



SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE

ENERGÍA EN **BATERÍAS (BESS)**

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que el mercado de almacenamiento de baterías tuvo un récord de crecimiento en el año 2023 alcanzando los 42 GW*?

Los Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS) representan la vanguardia en tecnologías de almacenamiento energético. Ofrecen una solución versátil, capturando y almacenando energía de diversas fuentes en baterías recargables de alta eficiencia.

Actualmente, los BESS destacan por su bajo mantenimiento y alta densidad energética, permitiendo almacenar grandes cantidades de energía en espacios reducidos. Estas características los hacen ideales para aplicaciones variadas, consolidándose como la opción preferida para la acumulación de energía.

Reconociendo la creciente importancia de esta tecnología, Inel ha diseñado meticulosamente este programa para formar especialistas competentes en Sistemas de Almacenamiento de Energía. ¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta apasionante área!

No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico en electricidad.

Se utilizará los softwares HOMER Pro Versión 3.18.3, PVsyst Versión 7.4. y ETAP versión 2022, para ETAP el alumno debe ingresar con licencia propia. Inel compartirá un manual de descarga de la versión demo (HOMER Pro: 21 días, PVsyst: 30 días).

**Fuente: IEA*



INICIO

14 de junio



HORARIO

Sábados y domingos
08:00 - 10:10
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

50 horas
cronológicas



MODALIDAD
100% Online
Síncrona

PROPUESTA DE VALOR





Al finalizar el programa de especialización el alumno será capaz de:

OBJETIVOS

Comprender los fundamentos de BESS y las diferentes tipologías de construcción de baterías



Conocer la arquitectura de un BESS y las diversas tecnologías de baterías e inversores



Realizar la selección de la ubicación óptima de un BESS



Realizar el dimensionamiento y diseño de un BESS, inversor y componentes eléctricos



Analizar las aplicaciones convencionales y no convencionales para BESS



Realizar la evaluación económica y financiera integral de proyectos BESS

A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a los siguientes profesionales:



Ingenieros eléctricos, electrónicos y de energía en posiciones senior y junior con responsabilidades en compañías eléctricas, operadores de red, y empresas de energías renovables que desean ampliar sus conocimientos en BESS.



Consultores energéticos, especialistas que asesoran en proyectos de eficiencia energética y quieren incorporar soluciones de almacenamiento en sus propuestas.



Profesionales encargados de liderar la implementación de proyectos energéticos que incluyan sistemas BESS.



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Historia y tipología de construcción de baterías para BESS (2 horas cronológicas)

Comprender la evolución histórica y las diferentes tipologías de construcción de baterías

Sesión 1

- ESS (Sistema de Almacenamiento de Energía)
 - Clasificación de tecnologías de almacenamiento de energía
- Sistema de almacenamiento de energía en batería BESS
 - Principios básicos de funcionamiento de las baterías
- Comparativa de tecnologías para BESS
 - Ventajas y desventajas
 - Ciclo de vida

Módulo II: Fundamentos de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS) (2 horas cronológicas)

Comprender los fundamentos de los sistemas de almacenamiento de energía en baterías

Sesión 2

- Características de BESS
 - Capacidad de almacenamiento
 - Profundidad de descarga (DOD)
 - Tiempo de descarga
 - Eficiencia
 - Estado de carga (SOC)
 - Tasa de carga/descarga
- Aplicaciones
 - Peak Shaving
 - Regulación de frecuencia
 - Energías renovables
 - Respaldo de energía
- Aplicaciones especiales

Módulo III: Tecnologías de baterías e inversores para BESS (2 horas cronológicas)

Conocer las diversas tecnologías de baterías y los tipos de inversores utilizados en BESS

Sesión 3

- Sistema de almacenamiento de energía en baterías
 - Batería de iones de sodio
 - Batería de iones de litio
 - Batería de flujo
 - Batería de sodio-azufre
- Sistema de conversión de potencia (PCS)
 - Transformador
 - Inversor
 - Protecciones CA y CC
 - Battery Management System (BMS)
- Tecnologías disponibles por capacidad

Módulo IV: Arquitectura del BESS (4 horas cronológicas)

Estudiar la arquitectura de los BESS

Sesión 4

- Almacenamiento de Energía: Baterías
- Sistema de Gestión de Baterías (BMS)

Sesión 5

- Equipo de energía (PCS)
- Sistemas de Control y servicios Auxiliares

Módulo V: Selección de la ubicación del BESS (2 horas cronológicas)

Realizar la selección de la ubicación óptima de un BESS

Sesión 6

- Introducción y generalidades
- Criterios para la selección de la ubicación
- Metodología
- Caso aplicativo para BESS de 5 MWh
 - Selección de la ubicación

Módulo VI: Dimensionamiento y diseño de BESS (6 horas cronológicas)

Aprender a realizar el dimensionamiento y diseño de los BESS

Sesión 7

- Consideraciones para el dimensionamiento
 - Análisis de requerimientos del sistema
 - Evaluación de perfiles de carga y descarga
 - Consideraciones de vida útil y degradación
- Criterios para el diseño
 - Capacidad energética y potencial nominal
 - Eficiencia del sistema
 - Integración con el sistema

Sesión 8

- Selección del proveedor del BESS
- Selección de baterías
- Selección de transformadores
- Dimensionamiento de sistemas auxiliares
- Diseño de protección contra descargas atmosféricas

Sesión 9

- Ejemplo de sistema BESS con energía renovable
 - Dimensionamiento y diseño de BESS

Módulo VII: Dimensionamiento del inversor (2 horas cronológicas)

Realizar el dimensionamiento correcto del inversor

Sesión 10

- Selección del inversor
- Parámetros para el dimensionamiento
 - Potencia nominal
 - Tensión de entrada y salida
 - Eficiencia y pérdidas
 - Factor de potencia
- Cálculo de la capacidad del inversor

- Relación entre capacidad de baterías e inversor

- Caso aplicativo para BESS de 5 MWh
 - Dimensionamiento de inversores

Módulo VIII: Dimensionamiento de componentes eléctricos (6 horas cronológicas)

Aprender a dimensionar los componentes eléctricos de un BESS

Sesión 11

- Selección de cables DC
- Selección de cables AC

Sesión 12

- Selección de protecciones
- Selección de DPS
- Selección de tableros eléctricos
- Selección de canalizaciones

Sesión 13

- Simulación del dimensionamiento de componentes eléctricos

Sesión 14

- Retroalimentación parcial del Proyecto Final

Módulo IX: Aplicación de BESS para Peak Shaving (4 horas cronológicas)

Analizar la aplicación de BESS para la técnica de Peak Shaving

Sesión 15

- Conceptos principales del Peak Shaving
- Análisis de perfiles de carga
- Diseño de sistema BESS para Peak Shaving
- Estrategias de control

Sesión 16

- Aplicación en proyecto BESS Peak Shaving carga industrial

Módulo X: Aplicación de BESS en la regulación de frecuencia (2 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS en la regulación de frecuencia

Sesión 17

- Conceptos principales de la regulación de frecuencia
- Desempeño de los BESS en la regulación de frecuencia
- Diseño de sistema BESS para regulación de frecuencia
- Estrategias de control
- Aspectos técnicos de la integración a la red
- Aplicación en proyecto real de un BESS 10 MW

Módulo XI: Aplicación de BESS con energía renovable (4 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS con energías renovables

Sesión 18

- Introducción a la integración de BESS con renovables
- BESS en sistemas solares fotovoltaicos
- BESS en sistemas eólicos
- Aplicación BESS Peak Shaving generación solar

Sesión 19

- Diseño de sistemas híbridos renovables con BESS
- Aspectos económicos
- Aplicación BESS captura de excedentes solares

Módulo XII: Aplicación de BESS para respaldo de energía (4 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones de BESS para respaldo de energía

Sesión 20

- Fundamentos de respaldo de energía
- Diseño de sistemas BESS para respaldo
- Configuraciones de sistemas de respaldo con BESS
- Componentes clave de un sistema BESS de respaldo

Sesión 21

- Estrategias de control y operación
- Aspectos económicos
- Caso aplicativo para UPS de 500 kWh/15min

Módulo XIII: Aplicaciones especiales de BESS (2 horas cronológicas)

Estudiar y realizar aplicaciones especiales de BESS

Sesión 22

- Aplicación de BESS como reemplazo a infraestructura de transmisión
- Aplicación de BESS en la calidad de la energía

Módulo XIV: Evaluación económica y financiera de proyectos BESS (4 horas cronológicas)

Realizar la evaluación económica y financiera integral de proyectos BESS

Sesión 23

- Estructura de costos de proyectos BESS
- Análisis de sensibilidad y riesgo
- Financiamiento de proyectos BESS

Sesión 24

- Modelos de negocio y estructura de propiedad
- Tendencias futuras y perspectivas económicas

Sesión 25

- Retroalimentación final del Proyecto Final



INSTRUCTORES



Alberto Casiano

Especialista en sistemas de almacenamiento de energía BESS



Ingeniero eléctrico del Instituto Politécnico Nacional con maestrías en Proyectos Energéticos y Energías Renovables.



Especialista en la preparación de documentos técnicos, selección de equipos, integración de sistemas de potencia y supervisión de la instalación y puesta en marcha de proyectos de energía.



Amplia experiencia en la optimización de sistemas de almacenamiento energético y la integración de microgrids y energías renovable.



Actualmente instructor de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería y como BESS Project Engineer en Honeywell (México).



Jhon Giraldo

Especialista en sistemas de almacenamiento de energía BESS



Ingeniero electrico de la Universidad del Valle, Colombia, con maestría en Sistemas de Energía Sostenible por The University of Edinburgh.



Especialista en sistemas de energía renovable y almacenamiento de energía, con experiencia en liderazgo y ejecución de proyectos con base en un modelo basado en PMI®.



Amplia experiencia en la estructuración, diseño e implementación de proyectos relacionados a los sistemas BESS y sistemas fotovoltaicos



Actualmente instructor de Inel - Escuela Técnica de Ingeniería e Ingeniero de Proyectos Senior en GivePower, EEUU.

NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.



El participante estará acompañado a lo largo de todo el programa por los docentes y personal de soporte quienes resolverán todas sus dudas y consultas.

MODALIDAD ONLINE

Síncrona o en tiempo real



Metodología

Práctico / Teórico



Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)



Certificación

por 50 hrs. cronológicas
válida a nivel internacional

REQUISITOS



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Audífono y micrófono operativos



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

METODOLOGÍA Y REQUISITOS



Al finalizar exitosamente el programa de especialización, el alumno recibirá doble certificación, uno por parte de Inel – Escuela Técnica de ingeniería y otro por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Requisitos para acceder a la doble certificación:

Certificación INEL

- Desarrollo de las evaluaciones con nota final igual o mayor a 14

Certificación IEEE

- Entrega del trabajo final
- Formulario IEEE



CERTIFICADO



Otorgado a:

ROBERT LUIS ROSAS ROMERO

Por haber completado en forma satisfactoria el:

“PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO
DE ENERGÍA EN BATERÍAS (BESS)”



Link y código de
verificación únicos
Fecha
Huancaayo, Perú

Certificación válida a nivel internacional que
acredita 50 horas cronológicas



CERTIFICATE OF COMPLETION

This is to certify that

Robert Luis Rosas Romero

has completed

**Battery Energy Storage System
(BESS) Specialization Program**

29 June, 2024



IEEE Vice President, Educational Activities

CEU
IEEE CONTINUING EDUCATION

IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso. IEEE otorga 5 CEUs/ 50 PDH

DOBLE CERTIFICACIÓN

INVERSIÓN

Inversión
extranjero

US\$

1,210

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

*Nota: Consultar por opciones
adicionales de financiamiento.*

CONTACTO

**Ejecutiva
comercial:**

Karen Ortiz



karenortiz@inelinc.com



Teléfono: +51 987 323 957

INSCRIPCIÓN

1

Enviar el comprobante de pago
a inel@inelinc.com al realizar el
pago.

2

Ingresar sus datos personales y de
facturación a
[https://bit.ly/INEL_Inscripcion_PE_
EI_02_25_3](https://bit.ly/INEL_Inscripcion_PE_EI_02_25_3)

3

Recibirá las instrucciones para
el acceso al aula virtual, el
contenido del programa estará
disponible el día de inicio.

CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

BENEFICIOS



Modalidad online
sincrónica,
asincrónica o inhouse.



**Aumento de la
productividad,**
eficiencia y calidad del
trabajo.



**Capacitación
personalizada**
conforme a los
requerimientos
de la organización.



**Incrementa la
rentabilidad y**
apertura nuevas líneas
de negocio



Mejora y retén el talento
de tu empresa

CONTACTO

**Ejecutiva
comercial:**

**Kristhel
Soto**



kristhelsoto@inelinc.com



Teléfono: +51 949 217 183



Inel



• EIN: 36 – 5113040 | 7345 W SAN LAKE RD, STE 210 OFFICE 4487
ORLANDO, FL 32819 US