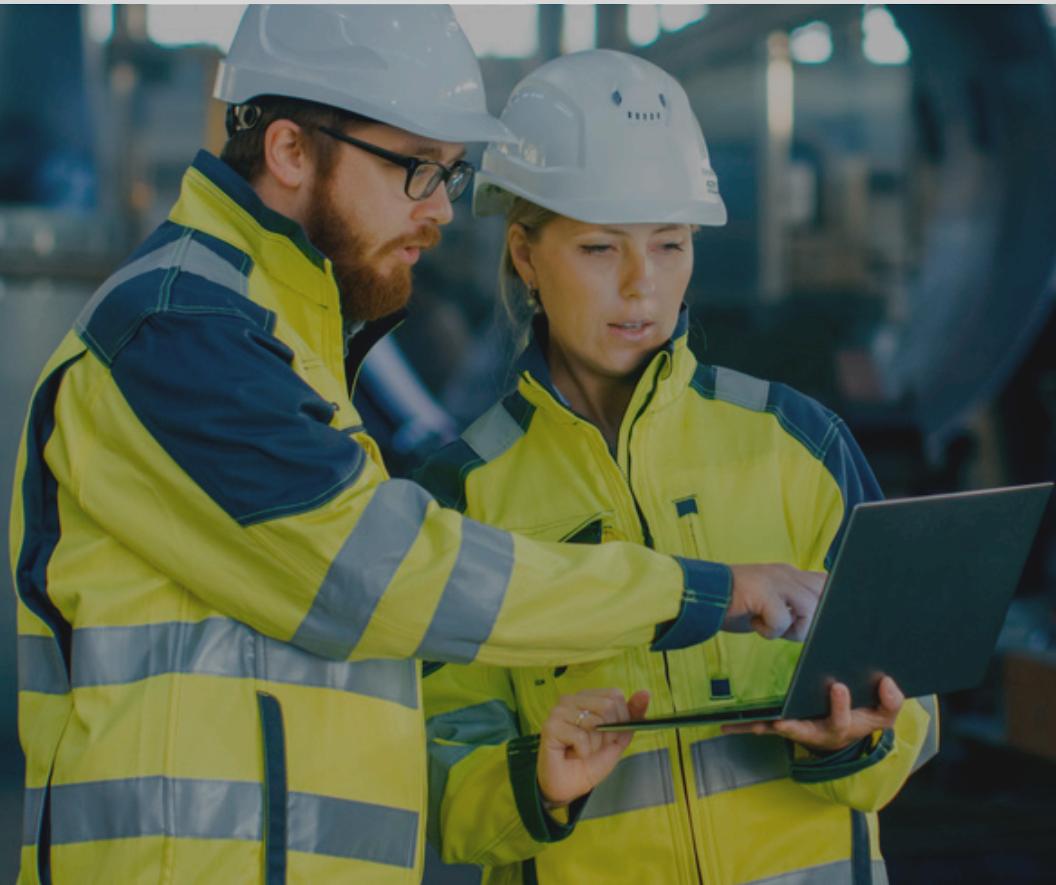
Este programa está dirigido a ingenieros electricistas, electrónicos, electromecánicos y responsables de mantenimiento en industrias, minería y sectores afines. Los participantes aplicarán conceptos de calidad de energía para mejorar la confiabilidad y seguridad de sus sistemas eléctricos.



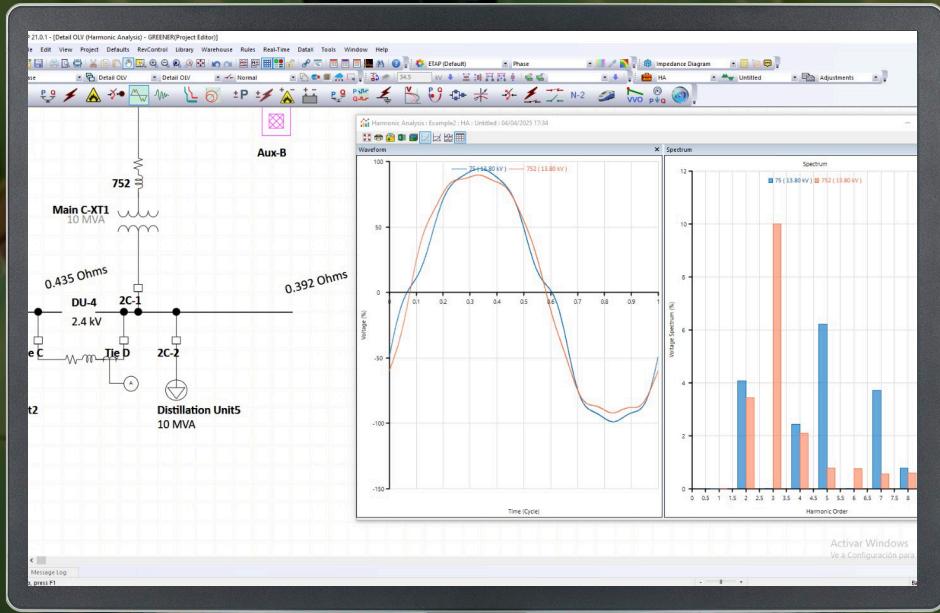
Orientado a responsables técnicos de estudios y mediciones de calidad de energía, este programa les brinda herramientas para realizar análisis exhaustivos y mitigar problemas en diversos entornos eléctricos.



Diseñado para técnicos, estudiantes y recién egresados, este programa les permite especializarse en monitoreo, diagnóstico y mejora de la calidad de energía, adquiriendo competencias clave para su futura práctica profesional.



# ESTRUCTURA CURRICULAR



## CURSO 1

# CALIDAD DE ENERGÍA Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



Al finalizar el módulo, será capaz de identificar problemas de calidad de energía y entenderá cómo afectan la eficiencia y costos en entornos industriales.

1. La mala Calidad de Energía.
2. Costos que acarrea la mala calidad de energía.
3. La eficiencia energética en la Industria y la Calidad de Energía.
4. Calidad de la Energía según IEEE & IEC.
5. Problemas de Calidad de Energía típicos.



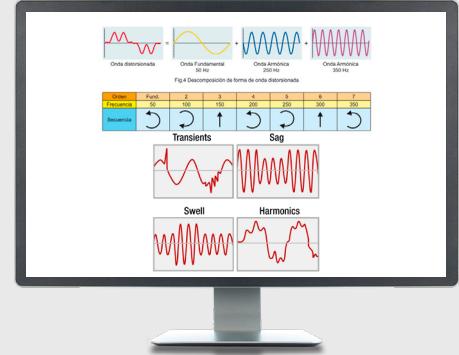
## CURSO 2

# PERTURBACIONES ELÉCTRICAS 1 – SAG, SWELL Y TRANSITORIOS



Al finalizar el módulo, será capaz de diagnosticar SAG, SWELL y transitorios, y aplicar soluciones de protección en sistemas eléctricos.

1. Importancia de análisis de SAG y SWELL.
2. Categorización.
3. Impacto en el sistema y equipos eléctricos.
4. Transitorio oscilante e impulsiones.
5. Efectos en el sistema eléctrico.
6. Determinación de soluciones.
7. Supresor contra sobretensiones DPS / TVSS.



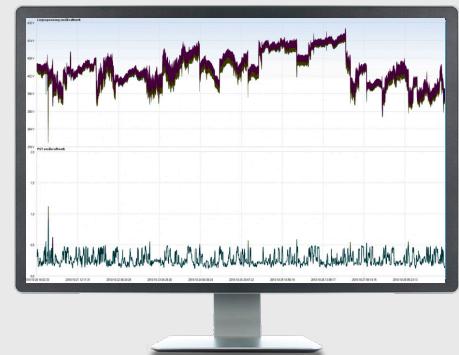
## CURSO 3

# PERTURBACIONES ELÉCTRICAS 2 – DESBALANCE, VARIACIONES DE FRECUENCIA Y FLICKERS



Al finalizar el módulo, será capaz de analizar desbalance, flickers y variaciones de frecuencia, aplicando medidas correctivas.

1. Desequilibrio de tensión y corriente en sistemas trifásicos.
2. Eventos y distorsiones de forma de onda.
3. Fluctuaciones de tensión (FLICKERS).
4. Variaciones de frecuencia y el rechazo de carga por mínima frecuencia.
5. Recomendaciones para su mitigación.



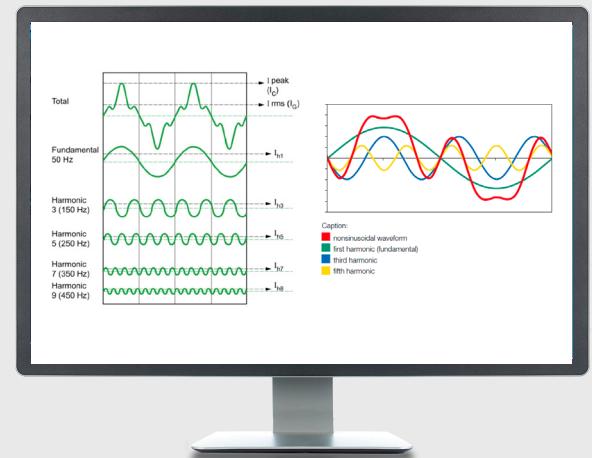
## CURSO 4

# EVALUACIÓN DE ARMÓNICOS Y SUS EFECTOS EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS



Al finalizar el módulo, será capaz de evaluar el impacto de armónicos y aplicará medidas de mitigación según IEEE 519-2022.

1. Análisis en condiciones sinusoidales.
2. Análisis en condiciones no sinusoidales.
3. Distorsión armónica.
4. Cargas generadoras de armónicos.
5. Efectos de los armónicos en los SEP.
  - 5.1. Efectos en bancos de capacitores.
  - 5.2. Efectos en transformadores.
  - 5.3. Efectos en motores (asíncronos).
  - 5.4. Efectos en sistemas de iluminación.
  - 5.5. Efectos en cables.
  - 5.6. Efectos en equipos electrónicos.
6. Resonancia eléctrica.
7. Direccionalidad de armónicos.
8. Recomendación de análisis IEEE 519-2022.



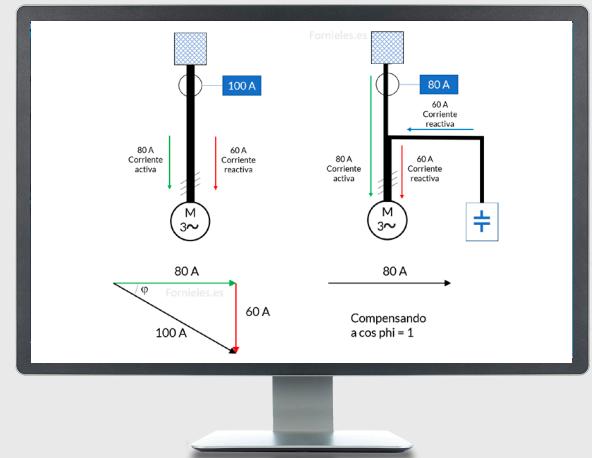
## CURSO 5

# COMPENSACIÓN REACTIVA Y RESONANCIA ELÉCTRICA



Al finalizar el módulo, será capaz de dimensionar bancos de capacitores y evitar resonancias en sistemas eléctricos.

1. Compensación reactiva en sistemas eléctricos industriales y mineros.
2. Tipos de compensación reactiva.
  - 2.1. Compensación en baja tensión.
  - 2.2. Compensación en media tensión.
3. Influencia de armónicos en la compensación reactiva.
4. Resonancia eléctrica y los componentes capacitivos.
5. Dimensionamiento de bancos de capacitores en baja y media tensión.



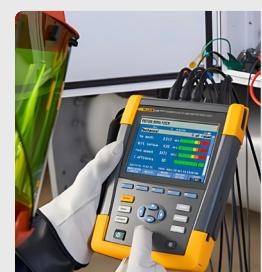
## CURSO 6

# DIAGNÓSTICO Y MANEJO INTEGRAL DE ANALIZADORES DE REDES ELÉCTRICAS (AR)



Al finalizar el módulo, será capaz de operar y configurar analizadores de redes para diagnosticar perturbaciones y generar informes técnicos.

1. Fundamentos de los Analizadores de Redes Eléctricas (AR).
  - 1.1. Principio de funcionamiento de un AR.
  - 1.2. Usos principales de los AR en la industria eléctrica.
  - 1.3. Tipos de analizadores de redes (portátiles, fijos, especializados).
  - 1.4. Interpretación de las especificaciones técnicas de un AR.
  - 1.5. Marcas y modelos más importantes en el mercado .
2. Diagnóstico y detección de perturbaciones eléctricas.
  - 2.1. Principales tipos de perturbaciones eléctricas: transitorios, caídas de tensión, sobretensiones, armónicos, flickers.
  - 2.2. Criterios para el diagnóstico de perturbaciones con AR.
  - 2.3. Identificación de problemas de calidad de energía en sistemas eléctricos mediante AR.
3. Configuración de Analizadores de Redes Eléctricas (AR).
  - 3.1 Principios para una configuración adecuada antes de la instalación.
  - 3.2 Comandos esenciales y configuraciones comunes de las principales marcas (METREL, FLUKE, A-EBERLE, DRANETZ, SONEL, ELSPEC y otros).
  - 3.3 Precauciones y consideraciones para la instalación y configuración en campo.
4. Manejo en campo y recomendaciones prácticas.
  - 4.1 Procedimientos recomendados antes de la instalación de un AR.
  - 4.2 Recomendaciones durante la instalación y medición en tiempo real.
  - 4.3 Buenas prácticas para la medición precisa y confiable con AR.
  - 4.4 Protocolo para la desinstalación segura de los analizadores de redes.
5. Procesamiento y análisis de datos registrados por AR.
  - 5.1 Interpretación de resultados obtenidos con AR.
  - 5.2 Procesamiento y análisis de datos con software especializado (incluyendo exportación de datos).
  - 5.3 Uso de plantillas Excel para análisis detallado de los parámetros registrados.
  - 5.4 Comparación de procesamiento de datos entre distintas marcas y modelos de AR.
6. Casos prácticos aplicados a marcas específicas.
  - 6.1 METREL MI2892 y MI2893: configuración, operación y análisis de datos.
  - 6.2 A-EBERLE PQ-BOX 100 y 150: configuración, operación y análisis de datos.
  - 6.3 FLUKE 434 y 435: configuración, operación y análisis de datos.
  - 6.4 DRANETZ: configuración, operación y análisis de datos.
  - 6.5 SONEL PQM 702: configuración, operación y análisis de datos.
  - 6.6 ELSPEC: configuración, operación y análisis de datos.

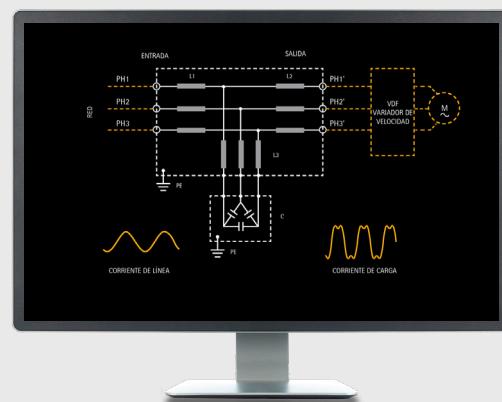


# SOLUCIONES TÉCNICAS PARA LA MALA CALIDAD DE ENERGÍA



Al finalizar el módulo, será capaz de implementar soluciones avanzadas para mitigar sobretensiones, armónicos y estabilizar la tensión en sistemas eléctricos.

1. Protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.
  - 1.1. Funcionamiento y tipologías de supresores de sobretensión transitoria (DPS / TVSS): protección contra descargas atmosféricas y maniobras.
  - 1.2. Normativa técnica para la selección e instalación de DPS según el nivel de exposición.
  - 1.3. Ejemplo de instalación y configuración de un sistema de protección contra sobretensiones.
2. Soluciones para la mitigación de armónicos.
  - 2.1. Análisis de los armónicos generados por variadores de velocidad, inversores y cargas no lineales.
  - 2.2. Mitigación en el neutro: soluciones para eliminar armónicos triplens en sistemas trifásicos con transformadores en delta o neutro aislado.
  - 2.3. Trampas de armónicos triplens: diseño y aplicación de filtros pasivos específicos para el 3er armónico.
  - 2.4. Transformadores con Factor K: uso y selección técnica de transformadores K-rated para cargas no lineales.
  - 2.5. Filtros armónicos pasivos: dimensionamiento y selección de inductancias, capacitancias y resistencias en la eliminación de armónicos específicos.
  - 2.6. Filtros armónicos activos: configuración, instalación y funcionamiento para compensar armónicos en tiempo real.
  - 2.7. Filtros híbridos: combinación de filtros activos y pasivos en instalaciones industriales con elevada distorsión armónica.
3. Estabilización de tensión con UPS y estabilizadores.
  - 3.1. Estabilizadores de tensión: aplicación para garantizar la regulación de la tensión en redes industriales.
  - 3.2. Selección y dimensionamiento de UPS (Sistemas de Alimentación Ininterrumpida) para aplicaciones industriales.
  - 3.3. Tipos de UPS: offline, online y línea interactiva, y sus ventajas según el tipo de carga y sistema.
  - 3.4. Integración de UPS y estabilizadores en sistemas con perturbaciones de calidad de energía.

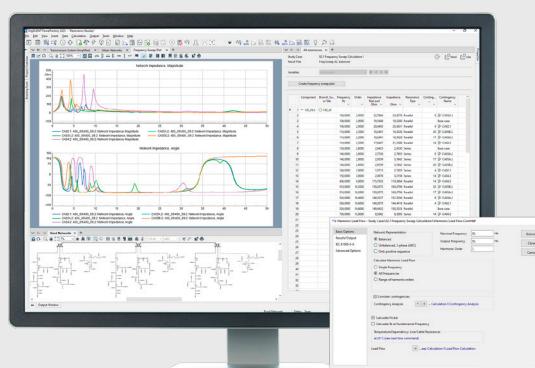


# MODELADO Y MITIGACIÓN DE ARMÓNICOS EN REDES ELÉCTRICAS USANDO POWERFACTORY



Al finalizar el módulo, será capaz de modelar, simular y mitigar armónicos en redes eléctricas usando PowerFactory, optimizando la calidad de energía.

1. Introducción al modelado de armónicos.
  - 1.1. Fundamentos de armónicos en sistemas eléctricos.
  - 1.2. Impacto de los armónicos en la calidad de energía.
2. Modelado de cargas generadoras de armónicos.
  - 2.1. Caracterización general de cargas generadoras de armónicos.
  - 2.2. Variadores de velocidad.
  - 2.3. Inversores.
  - 2.4. Rectificadores.
  - 2.5. Otras cargas generadoras de armónicos.
  - 2.6. Inserción de datos en PowerFactory para modelado de cargas distorsionantes.
3. Inserción de armónicos registrados en el Software PowerFactory.
  - 3.1. Uso de datos registrados por analizadores de redes.
  - 3.2. Integración de armónicos medidos en simulaciones.
4. Simulación de flujo armónico.
  - 4.1. Configuración de la simulación de flujo armónico en PowerFactory.
  - 4.2. Análisis del impacto de armónicos en la red bajo condiciones sinusoidales y no sinusoidales.
5. Evaluación de la influencia de los armónicos en la compensación reactiva.
  - 5.1. Evaluación de resonancias eléctricas.
  - 5.2. Barrido de frecuencias para detectar puntos críticos de resonancia.
6. Simulación de armónicos: tipos y análisis.
  - 6.1. Simulación en condiciones sinusoidales.
  - 6.2. Simulación en condiciones no sinusoidales.
  - 6.3. Simulación de cargas distorsionantes.
  - 6.4. Análisis de distorsión armónica total (voltaje y corriente).
  - 6.5. Simulación de armónicos individuales.
  - 6.6. Inserción y análisis de armónicos individuales reportados.
7. Dimensionamiento y simulación de soluciones para armónicos.
  - 7.1. Filtros activos y pasivos: tipos y funcionamiento.
  - 7.2. Dimensionamiento de filtros para la mitigación de armónicos.
  - 7.3. Simulación de la efectividad de los filtros en PowerFactory.
  - 7.4. Análisis de resultados y selección de soluciones óptimas.

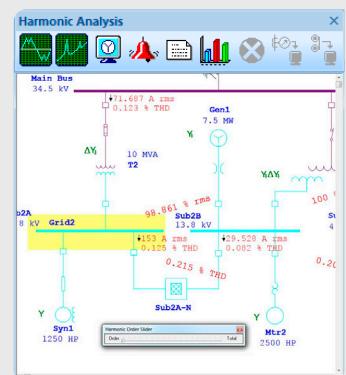
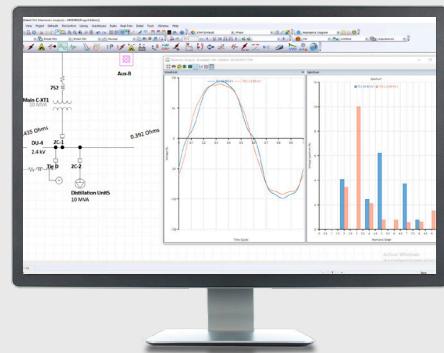


# MODELADO Y MITIGACIÓN DE ARMÓNICOS EN REDES ELÉCTRICAS USANDO ETAP



Al finalizar el módulo, será capaz de realizar simulaciones detalladas de armónicos y dimensionar soluciones de mitigación con ETAP.

1. Introducción al modelado de armónicos en ETAP.
  - 1.1. Conceptos fundamentales de armónicos en sistemas eléctricos.
  - 1.2. Importancia del análisis armónico para la calidad de la energía.
  - 1.3. Capacidades de ETAP para el análisis armónico.
2. Modelado de cargas generadoras de armónicos.
  - 2.1. Caracterización general de cargas distorsionantes en ETAP.
    - 2.1.1. Modelado de variadores de velocidad.
    - 2.1.2. Modelado de inversores.
    - 2.1.3. Modelado de rectificadores.
    - 2.1.4. Modelado de otras cargas generadoras de armónicos.
    - 2.1.5. Configuración de las propiedades armónicas de cargas en ETAP.
3. Inserción y manejo de datos de armónicos registrados en ETAP.
  - 3.1. Importación de datos de armónicos medidos por analizadores de redes.
  - 3.2. Integración de los registros en las simulaciones de ETAP.
  - 3.3. Análisis de armónicos medidos en comparación con los modelados.
4. Simulación de flujo armónico en ETAP.
  - 4.1. Configuración de parámetros para la simulación de flujo armónico en ETAP.
  - 4.2. Análisis del impacto de armónicos en condiciones normales de operación.
  - 4.3. Interpretación de resultados gráficos y numéricos.
5. Evaluación de la influencia de armónicos en la compensación reactiva
  - 5.1. Evaluación de resonancias armónicas y sus efectos en la compensación reactiva.
  - 5.2. Uso del barrido de frecuencias en ETAP para identificar puntos de resonancia.
  - 5.3. Análisis de resonancias y su mitigación en el software.
6. Simulación de armónicos en ETAP: Tipos y Análisis.
  - 6.1. Simulación de cargas bajo condiciones sinusoidales.
  - 6.2. Simulación bajo condiciones no sinusoidales.
  - 6.3. Análisis y simulación de distorsión armónica total (THD) en voltaje y corriente.
  - 6.4. Simulación de armónicos individuales y su influencia en la red.
  - 6.5. Inserción de armónicos individuales reportados y su comparación con los datos modelados.
7. Dimensionamiento y simulación de soluciones para armónicos en ETAP.
  - 7.1. Dimensionamiento de filtros en ETAP.
  - 7.2. Simulación de la efectividad de los filtros para la mitigación de armónicos.
  - 7.3. Evaluación comparativa de diferentes tipos de filtros.

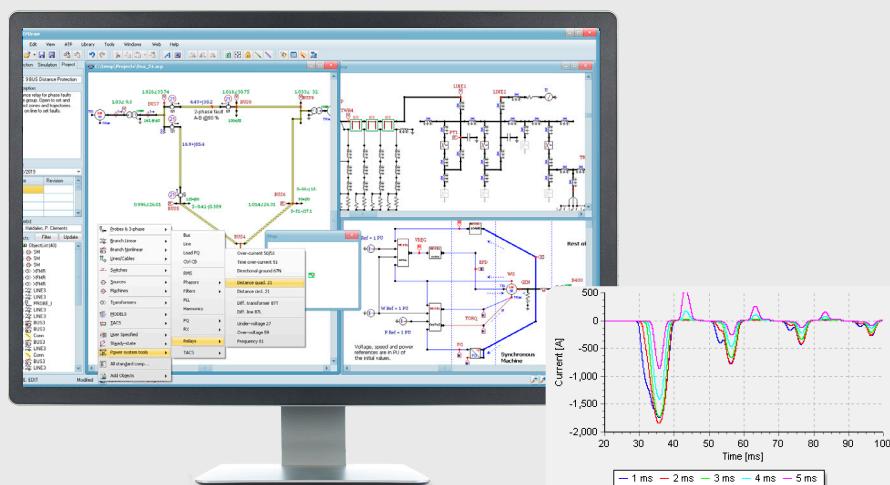


# ANÁLISIS DE TRANSITORIOS ELECTROMAGNÉTICOS EN LA CALIDAD DE ENERGÍA USANDO ATP DRAW



Al finalizar el módulo, será capaz de modelar y mitigar transitorios eléctricos en sistemas usando ATPDraw para mejorar la calidad de energía.

1. Introducción a los transitorios y la Calidad de Energía.
  - 1.1. Definición y clasificación de los transitorios eléctricos.
  - 1.2. Efectos de los transitorios en la Calidad de energía.
  - 1.3. Normas y estándares relacionados (IEEE 1159, IEC 61000).
  - 1.4. Capacidades de ATPDraw para la simulación de transitorios.
2. Modelado de Transitorios en Sistemas Eléctricos.
  - 2.1. Creación de modelos de sistemas eléctricos en ATPDraw.
  - 2.2. Representación de componentes clave: líneas de transmisión, transformadores, cargas.
  - 2.3. Configuración de fuentes de transitorios: fallos de conmutación, descargas atmosféricas, maniobras de interruptores.
3. Simulación de perturbaciones transitorias.
  - 3.1. Simulación de transitorios de conmutación (interruptores y reconnectadores).
  - 3.2. Simulación de transitorios debidos a descargas atmosféricas.
  - 3.3. Simulación de transitorios debidos a fallos en cables y transformadores.
  - 3.4. Análisis de sobretensiones y fluctuaciones de voltaje en los sistemas.
4. Evaluación del impacto de los transitorios en la Calidad de Energía
  - 4.1. Identificación de los efectos de los transitorios en equipos críticos: transformadores, motores, generadores.
  - 4.2. Análisis de fallos en la compensación reactiva y sistemas de protección.
  - 4.3. Métodos para detectar transitorios en redes eléctricas utilizando analizadores de calidad de energía.
5. Mitigación de transitorios y soluciones prácticas.
  - 5.1. Estrategias para la mitigación de transitorios electromagnéticos.
  - 5.2. Sistemas de protección contra transitorios: supresores de sobretensión.
  - 5.3. Simulación de soluciones de mitigación en ATPDraw y evaluación de su efectividad.



# EXPERTOS

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



## M. ENG. DANNY GONZALES FERNÁNDEZ

- Ingeniero eléctrico de la Universidad Federico Santa María (Chile) e ingeniero electrónico de la Universidad Católica Santa María. Maestro en Ingeniería por la Universidad de Wisconsin - Platteville (EE.UU.). Especialidad en calidad de la energía por el Tecnológico de Monterrey (Méjico), y en gestión de proyectos por la PUCP. Más de 20 años de experiencia profesional centrada en el desarrollo de estudios de calidad de energía, gestión del mantenimiento y en estudios de potencia y electricidad en los sectores de industria, minería y petróleo.
- Certificado por la Asociación de Ingenieros de Energía (AEE) - Atlanta, y miembro activo de la IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).



## ING. PAÚL MORALES ENG., PMP®, MGADP

- Ingeniero electricista senior, especialista en gestión de proyectos e infraestructura eléctrica, y análisis de perturbaciones eléctricas. Egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y certificado en PMP® (Project Management Professional). Maestro en Gestión Avanzada de Proyectos (UPC). Más de 18 años de experiencia liderando grandes proyectos de subestaciones de potencia y líneas de transmisión en América Latina.
- Actualmente se desarrolla como jefe de proyectos en ABENGOA. Dominio de herramientas avanzadas como ATPDraw, DlgSILENT PowerFactory, ETAP, AutoCAD Electrical y MS Project.

# EXPERTOS

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



## M.SC. CRISTIAN DE LA TORRE

- Magíster en Ciencias, con mención en Sistemas de Potencia (UNI). Especialista senior en calidad de energía, coordinación de protecciones, estudios dinámicos y pruebas a sistemas de protección en líneas de transmisión y subestaciones de potencia. Más de 12 años de experiencia en el sector, trabajando en diagnóstico y solución de perturbaciones, estudios de conexión de proyectos al Sistema Interconectado Nacional y planes de expansión de redes de transmisión y distribución.
- Actualmente se desempeña como especialista de Interconexión eléctrica en ACCIONA Energía. Dominio avanzado de software especializado DlgSILENT PowerFactory.



## ING. HENRY CASTAÑEDA PÉREZ

- Ingeniero electricista senior, egresado de la Universidad Simón Bolívar, Venezuela. Con una sólida formación en sistemas eléctricos de potencia y en el diseño de instalaciones eléctricas para los sectores comercial, industrial y petrolero. Más de 25 años de experiencia en diseño de ingeniería en todas sus fases y realización de estudios eléctricos avanzados. Miembro activo de la Sociedad de Ingenieros de Petróleo (SPE).
- Dominio avanzado del software especializado ETAP. Participación en más de 50 cursos de formación especializada. Manejo de normas nacionales e internacionales.

# 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 asincrónica fomenta la autonomía, permitiéndote explorar los contenidos a tu ritmo y desarrollar un pensamiento crítico orientado a la resolución de problemas.



## Sesiones asincrónicas:

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:

**Exámen 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 integral Ingeniería de Calidad de Energía, con una duración de 90 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: CALIDAD DE ENERGÍA Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

- 1. La medición de calidad de energía.
- 2. Costos que ocurren a medida de calidad de energía.
- 3. La eficiencia energética en la industria y la calidad de energía.
- 4. Calidad de la energía según IEEE & IEC.
- 5. Problemas de energía típicos.

**CURSO 2: PERTURBACIONES ELÉCTRICAS 1 - SAG, SWELL Y SWING**

- 1. Importancia de análisis de SAG y SWELL.
- 2. Tipos de perturbaciones.
- 3. Impacto en el sistema y equipos eléctricos.
- 4. Transitorios cíclicos e impulsivos.
- 5. Bases de datos de perturbaciones.
- 6. Determinación de subeventos.
- 7. Supresión contra subeventos GPS / TVSS.

**CURSO 3: PERTURBACIONES ELÉCTRICAS 2 - DESBALANCE, VARIACIONES DE FRECUENCIA Y FICKERS**

- 1. Desequilibrio de tensión y corriente en sistemas trifásicos.
- 2. Eventos y distorsiones de forma de onda.
- 3. Flicker y sus causas y efectos.
- 4. Variaciones de frecuencia y el rechazo de coraje por mínima frecuencia.
- 5. Recomendaciones para su mitigación.

**CURSO 4: EVALUACIÓN DE ARMONICOS Y SUS EFECTOS EN LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS**

- 1. Análisis en condiciones sinusoidales.
- 2. Análisis en condiciones no sinusoidales.
- 3. Distorsión Armónica.
- 4. Cargas generadoras de armónicos.
- 5. Efectos de los armónicos en los Sist.
- 6. Resonancia eléctrica.
- 7. Desincronización de armónicos.
- 8. Recomendaciones de análisis IEEE 519-2022.

**CURSO 5: COMPENSACIÓN REACTIVA Y RESONANCIA ELÉCTRICA**

- 1. Compensación reactiva en sistemas eléctricos industriales.
- 2. Tipos de compensación reactiva.
- 3. Influencia de armónicos en la compensación reactiva.
- 4. Modelos de reactancia y las compensaciones capacitativas.
- 5. Dimensionamiento de bancos de compensación en bajas y media tensión.

**CURSO 6: DIAGNÓSTICO Y MANEJO INTEGRAL DE ANALIZADORES DE REDES ELÉCTRICAS (AR)**

- 1. Fundamentos de los analizadores de Redes Eléctricas (AR).
- 2. Diagramas y operaciones de los analizadores.
- 3. Configuración y Análisis de redes eléctricas (AR).
- 4. Manejo en campo y recomendaciones prácticas.
- 5. Procesamiento y análisis de datos registrados por AR.
- 6. Casos prácticos aplicados a situaciones específicas.

**CURSO 7: DIAGNÓSTICO Y MANEJO INTEGRAL DE ANALIZADORES DE REDES ELÉCTRICAS (AR)**

- 1. Protección contra interrupciones transitorias y permanentes.
- 2. Soluciones para la mitigación de armónicos.
- 3. Estabilización de tensión con UPS y estabilizadores.

**CURSO 8: SOLUCIONES PARA LA MALA CALIDAD DE ENERGÍA**

- 1. Introducción al modelado de armónicos.
- 2. Modelado de cargas generadoras de armónicos.
- 3. Modelado de transformadores y generadores en el Software Powerfactory.
- 4. Simulación de flujo armónico.
- 5. Evaluación de la influencia de los armónicos en la compensación reactiva.
- 6. Simulación de armónicos: tipos y rendidas.
- 7. Dimensionamiento y simulación de soluciones para armónicos en ETAP.

**CURSO 9: SIMULACIÓN Y MODELO CON SOFTWARE ATPIDRAW, ETAP Y DISIGNEIT POWERFACTORY**

- 1. Introducción al modelado de armónicos en ETAP.
- 2. Modelado de cargas generadoras de armónicos.
- 3. Inversión y manejo de datos de armónicos registrados en ETAP.
- 4. Simulación de flujo armónico en ETAP.
- 5. Evaluación de la influencia de armónicos en la compensación reactiva.
- 6. Simulación de armónicos en ETAP: Tipos y Análisis.
- 7. Dimensionamiento y simulación de soluciones para armónicos en ETAP.

**CURSO 10: ELABORACIÓN DE INFORMES INTEGRALES DE CALIDAD DE LA ENERGÍA**

- 1. Introducción a los transitorios y la calidad de energía.
- 2. Análisis de las causas y efectos de las distorsiones.
- 3. Simulación de perturbaciones transitorias.
- 4. Evaluación del impacto de los transitorios en la calidad de energía.
- 5. Mitigación de transitorios y soluciones prácticas.

**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.



# MEDIOS DE PAGO

## PAGOS NACIONALES (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

## 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:

### 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 140, Urb. Santa Catalina, La Victoria, Lima, Perú.

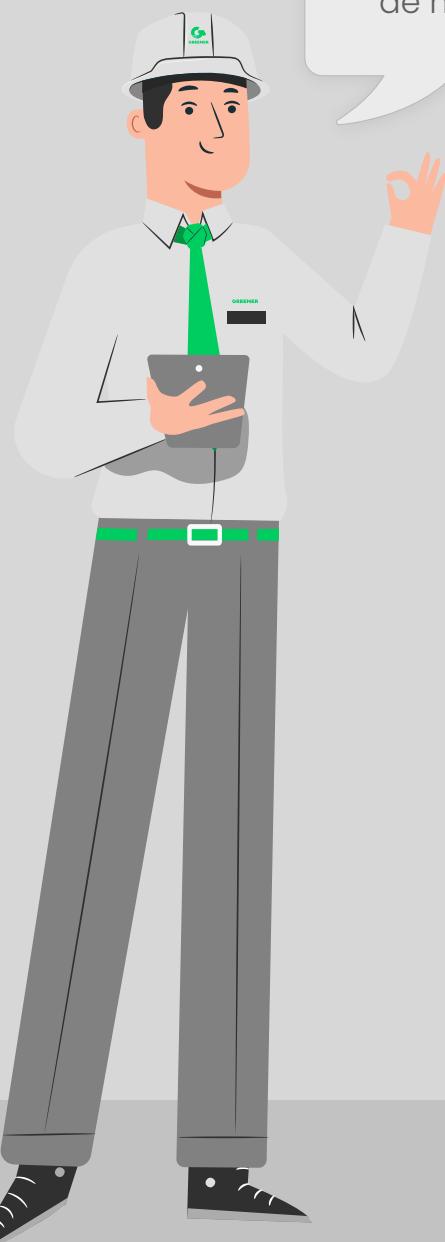
**Nota:** Si opta por esta opción, se añadirá 70 USD al monto final por comisión de los gastos bancarios.

# INVERSIÓN

US\$ 800

## 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/8qzYfDvNmL2obTWG6>
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

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



GREENER S.A.C

RUC: 20606279991