

ANEXO XX AL DECRETO XXX DE XXX DE XXXX

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN AUDITORÍA ENERGÉTICA

1. Identificación.

Denominación: Auditoría energética.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 600 horas.

Familia Profesional: Energía y agua (Únicamente a efectos de clasificación de las enseñanzas de formación profesional).

Ramas de conocimiento: Ciencias, Ingeniería y Arquitectura.

Créditos ECTS: 25.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

Referencia del Marco Español de Cualificaciones para el aprendizaje permanente: 5 C.

2. Acceso al Curso de Especialización.

Estar en posesión de alguno de los títulos siguientes o su equivalente a efectos académicos:

- Título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, establecido por el Decreto 427/2009, de 30 de junio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
- Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, establecido por el Decreto 426/2009, de 30 de junio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
- Título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Eficiencia Solar Térmica, establecido por el Decreto 68/2010, de 2 de marzo, por el que se establece el currículo correspondiente al título del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- Título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación, establecido por el Decreto 244/2011, de 29 de noviembre, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación.
- Título de Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, establecido por el Decreto 222/2011, de 26 de octubre, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas Electrónicos y Automatizado.
- Título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas, establecido por el Decreto 249/2012, de 27 de noviembre, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Centrales Eléctricas.
- Título de Técnico Superior en Energías Renovables, establecido por el Decreto 119/2012, de 3 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Energías Renovables.
- Título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, establecido por el Decreto 29/2012, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior

en Proyectos de Obra Civil.

- Título de Técnico Superior en Organización y Control de Obras de Construcción, establecido por el Decreto 23/2018, de 20 de febrero, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior de Organización y Control de Obras de Construcción.
- Título de Técnico Superior en Gestión del Agua, establecido por el Real Decreto 113/2017, de 17 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Gestión del Agua. y se fijan los aspectos básicos del currículo.

3. Perfil profesional.

3.1. Competencia general:

La competencia general de este curso de especialización consiste en auditar y asesorar en el uso y consumo de energía y coste asociado en edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte vinculado a la actividad o servicio privado o público, con el objetivo de identificar e informar sobre los flujos de energía y de su potencial de mejora.

3.2. Entorno profesional:

Las personas que hayan obtenido el certificado que acredita la superación de este curso de especialización podrán ejercer su actividad en el área de producción dedicada a la auditoría energética de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son las siguientes:

- Gestora o gestor de auditorías energéticas.
- Auditora o auditor energético.
- Técnica o técnico en auditorías energéticas en instalaciones mecánicas, climatización y calefacción.
- Técnica o técnico en auditorías energéticas en instalaciones de electricidad y alumbrado.
- Técnica o técnico en auditorías energéticas en edificios.
- Técnica o técnico en auditorías energéticas en instalaciones térmicas.

3.3. Las competencias profesionales, personales y sociales de este curso de especialización son las que se relacionan a continuación:

- a) Especificar el ámbito físico y alcance técnico de la auditoría y aplicar técnicas de organización de trabajos.
- b) Coordinar el proceso de la auditoría y elaborar un informe final de la misma.
- c) Preparar una recopilación de datos previos sobre el objeto de la auditoría y verificar la información aportada durante las visitas de campo.
- d) Obtener datos in situ cumpliendo con las directrices del plan de seguridad y de emergencias.
- e) Realizar el balance energético de edificios e instalaciones calculando el consumo anual y

analizando las tendencias de consumo anteriores.

f) Definir los indicadores del desempeño energético según el grado de detalle acordado con el cliente.

g) Elaborar la evaluación técnica y económica de las medidas de mejora de la eficiencia energética.

h) Planificar el proceso de mejora energética detallando la previsión temporal de la aplicación de las medidas propuestas.

i) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

j) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

k) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

l) Comunicarse con sus iguales, superiores y superiores, clientela y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

m) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

n) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

ñ) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

3.4. Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el curso de especialización:

Cualificación profesional completa:

- Auditoría energética ENA739_3 (Real Decreto 45/2022, de 18 de enero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales de las familias profesionales Edificación y Obra Civil, Electricidad y Electrónica, Energía y Agua y Hostelería y Turismo, que se incluyen

en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, y se modifican parcialmente determinadas cualificaciones profesionales de las familias profesionales Agraria y Energía y Agua, recogidas en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC2469_3: coordinar los procesos de una auditoría energética en un edificio o grupo de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios privados o públicos.

UC2470_3: realizar la toma de datos y mediciones de consumos energéticos en un edificio o grupo de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios privados o públicos.

UC2471_3: realizar el análisis de la situación energética del objeto auditado.

UC2472_3: determinar las propuestas de actuación de mejora de la eficiencia energética, su viabilidad e impacto en la reducción de consumos y emisiones de la organización.

4. Enseñanzas del Curso de Especialización.

4.1. Objetivos generales:

- a) Determinar criterios y organizar los recursos disponibles para especificar el ámbito físico y alcance técnico de la auditoría y aplicar técnicas de organización de trabajos.
- b) Establecer los criterios de unión con el equipo auditor e integrar las modificaciones y mejoras propuestas para coordinar el seguimiento de la auditoría y elaborar un informe final de la misma.
- c) Solicitar información y analizarla para preparar una recopilación de datos previos sobre el objeto de la auditoría y verificar la información aportada.
- d) Realizar un plan de monitorización y organizar trabajos para obtener datos in situ cumpliendo con las directrices.
- e) Analizar toda la información disponible para realizar el balance energético de edificios e instalaciones.
- f) Establecer las variables significativas que influyen en el consumo energético para definir los indicadores de su desempeño.
- g) Determinar el potencial de ahorro energético, la reducción de emisiones y la mejora en los costes económicos para elaborar la evaluación técnica y económica de las medidas de mejora.
- h) Definir el orden de prioridad de las medidas propuestas para planificar el proceso de mejora energética.
- i) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

- j) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- k) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- l) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- m) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

4.2. Módulos profesionales.

CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	ASIGNACIÓN HORARIA
5105	Procesos de una auditoría energética.	160
5106	Toma de datos y mediciones de consumos energéticos.	100
5107	Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones.	180
5108	Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.	160
TOTAL		600

4.3. Módulos profesionales: Resultados de Aprendizaje, Criterios de Evaluación y Contenidos.

Módulo Profesional 1: Procesos de una auditoría energética.

Código: 5105.

Duración: 160 horas.

Créditos ECTS: 5.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Caracteriza el marco energético español y las directivas europeas sobre eficiencia energética teniendo en cuenta la información y la normativa existente sobre el mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los sistemas de suministro y contratación de fuentes de energía.
- b) Se ha diferenciado entre energía activa y reactiva.
- c) Se ha reconocido el efecto de la energía reactiva capacitiva en el coste energético.
- d) Se han identificado las posibles fuentes energéticas, así como sus ventajas e inconvenientes.
- e) Se han analizado distintas soluciones para cada tipo de instalación térmica.
- f) Se ha cuantificado el ahorro económico previsto por la propuesta (contratación, funcionamiento horario, ...) para energía térmica.

Contenidos: La energía.

- Suministro y contratación de fuentes de energía. Energía activa, reactiva, capacitiva, térmica.
 - Funcionamiento de los diferentes mercados.
 - Tipologías de contratación y su funcionamiento para suministros eléctricos de baja, media y alta tensión.
 - Ahorro económico previsto según cambio de contratación, tarificación, energía, etc.
 - Eléctrica y no eléctrica.
- Termodinámica. Transmisión de calor. Transporte de fluidos. Generación de calor y frío. Cogeneración.
- Energías renovables: solar fotovoltaica, solar térmica, biocombustibles, biomasa, eólica, geotermia, hidráulica y aerotermia.
- Operaciones de mantenimiento de instalaciones energéticas y registro de operaciones.
- Directivas europeas, Directiva-UE sobre Eficiencia energética de los edificios y planes nacionales vigentes.

RA2. Identifica los distintos sistemas y subsistemas consumidores de energía describiendo las características específicas de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los sistemas de iluminación como consumidores de energía.
- b) Se han caracterizado los sistemas y centrales de producción energética.
- c) Se han definido los tipos de procesos industriales y su consumo energético.
- d) Se han identificado los sistemas de transporte y distribución de energía.
- e) Se ha caracterizado la normativa de instalaciones térmicas de edificios.
- f) Se ha realizado un análisis de viabilidad de la instalación de recuperación.
- g) Se han identificado los recuperadores de calor para las instalaciones térmicas.

Contenidos: Sistemas y subsistemas consumidores de la energía.

- Sistemas de iluminación.
- Sistemas de producción térmica y distribución (calor/frío).
- Centrales de producción: tipos, principios de funcionamiento, redes de distribución, refrigerantes, sistemas de bombeo.
- Sistemas de redes de transporte de fluidos térmicos. Sistemas de renovación de aire y climatización. Recuperadores de calor.
- Generación, transporte y distribución de energía eléctrica y mecánica. Sistemas electromecánicos. Motores eléctricos y su regulación. Grupos electrógenos. Aire comprimido. Centros de transformación. Compensación de reactiva. Sistemas de autoproducción de energía.
- Procesos industriales: hornos, vapor y secado, entre otros.
- Aislamiento y refractarios.
- Frío industrial, intercambiadores de calor, transporte, turbinas, vapor y condensados.
- Agua y recursos hídricos. Acometidas, redes de distribución, grupos de presión, regulación

- y control de caudales. Acumulación y distribución de agua caliente sanitaria. Plantas depuradoras o de acondicionamiento de agua. Otras fuentes de captación de agua.
- Flotas de vehículos vinculados a la actividad.
- Código Técnico de la Edificación (en especial el DB HE), envolvente térmica, orientación, protecciones solares, entre otros.
- Normativa sobre Instalaciones Térmicas en los Edificios. Normativa sobre Instalaciones Electrotécnicas de Baja Tensión. Normativa sobre Seguridad en Instalaciones Frigoríficas. (viabilidad).
- Ahorro energético previsto en función de las mejoras propuestas.
- Presupuesto económico de la mejora propuesta y amortización.
- Valoración económica de soluciones propuestas y previsiones de amortización con el ahorro previsto.

RA3. Especifica el ámbito físico y alcance técnico de una auditoría, determinando las necesidades, las expectativas y sus límites.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los objetivos, alcance, límites y grado de detalle de una auditoría energética.
- b) Se ha caracterizado la normativa sobre auditoría energética.
- c) Se han caracterizado los suministros energéticos incluidos en el marco de la asesoría.
- d) Se han determinado los sistemas técnicos y procesos consumidores sobre los que se va a asesorar.
- e) Se han fijado los criterios de evaluación de medidas de mejora.
- f) Se ha redactado el acta de puesta en marcha.

Contenidos: Ámbito físico y alcance técnico de la auditoría energética.

- Caracterización de la auditoría energética.
- Marco normativo sobre auditoría energética.
- Suministros energéticos. Procesos de producción. Tecnologías horizontales. La medición y recogida de datos energéticos. La contabilidad y el balance energéticos.
- Criterios de evaluación de una auditoría energética.
- Acta de puesta en marcha.
- Certificación de eficiencia energética en edificios.

RA4. Planifica la organización de una auditoría energética, optimizando los recursos disponibles tanto económicos como de personal.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las características de la organización auditada.
- b) Se han definido los requerimientos de la auditoría.
- c) Se ha elaborado un acta de compromiso del equipo auditor.
- d) Se han establecido las fases del trabajo de campo de una auditoría energética.
- e) Se han identificado los recursos disponibles del personal cualificado asignado a cada fase.

- f) Se han planteado los flujos de proceso de la auditoría incluyendo fechas de comienzo y finalización de trabajos.
- g) Se han definido los recursos de personal cualificado asignados a cada fase del proceso.
- h) Se han identificado los principales riesgos de seguridad en el trabajo y de protección ambiental en una auditoría energética.

Contenidos: Organización de una auditoría energética.

- El cliente. La organización auditada. Datos de partida, revisión de la documentación técnica.
- El trabajo de campo de la auditoría. Inventario energético.
- Recursos económicos, humanos y materiales en una auditoría energética.
- Etapas de una auditoría energética. Acta de compromiso. Propuestas de mejora, informe final.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en auditorías energéticas.

Módulo Profesional 2: Toma de datos y mediciones de consumos energéticos.

Código: 5106.

Duración: 100 horas.

Créditos ECTS: 7.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Recopila datos previos sobre el objeto de la auditoría, realizando un inventario de equipos, sistemas consumidores y facturas de energía.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información sobre el objeto auditado.
- b) Se han inventariado los sistemas y equipos consumidores de energía para la determinación de sus características energéticas.
- c) Se ha solicitado información para la identificación de las variables relevantes del consumo energético.
- d) Se ha solicitado historial que pueda haber afectado al consumo energético.
- e) Se han solicitado auditorías energéticas anteriores o estudios previos.
- f) Se ha solicitado la tarifa actual y proyectada de los suministros de energía.
- g) Se han relacionado las tarifas de los contratos con los importes de las facturas energéticas.

Contenidos: Recopilación de datos previos.

- Análisis de tecnologías horizontales y servicios.
- Inventario de los sistemas, subsistemas y equipos consumidores de la energía. Diagrama de procesos.
- Fichas descriptivas. Facturas de energía (eléctrica, térmica e hídrica).
- Planos de las instalaciones. Horarios, ciclos, turnos.
- Planos del edificio o edificios que se están auditando. Memorias y planos constructivos y

- libro del edificio.
- Flotas de vehículos vinculadas a la actividad.

RA2. Analiza la información aportada por la organización auditada evaluando en su contexto los datos proporcionados.

Criterios de evaluación:

- Se ha analizado la documentación recibida para generar un listado de información pendiente.
- Se han inspeccionado las instalaciones.
- Se ha revisado y actualizado el inventario de equipos y sistemas.
- Se han comprobado los suministros energéticos.
- Se ha recogido información sobre las rutinas, el historial de operaciones y eventos pasados para su inclusión como anexo.

Contenidos: Análisis de la información aportada.

- Los equipos de medida. La monitorización. Idoneidad, calibración y protocolo, según las fuentes de energía a medir.
- Normativa de seguridad y prevención de riesgos. Medición de las variables energéticas.
- Intensidad y tensión eléctrica. Reactiva y armónicos. Equilibrio entre fases en instalaciones trifásicas.
- Potencia y consumo de energía.
- Energía térmica de producción (frío/calor). Caudal y presión de fluidos.
- Aislamiento térmico. Temperatura. Puentes térmicos.
- Estanqueidad de cerramientos y filtraciones.
- Flujo luminoso y niveles de iluminación. Regulación automática de iluminación. Rendimiento de combustión.
- Equipos de medida de pérdidas: fugas de refrigerante, de aire comprimido etc.
- Equipos de medida y procedimiento de uso: termómetros, termohigrómetros, anemómetros, barómetros, higrómetros, manómetros, vacuómetros, caudalímetros, contadores de calorías, cámara termográfica, analizador del aire, tacómetro, analizador para el tratamiento del agua, analizador de combustión, polímetro, pinza amperimétrica, SCADA, entre otros.

RA3. Recoge datos «in situ» utilizando dispositivos de medida calibrados o registros manuales.

Criterios de evaluación:

- Se ha completado el listado de sistemas y equipos incluyendo datos durante la visita.
- Se ha realizado el plan de monitorización detallando los equipos medidores a instalar, los puntos en los cuales se instalarán y los parámetros que se medirán.
- Se ha definido el periodo de medida representando un ciclo operativo completo.
- Se han recopilado las mediciones identificando el origen y procesamiento.
- Se ha realizado la medida y registro de datos usando equipos técnicos.
- Se han organizado los trabajos de medición siguiendo las directrices del plan de seguridad y de emergencias.

Contenidos: Recopilación de datos «in situ».

- Datos térmicos, empleo de ábacos psicométricos y de combustión.
- El volcado y representación de los registros.
- El perfil de carga de consumos de energía. La curva de la demanda. El rendimiento energético final de un sistema o equipo.
- El coste de energía del equipo a partir de los precios de suministro. Flujograma de uso de la energía en un proceso monitorizado.
- Equipos de medida y procedimiento de uso: cámara termográfica, luxómetro, polímetro, pinza amperimétrica, entre otros.
- Parámetros característicos de instalaciones, proceso productivo y/o equipos industriales.

Módulo Profesional 3: Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones.

Código: 5107.

Duración: 180 horas.

Créditos ECTS: 5.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Realiza el balance energético de edificios o instalaciones analizando la información aportada por la organización auditada y las mediciones efectuadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha calculado el consumo anual desgregado de los diferentes usos de energía a partir de mediciones o estimaciones.
- b) Se ha desglosado el consumo de energía de los servicios principales por uso y fuente (alumbrado, fuerza, climatización, ventilación, aire comprimido, transporte, elevación, entre otros).
- c) Se ha monitorizado y/o representado mediante tablas, diagramas o esquemas de conjunto los datos de consumo y el coste energético.
- d) Se han identificado las áreas con mayor impacto energético en el consumo y en el coste.
- e) Se han establecido las emisiones de CO₂ de los edificios o instalaciones.
- f) Se ha obtenido el coste energético real del edificio o la instalación.
- g) Se ha determinado la efectividad económica de las oportunidades de ahorro energéticas.

Contenidos: Balance energético de fuentes de energía.

- Cálculo de consumos energéticos a partir de las mediciones o estimaciones realizadas. Monitorización del edificio o instalación.
- Categorización de consumos energéticos por usos y fuentes.
- Climatización y Ventilación.
- Representación de Diagramas Sankey de flujo. Esquemas de balance.

- Costes asociados a las fuentes de energía según las diferentes tarifas.
- Emisiones de CO2 de sistemas, procesos o equipos.

RA2. Caracteriza el histórico de consumos energéticos disponible evaluando la tendencia de consumos y las curvas de carga a lo largo del periodo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los datos de consumo absolutos en el periodo analizado.
- b) Se ha establecido la tendencia de consumos energéticos en función de los datos de consumo absolutos.
- c) Se han representado los perfiles de consumo.
- d) Se ha determinado el patrón de consumos de cada fuente de energía.
- e) Se han caracterizado las anomalías de consumo empleando curvas de carga y patrones de consumo.

Contenidos: Curvas de carga y patrones de consumo energético.

- Generación de tendencias históricas de consumos energéticos.
- Generación de patrones de consumos energéticos.
- Actividad funcional y ocupacional.
- Análisis de patrones y tendencias de consumos energéticos. Diagnóstico de anomalías. Telegestión, diagnóstico a distancia de averías en instalaciones. IoT y aplicaciones móviles.

RA3. Define los indicadores para medir el desempeño energético vinculándolos al grado de detalle acordado con el cliente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los indicadores de desempeño energético a partir de la energía consumida, la actividad del objeto auditado y diversos parámetros externos, como el clima, e internos, como la superficie, cargas térmicas, la producción o el número de ocupantes, entre otros.
- b) Se han calculado los consumos de los distintos indicadores de desempeño energético teniendo en cuenta los parámetros establecidos.
- c) Se han establecido los periodos para el cálculo de la línea base asociando el consumo a la frecuencia establecida, ya sea horaria, diaria, semanal, mensual o anual.
- d) Se ha efectuado el cálculo de la línea base mediante técnicas de análisis de datos estadísticos.

Contenidos: Líneas base e indicadores de desempeño energético.

- Cálculo de líneas base e indicadores de desempeño energético.
- Normalización de consumos a través de análisis estadístico de los datos por regresión.

RA4. Determina las posibles áreas de actuación para la mejora de la eficiencia energética basándose en el desempeño actual del objeto auditado y en los objetivos de la auditoría.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado áreas de potencial mejora energética utilizando curvas de carga y tendencias de consumo.
- b) Se han identificado las áreas de potencial mejora energética utilizando los indicadores de desempeño energético calculados.
- c) Se ha cuantificado el efecto de las propuestas de mejora.
- d) Se han documentado los métodos y protocolos utilizados.
- e) Se ha cumplimentado el listado de las áreas de potencial mejora de la eficiencia energética señalando su repercusión en el desempeño energético actual.

Contenidos: Localización de áreas de mejora.

- Curvas de carga y tendencias de consumo absoluto.
- Indicadores de desempeño energético. Informes de resultados.
- Medidas de ahorro energético: iluminación, envolvente térmica, producción de calor, producción de frío, posibles energías renovables, ventilación, climatización, ACS, motores eléctricos, redes de distribución, consumos eléctricos, etc.

Módulo Profesional 4: Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.

Código: 5108.

Duración: 160 horas.

Créditos ECTS: 8.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Evalúa las medidas de ahorro energético analizando su repercusión potencial en la mejora de la eficiencia, diversificación energética, reducción de emisiones y viabilidad técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las posibles medidas de mejora de la eficiencia energética del objeto asesorado cuantificando su impacto.
- b) Se han tenido en cuenta las especificaciones reglamentarias.
- c) Se ha calculado el impacto de las medidas de mejora energética planteadas.
- d) Se ha definido el potencial energético procedente de fuentes renovables y su compatibilidad con las necesidades del objeto asesorado.
- e) Se han determinado los posibles beneficios y las barreras de las distintas medidas planteadas.
- f) Se han identificado las rutinas de funcionamiento y la actividad del objeto asesorado para que las medidas previstas no entren en conflicto con ellas.
- g) Se ha calculado el precio de la energía de cada una de las fuentes incluidas en las medidas de mejora a partir de los datos actuales y de la estimación de las tendencias futuras.

- h) Se ha establecido el factor de emisiones de las fuentes de energía incluidas en el plan de mejora.

Contenidos: Evaluación técnica de medidas de mejora de la eficiencia energética.

- Cálculo de impactos energéticos de medidas de mejora de eficiencia energética y análisis de potencial de energía procedente de fuentes renovables.
- Evaluación técnica de viabilidad de medidas de mejora de eficiencia energética.
- Identificación de conflictos en implantación de medidas de mejora de eficiencia energética.
- Análisis y elaboración de datos estadísticos.

RA2. Determina la viabilidad económica de las propuestas de mejora aplicando técnicas de análisis económico para establecer sus repercusiones en los costes energéticos y de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han calculado los ahorros energéticos de las distintas medidas de mejora previstas a partir del rendimiento energético existente.
- b) Se han elaborado presupuestos con los precios de mercado de cada una de las medidas planteadas.
- c) Se han establecido los costes de implantación de las medidas planteadas.
- d) Se ha valorado el impacto económico de las posibles barreras y beneficios adicionales de cada una de las medidas previstas.
- e) Se ha evaluado la viabilidad de las propuestas de mejora procedentes de las fuentes de energías renovables.
- f) Se ha realizado un informe final con la valoración económica de la inversión, los ahorros previstos, la posible remuneración por vertido a la red y el periodo de retorno de la inversión (VAN/TIR).

Contenidos: Evaluación económica de medidas de mejora de la eficiencia energética.

- Evaluación económica de viabilidad (cálculo de costes de implantación, ahorros económicos generados, periodo de retorno, entre otras) de medidas de mejora de la eficiencia energética.
- Análisis de ciclo de vida de coste aplicado a medidas de mejora de la eficiencia energética.
- Evaluación económica de viabilidad (cálculo de costes de implantación, ahorros económicos generados, periodo de retorno, entre otras) de medidas de ahorro energético asociadas al uso de fuentes de energía renovable.
- Informe de evaluación final.

RA3. Establece el orden de prioridad para la implantación de las oportunidades de mejora detectadas según los criterios acordados previamente con la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la relación de objetivos energéticos vinculándolos con las medidas de ahorro planteadas.
- b) Se ha establecido el orden de prioridad de los objetivos energéticos dando preferencia a aquellas que contemplen el empleo de fuentes de energía renovables y las que arrojen mayor ratio (ahorro alcanzable/coste de implantación).
- c) Se ha planificado una reunión con la organización para consensuar el orden de prioridades definitivo de las oportunidades de mejora energética.
- d) Se ha generado una tabla con los parámetros generales que definen las medidas del plan de implantación de mejora energética.
- e) Se ha cumplimentado una matriz de relación impacto/dificultad técnica que refleje el grado de incremento de la eficiencia energética de cada medida prevista frente a su grado de complejidad técnica u organizacional.

Contenidos: Objetivos energéticos y planificación energética.

- Segmentación de medidas de ahorro según criterios de ahorro energético, inversión y fuente de energía asociada.
- Asociación de oportunidades de ahorro a objetivos energéticos.
- Herramientas oficiales de la Administración General del Estado para la evaluación de la eficiencia energética.
- Cálculo de un plan de implantación a partir de su viabilidad técnica, económica, interacciones entre actuaciones y posibles fuentes de financiación. Interacciones entre implantación y procesos productivos.

RA4. Realiza la propuesta definitiva del plan de implantación considerando su viabilidad técnica y económica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las subvenciones aplicables a las mejoras previstas, tanto a nivel local como estatal o europeo.
- b) Se han relacionado el ahorro económico previsto y el plazo de amortización de las inversiones.
- c) Se ha tenido en cuenta la reglamentación específica para la implantación de las medidas de mejora energética.
- d) Se han incorporado esquemas, planos y presupuestos para la definición de las soluciones adoptadas.
- e) Se ha establecido una previsión temporal para la puesta en práctica del plan de implantación.

Contenidos: Propuesta definitiva del plan de implantación de mejora energética.

- Representación de la planificación energética a través de diagramas ahorro-inversión.
- Previsión temporal de la implantación de las medidas de mejora energética.

5. Espacios y equipamientos.

5.1. Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M2 / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M2 / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente.	60	40
Taller de señalización y comunicaciones	120	80

5.2. Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente.	Sistema de proyección. Ordenadores en red y con acceso a internet. Dispositivos de almacenamiento en red. Medios audiovisuales. Sistemas de reprografía. Programas informáticos específicos del curso de especialización.
Aula de informática.	Sistema de proyección. Ordenadores en red. Escáner. Plotter. Programas de gestión de proyectos. Sistemas de reprografía. Equipos audiovisuales. Software informático específico del ciclo formativo. Cámara termográfica. Kit de Inspección (medidor láser, linterna, herramientas, espejo, guante, máscara, EPIs... Escalera portátil. Equipos de medida. Analizador de redes. Analizador de combustión. Tablet.

6. Profesorado.

6.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del curso de especialización en Auditoría Energética:

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
5105. Procesos de una auditoría energética. 5106. Toma de datos y mediciones de consumos energéticos. 5107. Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones. 5108. Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.	Construcciones Civiles y Edificación.	Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	
	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	
	Profesora o Profesor Especialista.	

6.2. Titulaciones habilitantes a efectos de docencia:

CUERPO	ESPECIALIDAD	TITULACIONES
--------	--------------	--------------

Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria.	Organización y Proyectos Sistemas Energéticos.	Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico en Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Diplomada o Diplomado en Máquinas Navales.
	Sistemas electrotécnicos y automáticos.	Ingeniera Técnica Aeronáutica o Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Diplomada o Diplomado en Radioelectrónica Naval.
	Construcciones Civiles y Edificación.	Arquitecta o Arquitecto Técnico. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico en Topografía.

6.3. Titulaciones requeridas para impartir módulos profesionales que conforman el curso de especialización para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la administración educativa:

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
5105. Procesos de una auditoría energética. 5106. Toma de datos y mediciones de consumos energéticos. 5107. Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones. 5108. Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.	Título de Grado universitario o titulación equivalente, además de la formación pedagógica y didáctica de nivel de Postgrado recogida en Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.

6.4. Titulaciones habilitantes a efectos de docencia para impartir módulos profesionales que conforman el curso de especialización para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la administración educativa:

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
5105. Procesos de una auditoría energética. 5106. Toma de datos y mediciones de consumos energéticos. 5107. Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones. 5108. Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.	Arquitecta Técnica o Arquitecto Técnico. Ingeniera Técnica Aeronáutica o Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

	<p>Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico en Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniera Técnica o Ingeniero Técnico en Topografía. Diplomada o Diplomado en Máquinas Navales. Diplomada o Diplomado en Radioelectrónica Naval.</p> <p>Además de alguno de los anteriores, se requerirá la formación pedagógica y didáctica de nivel de Postgrado recogida en Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.</p>
--	---

6.5. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo con los módulos profesionales para su convalidación:

UNIDAD DE COMPETENCIA	MÓDULO PROFESIONAL
UC2469_3: Coordinar los procesos de una auditoría energética en un edificio o grupo de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios privados o públicos.	5105. Procesos de una auditoría energética.
UC2470_3: Realizar la toma de datos y mediciones de consumos energéticos en un edificio o grupo de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios privados o públicos.	5106. Toma de datos y mediciones de consumos energéticos.
UC2471_3: Realizar el análisis de la situación energética del objeto auditado.	5107. Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones.
UC2472_3: Determinar las propuestas de actuación de mejora de la eficiencia energética, su viabilidad e impacto en la reducción de consumos y emisiones de la organización.	5108. Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.

6.6. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación:

MÓDULO PROFESIONAL	UNIDAD DE COMPETENCIA
5105. Procesos de una auditoría energética.	UC2469_3: Coordinar los procesos de una auditoría energética en un edificio o grupo de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios privados o públicos.
5106. Toma de datos y mediciones de consumos energéticos.	UC2470_3: Realizar la toma de datos y mediciones de consumos energéticos en un edificio o grupo de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios privados o públicos.
5107. Análisis de la situación energética de edificios e instalaciones.	UC2471_3: Realizar el análisis de la situación energética del objeto auditado.
5108. Evaluación de la mejora energética de edificios e instalaciones.	UC2472_3: Determinar las propuestas de actuación de mejora de la eficiencia energética, su viabilidad e impacto en la reducción de consumos y emisiones de la organización.