

## CURSO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 1 Perfil

El curso está orientado a profesionales vinculados con diferentes actividades del sector industrial, comercial, público y servicios, en la materia de eficiencia energética. Esta capacitación está dirigida a licenciados o técnicos superiores, gerentes de producción o procesos, gestores energéticos, directores de empresas, consultores o profesionales relacionados con la temática.

El curso se dividirá en cuatro módulos: **I) Introducción a la Eficiencia Energética, II) Sector industrial, III) Sector comercial, público y servicios y IV) Gestión de la Energía.**

### 2 Justificación

La necesidad de la creación de este Curso se fundamenta en la creciente necesidad de profesionales especializados en el campo de la eficiencia energética que promuevan el desarrollo de un modelo energético mundial sustentable.

A nivel nacional, el Gobierno en el año 2015 mediante la Ley 27.270 ratificó el Acuerdo de París y se comprometió a reducir las emisiones de dióxido de carbono estableciendo una clara señal del rumbo establecido en materia energética.

Este curso pretende ser un primer paso del Departamento de Energía de la FIUBA con miras a desarrollar una Carrera de Especialización en Eficiencia Energética, contribuyendo así a generar una masa crítica de profesionales que aporten a la sostenibilidad del Sector energético en el mediano y largo plazo.

Se enumeran a continuación las razones principales que justifican el diseño del presente Curso:

- El proceso de cambios continuos en materia de generación y usos de la energía pone en desventaja a aquellos países que aún no han adoptado nuevas tecnologías.
- La creciente incorporación de normas tendientes a la inclusión de medidas de eficiencia energética en los sectores del transporte, de la industria, del hábitat residencial y público.
- La necesidad de establecer sistemas de gestión de energía dentro de las organizaciones que permitan la detección de oportunidades de mejora de manera continua y progresiva, a través del conocimiento de los usos significativos de energía, seguimiento de indicadores de eficiencia energética y medición de ahorros de energía.

---

#### . Departamento de Energía

Av. Paseo Colón 850 - Subsuelo - C1063ACV - Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 528 - 50410 / 50411

depto\_energia@fi.uba.ar | www.ingenieria.uba.ar

### 3 Dirección

El curso se desarrolla en el ámbito del Departamento de Energía de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

### 4 Modalidad

El curso se dictará en la modalidad virtual<sup>1</sup>, en trece clases semanales, a desarrollar los días jueves de 18 a 22 horas.

Plataforma virtual: Google meet

Nota: El curso prevé, de manera extracurricular (a cargo de los alumnos), la realización de una serie de visitas a las instalaciones del INTI vinculadas con los aspectos prácticos del curso. Las mismas quedarán sujetas a la posibilidad de realizarlas en función de lo que dispongan las autoridades nacionales en materia sanitaria en el contexto de la Pandemia COVID 19. En caso de poder efectuarse las visitas, el departamento de Energía facilitará las gestiones para su viabilidad en función la cantidad de interesados y el cronograma contemplado para el desarrollo de este curso.

### 5 Duración

El curso tiene una duración de 3 meses

### 6 Certificación

A aquellos participantes que hayan aprobado la evaluación final de cursada que se realizará la última clase y cumplan con el requisito mínimo de asistencia del 70%, se les emitirá un certificado de aprobación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Al resto de los participantes que hayan cumplido con el requisito de un 70 % de asistencia se les entregará un certificado de cursada.

---

<sup>1</sup> El curso estaba previsto realizarse de manera presencial, no obstante, debido al contexto de pandemia COVID 19 se optó realizarlo de manera virtual.

---

#### **. Departamento de Energía**

Av. Paseo Colón 850 - Subsuelo - C1063ACV - Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 528 - 50410 / 50411

depto\_energia@fi.uba.ar | www.ingenieria.uba.ar

## 7 Módulos

### I) Introducción a la Eficiencia Energética (4 horas)

Este módulo tiene por objetivo introducir al alumno en la temática de eficiencia energética, destacando conceptos básicos que serán de utilidad durante el desarrollo del curso.

Conceptos de Potencia, Energía y sus unidades. Fuentes de Energía, concepto de uso final de la energía. Definición de Energía final y energía útil. Modos de promover la eficiencia energética. Diseño, Tecnologías, Gestión, Operación y mantenimiento adecuado de las instalaciones, concientización, etc. Diagnóstico Energético, la factura energética, oportunidades de mejora iluminación, motores, gestión de las instalaciones, etc.

### II) Sector Industrial (28 horas)

En este módulo se describirán los principales conceptos destinados a facilitar la detección de oportunidades de mejora de la eficiencia energética en motores eléctricos y sus accionamientos, así como también en la generación, uso y distribución del vapor.

- **Sistemas Accionados por Motores Eléctricos (16 horas)**

**a) Motores eléctricos:** concepto, participación en el consumo industrial. Principio de funcionamiento de los motores. Pérdidas y eficiencia de los motores. Tipos de motores (inducción, imán permanente, características y clases de eficiencia). Eficiencia, dimensionamiento, estimación de la carga, calidad de la energía, factor de potencia, rebobinado, buenas prácticas de operación y mantenimiento.

**b) Variadores de velocidad:** principio de funcionamiento, tipo, tensión vs. frecuencia, control vectorial, rendimientos, armónicos, aplicaciones.

**c) Sistemas de bombeo y ventilación:** Curvas de performance, operación y consecuencias de operar fuera de régimen, operación en serie y en paralelo, consecuencias del desgaste en la performance, problemas de montaje y alineación, regímenes de caudal variable (HVAC, provisión de agua potable, industria), costo del ciclo de vida.

Actividad extracurricular (opcional en función de un número mínimo de interesados): Caso práctico sobre Regulación de caudal, medición y cálculo del ahorro de energía por el uso de variadores de velocidad (Banco hidrodinámico INTI).

---

### . Departamento de Energía

Av. Paseo Colón 850 - Subsuelo - C1063ACV - Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 528 - 50410 / 50411

depto\_energia@fi.uba.ar | www.ingenieria.uba.ar

**d) Compresores:**

**d1) Aire comprimido:** Concepto. Aplicaciones industriales. Cálculo del costo del aire comprimido y análisis del ciclo de vida. Selección de Compresores. Eficiencia. Tratamiento del Aire Eficiente. Costos del secado del aire comprimido. Mantenimiento adecuado de los compresores. Comportamiento del aumento en la temperatura de compresión. Pérdida de carga variable en filtros de línea. Ventilación en la sala de compresores. Aspiración de aire atmosférico del compresor. Red de aire comprimido: Generalidades. Pérdidas de carga. Fugas de aire comprimido. Recuperación de Energía del aire comprimido; Concepto y Aplicaciones. Auditoría del aire comprimido.

**d2) Ciclos frigoríficos:** ciclos termodinámicos, rendimientos, carga de enfriamiento, cámaras frigoríficas y equipos de generación de frío, oportunidades de mejora. Sistemas de control y variadores de velocidad.

- **Generación, uso y distribución del vapor (8 horas)**

**a) Calderas: Manejo eficiente de calderas:**

Combustión en calderas. Medición y cálculo simplificado de la eficiencia. Mejoras del rendimiento. Presión óptima de trabajo. Calidad del vapor. Purgas. Recuperación de energía de purgas. Cuidados y controles necesarios de las calderas.

**b) Tratamiento de Aguas de Calderas:**

Calidad de agua de caldera y de alimentación. Instalación y necesidades de tratamiento. Impurezas. Tratamientos internos y externos. Ablandadores. Desmineralizadores. Ósmosis inversa. Régimen de purgas. Toma de muestras para análisis químico.

**c) Sistemas de control y automatización de calderas.**

Automatización de Quemadores. Quemadores de alto rendimiento y baja emisión.

**d) Redes de vapor: Diseño eficiente de redes.**

Golpe de ariete. Purgado de las líneas de vapor. Efectos del aire en las cañerías. Pérdidas energéticas en las redes. Pérdidas de carga

**e) Redes de condensado: Energía térmica del condensado.**

---

**. Departamento de Energía**

Av. Paseo Colón 850 - Subsuelo - C1063ACV - Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 528 - 50410 / 50411

depto\_energia@fi.uba.ar | www.ingenieria.uba.ar

Recuperación de condensado. Ventajas y desventajas. Trampas de vapor. Selección y uso adecuado. Mantenimiento de redes de condensado

**f) Instalaciones térmicas.**

Optimización de una instalación térmica. Ahorros globales de una instalación. Medición de los parámetros fundamentales. Guía de medidas para ahorro de energía.

Actividad extracurricular (opcional en función del número mínimo de interesados): medición práctica en Instalaciones del INTI.

- **Integración energética entre procesos (4 horas)**

**a) Utilización de calores residuales.**

Aprovechamiento de saltos de presiones, temperaturas, etc.

**b) Aprovechamiento de flasheos.**

**c) Cogeneración.**

Integración de generación y uso de energía eléctrica/mecánica y de energía térmica de diferentes niveles

**d) Uso de energías renovables (en especial biomasa) en reemplazo de energías fósiles.**

**III) Sector comercial, público y servicios (12 horas)**

En este módulo describirán los principales conceptos destinados a facilitar la detección de oportunidades de mejora de la eficiencia energética en iluminación y sistemas de calor, ventilación y aire acondicionado.

**a) Iluminación eficiente:** conceptos de luminotecnia, tecnologías, eficiencias, sistemas de control, potencial de ahorro, niveles mínimos de iluminación, medición de la iluminancia, métodos de cálculo (cavidades zonales) e introducción al software de simulación Dialux.

**b) Calor, ventilación y aire acondicionado:** Relación entre la energía consumida, el confort y la salubridad. Repaso de sistemas simples utilizados en HVAC. Cambio de fase de un refrigerante. Bombas de calor. Heat pipe. Intercambiadores de calor. El edificio y sus instalaciones. De lo pasivo a lo activo. El calor y su transferencia. Temperatura, humedad y su relación con el confort y la energía. Necesidad de medir y controlar. Unidades. Instrumentos de campo. Medidas de desempeño y

---

**. Departamento de Energía**

Av. Paseo Colón 850 - Subsuelo - C1063ACV - Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 528 - 50410 / 50411

depto\_energia@fi.uba.ar | www.ingenieria.uba.ar

Oportunidades de Mejora. Potencia y Energía en la Climatización. Índices de Performance. Ejemplos.  
Oportunidades de mejoras. Mantenimiento y Commissioning. Gestión Energética.

#### **IV) Sistemas de gestión de la energía – Norma ISO 50001 (4 horas)**

Este módulo tiene por finalidad introducir el concepto de Sistema de Gestión de la Energía, siendo esta una herramienta que ayuda a las organizaciones a establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar su desempeño energético.

**a) Gestión de la Energía – ISO 50001:** Concepto y definición, requisitos del sistema de gestión de la energía según la Norma 50001, Planificación energética, línea base de consumo de energía, indicadores de desempeño energético, implementación y operación del sistema de gestión, verificación y revisión.

---

#### **. Departamento de Energía**

Av. Paseo Colón 850 - Subsuelo - C1063ACV - Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 528 - 50410 / 50411

depto\_energia@fi.uba.ar | www.ingenieria.uba.ar