



# Curso Online de **Auditoría y Eficiencia Energética en la empresa**

*Métodos y herramientas para realizar una auditoría energética y determinar las mejores estrategias que permitan alcanzar una eficiencia energética que suponga un ahorro para la empresa.*



  
Iniciativas Empresariales  
*| estrategias de formación*



Tel. 900 670 400 - [attcliente@iniciativasempresariales.com](mailto:attcliente@iniciativasempresariales.com)  
[www.iniciativasempresariales.com](http://www.iniciativasempresariales.com)

BARCELONA - BILBAO - MADRID - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

## Presentación

La energía es un elemento imprescindible dentro de la actual sociedad de bienestar. Sin embargo, somos poco conscientes del incalculable valor que tienen los recursos porque, además de su precio en dinero, tienen un coste social al tratarse de bienes escasos en la naturaleza, agotables y que debemos compartir.

En los últimos años el sector de la eficiencia energética ha tenido un desarrollo continuado en los países de la Unión Europea, pero ahora más que nunca y en la actual situación de crisis económica, la eficiencia energética se ha transformado en un gran reto tanto para las Administraciones Públicas como para las organizaciones privadas. Dicho reto tiene como objetivo instaurar un nuevo modelo de crecimiento sostenible controlando el gasto y optimizando el coste energético, siendo así coherente con las políticas de lucha contra el cambio climático.

La eficiencia energética se está convirtiendo en una fuente de generación de empleo, surgiendo así un nuevo entorno profesional alrededor del concepto de energía renovable, cuyo futuro está abierto a grandes posibilidades.

La creciente preocupación por el aumento del gasto energético y la contaminación asociada, la continua búsqueda del bienestar de las personas y el deseo por el uso de las llamadas energías verdes hacen de esta especialidad una profesión actual y de futuro.

## La Educación On-line

Con más de 25 años de experiencia en la formación de directivos y profesionales, Iniciativas Empresariales y la Manager Business School presentan sus cursos e-learning. Diseñados por profesionales en activo, expertos en las materias impartidas, son cursos de corta duración y eminentemente prácticos, orientados a ofrecer herramientas de análisis y ejecución de aplicación inmediata en el puesto de trabajo.

Los cursos e-learning de Iniciativas Empresariales le permitirán:

1 La posibilidad de *escoger* el momento y lugar más adecuado.

2 *Interactuar* con otros estudiantes enriqueciendo la diversidad de visiones y opiniones y su aplicación en situaciones reales.

3 *Aumentar sus capacidades* y competencias en el puesto de trabajo en base al estudio de los casos reales planteados en este curso.

4 *Trabajar* con más y diversos recursos que ofrece el entorno on-line.

## Método de Enseñanza

El curso se realiza on-line a través de la plataforma e-learning de Iniciativas Empresariales que permite, si así lo desea, descargarse los módulos didácticos junto con los ejercicios prácticos de forma que pueda servirle posteriormente como un efectivo manual de consulta.

A cada alumno se le asignará un tutor que le apoyará y dará seguimiento durante el curso, así como un consultor especializado que atenderá y resolverá todas las consultas que pueda tener sobre el material docente.

El curso incluye:



## Contenido y Duración del Curso

El curso tiene una duración de **120 horas** distribuidas en 8 módulos de formación práctica.

El material didáctico consta de:

### Manual de Estudio

Los 8 módulos contienen el temario que forma parte del curso y que ha sido elaborado por profesionales expertos en la materia.

### Material Complementario

Cada uno de los módulos contiene material complementario que ayudará al alumno en la comprensión de los temas tratados. Encontrará también ejercicios de aprendizaje y pruebas de autoevaluación para la comprobación práctica de los conocimientos adquiridos.

# Auditoría y Eficiencia Energética en la empresa

## Este curso le permitirá saber y conocer:

- Cuál es el contexto energético actual en el marco del ahorro y la eficiencia energética.
- Cuáles son los sistemas de gestión energética (SGE), sus requisitos, metodologías, procedimientos y objetivos.
- Qué beneficios tiene para la empresa implantar un SGE y cuáles son los pasos a seguir.
- Cuáles son los principios fundamentales de la Norma UNE-EN ISO 50001 en el marco de los SGE.
- Herramientas de medición y control.
- Cuáles son las diversas técnicas y medidas de ahorro que nos podemos encontrar en edificios y sus diferentes sistemas.
- Cómo entender la auditoría energética como herramienta fundamental a la hora de gestionar energéticamente una empresa.
- Qué características tiene la Norma UNE-216501:2009 en el marco de las auditorías energéticas.
- Cuáles son los aspectos clave de un contrato de rendimiento energético.
- Mecanismos de evaluación de las tarifas de servicios energéticos.
- Qué es y para qué sirve la huella de carbono.
- Cuál es el impacto de la huella de carbono en el individuo, el producto, el servicio y la empresa.
- El mercado energético como objetivo para hacer una buena gestión de las facturas de los suministros energéticos.
- Cuáles son las tendencias del mercado para conseguir ahorro energético y eficiencia en el uso de la energía a través de las llamadas empresas de servicios energéticos (ESE).
- Cómo se determinan las medidas energéticas y tecnológicas a mejorar después de una auditoría.
- Cómo analizar los procesos productivos de una empresa para determinar mejoras que sean sostenibles y eficientes.
- Cuál es la metodología necesaria para llevar a cabo una Auditoría Energética.

“ Para incorporar el ahorro y la eficiencia energética como elementos de la gestión y el mantenimiento en su empresa”

## Dirigido a:

Responsables, Técnicos y Gestores de las áreas de Mantenimiento, Producción e Ingeniería que deseen desarrollar capacidades para el control y gestión de la Auditoría y la Eficiencia Energética en la empresa. Igualmente válido para profesionales de los sectores de la Construcción, Inmobiliaria e Instalaciones Energéticas.

## Contenido del Curso

### MÓDULO 1. Eficiencia energética

20 horas

La energía es imprescindible para que sea posible la actual sociedad de bienestar. En este primer módulo del curso conoceremos los diferentes tipos de energía y el contexto de la importancia de la eficiencia energética. Dicha eficiencia se analiza por separado en el sector industria y servicios.

#### 1.1. Introducción:

- 1.1.1. Energía y fuentes de energía.
- 1.1.2. Situación internacional.
- 1.1.3. Situación en España.
- 1.1.4. Cambio climático y gases de efecto invernadero.
- 1.1.5. Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París.
- 1.1.6. Energías renovables.
- 1.1.7. Eficiencia energética.

#### 1.2. Eficiencia energética en el sector industrial:

- 1.2.1. Situación del sector.
- 1.2.2. Balance período 2011-2020.
- 1.2.3. Medidas en el sector industria.
- 1.2.4. Maquinaria eficiente:
  - 1.2.4.1. Clima / aire.
  - 1.2.4.2. Electricidad.
  - 1.2.4.3. Generación.

#### 1.3. Eficiencia energética en el sector servicios:

- 1.3.1. Situación del sector.
- 1.3.2. Balance período 2011-2020.
- 1.3.3. Medidas del sector.
- 1.3.4. Maquinaria eficiente:
  - 1.3.4.1. Clima / aire.
  - 1.3.4.2. Electricidad.
  - 1.3.4.3. Generación.

#### 1.4. Contexto normativo:

- 1.4.1. CTE. Aspectos energéticos del Código Técnico de la Edificación.
- 1.4.2. RITE. Cambios en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.
- 1.4.3. RD 56/2016 y las auditorías energéticas.

## MÓDULO 2. Sistemas de Gestión de la Energía (SGE). Norma UNE-EN ISO 50001

15 horas

El Sistema de Gestión Energética (SGE) es una parte del sistema de gestión de una organización que se ocupa de desarrollar e implantar su política energética. En este módulo conoceremos los conceptos generales de los SGE y la importancia que pueden tener en una empresa apoyándose en la ISO 50001 y marcando el procedimiento de implantación de dicho sistema (cada empresa deberá adaptar el modelo a su caso particular).

### 2.1. Conceptos generales de sistemas de gestión de la energía:

- 2.1.1. Introducción.
- 2.1.2. Conceptos fundamentales.
- 2.1.3. Importancia de un SGE en las empresas.

### 2.2. ISO 50001:

- 2.2.1. Introducción.
- 2.2.2. Importancia y objetivos.
- 2.2.3. Contenidos.
- 2.2.4. Antecedentes. Nexos entre las normas UNE 216501 e ISO 50001.

### 2.3. Procedimiento de implementación del SGE:

- 2.3.1. Introducción:
  - 2.3.1.1. Política energética.
  - 2.3.1.2. Comité energético.
  - 2.3.1.3. Manual de Gestión Energética.
  - 2.3.1.4. Plan de Acción.
  - 2.3.1.5. Certificación.
- 2.3.2. Planificación:
  - 2.3.2.1. Identificación y evaluación de aspectos energéticos.
  - 2.3.2.2. Requisitos legales.
  - 2.3.2.3. Objetivos, metas y programas.
- 2.3.3. Implementación y operación:
  - 2.3.3.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.
  - 2.3.3.2. Competencia, formación y toma de conciencia.
  - 2.3.3.3. Comunicación.
  - 2.3.3.4. Documentación del Sistema de Gestión Energética.
  - 2.3.3.5. Control de documentos.
  - 2.3.3.6. Control de las operaciones.
- 2.3.4. Verificación:
  - 2.3.4.1. Seguimiento y medición.
  - 2.3.4.2. Evaluación del cumplimiento legal.
  - 2.3.4.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.
  - 2.3.4.4. Control de registros.

- 2.3.4.5. Auditorías internas de los Sistemas de Gestión Energética.
- 2.3.4.6. Revisión por la dirección.
- 2.3.5. Certificación:
  - 2.3.5.1. Solicitud de certificación.
  - 2.3.5.2. Planificación del proceso de certificación.
  - 2.3.5.3. Auditoría “in situ”.
  - 2.3.5.4. Emisión certificado.
  - 2.3.5.5. Auditorías de seguimiento.
  - 2.3.5.6. Rectificación.

## MÓDULO 3. Auditorías energéticas

**15** horas

Podemos definir la Auditoría Energética como un estudio integral de todos los aspectos, tanto técnicos como económicos, que afectan directa o indirectamente al consumo de las diferentes energías en un edificio. En este módulo analizaremos este concepto así como el procedimiento de su elaboración apoyándose en la UNE 216501:2009 (cada empresa deberá adaptar el modelo a su caso particular).

### 3.1. Definición y objetivos.

#### 3.2. Información preliminar:

- 3.2.1. Base de partida. Solicitud de datos.
- 3.2.2. Revisión documentación técnica.
- 3.2.3. Normativa y bibliografía de referencia.
- 3.2.4. Planificación y visita a la empresa.

#### 3.3. Tratamiento de la información y análisis de mejoras energéticas:

- 3.3.1. Tratamiento de la información:
  - 3.3.1.1. Análisis energético.
  - 3.3.1.2. Análisis económico.
  - 3.3.1.3. Identificación de las propuestas de mejora.
- 3.3.2. Evaluación energética de las propuestas.
- 3.3.3. Evaluación económica de las propuestas.
- 3.3.4. Realización del informe.

#### 3.4. Norma UNE 216501:2009 – UNE 16247

- 3.4.1. Definición.
- 3.4.2. UNE-EN 16247-1:2012. Auditorías energéticas. Parte 1: requisitos generales.
- 3.4.3. UNE-EN 16247:2015. Auditorías energéticas. Parte 5: auditores energéticos.

## MÓDULO 4. Equipo necesario para la realización de auditorías energéticas

10 horas

El auditor energético debe disponer y saber usar diferentes equipos y herramientas con el objetivo de ejecutar una auditoría energética fiable y completa. En este módulo conoceremos herramientas de medición y control para poder realizar una auditoría energética con sus particularidades y recomendaciones sin hacer énfasis total en el funcionamiento propio de cada máquina ya que se recomienda seguir las instrucciones de cada fabricante.

### 4.1. Conceptos.

### 4.2. Sistemas de medición y control.

### 4.3. Instrumentos:

#### 4.3.1. Equipos registradores:

4.3.1.1. Contadores de agua.

4.3.1.2. Contadores de gas.

4.3.1.3. Contadores de gasóleo.

4.3.1.4. Contadores eléctricos.

4.3.1.5. Contadores de energía térmica.

4.3.2. Amperímetro.

4.3.3. Multímetro.

4.3.4. Analizador de redes.

4.3.5. Analizador de gases de combustión.

4.3.6. Luxómetro.

4.3.7. Caudalímetro.

4.3.8. Cámara termográfica.

4.3.9. Anemómetro / Termohigrómetro.

4.3.10. Manómetro.

## MÓDULO 5. Programas de mejora energética

20 horas

Las propuestas de mejora de rehabilitación de un edificio es la mejor oportunidad para hacerlo más eficiente y sostenible, ahorrando energía y reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>. Este módulo muestra las tres grandes familias de mejoras en la edificación existente (medidas pasivas, activas y mejores en iluminación) e incluye la implantación de energías renovables.

### 5.1. Medidas pasivas de ahorro energético. Mejora de la envolvente del edificio:

5.1.1. Introducción.

5.1.2. Muros de fachada o cerramientos.

5.1.3. Cubiertas.

5.1.4. Suelos.

5.1.5. Huecos de fachada.

5.1.6. Puentes térmicos / Infiltraciones de aire exterior.

## **5.2. Medidas activas de ahorro energético. Mejoras en climatización y ACS:**

5.2.1. Introducción.

5.2.2. Sustitución de calderas.

5.2.3. Sustitución de equipos autónomos.

5.2.4. Sustitución de plantas enfriadoras.

5.2.5. Fraccionamiento de potencia.

5.2.6. Mejora del aislamiento de redes hidráulicas.

5.2.7. Enfriamiento gratuito. Free-cooling.

5.2.8. Recuperación de energía del aire de extracción.

5.2.9. Enfriamiento evaporativo del aire de ventilación. Climatización adiabática.

## **5.3. Mejoras en iluminación:**

5.3.1. Introducción.

5.3.2. CTE – SU4. Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada.

5.3.3. CTE – HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

5.3.4. Norma UNE 12464-1.

5.3.5. Componentes de la instalación de iluminación:

5.3.5.1. Lámparas.

5.3.5.2. Balastos.

5.3.5.3. Luminarias.

5.3.5.4. Sistemas de regulación y control.

5.3.6. Aprovechamiento de la luz natural.

## **5.4. Incorporación de energías renovables:**

5.4.1. Sistemas de energía solar para A.C.S.

5.4.2. Sistemas fotovoltaicos.

5.4.3. Sistemas de energías alternativas:

5.4.3.1. Biomasa.

5.4.3.2. Geotermia.

5.4.3.3. Aerotermia.

5.4.3.4. Minieólica.

## MÓDULO 6. Estudio económico

15 horas

En este módulo conoceremos los parámetros esenciales de contabilidad para analizar la inversión de un proyecto de mejora y sus riesgos y poder realizar un estudio económico del mismo. Se presenta el modelo de ESE como opción de contratación, así como diferentes opciones de financiación.

### 6.1. Viabilidad y estudio de inversión:

- 6.1.1. Introducción.
- 6.1.2. Análisis de la evaluación de los proyectos de inversión:
  - 6.1.2.1. Valor Actual Neto (VAN).
  - 6.1.2.2. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).
  - 6.1.2.3. Pay-Back.
- 6.1.3. Análisis de los riesgos de los proyectos de inversión.
- 6.1.4. Coste de capital.

### 6.2. El modelo de ESE (Empresa de Servicios Energéticos):

- 6.2.1. Introducción.
- 6.2.2. Modelos de contratación:
  - 6.2.2.1. Contrato de suministro de energía.
  - 6.2.2.2. Contrato de rendimiento energético.
  - 6.2.2.3. P4.
  - 6.2.2.4. Build – Own - Operate [BOOT].
  - 6.2.2.5. Leasing.
- 6.2.3. Opciones de financiación.
- 6.2.4. Aspectos clave del contrato de rendimiento energético.
- 6.2.5. Fases de contratación de una ESE.

## MÓDULO 7. Estudio tarifario de suministros energéticos

15 horas

En el año 1998 se inicia en España el proceso de liberalización del mercado energético que entró en vigor el 1 de enero de 2003. Desde entonces los consumidores pueden elegir al proveedor que quieren que les suministre tanto el gas natural como la electricidad. En relación con la facturación de los suministros, este módulo plantea la optimización de las facturas como paso para reducir los costes no necesarios en la adquisición de energía.

### 7.1. Introducción:

- 7.1.1. Liberalización del mercado energético.
- 7.1.2. Optimización tarifaria.

### 7.2. Suministro eléctrico:

- 7.2.1. Estructura general tarifaria.

- 7.2.2. Definición de las tarifas:
    - 7.2.2.1. Tarifas de baja tensión.
    - 7.2.2.2. Tarifas de alta tensión.
  - 7.2.3. Complementos tarifarios:
    - 7.2.3.1. Complemento de discriminación horaria.
    - 7.2.3.2. Complemento por energía reactiva.
    - 7.2.3.3. Complemento por estacionalidad.
    - 7.2.3.4. Complemento por interrumpibilidad.
  - 7.2.4. Condiciones generales de aplicación de tarifas.
  - 7.2.5. Determinación de la potencia a facturar.
  - 7.2.6. Impuesto sobre la electricidad.
- 7.3. Suministro de gas:**
- 7.3.1. Modificación de la TUR.
  - 7.3.2. Sistema económico del gas natural.
  - 7.3.3. Facturación.
- 7.4. Suministro de agua:**
- 7.4.1. Introducción.
  - 7.4.2. Facturación.

## MÓDULO 8. Huella de carbono

10 horas

Una huella de carbono es la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Este último módulo del curso introduce el concepto de huella de carbono y su relevancia en todas sus escalas: persona, producto, servicio y empresa.

- 8.1. Huella de Carbono (HdC):**
- 8.1.1. Introducción.
  - 8.1.2. Criterios de comparación de los cálculos de HdC.
- 8.2. Huella de Carbono personal.**
- 8.3. Huella de Carbono de un producto:**
- 8.3.1. Introducción.
  - 8.3.2. Objetivos.
  - 8.3.3. Marco teórico.
  - 8.3.4. Metodología.
- 8.4. Huella de Carbono de un servicio:**
- 8.4.1. Introducción.
  - 8.4.2. Metodología.

## **8.5. Huella de Carbono corporativa:**

8.5.1. Introducción.

8.5.2. Cálculo de emisiones:

8.5.2.1. Identificación y cálculo de emisiones de GEI.

8.5.2.2. Identificación de emisiones por alcance.

8.5.2.3. Asignaciones de emisiones.

## **8.6. Normativa y legislación:**

8.6.1. Introducción.

8.6.2. GHG Protocol.

8.6.3. Norma PAS 2050.

8.6.4. Norma PAS 2060.

# Auditoría y Eficiencia Energética en la empresa

## Autor

El contenido y las herramientas pedagógicas del curso han sido elaboradas por un equipo de especialistas dirigidos por:



### Antonio Flores

Arquitecto Superior por la Escuela Técnica de Arquitectura de Barcelona, Colegiado nº 63315-1 en el COAC. Postgrado en Project Management por la Escuela SERT y certificado como CAPM® por PMI.

El autor y su equipo de colaboradores estarán a disposición de los alumnos para resolver sus dudas y ayudarles en el seguimiento del curso y el logro de objetivos.

## Titulación

Una vez finalizado el curso de forma satisfactoria, el alumno recibirá un diploma acreditando la realización del curso **AUDITORÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EMPRESA**.

