



## **CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

*DECRETO 202/2009, de 28 de agosto, por el que se establece el Currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica en la Comunidad Autónoma de Extremadura. (2009040225)*

El artículo 12.1 del Estatuto de Autonomía de Extremadura, aprobado por Ley Orgánica 1/1983, de 25 de febrero, atribuye a la Comunidad Autónoma la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que, conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma, lo desarrollen.

Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

El artículo 6.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, define el currículo como el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la citada Ley. Por otra parte, su artículo 6.2 asigna al Gobierno la competencia para fijar los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas, mientras corresponde a las administraciones educativas competentes establecer el currículo del que formarán parte dichos aspectos básicos. Asimismo, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7 de la Constitución, y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirá las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Asimismo, el artículo 7 del citado Real Decreto establece que el perfil profesional de los títulos incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales incluidas en el título, de modo que cada título debe incorporar, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

El Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio, establece el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica y fija sus enseñanzas mínimas. La competencia general



que se atribuye a este título consiste en evaluar la eficiencia de las instalaciones de energía y agua en edificios, apoyando técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios, y configurar instalaciones solares térmicas, gestionando su montaje y mantenimiento en condiciones de seguridad, calidad y respeto ambiental.

El presente Decreto tiene como objeto establecer el currículo del título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica que se imparta en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, determinando los objetivos generales, los módulos profesionales, sus objetivos específicos y criterios de evaluación expresados en términos de resultados de aprendizajes y de procedimientos, contenidos y actividades respectivamente.

En virtud de todo lo cual, previo informe del Consejo Escolar de Extremadura y del Consejo de Formación Profesional de Extremadura, a propuesta de la Consejera de Educación, previa deliberación el Consejo de Gobierno en su sesión de 28 de agosto de 2009,

D I S P O N G O :

***Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.***

El presente Decreto tiene como por objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, dentro de la Familia Profesional de Energía y Agua, de acuerdo con el Real Decreto de 1177/2008, de 11 de julio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica y se fijan sus enseñanzas mínimas.

***Artículo 2. Competencia general.***

La competencia general de este título consiste en evaluar la eficiencia de las instalaciones de energía y agua en edificios, apoyando técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios, y configurar instalaciones solares térmicas, gestionando su montaje y mantenimiento en condiciones de seguridad, calidad y respeto ambiental.

***Artículo 3. Competencias profesionales, personales y sociales.***

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar el rendimiento energético de las instalaciones térmicas y de iluminación en edificios, comprobando el cumplimiento de las exigencias reglamentarias para evaluar la eficiencia energética.
- b) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas incorporando sistemas de ahorro de energía en su configuración.
- c) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones de iluminación determinando el rendimiento de los equipos y el grado de aprovechamiento de la luz natural.
- d) Comprobar que las envolventes de los edificios cumplen los requisitos legales de limitación de la demanda energética analizando las características de los cerramientos.



- e) Aplicar procedimientos establecidos y programas informáticos reconocidos para el proceso para la calificación y certificación energética de edificios.
- f) Elaborar informes sobre el comportamiento térmico de edificios a partir de las características de su envolvente y de sus instalaciones térmicas.
- g) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de inspección y certificación energética.
- h) Evaluar los usos y consumos del agua en los edificios, proponiendo alternativas de ahorro y de uso eficiente de la misma.
- i) Formalizar propuestas de instalaciones solares respondiendo a las necesidades energéticas de los clientes.
- j) Configurar instalaciones solares térmicas definiendo las características de sus componentes.
- k) Elaborar informes, memorias técnicas, planos y presupuestos de proyectos de instalaciones solares térmicas cumpliendo la normativa vigente.
- l) Gestionar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas desarrollando planes de trabajo y de aprovisionamiento y determinando los controles de calidad exigibles.
- m) Organizar y controlar el plan de seguridad y salud del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas asegurando su cumplimiento.
- n) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- ñ) Promover la comercialización de productos y servicios relacionados con el uso eficiente de la energía y el agua.
- o) Colaborar en la organización, desarrollo y evaluación de acciones de divulgación a consumidores, organizaciones y profesionales sobre el uso eficiente de la energía y el agua.
- p) Establecer vías eficaces de relación profesional y comunicación con sus superiores, compañeros y subordinados, respetando la autonomía y competencias de las distintas personas.
- q) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma respetuosa y tolerante.
- r) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- s) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

**Artículo 4. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.**

El Ciclo Formativo de Grado Superior de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica está integrado por las cualificaciones profesionales que a continuación se exponen:

- a) Eficiencia energética de edificios ENA358\_3 (R.D. 1698/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1194\_3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.

UC1195\_3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.

UC1196\_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

UC0842\_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.

UC1197\_3: Promover el uso eficiente de la energía.

- b) Organización y proyectos de instalaciones solares térmicas ENA264\_3 (R.D. 1114/2007, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0842\_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.

UC0846\_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.

UC0847\_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas.

UC0848\_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

**Artículo 5. Objetivos generales.**

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Caracterizar instalaciones térmicas y de iluminación, analizando sus parámetros básicos de funcionamiento, para proceder a la evaluación de su eficiencia energética.
- b) Analizar equipos, componentes y sistemas de ahorro de energía, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones térmicas.
- c) Identificar y caracterizar equipos y componentes de los sistemas de iluminación, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones.
- d) Analizar las tipologías de cerramientos y sus características, evaluando su comportamiento higrotérmico, para comprobar que las envolventes de los edificios cumplen con las exigencias reglamentarias.
- e) Analizar la tipología de instalaciones para agua caliente sanitaria, calefacción-climatización e iluminación en edificios determinando su potencial de ahorro energético para valorar su contribución al proceso de calificación energética.
- f) Analizar el comportamiento térmico de edificios y sus instalaciones, aplicando programas informáticos de simulación para obtener la calificación energética de edificios.
- g) Analizar el proceso administrativo que es preciso seguir interpretando la normativa de aplicación para la obtención del certificado de eficiencia energética de diferentes edificios.



- h) Caracterizar instalaciones de agua en edificios analizando sus parámetros básicos de funcionamiento para evaluar su funcionamiento.
- i) Analizar informes y memorias técnicas de mejora de instalaciones de agua, justificando las propuestas incluidas para contribuir al ahorro y el uso racional del agua en edificios.
- j) Analizar las exigencias reglamentarias sobre suministro energético e implantación de instalaciones solares, interpretando la legislación aplicable, para efectuar propuestas viables.
- k) Identificar equipos y componentes de instalaciones solares térmicas, aplicando procedimientos de cálculo energético para proceder a su configuración.
- l) Analizar proyectos de instalaciones solares térmicas, identificando la información relevante para elaborar memorias, pliegos de condiciones, planos y presupuestos.
- m) Definir procedimientos de montaje y puesta en funcionamiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las operaciones y recursos necesarios para organizar y controlar su ejecución.
- n) Definir procesos y procedimientos de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- ñ) Analizar manuales de venta y argumentarios, justificando las ventajas y beneficios de los productos y servicios, para promocionar el uso eficiente de la energía y el agua.
- o) Analizar la normativa, los planes energéticos y las políticas europeas, nacionales y territoriales, seleccionando lo más relevante, para informar y formar a usuarios y profesionales sobre el uso eficiente de la energía y el agua.
- p) Identificar técnicas e instrumentos de evaluación de las acciones formativas e informativas, relacionándolas con las características de los destinatarios, para promover el uso eficiente de la energía y el agua.
- q) Analizar medidas de prevención de riesgos laborales, de seguridad y de protección ambiental, identificando la normativa aplicable para intervenir en el montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- r) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para establecer las relaciones profesionales más convenientes.
- s) Identificar formas de intervención ante conflictos de tipo personal y laboral, teniendo en cuenta las decisiones más convenientes, para garantizar un entorno de trabajo satisfactorio.
- t) Identificar y valorar las oportunidades de promoción profesional y de aprendizaje, analizando el contexto del sector, para elegir el itinerario laboral y formativo más conveniente.
- u) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- v) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.



w) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

#### **Artículo 6. Estructura del ciclo.**

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, desarrollados en el Anexo I del presente Decreto, de conformidad con lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, son los siguientes:

0121 Equipos e instalaciones térmicas.

0122 Procesos de montaje de instalaciones.

0123 Representación gráfica de instalaciones.

0349 Eficiencia energética de instalaciones.

0350 Certificación energética de edificios.

0351 Gestión eficiente del agua en edificación.

0352 Configuración de instalaciones solares térmicas.

0353 Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

0354 Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.

0355 Proyecto de eficiencia energética y energía solar térmica.

0356 Formación y orientación laboral.

0357 Empresa e iniciativa emprendedora.

0358 Formación en centros de trabajo.

2. Los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas de cada uno de los módulos profesionales, que constituyen el currículo del título de Formación Profesional de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, se recoge en el Anexo I del presente Decreto.

3. La organización de los módulos profesionales correspondientes a este ciclo formativo se recoge en el Anexo III de este Decreto.

4. La distribución y duración por curso escolar, así como el horario semanal de cada uno de los módulos profesionales que componen las enseñanzas del título de Formación Profesional de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, será el que aparece en el Anexo III de este Decreto.

#### **Artículo 7. Desarrollo curricular.**

1. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica, concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades del alumnado y a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional, en el marco del Proyecto Educativo del Centro.

2. El equipo docente responsable del desarrollo del ciclo formativo del título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, elaborará las programaciones para los distintos módulos profesionales. Estas programaciones didácticas deberán contener, al



menos, la adecuación de las competencias profesionales, personales y sociales al contexto socioeconómico y cultural dentro del centro educativo y a las características de los alumnos y alumnas, la distribución y el desarrollo de los contenidos, la metodología de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos.

**Artículo 8. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo.**

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

**Artículo 9. Acceso a otros estudios.**

1. El título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
2. El título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

**Artículo 10. Evaluación.**

1. El profesorado evaluará los aprendizajes del alumnado, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.
2. La evaluación en el ciclo formativo de Grado Superior de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica se realizará teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
3. Dada la estructura modular de los ciclos formativos la evaluación de los aprendizajes del alumnado se realizará por módulos profesionales.
4. Los alumnos y alumnas que obtengan una evaluación positiva en todos los módulos profesionales correspondientes al ciclo formativo obtendrán el título de Formación Profesional de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

**Artículo 11. Convalidaciones, exenciones y correspondencias.**

1. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los Reales Decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma Ley.



2. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral de cualquier título de Formación Profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.
4. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Eficiencia Energética y Energía Solar para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo IV A) de este Decreto.
5. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Eficiencias Energéticas y Energía Solar con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo IV B) de este Decreto.

**Artículo 12. Metodología didáctica.**

1. La metodología didáctica tiene que adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente. Corresponde a los equipos educativos la programación de actividades encaminadas a conseguir la optimización de los procesos de formación del alumnado.
3. La orientación profesional y la formación para la inserción laboral serán desarrolladas de modo que al final del ciclo formativo los alumnos y las alumnas alcancen la madurez académica y profesional para realizar las opciones más acordes con sus habilidades e intereses.
4. La función docente incorporará la formación en prevención de riesgos laborales dentro de cada módulo profesional y será considerada como área prioritaria.

**Artículo 13. Profesorado.**

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A) de este Decreto.
2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la



citada Ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el Anexo V B) del presente Decreto.

3. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo V C) del presente Decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante "certificación", una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

#### ***Artículo 14. Requisitos de espacios y equipamientos.***

1. Los espacios y equipamientos recomendados para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos orientativamente en el Anexo II de este Decreto.
2. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.
3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente.

#### ***Disposición adicional única. Oferta a distancia del presente título.***

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente Decreto.

#### ***Disposición final primera. Calendario de implantación.***

El currículo de establecido por este Decreto se podrá implantar en el curso escolar 2009/2010.

#### ***Disposición final segunda. Desarrollo reglamentario.***

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia de educación para el desarrollo y ejecución del presente Decreto.

#### ***Disposición final tercera. Entrada en vigor.***

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Extremadura.

Mérida, a 28 de agosto de 2009.

El Presidente de la Junta de Extremadura,  
GUILLERMO FERNÁNDEZ VARA

La Consejera de Educación,  
EVA MARÍA PÉREZ LÓPEZ

**A N E X O I****MÓDULOS PROFESIONALES****MÓDULO PROFESIONAL: EQUIPOS E INSTALACIONES TÉRMICAS**

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Código: 0121

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Calcula la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.
  - b) Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.
  - c) Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
  - d) Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.
  - e) Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
  - f) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
  - g) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
2. Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- b) Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.
- c) Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.
- d) Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
- e) Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.



- f) Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
  - g) Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros).
  - h) Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.
3. Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento e describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.
  - b) Se han representado los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados y otros) sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos y otros).
  - c) Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
  - d) Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.
  - e) Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica.
  - f) Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche.
  - g) Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto.
4. Determina equipos e instalaciones de climatización analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
- b) Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.
- c) Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.



- d) Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).
  - e) Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.
  - f) Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.
5. Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos.
  - b) Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.
  - c) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.
  - d) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.
  - e) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.
  - f) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.
  - g) Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.
  - h) Se ha analizado la curva característica de una bomba circuladora interpretando su punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante unos variadores de velocidad y válvulas de equilibrado.
  - i) Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.
6. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.
- b) Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma.
- c) Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.
- d) Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio.



## Contenidos:

### Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:

#### — Principios termodinámicos aplicados al cálculo de instalaciones:

- Magnitudes, unidades y conversión.
- Mecanismos de transferencia de calor. Conducción, convección y radiación.
- Principios de la Termodinámica.
- Propiedades térmicas de la materia. Calor sensible. Cambios de estado y calor latente.
- Materiales conductores y aislantes. Determinación de propiedades de aislamiento de cerramientos simples y compuestos.

#### — Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos, calorifugado de tuberías:

- Materiales aislantes utilizados. Propiedades y campo de aplicación.
- Óptimo económico en espesores de aislamiento.

#### — Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción:

- Condiciones térmicas para conservación de productos en cámaras frigoríficas.
- Confort en climatización. Condiciones térmicas de diseño en calefacción y climatización.
- Condiciones exteriores de cálculo. Zonas climáticas.
- Cálculo de cargas térmicas en cámaras frigoríficas: Transmisión, renovaciones de aire, enfriamiento de producto y otras.
- Cálculo de cargas en climatización: Aportaciones solares, transmisión por cerramientos, ocupación y otras.
- Cálculo de pérdidas de calor en calefacción: Transmisión por cerramientos, infiltraciones y renovaciones de aire.

#### — Identificación de los parámetros para la generación de calor.

- Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Condiciones reglamentarias y de seguridad.
- Características de los combustibles. Poder calorífico.
- Análisis de los gases de la combustión.

#### — Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:

- Clasificación de los sistemas de calefacción.
- Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.
- Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares. Cálculo y selección.
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. Tipología, cálculo y selección.
- Dispositivos de control y seguridad en instalaciones y emisores.
- Reglamentación.



Representación gráfica de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS:

- Simbología normalizada utilizada en instalaciones de calefacción y ACS.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS.
- Normalización.

Interpretación de los ciclos frigoríficos:

- Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.
- Tablas de refrigerantes y su uso: presentación general de las tablas. Utilización en ciclos de refrigeración.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.
- Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.

Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Clasificación de refrigerantes en función de sus características.
- Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado.
- Lubricantes según el tipo de refrigerante. Miscibilidad y solubilidad.

Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.
- Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Partes y funcionamiento. Selección. Variación de capacidad.
- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
- Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros.) Cálculo y selección.
- Cálculo de tuberías de refrigerante. Espesor y tipo de aislamiento.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- Sistemas de ahorro energético.
- Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas frigoríficos:

- Simbología normalizada utilizada en instalaciones frigoríficas.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas.
- Normalización.



Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones térmicas:

- Identificación de las propiedades del aire húmedo.
- Uso del diagrama psicrométrico. Procesos y cálculo de parámetros característicos.
- Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.
- Cálculo de necesidades de ventilación.

Identificación y cálculo de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

- Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.
- Partes y elementos constituyentes.
- Dimensionado y selección de equipos.
- Plantas enfriadoras. Bombas de calor.
- Equipos de absorción.
- Unidades de tratamiento de aire. Partes. Sistemas de regulación y control.
- Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales. Criterios de selección.
- Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas de climatización y ventilación:

- Simbología normalizada utilizada en instalaciones de climatización y de ventilación.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de climatización y de ventilación.
- Normalización.

Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de ventilación:

- Mecánica de fluidos. Propiedades. Circulación de fluidos por tuberías y conductos.
- Conductos: constitución, tipos, y materiales empleados en su fabricación.
- Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
- Ventiladores: clasificación, características y aplicaciones. Curva característica de los ventiladores.
- Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
- Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba.

Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

- Estudio del fuego: Clasificación del fuego en función del combustible. Mecanismos de extinción del fuego. Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio.
- Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.
- Clasificación de los sistemas de extinción portátil.
- Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.
- Normativa y reglamentación sobre protección contra incendios.

Duración: 224 horas.



Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de planificación, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La planificación, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

- La identificación de los equipos y de las instalaciones
- La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.
- La planificación del montaje de las instalaciones.
- El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.
- La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), k), l), m) n) y u) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), e), f), i), j), k), l) y s) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El cálculo de cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización.
- El cálculo de redes de distribución de aire en instalaciones de climatización.
- El cálculo de instalaciones de calefacción por diferentes sistemas de distribución.
- La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- El dimensionado de máquinas hidráulicas en instalaciones de bombeo, de climatización y de calefacción.
- El cálculo de instalaciones contra incendio.
- El cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas, de climatización y de calefacción.

#### MÓDULO PROFESIONAL: PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 0122

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.



- b) Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
  - c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
  - d) Se ha valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
  - e) Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.
  - f) Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.
2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.
  - b) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
  - c) Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).
  - d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
  - e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
  - f) Se han realizado operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
  - g) Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
  - h) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
  - i) Se ha determinado la secuencia de las operaciones a realizar.
  - j) Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
  - k) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
  - l) Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
  - m) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.



- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- e) Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.
- f) Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.
- g) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.
- b) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- c) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- d) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- e) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- f) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- g) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- h) Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

5. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.



- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
  - c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
  - d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
  - e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
  - f) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
  - g) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
  - h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
  - b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
  - c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
  - d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
  - e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
  - f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
  - g) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
  - h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.



- g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

8. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado e interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- c) Se ha realizado la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos).
- e) Se han seleccionado las herramientas y materiales, operado con la seguridad requerida.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

9. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
- d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
- e) Se han respetado las normas de seguridad y medioambientales.
- f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.
- g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados.
- h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.



## Contenidos:

### Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- Propiedades generales de materiales.
- Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
  - Metales. Propiedades. Tratamientos térmicos de los metales.
  - Plásticos y polímeros. Aplicaciones.
  - Criterios de selección de materiales.
- Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
- Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
- Corrosión y oxidación. Proceso y tipos de corrosión.
- Sistemas de protección de materiales contra corrosión y oxidación.

### Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

- Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
  - Herramientas de corte y desbaste.
  - Herramientas y útiles de taladrado.
  - Herramientas y equipos de conformado.
- Instrumentos de medición y comparación.
  - Nociones de metrología. Tratamiento de datos y calibración.
  - Técnicas de medición y de comparación.
- Tratamientos superficiales. Aplicación de pinturas y protectores.
- Técnicas e instrumentos de trazado.
- Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
- Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
- Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.
  - Riesgos derivados de la utilización de máquinas y herramientas.
  - Medidas y equipos de protección individual.

### Conductos de distribución de aire:

- Técnicas de trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas).
- Técnicas de mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.

### Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas. Sistemas de unión en función del tipo de material.
  - Uniones desmontables. Bridas, roscas, abocardados, entre otras.
  - Uniones no desmontables en tuberías metálicas y de otros materiales de nueva generación.
  - Uniones mediante adhesivos o pegamentos.



- Elección de equipos y herramientas. Normas de utilización.
- Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
  - Preparación superficial de materiales.
  - Tipos de rosca. Aplicaciones. Pares de apriete.
- Operaciones y sistemas de fijación en muros.
- Calidad en uniones no soldadas. Pruebas y ensayos.
- Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

- Materiales base según tipo de soldadura.
  - Cobre y sus aleaciones.
  - Aceros.
  - Plásticos termoestables.
- Tipos de soldadura y simbología utilizada.
- Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- Soldadura por Termofusión (procedimientos, componentes). Aplicación a líneas de fluidos.
- Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
  - Soldadura por capilaridad. Soldadura blanda y soldadura dura.
  - Soldadura de fusión o autógena.
- Equipos de soldadura. Clasificación, funcionamiento y aplicación.
- Consumibles en soldadura. Tipos y aplicación.
- Procedimientos de soldadura.
- Calidad en uniones soldadas. Pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
  - Riesgos específicos y equipos de protección individual.

Montaje básico de equipos frigoríficos y de climatización:

- Esquemas de principio de instalaciones. Planos generales y de detalle.
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Accesorios utilizados en redes de tuberías (codos, manguitos, sifones, antivibradores, entre otros).
- Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
- Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas expansión, válvulas, entre otros).
  - Sistemas de fijación.
  - Instrucciones técnicas de fabricantes.
- Calidad en montaje de equipos. Inspección y verificación.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.



Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:

- Esquemas de principio de instalaciones. Planos generales y de detalle.
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.
- Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
  - Sistemas de fijación de emisores.
  - Instrucciones técnicas de fabricantes.
- Calidad en montaje de equipos. Inspección y verificación.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Pruebas de estanqueidad. Equipos de presión e instrumentos de medida.
  - Estanqueidad y resistencia en equipos e instalaciones.
  - Fluidos utilizados en las pruebas de estanqueidad. Carga y presurización.
  - Instrumentos de medida de presión. Manómetros y vacuómetros.
- Fugas en instalaciones. Tipos. Sistemas de localización.
- Normativa de aplicación.
  - Reglamentación aplicada. Instrucciones técnicas.
  - Determinación de los valores de presión de prueba.
- Medidas de seguridad.
  - Prevención de riesgos derivados de trabajos a presión.
  - Equipos de protección.

Montaje de sistemas eléctricos asociados a las pequeñas instalaciones térmicas básicas:

- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
- Elementos eléctricos de las instalaciones térmicas.
  - Dispositivos de protección de líneas, motores y resistencias.
  - Dispositivos de seguridad en calderas.
  - Equipos de regulación y control. Sensores y transductores.
  - Elementos de actuación y señalización.
- Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).
- Calidad en montaje de sistemas eléctricos. Pruebas de fiabilidad, seguridad y funcionalidad.
- Medidas de seguridad. Riesgos específicos y equipos de protección.

Puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas:

- Secuencia de puesta en funcionamiento.
  - Vacío y deshidratado en circuitos frigoríficos. Equipos y técnicas operativas.



- Carga de refrigerante en circuitos frigoríficos.
- Llenado y purgado de circuitos en instalaciones de calefacción. Suministro de combustible.
- Ajuste de parámetros de control eléctrico. Secuencia de funcionamiento.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
  - Sistemas y equipos de localización de fugas de refrigerante y de fluidos en general.
  - Recuperación de refrigerante. Equipos y tratamiento.
- Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.
  - Parámetros termodinámicos y físicos. Presiones, temperaturas, saltos térmicos.
  - Medida y verificación de parámetros eléctricos.
  - Análisis de combustión.
  - Medidas de caudales.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética y de seguridad.
  - Regulación en equipos frigoríficos. Válvula de expansión. Ajuste de carga de refrigerante.
  - Ajuste de parámetros de sistemas de regulación y de seguridad, eléctricos y electrónicos.
  - Equilibrado hidráulico en sistemas de calefacción.
  - Regulación de la combustión.

Duración: 224 horas

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación básica necesaria para desempeñar la función del montaje y se aplica a las instalaciones térmicas y de fluidos.

La función del montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

- La aplicación de las técnicas de conformado y unión de materiales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos.
- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- La puesta en marcha de pequeñas instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), k), l), y m) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales b), c), j), y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- El proceso de adaptación del alumno a las actividades que se desarrollarán en los talleres.
- La realización de las técnicas de conformado y unión teniendo en cuenta la disponibilidad de espacios y de los recursos humanos y materiales.
- El montaje de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones.

**MÓDULO PROFESIONAL: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INSTALACIONES**

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0123

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Representa elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos relacionándolos con la simbología normalizada de aplicación en planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.
- b) Se ha relacionado la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.
- c) Se han identificado sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación.
- d) Se han interpretado las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación.
- e) Se han identificado los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.
- f) Se han utilizado TIC para la interpretación de documentación gráfica.

2. Elabora esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el esquema con su información característica.
- b) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- c) Se ha representado cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación.
- d) Se han incorporado leyendas.
- e) Se han respetado los convencionalismos de representación.
- f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.
- g) Se ha realizado el esquema en los tiempos estipulados.
- h) Se han utilizado TIC en la elaboración de los esquemas.

3. Dibuja planos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando convencionalismos de representación y programas de diseño.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.



- b) Se han establecido y ordenado las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos.
  - c) Se han elaborado croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios.
  - d) Se ha tenido en cuenta las características de la edificación.
  - e) Se ha dibujado el trazado de la instalación.
  - f) Se ha acotado de acuerdo a las normas.
  - g) Se han incorporado indicaciones y leyendas.
  - h) Se han elaborado listados de componentes.
  - i) Se han utilizado escalas y formatos normalizados.
  - j) Se ha identificado el plano con su información característica.
  - k) Se han aplicado normas específicas al tipo de instalación.
  - l) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
4. Dibuja planos de detalle e isometrías de elementos de instalaciones describiendo la solución constructiva seleccionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación.
- b) Se ha seleccionado la escala adecuada al detalle.
- c) Se han representado los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos.
- d) Se han dispuesto las cotas de acuerdo a la geometría del detalle.
- e) Se han utilizado programas de diseño.
- f) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

Contenidos:

Identificación de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Documentación gráfica. Normas generales de representación.
  - Normalización en el dibujo técnico. Normas ISO, UNE y EN.
  - Reglas básicas sobre dibujo técnico. Formatos, escalas, rotulación.
  - Técnicas de representación. Vistas, proyecciones, cortes y secciones. Tipos de líneas y acotación.
- Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.
  - Principios básicos de edificación. Tipología y constitución de edificios.
  - Convencionalismos de representación y normalización en planos. Formatos, rotulación, escalas. Tipos de planos.
  - Elementos de edificación. Características constructivas.

- Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
  - Reglamentación y normativa aplicable a equipos e instalaciones. Convencionalismos de representación.
  - Formas de representación de instalaciones. Símbolos de componentes, esquemas de principio, planos de situación y de detalle, entre otros.
- Utilización de TIC.
  - Programas informáticos de dibujo, CAD.
  - Entorno CAD Utilidades.
  - Órdenes de dibujo. Edición de dibujos.
  - Dibujo en 2D y en 3D. Sistemas de coordenadas. Vistas.
  - Gestión de archivos. Trazado de dibujos.

Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Programas informáticos de aplicación.
  - Programas CAD Librerías.
  - Programas específicos de representación.
- Esquemas de principio.
  - Instalaciones tipo térmicas y de fluidos.
  - Convencionalismos de representación.
- Esquemas eléctricos.
  - Simbología normalizada y convencionalismos de representación.
  - Representación de esquemas eléctricos. Gestión de bloques y librerías.
- Esquemas de regulación y control.
  - Esquemas de circuitos de automatización. Simbología normalizada.
  - Diagramas de bloques en esquemas de regulación.
  - Esquemas de principio de automatización hidráulica y neumática. Simbología normalizada y convencionalismos de representación.
- Listado de materiales de instalación. Especificaciones técnicas.
  - Características y elaboración de un listado de materiales.
  - Especificaciones técnicas comunes. Contenido.

Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos:

- Disposición de elementos.
  - Simbología normalizada de elementos de instalación.
  - Aspectos técnicos y reglamentarios de disposición.
- Trazado de redes.
  - Consideraciones reglamentarias y técnicas de trazado e instalación.
- Ubicación de equipos. Soportes, bancadas y cimentaciones.
- Elementos singulares. Soportes, antivibradores, válvulas, filtros, entre otros.



Elaboración de croquis:

- Técnicas e instrumentos de medición.
- Trazado y acotación.

Elaboración de planos de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 2D.
  - Órdenes de dibujo y de edición.
  - Gestión de capas.
  - Elaboración y gestión de bloques. Librerías.
  - Sistemas de coordenadas personalizados.
  - Sombreados y tramas.
- Normas generales de representación gráfica:
  - Formatos. Trazado en papel en impresora o "plotter".
  - Escalas. Configuración del trazado y visualización.
- Tipos de líneas.
  - Edición de polilíneas.
  - Estilo de línea y grosor.
- Vistas.
  - Trazados en planta, alzado y perfil.
  - Detalles constructivos y cortes.
- Acotación.
  - Principios generales de acotación.
  - Acotación lineal. Criterios de acotación.

Elaboración de planos de detalle e isométricos de elementos de instalaciones:

- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 3D.
  - Órdenes de visualización en tres dimensiones.
  - Técnicas de dibujo en 3D. Órdenes de dibujo.
  - Edición de dibujos en 3D. Operaciones con sólidos.
  - Visualización y representación realista de dibujos en 3D.
- Isometrías de redes de fluidos.
  - Fundamentos de perspectiva isométrica. Ejes y escalas.
  - Técnicas de representación. Esquemas de principio.
  - Planos de trazado de redes de fluidos.
- Isometrías para el montaje de instalaciones.
  - Planos de montaje de instalaciones de fluidos.
  - Acotación en perspectiva isométrica.



- Normas de representación gráfica:
  - Simbología utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
  - Vistas. Perspectiva. Escalas.
  - Presentación de planos y esquemas. Convencionalismos.
- Identificación de materiales.
  - Tramas y sombreado.
  - Librerías de materiales. Normalización.
- Cortes, secciones y roturas.
- Indicaciones y leyendas.

Duración: 128 horas

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diseño aplicada en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales.

La representación gráfica de instalaciones asociada a la función de diseño incluye aspectos como:

- La identificación de máquinas y equipos de las instalaciones.
- El análisis de la documentación técnica.
- El desarrollo de planos y esquemas de instalaciones térmicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas.
- Planificación del montaje y del mantenimiento.
- Gestión del montaje y del mantenimiento.
- Supervisión del montaje y del mantenimiento de instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), f), h), i) y l) y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), f), h), i), y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de la simbología de los elementos y componentes de los equipos de instalaciones térmicas.
- El análisis del funcionamiento de las instalaciones.
- La representación de piezas y esquemas de instalaciones de equipos y máquinas aplicando técnicas de CAD.
- La elaboración de planos de conjunto y de detalles de instalaciones térmicas.
- La aplicación de programas informáticos en el trazado de diagramas de principio de instalaciones térmicas.

**MÓDULO PROFESIONAL: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE INSTALACIONES**

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Código: 0349

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Evalúa la eficiencia energética de generadores de calor relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado generadores de calor por su placa y manual técnico.
- b) Se han comprobado combustibles y propiedades de combustión.
- c) Se han efectuado medidas de gasto de combustible.
- d) Se han analizado humos de la combustión.
- e) Se han comparado los valores medidos con los admisibles de emisión de CO<sub>2</sub>, CO y opacidad, entre otros.
- f) Se han cuantificado las pérdidas y la energía útil aportada al sistema.
- g) Se ha determinado el rendimiento energético de calderas o generadores de calor.
- h) Se han comprobado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- i) Se ha procedido con seguridad en la manipulación de generadores de calor.

2. Evalúa la eficiencia energética de generadores de frío para climatización relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los generadores de frío por su placa y manual técnico.
- b) Se han efectuado medidas de temperatura, presión y caudal.
- c) Se han determinado los parámetros y propiedades de estado del aire y del agua.
- d) Se han efectuado medidas de los parámetros eléctricos.
- e) Se han determinado los rendimientos instantáneos.
- f) Se han determinado los rendimientos estacionales.
- g) Se han comprobado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- h) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de generadores de frío.

3. Evalúa la eficiencia energética de los sistemas de distribución térmica relacionando la variación de los parámetros característicos con su rendimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los sistemas de distribución.



- b) Se han efectuado medidas de temperatura, presión y caudal.
- c) Se han determinado los parámetros y propiedades de estado del aire y del agua.
- d) Se han efectuado las medidas de los parámetros eléctricos en bombas y ventiladores.
- e) Se ha comprobado el estado y calidad del aislamiento de conductos, tuberías y equipos comprobando su estanqueidad.
- f) Se han cuantificado los balances energéticos en intercambiadores y unidades terminales.
- g) Se han cuantificado las pérdidas y la energía útil aportada al sistema.
- h) Se han determinado los rendimientos de bombas y ventiladores.
- i) Se ha comprobado y corregido el equilibrado hidráulico de las redes.
- j) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas de distribución térmica.

4. Cuantifica el ahorro energético de sistemas de recuperación de energía analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales sistemas de recuperación de energía existentes en el mercado.
- b) Se han seleccionado los equipos de recuperación adecuados para cada instalación.
- c) Se ha cuantificado el ahorro alcanzado con los sistemas de recuperación planteados.
- d) Se han tenido en cuenta las especificaciones reglamentarias.
- e) Se ha procedido con rigor en los cálculos realizados.
- f) Se ha definido el mantenimiento necesario para conservar la eficacia de los sistemas de recuperación.

5. Valora el ahorro energético proporcionado por los sistemas de control de las instalaciones térmicas en edificios analizando su regulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los principales sistemas de control de las instalaciones térmicas y sus elementos constituyentes.
- b) Se han determinado los mínimos exigibles al sistema de control para asegurar el cumplimiento de la normativa vigente.
- c) Se han determinado las características opcionales de los sistemas de control que contribuyen a optimizar el consumo de energía.
- d) Se ha definido la estrategia de control requerida para la instalación.



- e) Se han establecido puntos de control para optimizar el funcionamiento de la instalación.
- f) Se ha interpretado la configuración del sistema de control aplicado a la instalación.
- g) Se han definido las consignas de los parámetros de funcionamiento que deben ser controladas y sus valores.
- h) Se ha justificado el sistema de control para la instalación.

6. Evalúa instalaciones eléctricas de alimentación de equipos energéticos analizando sus componentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes eléctricos de una instalación y los esquemas de los cuadros correspondientes.
- b) Se han interpretado los esquemas eléctricos de alimentación, protección y mando de las instalaciones térmicas.
- c) Se han definido las especificaciones reglamentarias que deben cumplir los circuitos y cuadros eléctricos.
- d) Se han efectuado mediciones de las variables eléctricas características.
- e) Se han interpretado las mediciones efectuadas para detectar el comportamiento anómalo de la instalación.
- f) Se han analizado los riesgos eléctricos derivados de la manipulación de instalaciones y sus consecuencias.
- g) Se ha determinado el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas eléctricos de las instalaciones.

7. Calcula la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación en edificios, determinando su consumo energético.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los sistemas de iluminación de edificios, incluido el alumbrado exterior.
- b) Se han determinado los mínimos exigibles de eficiencia del sistema de iluminación según la normativa vigente.
- c) Se ha determinado el rendimiento de las luminarias.
- d) Se han analizado los sistemas de control y regulación para optimizar el aprovechamiento de la luz natural.
- e) Se han verificado las operaciones de mantenimiento reglamentarias.
- f) Se han identificado los riesgos eléctricos derivados de la manipulación de instalaciones de iluminación.
- g) Se ha establecido el protocolo de seguridad en la inspección de sistemas de alumbrado.



8. Elabora propuestas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones justificando el ahorro energético conseguido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los datos, medidas y cálculos referentes a la eficiencia de las instalaciones.
- b) Se ha diagnosticado la eficiencia de diferentes subsistemas e instalaciones.
- c) Se han identificado los puntos críticos de las instalaciones susceptibles de mejora.
- d) Se han indicado posibles alternativas de mejora.
- e) Se han seleccionado alternativas viables y eficientes de entre las propuestas de mejora consideradas.
- f) Se han elaborado propuestas con alternativas y modificaciones a las instalaciones y sus subsistemas.
- g) Se han incorporado esquemas, planos y presupuestos para la definición de las soluciones adoptadas.
- h) Se ha cuantificado el ahorro energético previsto y la amortización de la inversión.
- i) Se ha elaborado información sobre las repercusiones de la modificación de la instalación sobre su uso y mantenimiento.

Contenidos:

Evaluación energética de sistemas de generación de calor:

- Explotación energética de instalaciones de generación de calor. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada. Equivalencia energética y de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Generación de calor, combustión y combustibles. Termodinámica de los gases. Análisis de humos. Rendimiento de la combustión. Demanda de combustible. Autonomía de uso.
- Instalaciones y equipos de producción de agua caliente: procedimientos reconocidos para la obtención del rendimiento instantáneo y rendimiento estacional. Determinación de consumos. Exigencias reglamentarias.
- Instalaciones y equipos de generación de aire caliente: procedimientos reconocidos para la obtención del rendimiento instantáneo y rendimiento estacional. Determinación de consumos. Exigencias reglamentarias.
- Técnicas de medición en instalaciones de generación de calor.
- Riesgos asociados a la manipulación de generadores de calor.

Evaluación energética de sistemas de generación de frío:

- Explotación energética de instalaciones de generación de frío. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada.



- Higrometría. Operaciones de tratamiento del aire. Humectación y deshumectación del aire. Consumos previstos.
- Producción de frío por compresión mecánica: Principio termodinámico, balance energético, rendimiento energético. Reversibilidad del sistema.
- Otros tipos de producción frigorífica. Absorción. Adsorción. Rendimientos y balances energéticos.
- Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire, ventilación: Obtención de rendimientos. Exigencias reglamentarias.
- Técnicas de medición en instalaciones de generación de frío.
- Riesgos asociados a los equipos generadores de frío.

Evaluación energética de sistemas de distribución térmica:

- Energía, calor y transmisión de calor. Dinámica de fluidos. El aire y el agua como medios caloportadores.
- Cálculo de las pérdidas energéticas en distribución. Criterios de mejora.
- Permeabilidad al vapor de agua. Limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en tuberías. Exigencias reglamentarias.
- Circuitos de agua: Criterios de dimensionamiento y análisis, elementos de regulación y equilibrado.
- Bombas circuladoras: Cálculo y control del rendimiento. Exigencias reglamentarias.
- Intercambiadores de calor: balances energéticos, eficacia y rendimiento.
- Unidades terminales: características y capacidades sensible y latente. Sistemas de control. Eficacia y rendimiento.
- Calefacción radiante. Sistemas de suelo radiante. Rendimiento.
- Redes de aire: Criterios de dimensionamiento, estanqueidad y eficacia en el transporte de aire. Elementos de regulación y equilibrado. Determinación y limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en conductos. Exigencias reglamentarias.
- Ventiladores: Control del rendimiento.

Cálculo del ahorro energético de los sistemas de recuperación de energía:

- Recuperación de energía. Principios funcionales.
- Sistemas de recuperación de calor sensible y de entalpía. Características de cada uno y aplicaciones. Eficacia y rendimiento. Exigencias reglamentarias. Parámetros de temperatura de operación.
- Sistemas de recuperación del medio de condensación: anillos de condensación, torres de enfriamiento y aerofriadores. Tipos y características. Eficacia y rendimiento. Aplicaciones. Exigencias reglamentarias.
- Utilización del subsuelo como forma de recuperación. Sistemas geotérmicos de intercambio con el subsuelo.

Valoración del ahorro energético de los sistemas de control de instalaciones:

- Variables analógicas y digitales.
- Instrumentos de medida: Termómetros, termohigrómetros, anemómetros, barómetros, hidrómetros, manómetros, vacuómetros, caudalímetros, contadores de calorías, polímetro, pinza amperimétrica, entre otros.

- Sensores: Clasificación. Características. Criterios de selección.
- Actuadores: Clasificación. Características. Criterios de selección.
- Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.
- Puntos de control de una instalación. Comparación de variables. Señales normalizadas.
- Elementos de control proporcional. Tipos, funciones de transferencia, lazos, algoritmos de control.
- Sistemas de regulación y control centralizado. Tipos, componentes. Sistemas de regulación preconfigurados y programables. Autómatas programables: Arquitectura, clasificación, aplicaciones. Sistemas SCADA. CPU, módulos de salidas y entradas A/D, tarjetas de relés, interface de comunicación con PC. Telegestión.
- Domótica. Sistemas domóticos. Servicios y aplicaciones. Edificios inteligentes.
- Interpretación y elaboración de esquemas.

#### Evaluación de los sistemas eléctricos de las instalaciones térmicas:

- Simbología normalizada.
- Componentes eléctricos de protección, mando y medida en la instalación: protecciones magnetotérmicas, diferenciales, contactores, térmicos disyuntores, relés de mando, selectores, temporizadores, programadores horarios, equipos de medida, transformadores de tensión e intensidad, entre otros. Funciones. Adecuación de su calibración. Clases de precisión.
- Cuadros eléctricos: Tipos, configuración, cableado, marcación.
- Líneas eléctricas de alimentación de equipos. Cumplimiento de reglamentación.
- Comportamiento de los circuitos receptores. Factor de potencia y su mejora. Determinación y medida del mismo. Influencia en la factura.
- Técnicas de medición de variables eléctricas: interpretación de resultados. Polímetro, vatímetro, contadores.
- Analizadores de redes. Características. Aplicaciones.
- Transformadores y motores: Tipos y características. Eficiencia y rendimiento.
- Interpretación y elaboración de esquemas.
- Seguridad en las instalaciones eléctricas.
- Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### Cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:

- Técnicas de medición de variables de iluminación. Unidades. Valor de eficiencia energética de la instalación. Rendimiento.
- Iluminación de interior: Alumbrado directo e indirecto. Requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.
- Iluminación exterior: requerimientos de iluminación, tipos de luminarias y eficiencia energética. Consumos, cálculo de luminarias, distribución de luminarias. Cumplimiento de reglamentación.
- Sistemas de control y regulación de la iluminación. Sensores y reguladores. Aprovechamiento de la luz natural. Cumplimiento de reglamentación. Código técnico de la edificación.



- Mantenimiento y conservación. Influencia del mantenimiento en el rendimiento.
- Seguridad en las instalaciones de iluminación.

Elaboración de propuestas para la mejora de la eficiencia energética de instalaciones:

- Recopilación de datos y medidas de instalaciones térmicas y de iluminación.
- Histórico de consumos, facturas, información de usuarios, criterios de uso.
- Técnicas de registro de datos.
- Interpretación de los datos y parámetros característicos obtenidos en las inspecciones y pruebas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación.
- Dictamen de diagnóstico del estado actual de la instalación.
- Equipos eficientes. Clasificación y etiqueta de eficiencia energética.
- Alternativas de mejora a los sistemas de generación, distribución y control de instalaciones térmicas.
- Sistemas de recuperación de energía: ventilación controlada, enfriamiento gratuito (free-cooling), recuperación de calor sensible, recuperación de entalpía, energía del subsuelo, entre otros.
- Sistemas eficientes en la configuración de instalaciones de iluminación. Sistemas de regulación y control. Aprovechamiento de la luz natural.
- Técnicas de aprovechamiento de energías renovables.
- Limitación del uso de energía convencional en las instalaciones.
- Exigencias reglamentarias sobre eficiencia energética. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. Código técnico de la edificación.
- Criterios de mantenimiento preventivo para la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.
- Memoria o informe técnico.
- Análisis y propuesta de soluciones.
- Cálculos justificativos de la solución propuesta.
- Documentación gráfica.
- Ahorro energético previsto con la mejora.
- Valoración económica de soluciones propuestas y previsión de amortización con el ahorro previsto.
- Estudio de seguridad.

Duración: 160 horas

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de inspección y evaluación de la eficiencia energética de instalaciones térmicas y de iluminación en edificios y la de elaborar propuestas de modificación para la mejora de su eficiencia.

La evaluación y mejora de la eficiencia energética de instalaciones térmicas y de iluminación en edificios incluye aspectos como:

- Toma de medidas de los parámetros característicos.



- Contabilización de consumos.
- Determinación de rendimientos de los equipos e instalaciones.
- Análisis y diagnóstico del estado de funcionamiento de las instalaciones y sus subsistemas.
- Localización y selección de equipos y componentes de la instalación susceptibles de mejora de su eficiencia.
- Conocimiento y selección de equipos y sistemas que contribuyan al ahorro de energía.
- Análisis de la viabilidad técnica y económica para la implantación de diferentes propuestas de modificación y mejora de instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en la inspección y mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación en edificios.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), q) y r) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), g) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Conocimiento del funcionamiento eficiente de las instalaciones térmicas de edificios.
- Conocimiento de la composición y funcionamiento eficiente de las instalaciones de iluminación.
- Conocimiento de la composición y funcionamiento eficiente de los sistemas de ahorro energético.
- Obtención, toma de medidas e interpretación de los parámetros característicos de los equipos e instalaciones térmicas de edificios y de iluminación.
- Cálculo de balances energéticos y obtención de los rendimientos de equipos e instalaciones.
- Formalización de documentos de diagnóstico de la instalación.
- Configuración de alternativas de propuestas de modificación de instalaciones.
- Elaboración de propuestas de mejora de la eficiencia energética de instalaciones.

#### MÓDULO PROFESIONAL: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Código: 0350

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Evalúa el aislamiento que proporcionan los cerramientos de edificios, relacionando las propiedades de sus componentes con el comportamiento higratérmico del conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales tipologías de componentes de la envolvente térmica de un edificio.
- b) Se han identificado los principales tipos de aislantes existentes en el mercado.
- c) Se han relacionado las propiedades de los aislantes (características térmicas, de comportamiento frente al incendio y de degradación higroscópica) con sus aplicaciones.



- d) Se ha calculado la transmitancia térmica de cerramientos tipo.
  - e) Se ha justificado el comportamiento térmico de los diferentes componentes de la envolvente térmica de un edificio.
  - f) Se han relacionado las causas de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos con las posibles soluciones.
  - g) Se ha analizado la permeabilidad de huecos en relación a la demanda energética del edificio.
  - h) Se ha evaluado el comportamiento térmico de estructuras tipo para el cerramiento.
2. Determina la limitación de la demanda energética de edificios comprobando que los elementos constitutivos de su envolvente se ajustan a lo dispuesto por la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los usos tipo en edificación con su repercusión en la demanda energética.
  - b) Se ha recopilado la información constructiva relevante (cerramientos, capas y características) de los edificios objeto de análisis.
  - c) Se han relacionado las características de los cerramientos de la envolvente térmica del edificio con los requisitos que establece la normativa vigente.
  - d) Se han relacionado las condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos con los límites establecidos en la normativa.
  - e) Se han relacionado las infiltraciones de aire en edificación con los límites establecidos.
  - f) Se han propuesto soluciones para mejorar el aislamiento de cerramientos y cumplir con los requisitos establecidos por la normativa.
3. Calcula la demanda energética necesaria para garantizar la habitabilidad de los edificios, comprobando que se ajusta a las limitaciones impuestas por la normativa de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información constructiva necesaria (cerramientos, capas y características) para el cálculo de la demanda energética.
- b) Se ha incorporado la información constructiva y térmica del edificio al programa informático.
- c) Se ha comprobado que la demanda energética calculada está por debajo de la de un edificio de referencia.
- d) Se ha propuesto modificar las características constructivas y/o de aislamiento de los cerramientos si no se cumple la limitación de demanda energética.
- e) Se ha propuesto utilizar sistemas de protección solar si no se cumple la limitación de demanda energética.



f) Se ha identificado la información técnica que permita justificar el cumplimiento de la normativa.

4. Califica energéticamente edificios identificando su envolvente, caracterizando las instalaciones implicadas y calculando el balance térmico mediante el procedimiento homologado.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información relevante para incorporar al programa informático acerca de las instalaciones térmicas y de la demanda energética del edificio.

b) Se han aplicado procedimientos de cálculo simplificados de acuerdo a la norma para la obtención de la calificación energética en edificación.

c) Se han obtenido índices de calificación energética del edificio según sus instalaciones térmicas y su definición constructiva.

d) Se han relacionado los resultados de programas informáticos homologados para la calificación energética en edificación con la información técnica suministrada.

e) Se han propuesto modificaciones que pudieran mejorar la calificación del edificio.

5. Documenta procesos de certificación energética de edificios especificando la información técnica requerida por la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el proceso administrativo que es preciso seguir para la obtención, actualización, renovación o mejora de la certificación energética.

b) Se ha relacionado el proceso de obtención, actualización, renovación o mejora de la certificación energética de edificios con la documentación necesaria en cada caso.

c) Se han cumplimentado documentos para la obtención de la certificación energética de edificios.

d) Se han identificado las especificaciones técnicas que requiere la etiqueta o acreditación legal de la calificación energética de edificios.

e) Se han cumplimentado etiquetas de eficiencia energética.

Contenidos:

Evaluación del aislamiento en cerramientos de edificios:

- Tipos de cerramientos y su orientación.
- Materiales de Construcción y unidades constructivas que forman parte de la envolvente de un edificio.
- Tipos de aislantes, características térmicas, de comportamiento frente al incendio y de degradación higroscópica.
- Transmisión de calor en un elemento unidimensional de varias capas.
- Características térmicas de distintos materiales utilizados en construcción.



- Manejo básico del diagrama psicométrico.
- Tipos de condensaciones.
- Permeabilidad al aire e infiltraciones.
- Colocación de capas en un cerramiento.
- Evaluación de las condensaciones en los cerramientos.

Determinación de la limitación de la demanda energética en edificación:

- Distribución del consumo de energía en edificios según su uso.
- Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética.
- Zonificación climática.
- Clasificación de los espacios, envolvente térmica y cerramientos. Parámetros.
- Limitación de la demanda energética.
- Cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios.
- Código técnico de la edificación. Sección ahorro de energía. HE1.
- Aplicación práctica de la opción simplificada.

Cálculo de la demanda energética en edificación:

- Aplicación de la opción general en el cálculo de la demanda energética.
- Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente.
- Definición y características de la envolvente térmica. Criterios de zonificación.
- Características del edificio de referencia.
- Condiciones ambientales interiores y climáticas exteriores.
- Control solar, factor de sombra, factor solar, factor solar modificado, voladizos, dispositivos de lamas.
- Elementos de sombra y obstáculos remotos.
- Informe de resultados. Variaciones para distintos escenarios.
- Técnicas de mejora de resultados. Sistemas de orientación, protección solar, aumento de aislantes y otros.

Calificación energética de los edificios:

- Instalaciones energéticas.
- Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria.
- Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación.
- Contribución a la calificación de los sistemas de control telemático y domótico.
- Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.
  - Identificación de datos a utilizar procedentes del proyecto.
  - Horarios de funcionamiento.
  - Cargas internas.
  - Temperaturas de consigna y control.



- Calificación energética: Aplicación opción simplificada. Método de Tablas.
- Calificación energética: Aplicación opción general.
- Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente orientado a edificios de viviendas y pequeño terciario.
- Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente orientado a edificios de uso terciario.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.

Documentación para la certificación energética de edificios:

- Proceso administrativo de certificación energética de proyecto.
- Proceso administrativo de certificación energética de edificio terminado.
- Proceso administrativo de certificación energética de edificios existentes.
- Cumplimentación de la etiqueta energética.
- Real Decreto de Certificación.
- Normativa local y autonómica.
- Directivas europeas de certificación.

Duración: 180 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de apoyar técnicamente en la certificación energética del edificio.

La certificación energética incluye aspectos como:

- Limitación de la demanda energética.
- Calificación energética.
- Etiqueta energética de edificios.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Justificación de la limitación de la demanda energética de un edificio.
- Obtención de la calificación y certificación energética de edificios.
- Mejora de la certificación energética de proyecto de edificios.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales d), e), f), g) y r) del ciclo formativo y las competencias d), e), f), g) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Cálculo de transmitancia térmica, permeabilidad y condensaciones en la envolvente de un edificio.
- Identificación de instalaciones térmicas de edificios.
- Cálculo del consumo de energía de un edificio, como demanda versus rendimiento.



- Cálculo de la calificación energética de edificios.
- Elaboración de propuestas de mejora de eficiencia.
- Obtención certificación energética de un edificio.

### MÓDULO PROFESIONAL: GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA EN EDIFICACIÓN

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0351

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Mide parámetros característicos de redes de suministro de agua y saneamiento en edificación, relacionando los resultados de la medición con la tipología y características de las instalaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales instalaciones tipo para el suministro de agua fría y agua caliente sanitaria en edificación.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de instalaciones de evacuación de aguas residuales.
- c) Se han relacionado los elementos constituyentes de las instalaciones tipo con la función que desempeñan.
- d) Se ha interpretado documentación técnica relacionada con las instalaciones hidráulicas de los edificios (memorias, esquemas de principio, planos, detalles constructivos, entre otros).
- e) Se han realizado conversiones de unidades térmicas e hidráulicas (de presión, caudal, temperatura, potencia y energía, entre otras).
- f) Se han identificado las normas aplicables a cada tipo de instalación y las recomendaciones realizadas por organismos y otras entidades especializadas en la calidad, la eficiencia y el ahorro de agua.
- g) Se han relacionado las magnitudes que es preciso controlar con los correspondientes equipos de medida.
- h) Se han medido con exactitud y precisión los parámetros (hidráulicos, térmicas, químicos, eléctricos, entre otros) característicos de las diferentes instalaciones.
- i) Se han comparado las mediciones obtenidas con los valores normales de calidad y de funcionamiento eficiente indicados en la normativa vigente.
- j) Se han respetado las normas de utilización de los equipos, materiales e instalaciones.

2. Evalúa la eficiencia de aparatos receptores de instalaciones hidráulicas en edificios, relacionando los sistemas para su control con las medidas de ahorro propuestas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los parámetros relevantes (presiones, caudales, temperaturas, entre otros) con el funcionamiento eficiente de los receptores hidráulicos.



- b) Se ha identificado la información técnica para el análisis de la eficiencia de receptores hidráulicos a partir de bases de datos, históricos de consumo y catálogos de productos.
  - c) Se han determinado las características de funcionamiento y de consumo de agua de los receptores tipo en las instalaciones hidráulicas en edificación.
  - d) Se han identificado las características de funcionamiento de los sistemas de control empleados para el consumo eficiente de agua en los edificios.
  - e) Se han clasificado los receptores hidráulicos y dispositivos de control de instalaciones atendiendo a sus características de eficiencia.
  - f) Se han elaborado hipótesis referentes a las causas probables de las desviaciones típicas de las medidas.
3. Configura instalaciones hidráulicas de edificios justificando el cálculo de la demanda y el diseño de la red en función del número de usuarios y de su comportamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la documentación técnica de instalaciones hidráulicas (esquemas, planos constructivos e isometrías) con el trazado de las mismas y con las características de sus elementos.
  - b) Se han relacionado las características de consumo de agua con la información suministrada por facturas y aparatos registradores.
  - c) Se han realizado pruebas empíricas para determinar las características del consumo de agua.
  - d) Se han identificado los puntos críticos de índole técnica que suponen un consumo excesivo de agua en edificios.
  - e) Se han relacionado el potencial comportamiento de los usuarios con el consumo de agua en los edificios.
  - f) Se han justificado los hábitos de buenas prácticas en relación a la mejora de la eficiencia de las instalaciones.
4. Elabora planes de mantenimiento de instalaciones hidráulicas en edificios, especificando los recursos para la intervención preventiva y correctiva.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado sobre los planos de una instalación de suministro de agua los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo.
- b) Se han identificado sobre los planos de una instalación de saneamiento los diferentes elementos sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo.
- c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento relacionadas con la eficiencia y ahorro en el consumo de agua.



- d) Se ha identificado la información relevante contenida en libros de mantenimiento de edificio, manuales de uso y libros de edificio en relación a la eficiencia y ahorro en el consumo de agua.
  - e) Se han descrito las técnicas de detección de fugas y consumos excesivos en instalaciones hidráulicas.
  - f) Se han utilizado tecnologías de información y comunicación para la obtención de la documentación técnica.
5. Evalúa la eficiencia de instalaciones hidráulicas en edificación, justificando la viabilidad técnica y la rentabilidad de las mejoras propuestas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información y los datos necesarios para realizar el diagnóstico de la instalación.
- b) Se han enumerado los parámetros de calidad del agua que es necesario controlar.
- c) Se han enumerado los puntos de ahorro y eficiencia en el consumo de agua de una edificación.
- d) Se han calculado los márgenes de mejora posibles tanto en la vertiente tecnológica como en la de comportamiento de los usuarios de la instalación.
- e) Se han justificado las propuestas técnicas de mejora de la eficiencia en el consumo de agua de instalaciones en edificación.
- f) Se ha analizado la viabilidad técnica y económica de las soluciones propuestas.
- g) Se ha justificado el grado de eficiencia alcanzable con las de mejora propuestas.
- h) Se han utilizado tecnologías de información y comunicación para la obtención de la documentación técnica.

Contenidos:

Medición de los parámetros característicos de redes de agua en edificación:

- Tipología de instalaciones de suministro de agua y saneamiento.
- Tipología de usos del agua y saneamiento.
- Tipos de demanda y usos del agua.
- Condiciones de diseño y dimensionado de instalaciones de suministro de agua y evacuación. Elementos que componen las instalaciones.
- Condiciones de ejecución. Condiciones exigidas reglamentariamente a los materiales.
- Características de diseño y dimensionado de redes de agua caliente sanitaria (ACS).
- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones de agua de edificios. Sistemas de unidades.
- Instrumentos de medida y control. Tipología y características.



- Técnicas de medición. Interpretación de los resultados de la medida. Telemedida.
- Normativa y recomendaciones sobre la calidad, eficiencia y ahorro de agua aplicable a las instalaciones de agua en edificación.
- Normas de utilización de equipos, materiales e instalaciones.

Evaluación de la eficiencia de los aparatos receptores en las instalaciones de hidráulicas en edificación:

- Facturación de agua y energía: Comprobación de consumos individuales y colectivos. Históricos de demanda y facturación.
- Tipología y características de eficiencia de aparatos receptores.
- Electrodomésticos.
- Dispositivos para la mejora de eficiencia de aparatos receptores.
- Sistemas de control en aparatos.
- Pruebas de funcionamiento y de consumo de receptores. Pruebas de presión en puntos desfavorables de la instalación.

Configuración de instalaciones hidráulicas en edificación:

- Análisis de la demanda de suministro de agua y saneamiento.
- Diseño de instalaciones y eficiencia.
- Sistemas de control de instalaciones.
- Pruebas y comprobaciones en las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.
- Aprovechamiento de aguas pluviales, para riegos de jardinería y otros usos.
- Riegos, sistemas de Ahorro de Agua.
- Piscinas. Gestión de piscinas e instalaciones en viviendas. Piscinas abiertas y climatizadas en sector terciario.
- Recomendaciones para el ahorro de agua a nivel usuario.

Elaboración de planes de mantenimiento de instalaciones hidráulicas:

- Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de suministro de agua.
- Procedimiento para el control y tratamientos de la legionella. Revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación.
- Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de saneamiento.
- Procedimientos de comprobación de caudales, presiones y calidad del agua.
- Búsqueda de fugas e identificación de gastos excesivos.
- Registro de las operaciones de mantenimiento. Libro de mantenimiento de edificio, libro de edificio. Inspecciones.

Evaluación de la eficiencia de instalaciones hidráulicas en edificación:

- Recopilación de información. Histórico de consumos, facturas, información de usuarios y criterios de uso.
- Evaluación global de la instalación. Puntos críticos.



- Informe de diagnóstico de la instalación.
- Análisis y cálculos justificativos de la propuesta de mejora.
- Documentación gráfica y planos.
- Estudios de ahorro previsto con la mejora.
- Presupuesto económico de la mejora propuesta. Amortización.
- Memoria o informe técnico.

Duración: 128 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de gestión del uso eficiente del agua en edificación.

La función de gestión del uso eficiente del agua en edificación incluye aspectos como:

- Las especificaciones técnicas y reglamentarias de las instalaciones.
- El mantenimiento de las instalaciones de agua en edificios.
- Informes y memorias técnicas sobre eficiencia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La identificación de la eficiencia de los elementos existentes en las instalaciones de agua en edificación.
- La mejora de la eficiencia de las instalaciones de agua en la edificación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales h), i) y r) del ciclo formativo y las competencias h) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Eficiencia de las instalaciones, receptores y sistemas de control.
- Eficiencia en el uso del agua.
- Mantenimiento de las instalaciones de agua en la edificación para la mejora de la eficiencia.
- Diseño de propuestas de ahorro y mejora de la eficiencia.
- Elaboración de documentación para la mejora de la eficiencia en instalaciones de agua en la edificación.

#### MÓDULO PROFESIONAL: CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Código: 0352

Resultados de aprendizajes y criterios de evaluación.

1. Evalúa el potencial solar de una zona relacionando las posibilidades de implantación de instalaciones solares con las necesidades energéticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las necesidades energéticas generales de los diferentes tipos de usuarios.



- b) Se ha cuantificado la energía eléctrica, y la energía térmica para calefacción climatización y agua caliente sanitaria a suministrar.
  - c) Se han analizado las posibilidades de suministro de diferentes energías convencionales (electricidad, gas natural, gas-oil, entre otros).
  - d) Se han medido los parámetros de radiación solar utilizando los instrumentos adecuados.
  - e) Se han determinado los parámetros de radiación solar en las tablas existentes.
  - f) Se han valorado las posibilidades, técnicas y legales, para realizar una instalación solar térmica o fotovoltaica dependiendo de su ubicación y tipo de edificio.
  - g) Se han determinado los criterios para la elección de una determinada configuración de una instalación solar térmica y fotovoltaica.
2. Elabora anteproyectos de instalaciones solares térmicas analizando su viabilidad y determinando las características generales de equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la aportación de la energía solar a las necesidades energéticas del usuario.
  - b) Se ha seleccionado el emplazamiento idóneo.
  - c) Se han determinado las características de los diferentes elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar térmica o fotovoltaica.
  - d) Se ha efectuado un presupuesto orientativo de una instalación solar térmica o fotovoltaica considerando su amortización.
  - e) Se ha analizado el marco administrativo y normativo referente a las instalaciones solares.
  - f) Se han identificado los trámites administrativos tanto locales como autonómicos para la realización de una instalación solar.
  - g) Se ha identificado toda la documentación necesaria para solicitar la autorización de la instalación.
  - h) Se han clasificado las actuaciones pertinentes para la obtención de posibles ayudas financieras.
3. Configura instalaciones solares térmicas identificando y dimensionando los equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales conforme a la tecnología estándar del sector y las normas de homologación.
- b) Se han determinado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales a través de cálculos, utilizando manuales, tablas y programas de cálculo informatizado.



- c) Se han comparado los cálculos realizados con los de otra instalación de funcionamiento óptimo.
  - d) Se ha determinado la compatibilidad entre los diferentes elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
  - e) Se ha efectuado un análisis de costo, suministro e intercambiabilidad para la elección de componentes.
  - f) Se han estudiado las posibles configuraciones de instalaciones solares térmicas.
4. Elabora documentación técnica complementaria de proyectos de instalaciones solares térmicas justificando las soluciones adoptadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los criterios tecnológicos, normativos y estratégicos en la preparación de memorias, informes y manuales.
  - b) Se han identificado los puntos críticos de la instalación y han quedado reflejados en la documentación elaborada.
  - c) Se han determinado las dimensiones y especificaciones de las diferentes partes de la instalación solar térmica empleando procesos de cálculo reconocidos.
  - d) Se ha efectuado un análisis funcional de la instalación solar térmica.
  - e) Se han definido las operaciones de vigilancia y mantenimiento según reglamentación vigente.
  - f) Se han especificado los automatismos a emplear en la instalación solar térmica.
  - g) Se han redactado mediante aplicaciones informáticas los informes y memorias.
5. Representa instalaciones solares térmicas dibujando esquemas, planos de detalle e isometrías mediante aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la información necesaria para el levantamiento de planos directamente de la edificación o del proyecto de edificación.
- b) Se han identificado los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio y se reflejan en los planos.
- c) Se han efectuado croquis de las diferentes partes de la instalación solar térmica.
- d) Se han realizado los diferentes planos usando la simbología normalizada.
- e) Se ha cumplimentado una lista de materiales incluyendo los códigos y especificaciones de los elementos del proyecto.
- f) Se han elaborado los planos mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.



6. Elabora presupuestos de instalaciones solares térmicas describiendo, midiendo y valorando las partidas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las referencias comerciales, códigos y especificaciones técnicas de los elementos del proyecto en el proceso de preparación del presupuesto.
- b) Se han detallado los precios unitarios y totales de los materiales y equipos.
- c) Se han establecido los precios totales de cada partida y del conjunto de la instalación.
- d) Se han establecido los gastos de mano de obra de los profesionales que intervienen en la instalación.
- e) Se han aplicado a las diferentes partidas los gastos generales, beneficio industrial e Impuesto sobre el Valor Añadido.

7. Elabora estudios de seguridad del montaje de instalaciones solares térmicas, relacionando los riesgos asociados con las medidas para su prevención.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos mecánicos presentes en el proceso de montaje de la instalación.
- b) Se han identificado los riesgos térmicos que se puedan originar.
- c) Se han identificado los riesgos eléctricos asociados a los circuitos asociados.
- d) Se ha identificado la normativa de seguridad aplicable al montaje de una instalación solar térmica.
- e) Se han identificado los equipos de protección individual.
- f) Se han determinado los criterios de control de calidad a establecer en el proceso de montaje de la instalación.
- g) Se han determinado los criterios de control y protección ambiental a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

Contenidos:

Evaluación de necesidades energéticas y valoración del potencial solar:

- Necesidades energéticas en una vivienda. Consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica, potencia eléctrica, factor de simultaneidad. Consumo de agua. Consumo de gas. Necesidades energéticas de calefacción, climatización y ACS en edificios, climatización de piscinas e implantación de instalaciones solares térmicas en procesos industriales.
- El sol como fuente de energía. Radiación solar.
- Potencial solar de una zona y parámetros básicos para su determinación. Variables climáticas: insolación, radiación y temperatura ambiente. Tablas y sistemas de medidas.



- Factores en la elección del emplazamiento de instalaciones solares. Análisis de sombras y repercusión de la orientación e inclinación en la captación solar en captadores térmicos o fotovoltaicos.

- Estudios técnicos de ubicación y orientación para la realización de instalaciones solares.

- Normativas de aplicación de instalaciones solares.

Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:

- Instalación solar térmica: Descripción de los componentes y elementos que la conforman.

- Tipos de instalaciones solares térmicas. Instalación solar para calefacción, refrigeración y producción de ACS.

- Instalación solar fotovoltaica: Tipos de instalación: Aisladas y conectadas a red. Elementos que la componen. Descripción de las partes para su selección e identificación.

- Normativas de aplicación de instalaciones solares. Normativa autonómica y Ordenanzas Municipales. Reglamentación sobre productores de energía eléctrica en régimen especial.

- Estudios económicos y financieros de una instalación solar. Ayudas y convocatorias para su financiación.

- Trámites administrativos y documentación necesaria.

Configuración de instalaciones solares térmicas:

- Conceptos básicos, magnitudes y unidades.

- Partes de una instalación solar térmica.

- Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar térmica: Captadores, circuito primario y secundario, intercambiadores, depósitos de acumulación, depósitos de expansión, bombas de circulación, tuberías, purgadores, caudalímetros, válvulas, elementos de regulación entre otros.

- Proceso de cálculo de una instalación solar térmica.

- Instalaciones térmicas auxiliares y de apoyo. Distribución y recirculación de ACS, pérdidas energéticas asociadas.

- Ensayos de homologación de captadores y módulos. Variables y parámetros que modifican su rendimiento.

- Técnicas para la protección de las instalaciones solares térmicas frente a las vaporizaciones: disipación nocturna, aerotermos, modificación del ángulo de inclinación, sistemas de vaciado y llenado automático.

- Tipos de anclajes de los captadores y condicionantes estructurales de las cubiertas de los edificios.

- Medición y registro de la producción de instalaciones solares.

Realización de documentación técnica de las instalaciones solares térmicas:

- Proyectos. Documentos y partes.

- Pliego de condiciones. Normativa de aplicación.

- Memorias e informes técnicos. Criterios estratégicos y tecnológicos. Puntos críticos.

- Manuales: seguridad, protección ambiental y mantenimiento.



Realización de planos de instalaciones solares térmicas:

- Datos que intervienen.
- Planos. Diferentes tipos.
- Simbología hidráulica y eléctrica.
- Dibujo asistido por ordenador.

Elaboración de presupuestos de instalaciones solares térmicas:

- Definición de partidas.
- Referencias y códigos comerciales.
- Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra.
- Concepto de presupuesto de ejecución material.
- Concepto de gasto general, beneficio industrial e impuesto sobre el valor añadido.

Elaboración de estudios de seguridad, planes de protección ambiental y plan de calidad:

- Técnicas de seguridad.
- Riesgo. Definición e identificación.
- Evaluación de riesgos. Elección de medidas.
- Implantación de medidas.
- Normativa de aplicación.
- Equipos de protección individual.
- Técnicas de protección ambiental y Legislación ambiental.
- Calidad. Sistemas, control, criterios e indicadores.

Duración: 160 horas

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar asesoramiento energético y desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.

El desarrollo de proyectos, incluye aspectos como:

- Toma de decisiones sobre el tipo de suministro energético más apropiado.
- Determinación de la viabilidad de implantación de instalaciones solares.
- Toma de decisiones para elegir los elementos, equipos, componentes y materiales de una instalación solar térmica.
- Utilización de manuales, tablas y programas de cálculo informatizado.
- Supervisión funcional de la instalación solar térmica.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La realización de informes técnicos y económicos asesorando sobre la viabilidad de implantar instalaciones solares.
- Asesoramiento sobre la tramitación administrativa de las instalaciones solares.



- La realización de planos y pliegos de condiciones de instalaciones solares térmicas.
- La realización de informes técnicos y económicos de instalaciones solares térmicas.
- La elaboración de presupuestos de instalaciones solares térmicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l) y r) del ciclo formativo y las competencias i), j), k) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El reconocimiento del ámbito normativo de intervención.
- La selección de la instalación solar más adecuada.
- La selección y configuración de las diferentes partes de una instalación solar.

#### MÓDULO PROFESIONAL: GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0353

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Planifica montajes de instalaciones solares térmicas especificando sus fases y determinando los recursos previstos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado la información relevante para el montaje de instalaciones solares térmicas de entre los documentos del proyecto o memoria técnica.
- b) Se han identificado los diferentes componentes de la instalación, localizando el emplazamiento previsto.
- c) Se han especificado los procesos de montaje implicados.
- d) Se han establecido y secuenciado las fases de montaje.
- e) Se han elaborado los planes de montaje.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales y la puesta en obra.
- g) Se han elaborado presupuestos de montaje.
- h) Se han elaborado los manuales de instrucciones para la instalación de equipos.

2. Aplica técnicas de montaje de instalaciones solares térmicas justificando la secuencia de las operaciones y describiendo los procedimientos para su control.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el replanteo de la instalación.



- b) Se han realizado operaciones de mecanizado y conformado empleadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- c) Se han realizado operaciones de roscado, abocardado, soldado, y otras técnicas de unión empleadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- d) Se ha controlado el montaje de estructuras, bancadas, soportes y sus sistemas de fijación.
- e) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de captadores.
- f) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de los sistemas de acumulación, intercambiadores, circuladores y sus tuberías de interconexión.
- g) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de los sistemas eléctricos y de control.
- h) Se han establecido los puntos críticos y los criterios de control de calidad del montaje.
- i) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el montaje de la instalación solar térmica.

3. Determina procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas describiendo las pruebas reglamentarias y los criterios para su aceptación o rechazo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en servicio de la instalación.
- b) Se han determinado los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.
- c) Se han realizado las pruebas de estanquidad.
- d) Se han realizado las pruebas de libre dilatación.
- e) Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.
- f) Se han realizado las pruebas de ajuste y equilibrado.
- g) Se ha regulado y ajustado la instalación a sus parámetros nominales de funcionamiento eficiente.
- h) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación solar térmica.

4. Planifica el mantenimiento de las instalaciones solares térmicas, relacionando las medidas para optimizar su rendimiento con el objetivo energético planteado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.
- b) Se han identificado las operaciones que es obligatorio realizar en el mantenimiento de la instalación según sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación.



- c) Se han clasificado las operaciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.
- d) Se ha redactado el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.
- e) Se ha redactado el procedimiento a seguir para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones interpretando guías técnicas y manuales de uso de los equipos.
- f) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- g) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- h) Se han realizado los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
- i) Se ha realizado un presupuesto anual de mantenimiento.
- j) Se ha redactado el manual de mantenimiento.

5. Determina procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares térmicas, interpretando planes y describiendo estrategias para el diagnóstico de averías.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento a realizar.
- b) Se han gestionado las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.
- c) Se ha controlado el funcionamiento de la instalación con sistemas de telegestión.
- d) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo.
- e) Se han realizado operaciones de búsqueda y reparación de fugas.
- f) Se han diagnosticado diferentes averías y disfunciones en las instalaciones.
- g) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
- h) Se han realizado operaciones de reparación de componentes.
- i) Se han redactado los criterios de aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- j) Se ha elaborado y cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.

Contenidos:

Planificación del montaje de instalaciones solares térmicas:

- Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas. Comprobación de la correcta definición, propuestas de posibles mejoras y verificación del funcionamiento seguro.



- Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos. Revisión de tipos de unión de captadores y sus técnicas de montaje.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de los sistemas de regulación y control. Cuadros de protección y mando. Programación de los sistemas de control, ajuste eficiente de los parámetros diferenciales y de limitaciones de seguridad.
- Planificación logística. Aprovisionamiento y puesta en obra de equipos y materiales.
- Presupuestos de montaje.
- Manuales para el montaje de la instalación.

#### Control del montaje de instalaciones solares térmicas:

- Maquinaria y herramientas empleadas en el montaje.
- Preparación y replanteo de las instalaciones.
- Estructuras, bancadas y soportes. Geometría y esfuerzos, cálculos básicos. Acciones de viento y nieve. Sistemas de anclaje y fijación. Técnicas de montaje de estructuras. Integración arquitectónica.
- Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Aplicación de las técnicas y operaciones de mecanizado, conformado y unión, roscado, abocardado y uniones soldadas en el montaje de equipos e instalaciones.
- Técnicas y operaciones de orientación, inclinación y alineación de captadores.
- Montaje de los diferentes elementos de una instalación solar térmica.
- Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.
- Documentación técnica del trabajo. Documentación de los materiales.
- Partes e informes.

#### Control de la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas:

- Metodología en la puesta en servicio de instalaciones.
- Organización y ejecución de pruebas de estanquidad.
- Organización y ejecución de pruebas de libre dilatación.
- Puesta en servicio de instalaciones solares térmicas. Paradas de primario de captadores y comprobación de su correcta reposición a servicio.
- Pruebas de ajuste y equilibrado. Control de puntos críticos.
- Interconexión de la instalación de apoyo. Parámetros de control. Evaluación de pérdidas energéticas en distribución y recirculación. Técnicas para el aumento de la eficiencia del sistema solar-auxiliar.
- Documentación técnica relacionada con la puesta en servicio.

#### Planificación del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

- Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.



- Tareas del mantenimiento preventivo.
- Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol.
- Cálculo de necesidades. Planificación de cargas.
- Determinación de tiempos.
- Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. El coste del mantenimiento. Análisis de costes.
- Documentación para la planificación y programación.
- La orden de trabajo.
- Planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

Control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

- Maquinaria y herramientas empleadas en el mantenimiento.
- Diagnóstico de averías.
- Técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Telegestión de instalaciones solares térmicas. Control de la producción solar, registro y propuestas de mejora derivadas del análisis del funcionamiento.
- Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock. Homologación de proveedores.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas asistido por ordenador.
- Optimización del mantenimiento. Calidad en la prestación del servicio.
- Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos.
- Análisis del funcionamiento de instalaciones solares térmicas mediante revisión de facturas energéticas.
- Manual de uso y mantenimiento. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

Duración: 140 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar el montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas así como su supervisión.

El montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas incluye aspectos como:

- La organización y el control del montaje de las instalaciones solares térmicas.
- La puesta en servicio de instalaciones.
- La planificación y control del mantenimiento de las instalaciones solares térmicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Supervisión y ejecución del montaje de instalaciones solares térmicas.
- Planificación y ejecución del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Telegestión de instalaciones solares térmicas.



La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales m), n), q) y r) del ciclo formativo y las competencias l), m), n) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificar partes, ubicación y funciones de una instalación solar térmica.
- Analizar configuraciones posibles de instalaciones, su montaje, puntos críticos y mantenimiento.
- Realizar una planificación estratégica y controlar montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

#### MÓDULO PROFESIONAL: PROMOCIÓN DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y DEL AGUA

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0354

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Documenta la promoción de productos y servicios energéticos, relacionando posibles acciones comerciales con técnicas de marketing.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado manuales de ventas, eligiendo los distintos elementos que los configuran.
- b) Se han realizado argumentarios, detallando las características, ventajas y beneficios de los productos y servicios a comercializar.
- c) Se ha confeccionado un fichero de clientes, registrando todos los datos de interés.
- d) Se han comparado productos y servicios de distintas empresas del sector, realizando tablas y presentaciones.
- e) Se ha explicado la actitud que hay que mostrar ante la competencia, en la preparación y la realización de las intervenciones, valorando sus consecuencias.
- f) Se han descrito los elementos del marketing, detallando cómo intervienen en la función comercial.
- g) Se ha explicado el uso de las comunicaciones en las labores comerciales.
- h) Se han aplicado las distintas técnicas de venta, sistematizando su uso.
- i) Se ha valorado la importancia del método y la autoorganización en el trabajo, analizando sus ventajas.

2. Planifica acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua, justificando objetivos y líneas de actuación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado los planes nacionales y las campañas de comunicación existentes sobre el uso eficiente de la energía y el agua.



- b) Se han identificado a los destinatarios, sus entornos y sus demandas, utilizando encuestas, tablas promedio y registros oficiales.
  - c) Se han determinado las necesidades de información y formación de los destinatarios, en función de su nivel de preparación técnica.
  - d) Se han enumerado y argumentado, técnica y económicamente, las recomendaciones sobre el uso racional de la energía y el agua.
  - e) Se han definido los objetivos, realistas y ajustados a cada situación, de ahorro de energía y agua.
  - f) Se han elegido los espacios, recursos tecnológicos y didácticos necesarios para la intervención.
  - g) Se ha estimado el coste de las acciones.
  - h) Se han descrito los pasos necesarios para la organización de actividades divulgativas.
  - i) Se han determinado, secuenciado y programado los contenidos de un plan de divulgación sobre el uso eficiente y los hábitos de consumo responsables de la energía y el agua.
  - j) Se han elaborado informes, folletos, presentaciones y propuestas de las acciones de información y formación utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones.
3. Programa acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua, relacionando las actividades diseñadas con el público objetivo identificado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los criterios de preparación de espacios, recursos tecnológicos y didácticos necesarios para desarrollar las acciones.
- b) Se ha explicado el funcionamiento básico de las instalaciones energéticas y de suministro de agua.
- c) Se ha informado sobre los diagnósticos y auditorías realizadas del comportamiento energético de edificios, así como sobre la eficiencia y el funcionamiento de las instalaciones de energía y agua.
- d) Se ha argumentado el ahorro energético y de agua, a conseguir, aplicando las mejoras propuestas.
- e) Se ha elaborado un documento con respuestas a las posibles preguntas y objeciones planteadas por los destinatarios.
- f) Se han establecido los criterios de utilización de los recursos tecnológicos y didácticos para hacer atractiva y amena la intervención.
- g) Se han relacionado las actitudes positivas para el desarrollo óptimo de la intervención.
- h) Se han expuesto planes de divulgación sobre el uso eficiente y los hábitos de consumo responsables, de la energía y el agua, distinguiendo el nivel de preparación técnica de los destinatarios.



4. Evalúa acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua, justificando los parámetros de evaluación seleccionados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han confeccionado modelos de evaluación, adaptándolos a cada tipo de intervención.
- b) Se han diseñado cuestionarios, encuestas e informes para estudiar el desarrollo y los resultados de las acciones.
- c) Se han determinado los criterios que se utilizarán para evaluar las intervenciones, que deben ser claros y concretos.
- d) Se han analizado las repercusiones de las acciones a partir de la documentación generada.
- e) Se ha valorado el grado de cumplimiento de los objetivos marcados.
- f) Se han analizado las causas que explican la desviación de los resultados obtenidos con los objetivos.
- g) Se han redactado informes técnicos, con las conclusiones de la evaluación.
- h) Se han propuesto medidas correctoras de mejora de las acciones.
- i) Se ha mantenido una actitud constructiva y objetiva en todo el proceso de evaluación.

Contenidos:

Documentación para la promoción y venta de productos y servicios energéticos:

- El mercado: Análisis del entorno. La competencia. Los clientes.
- Marketing: Productos. Precio. Promoción. Distribución.
- Teoría de la comunicación: Definición y características. Elementos que configuran la comunicación. Modelos de comunicación.
- Autoorganización del trabajo: Ventajas. Técnicas de comunicación. Comunicaciones. Manual de ventas. Argumentación. Fichero de clientes. Visitas.
- Técnicas de ventas: Conferencia. Demostración, ensayo y prueba. Tratamiento de objeciones. Precio. Cierre de ventas.

Planificación de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

- Planes nacionales de uso eficiente de la energía y el uso del agua.
- Campañas de comunicación sobre la eficiencia energética y el uso del agua.
- Tipología de destinatarios.
- Ajuste entre las necesidades manifestadas y las necesidades reales.
- Objetivos y recomendaciones sobre el uso eficiente de la energía y el agua.
- Tipos de motivaciones: Ambientales, precio, rendimiento, calidad, innovación, prestigio, etc.
- Trabajo en grupo.
- Coordinación y asignación de responsabilidades.



- Salas de reunión.
- Recursos tecnológicos y didácticos.
- Cálculo del coste de la actuación.
- Organización de actividades divulgativas.
- Planes de divulgación: Destinatarios. Objetivos. Duración. Recursos necesarios. Contenidos. Secuenciación de los contenidos. Presupuesto. Documentos anexos: folletos, catálogos técnicos, esquemas.
- Elaboración de documentación. Informes, folletos, presentaciones, propuestas.

Programación de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

- Preparación de la intervención y uso de recursos.
- Exposición de planes de divulgación.
- Conferencias técnicas sobre energía y agua.
- Argumentación: Características, ventajas y beneficios.
- Tratamiento de las preguntas y objeciones.
- Actitud durante la intervención.
- Intervenciones en los medios de comunicación.
- Conferencia sobre la legislación aplicable al uso eficiente de la energía y el agua.

Evaluación de las acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua:

- Modelos de evaluación.
- Criterios de evaluación.
- Instrumentos de evaluación.
- Repercusiones de las acciones.
- Grado de cumplimiento de los objetivos
- Posibles causas de la desviación resultados/objetivos.
- Comparación con intervenciones anteriores.
- Determinación de errores cometidos.
- Medidas correctoras.
- Informes de resultados y mejoras propuestas.
- Archivo y registro de los documentos generados.

Duración: 60 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de promoción del uso eficiente de la energía y el agua.

La función de promoción incluye aspectos como:

- Divulgación de los planes de eficiencia energética y uso del agua.
- Elaboración de planes de información y planes de formación.
- Realización de conferencias.



Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La implantación de mejoras en el uso de la energía y el agua.
- La difusión de las técnicas y productos relacionados con la eficiencia energética y el uso del agua.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales ñ), o), p) y r) del ciclo formativo y las competencias ñ), o) y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Preparación de las acciones de promoción.
- Exposición de planes divulgativos.

**MÓDULO PROFESIONAL: PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA  
Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0355

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.



- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 40 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto incluye aspectos como:

- La definición o adaptación de la intervención.
- La priorización y secuenciación de las acciones.
- La planificación de la intervención.
- La determinación de recursos.
- La planificación de la evaluación.
- El diseño de documentación.
- El plan de atención al cliente.

La función de organización de la intervención incluye aspectos como:

- La detección de demandas y necesidades.
- La programación.
- La gestión.
- La coordinación y supervisión de la intervención.
- La elaboración de informes.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Las empresas y organismos relacionados con la eficiencia energética de edificios y sus instalaciones.
- La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.



Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La planificación de las competencias del título a completar en el centro de trabajo.
- La ejecución de trabajos en equipo.
- La resolución de problemas.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las tecnologías de información y comunicación.
- La autoevaluación del trabajo realizado.

### MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0356

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.



- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
  - d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
  - e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
  - f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
  - g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.
3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
  - b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
  - c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
  - d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
  - e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
  - f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
  - g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
  - h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
  - i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
  - j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.



- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
  - c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
  - d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
  - e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
  - f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
  - g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
  - h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
  - b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
  - c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
  - d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
  - e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
  - f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
  - g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa del sector, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.



- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
  - d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
  - f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
  - g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.
7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad. Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- c) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- d) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- e) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.



- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de instalaciones energéticas de edificios según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Conflicto: Características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

#### Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

#### Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de instalaciones energéticas de edificios.



- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector de instalaciones energéticas de edificios.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Duración: 96 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de las instalaciones energéticas de edificios.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales q), r), s), t), y u) del ciclo formativo y las competencias m), p), q), r), y s) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas del sector de instalaciones energéticas de edificios.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como las medidas necesarias para su implementación.

**MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA**

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0357

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
  - b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
  - c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
  - d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con las instalaciones energéticas de edificios.
  - e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
  - f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
  - g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
  - h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
  - i) Se ha definido una determinada idea de negocio del sector de las instalaciones energéticas de edificios que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.



- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
  - e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
  - f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
  - g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
  - h) Se han identificado, en empresas relacionadas con el sector de las instalaciones energéticas de edificios, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
  - i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
  - c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
  - e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el sector de las instalaciones energéticas de edificios en la localidad de referencia.
  - f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.



- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del sector de las instalaciones energéticas de edificios.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para una pyme del sector de las instalaciones energéticas de edificios, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

#### Contenidos:

##### Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de las instalaciones energéticas de edificios (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito del sector de las instalaciones energéticas de edificios.

##### La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
- Relaciones de una pyme del sector de las instalaciones energéticas de edificios con su entorno.
- Relaciones de una pyme del sector de las instalaciones energéticas de edificios con el conjunto de la sociedad.

##### Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.



- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa del sector de las instalaciones energéticas de edificios.

Duración: 60 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales t), u), v) y w) del ciclo formativo y las competencias r), s), t), y u) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de las instalaciones energéticas de edificios, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con las instalaciones energéticas de edificios.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector de las instalaciones energéticas de edificios y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

## MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0358

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.



- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
  - c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
  - d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
  - e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
  - f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.
2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.



- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos.

3. Evalúa la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación y de sus componentes determinando su rendimiento energético y proponiendo actuaciones de mejora.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los componentes de la instalación.
- b) Se ha determinado el combustible y sus parámetros característicos.
- c) Se han obtenido los datos de caudales, temperaturas, consumos y otros parámetros característicos.
- d) Se han cuantificado las pérdidas y la energía aportada al sistema.
- e) Se ha determinado el rendimiento energético del componente o de la instalación.
- f) Se han analizado los sistemas de control y su influencia en el rendimiento de la instalación.
- g) Se ha elaborado el informe técnico de eficiencia de la instalación.
- h) Se han especificado las alternativas de mejora a la configuración de la instalación.
- i) Se ha aplicado el plan de seguridad en la inspección de instalaciones.

4. Apoya técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios realizando simulaciones y cálculos de su comportamiento energético.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información constructiva del edificio.
- b) Se ha evaluado el comportamiento higrotérmico de los cerramientos.
- c) Se ha comprobado el cumplimiento de la exigencia de limitación de la demanda energética del edificio.
- d) Se han identificado las instalaciones térmicas que abastecen el edificio.
- e) Se ha calculado la calificación energética.
- f) Se han empleado programas informáticos para simulación y cálculo energético.
- g) Se ha elaborado la documentación de la certificación energética de un edificio.
- h) Se ha tramitado la documentación de la certificación energética de un edificio.



5. Formaliza propuestas de mejora para la eficiencia y ahorro en las instalaciones de agua del edificio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los parámetros hidráulicos y de calidad en las instalaciones de agua.
- b) Se ha analizado el estado de conservación de la instalación hidráulica.
- c) Se han identificado las intervenciones de mantenimiento realizadas en las instalaciones de agua.
- d) Se han analizado las características de los aparatos receptores y de los sistemas de control.
- e) Se ha comparado el gasto y funcionamiento de los aparatos y la instalación con la que se obtendría con receptores de funcionamiento eficiente.
- f) Se ha analizado el margen de mejora de los sistemas de control.
- g) Se ha elaborado el informe de diagnóstico de la instalación de agua.
- h) Se ha elaborado la propuesta de mejora de la instalación de agua.

6. Formaliza proyectos de instalaciones solares térmicas respondiendo a las exigencias legales y a las necesidades energéticas de los clientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han evaluado las necesidades energéticas del usuario.
- b) Se ha valorado el potencial solar en la ubicación del edificio.
- c) Se han analizado las distintas opciones de implantación de energía solar.
- d) Se ha configurado la instalación solar térmica.
- e) Se han elaborado los planos de trazado general y de detalle de la instalación solar térmica.
- f) Se ha elaborado la memoria, pliegos de cláusulas administrativas, presupuesto, estudio de seguridad y resto de documentación necesaria para el proyecto.
- g) Se ha cumplimentado la documentación administrativa de tramitación del proyecto.

7. Gestiona el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas respondiendo a las exigencias legales y a los requerimientos de los clientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el proyecto de montaje de la instalación solar térmica.
- b) Se ha organizado y controlado el aprovisionamiento y suministro de materiales a la obra.



- c) Se ha organizado y controlado el replanteamiento y montaje de la instalación.
  - d) Se han supervisado o realizado las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio.
  - e) Se ha organizado y controlado el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
  - f) Se ha organizado y aplicado el plan de seguridad en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
  - g) Se ha gestionado la documentación relacionada con el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
8. Promueve el uso eficiente de la energía y el agua organizando y realizando acciones divulgativas sobre productos e instalaciones eficientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado productos, aparatos e instalaciones, catalogados de alta eficiencia, disponibles en el mercado.
- b) Se han elaborado manuales de venta y argumentarios de apoyo a la promoción comercial.
- c) Se han identificado los destinatarios de la acción divulgativa.
- d) Se ha planificado la acción divulgativa teniendo en cuenta la normativa y planes de eficiencia en vigor.
- e) Se ha preparado documentación de referencia.
- f) Se ha realizado la acción divulgativa.
- g) Se ha evaluado la acción formativa.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

**ANEXO II****ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS RECOMENDADOS****Espacios**

<b>Espacio formativo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 30 alumnos</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> 20 alumnos</b>
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica.	90	60
Taller de instalaciones térmicas.	180	120
Taller de instalaciones solares	180	120
Superficie exterior para instalaciones solares térmicas.	120	80

(Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente).

**Equipamientos**

<b>Espacio formativo</b>	<b>Equipamiento</b>
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipamiento informático.</li><li>- Conexión a Internet.</li><li>- Mobiliario convencional.</li></ul>
Aula técnica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipamiento informático.</li><li>- Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos.</li></ul>
Taller de instalaciones térmicas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Balanzas de carga de refrigerante.</li><li>- Bombas de agua.</li><li>- Bombas de vacío.</li><li>- Botellas de Nitrógeno y de refrigerantes.</li><li>- Cámaras frigoríficas.</li><li>- Equipos, herramientas y elementos para la realización de instalaciones de refrigeración y climatización.</li><li>- Equipos de refrigeración.</li><li>- Equipos de climatización.</li><li>- Equipos de medida</li><li>- Equipos de soldadura.</li><li>- Recuperador entálpico.</li></ul>
Taller de instalaciones solares térmicas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estructuras de soporte.</li><li>- Útiles y herramientas de navegación, orientación y medida.</li><li>- Datalogger y estaciones automáticas.</li><li>- Útiles, herramientas y componentes para la instalación.</li><li>- Equipos para la prevención de riesgos laborales y protección individual y colectiva.</li></ul>
Superficie exterior para instalaciones solares térmicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estructuras de soporte.</li><li>- Captadores solares.</li><li>- Aerotermos</li></ul>

**ANEXO III**

## RELACIÓN DE MÓDULOS DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

## DURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR CURSO ESCOLAR

<b>Módulo Profesional</b>	<b>Primer curso</b>		<b>Segundo curso</b>	
	Horas totales	Horas semanales	Horas totales	Horas semanales
0121 - Equipos e instalaciones térmicas.	224	7		
0122 - Procesos de montaje de instalaciones.	224	7		
0123 - Representación gráfica de instalaciones.	128	4		
0349 - Eficiencia energética de instalaciones.			160	8
0350 - Certificación energética de edificios.			180	9
0351 - Gestión eficiente del agua en edificación.	128	4		
0352 - Configuración de instalaciones solares térmicas.	160	5		
0353 - Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas			140	7
0354 - Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.			60	3
0355- Proyecto de eficiencia energética y energía solar térmica			40	
0356 – Formación y orientación laboral	96	3		
0357 – Empresa e iniciativa emprendedora			60	3
0358- Formación en centro de trabajo emprendedora.			400	
<b>TOTAL:</b>	<b>960</b>	<b>30</b>	<b>1040</b>	<b>30</b>

**ANEXO IV A)**

CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 8 DE LA LEY ORGÁNICA 5/2002, DE 19 DE JUNIO, CON LOS MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN

<b>Unidades de competencia acreditadas</b>	<b>Módulos profesionales convalidables</b>
UC1194_3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.	0349. Eficiencia energética de instalaciones.
UC1195_3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.	0350. Certificación energética de edificios.
UC1196_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.	0351. Gestión eficiente del agua en edificación.
UC1197_3: Promover el uso eficiente de la energía.	0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.
UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0846_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.	0352. Configuración de instalaciones solares térmicas.
UC0847_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas. UC0848_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

**ANEXO IV B)**

## CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN

<b>Módulos Profesionales superados</b>	<b>Unidades de Competencia acreditables</b>
0349. Eficiencia energética de instalaciones	UCI194_3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.
0350. Certificación energética de edificios.	UCI195_3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios
0351. Gestión eficiente del agua en edificación.	UCI196_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.
0123. Representación gráfica de instalaciones. 0352. Configuración de instalaciones solares térmicas.	UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0846_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares térmicas.
0122. Procesos de montaje de instalaciones. 0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.	UC0847_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares térmicas. UC0848_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.	UCI197_3: Promover el uso eficiente de la energía.

**ANEXO V A)**

## ESPECIALIDADES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE TÉCNICO SUPERIOR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

<b>Módulo Profesional</b>	<b>Especialidad del Profesorado</b>	<b>Cuerpo</b>
0121. Equipos e instalaciones térmicas.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0122. Procesos de montaje de instalaciones.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0123. Representación gráfica de instalaciones.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
	Oficina de proyectos de fabricación mecánica.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0349. Eficiencia energética de instalaciones.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria.
0350. Certificación energética de edificios.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0351. Gestión eficiente del agua en edificación.	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.



<b>Módulo Profesional</b>	<b>Especialidad del Profesorado</b>	<b>Cuerpo</b>
0352. Configuración de instalaciones solares térmicas.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0353. Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0354. Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0355. Proyecto de eficiencia energética y energía solar térmica.	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0356. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0357. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

**ANEXO V B)**

## TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

<b>Cuerpos</b>	<b>Especialidades</b>	<b>Titulaciones</b>
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Diplomado en Máquinas Navales.

**ANEXO V C)**

TITULACIONES REQUERIDAS PARA IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES QUE CONFORMAN EL TÍTULO EN LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA, DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS DE LA EDUCATIVA Y ORIENTACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA

<b>Cuerpos</b>	<b>Especialidades</b>	<b>Titulaciones</b>
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y proyectos de sistemas energéticos.	Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Diplomado en Máquinas Navales.