

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

3030 *Orden EDU/394/2010, de 20 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.*

El Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio, establece el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula 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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en la lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando éstos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica. Establecido en el Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica establecido en el Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta Orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluido en el mismo, señalados como tales en el anexo II. Se garantizará el derecho de matriculación de aquellos alumnos que hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

4. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

5. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de alumnos a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

6. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros períodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

7. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica

2. Con carácter general este módulo será impartido por el tutor de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de formación en centros de trabajo. El profesor responsable de su desarrollo deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo posterior del módulo.

4. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de proyecto deberá compaginar la tutoría individual y colectiva. En cualquier caso, al menos el 50% de la duración total se llevará a cabo de forma presencial, completándose con la tutoría a distancia empleando las tecnologías de la información y la comunicación.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de formación en centros de trabajo.

Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada en al menos dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos

profesionales tendrá asignadas en su horario individual, al menos tres horas semanales, para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales compartirá, un total de tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso, con un profesor de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dicho módulo incluirá unidades de trabajo o didácticas que se desarrollen exclusivamente en lengua inglesa, y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartida exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el anexo IV de esta Orden.

Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efecto de docencia, son las recogidas respectivamente, en los anexos III A y III B del Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 1177/2008, de 11 de julio citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional,

su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO III

Adaptaciones del currículo

Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2009-2010 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

2. En el curso 2010-2011 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos de formación intensiva de lengua inglesa destinados a todos los profesores de formación profesional que vayan a impartir docencia en dicha lengua, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos. La formación que se oferte a estas especialidades de profesorado será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el período de realización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 20 de enero de 2010.–El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

ANEXO I

Módulos profesionales

1. *Módulo profesional: Equipos e instalaciones térmicas. Código: 0121*

Contenidos

- a) Cálculo de instalaciones térmicas:

Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:

Magnitudes, unidades y conversión entre los sistemas de unidades.

Energía y calor. Transmisión de calor. Calor específico, sensible y latente.

Comportamiento de los gases perfectos.
Termodinámica y procesos térmicos. Conceptos de entalpía y entropía.
Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos. Calorifugado de tuberías.

Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.
Programas informáticos de cálculo de instalaciones térmicas.

Identificación de los parámetros para la generación de calor:

Teoría de la combustión. Generación de calor.
Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

Características de los combustibles. Poder calorífico.

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.
Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.
Cálculo de necesidades de ventilación.
Medida de los parámetros del aire.
Programas informáticos de aplicación.

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.
Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.
Factores de protección medioambiental, ODP, GWP, TEWI.

Representación gráfica de esquemas frigoríficos, de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y ACS:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones frigoríficas, de climatización, ACS y de ventilación.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas, de climatización, ACS y de ventilación.

Normalización.

Aplicación de programas informáticos para la realización de esquemas de instalaciones.

b) Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:

Clasificación de las instalaciones frigoríficas según aplicación.
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. Cálculo y selección.
Dispositivos de control y seguridad.
Reglamentación.

c) Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

Clasificación y características de los compresores frigoríficos. 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.

Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

Sistemas de ahorro energético.

Reglamentación.

d) 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.

Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales.

Reglamentación.

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

Mecánica de fluidos aplicada al cálculo de instalaciones.

Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías para instalaciones térmicas.

Bombas y ventiladores. Clasificación, características y selección.

Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.

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.

f) Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

Comportamiento del fuego.

Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio y clasificación del mismo.

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.

2. Módulo profesional: Procesos de montaje de instalaciones. Código: 0122

Contenidos

- a) Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:
- Propiedades generales de materiales.
 - Tratamientos térmicos.
 - Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
 - Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
 - Corrosión y oxidación. Protección de materiales.
 - Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
- b) Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
- Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
 - Instrumentos de medición y comparación.
 - Operaciones de trazado según documentación gráfica.
 - Operaciones de marcado según documentación gráfica.
 - Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
 - Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
 - Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).
 - Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
 - Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.
- c) Ejecución de uniones no soldadas:
- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
 - Secuencia de operaciones.
 - Preparación de las zonas de unión.
 - Elección y manejo de herramientas.
 - Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
 - Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
 - Normas de utilización de medios, equipos y espacios.
- d) Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
- Materiales base según tipo de soldadura.
 - Tipos de soldadura y simbología utilizada.
 - Selección de soldadura en función de los materiales.
 - Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
 - Soldadura MIG, TIG (principios, procedimientos, herramientas).
 - Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
 - Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
 - Parámetros para la ejecución de la soldadura.
 - Procedimientos de soldadura.
 - Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
 - Normas de utilización de medios, equipos y espacios.
- e) Montaje básico de equipos frigoríficos:
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
 - Cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadoras.
 - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y de pequeñas máquinas en general.

Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.

Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).

Calorifugado de líneas y elementos asociados.

Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

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

Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

Cimentaciones y bancadas de calderas individuales, calentadores, entre otros.

Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

Asentamiento, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación.

Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.

Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).

Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

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

Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión.

Normativa de aplicación.

Medidas de seguridad.

h) Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:

Protecciones eléctricas en la instalación térmica.

Tipos de arranque de compresores monofásicos.

Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.

Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).

i) Puesta en marcha de instalaciones térmicas:

Secuencia de puesta en funcionamiento.

Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.

Puentes manométricos.

Deshidratado, vacío y carga de circuito frigorífico.

Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS.

Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.

Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

Medidas de seguridad en operaciones de puesta en funcionamiento.

3. Módulo profesional: Representación gráfica de instalaciones. Código: 0123

Contenidos

a) Representación de elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos:

Documentación gráfica. Normas generales de representación.

Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.

Sistemas de representación.

Simbología: neumática, hidráulica, eléctrica, entre otros.

Especificaciones técnicas.
Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
Utilización de TIC.

b) Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.
Diagramas de bloques. Jerarquía. Conexiones.
Bibliotecas de símbolos.
Utilización de herramientas de edición.
Esquemas de principio.
Esquemas eléctricos.
Sistemas de automatización y control.
Esquemas de regulación y control.

c) Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.
Dibujo en 2D.
Elaboración e inserción de bloques.
Utilización de capas.
Normas generales de representación gráfica:

Formatos.
Escala.
Tipos de líneas.
Vistas.
Acotación.

Planos de conjuntos de máquinas.
Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos:

Disposición de elementos.
Trazado de redes.
Ubicación de equipos.
Elementos singulares.

d) Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalaciones térmicas y de fluidos:

Programas informáticos de aplicación.
Dibujo en 3D.
Elementos estructurales.
Isometrías de redes de fluidos.
Isometrías para el montaje de instalaciones.
Adaptación de normas tecnológicas de aplicación.
Normas de representación gráfica:

Identificación de materiales.
Cortes, secciones y roturas.
Indicaciones y leyendas.

Elaboración de detalles constructivos. Indicaciones para el montaje.

4. *Módulo profesional: Eficiencia energética de instalaciones. Código: 0349*

Contenidos

a) Evaluación energética de sistemas de generación de calor:

Explotación energética de instalaciones. Contabilización de consumos. Medidas de combustible. Medidas de energía útil. Energía suministrada. Equivalencia energética y de emisiones de CO₂ de combustibles.

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 calefacción y producción de agua 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.

b) Evaluación energética de sistemas de generación de frío:

Explotación energética de instalaciones frigoríficas. 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. Rendimientos y balances energéticos en otros tipos de producción frigorífica.

Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire y ventilación: obtención de rendimientos. Exigencias reglamentarias.

Técnicas de medición en instalaciones de generación de frío.

Riesgos asociados a los equipos generadores de frío.

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

Energía, calor y transmisión de calor. Dinámica de fluidos. El aire y el agua como medios caloportadores.

Permeabilidad al vapor de agua. Limitación de las pérdidas de calor y control de condensaciones en tuberías. Exigencias reglamentarias.

Circuitos de agua. Elementos de regulación y equilibrado.

Bombas circuladoras: control de rendimiento.

Intercambiadores de calor. Balances energéticos, eficacia y rendimiento.

Unidades terminales. Características y capacidades sensible y latente. Sistemas de control. Eficacia y rendimiento.

Redes 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 de rendimiento.

d) 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.

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.

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

Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.

Interpretación y elaboración de esquemas.

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

Puntos de control de una instalación. Variables analógicas y digitales.

Elementos captadores-actuadores de regulación y control: termostatos, higrostatos, presostatos, sondas, pirostatos, flujostatos, finales de carrera, servomotores, entre otros.

Elementos de control proporcional. Tipos, funciones de transferencia, lazos, algoritmos de control.

Configuración de un sistema de regulación y control centralizado. Sistemas de regulación preconfigurados y programables. Sistemas SCADA. CPU, módulos de salidas y entradas A/D, tarjetas de relés, interface de comunicación con PC. Telegestión.

f) Evaluación de los sistemas eléctricos de las instalaciones térmicas:

Interpretación y elaboración de esquemas.

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. Funciones. Adecuación de su calibración. Clases de precisión.

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.

El polímetro, vatímetro, contadores, analizadores de redes.

Características eléctricas, mecánicas y conexionado de las máquinas eléctricas de c.c. y de c.a. monofásicas y trifásicas.

Puesta en servicio, sistemas de arranque de los motores.

Transformadores y motores: Tipos y características. Eficiencia y rendimiento.

Equipos y cuadros de control de máquinas eléctricas de c.c. y de c.a.

Seguridad en las instalaciones eléctricas. Contactos directos e indirectos. Medidas de protección.

Aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión.

g) Cálculo de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación en edificios:

Técnicas de medición de variables de iluminación.

Unidades. Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI). 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.

h) 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.
- 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.
- Análisis y propuesta de soluciones.
- Cálculos justificativos de los elementos constituyentes de la instalación propuesta.
- Documentación gráfica y técnica, reflejando el estado actual de la instalación y la propuesta de mejora.
- Memoria o informe técnico, aportando los cálculos, planos y demás documentos justificativos. Análisis y propuesta de soluciones.
- Cálculos justificativos.
- Documentación gráfica.
- Estudio de ahorro energético previsto con la mejora.
- Presupuesto económico de la mejora propuesta y amortización.
- Valoración económica de soluciones propuestas y previsión de amortización con el ahorro previsto.

5. *Módulo profesional: Certificación energética de edificios. Código: 0350*

Contenidos

a) Evaluación del aislamiento en cerramientos de edificios:

- Tipos de cerramientos: cubiertas, particiones interiores, en contacto con el aire, en contacto con el terreno.
- Tipos de aislantes, características térmicas, de comportamiento frente al incendio y de degradación higroscópica.
- Transmisión de calor en un elemento unidimensional de varias capas.
- Puentes térmicos tipos y comportamiento ante las pérdidas de calor.
- Características térmicas de distintos materiales utilizados en construcción.
- Manejo básico del diagrama psicrométrico.
- Tipos de condensaciones.
- Permeabilidad al aire e infiltraciones. Renovaciones de aire.
- Colocación capas en un cerramiento.
- Balance energético de un edificio para obtener la demanda energética.
- Soluciones para disminuir la demanda energética.

- b) Determinación de la limitación de la demanda energética de edificación:
- Distribución del consumo de energía en edificios según su uso.
 - Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética.
 - Aplicación práctica de la opción simplificada. Método de tablas.
 - Zonificación climática. Severidad 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.
 - Control de las condensaciones intersticiales y superficiales
 - Código técnico de la edificación. Sección ahorro de energía. HE1
- c) 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. (LIDER).
 - 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.
 - Radiación solar y temperatura. Ficheros climáticos.
- d) Calificación energética de los edificios:
- Instalaciones energéticas. ACS, climatización, iluminación.
 - 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.
 - Calificación energética: Aplicación opción simplificada.
 - 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. Aplicación opción general.
 - Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente.
 - Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.
 - Instalaciones energéticas: ACS, climatización, iluminación.
 - 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.
 - Aplicación de la opción general.
 - Manejo del programa informático reconocido en la normativa vigente (CALENER GT).
 - Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus guías técnicas.

e) Documentación para la certificación energética de edificios:

Proceso de certificación energética de edificios. Ámbito de aplicación y requerimientos legales de la normativa.

Calificación energética: opción simplificada.

Calificación energética: opción general.

Documentos reconocidos de apoyo a la certificación energética.

Programas informáticos oficiales y alternativos de aplicación.

Proceso de certificación energética de proyecto.

Proceso de certificación energética de edificio terminado.

Proceso de certificación energética de edificios existentes.

Etiqueta energética.

Real decreto de Certificación. Actualización y renovación de la certificación.

Cumplimentación de la etiqueta energética.

Normativa básica europea y estatal sobre certificación energética de edificios.

Normativa local y autonómica. Procedimiento de control de la certificación.

Documentos administrativos y su registro. Procedimiento de registro de la certificación.

Normativa local y autonómica.

Directivas europeas de certificación.

6. *Módulo profesional: Gestión eficiente del agua en edificación. Código: 0351*

Contenidos

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

Tipología de instalaciones de suministro de 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).

Tipología de usos del agua y saneamiento.

Magnitudes y unidades físicas que intervienen en las instalaciones de agua de edificios. Sistemas de unidades.

Aparatos receptores. Tipología.

Sistemas e instrumentos de medida y control. Tipología y características. Contadores.

Instrumentos de medida y control. Tipología y características.

Técnicas de medición. Interpretación de los resultados de la medida.

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,

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

Facturación de agua y energía. Comprobación de consumos individuales y colectivos. Históricos de demanda y facturación.

Características de eficiencia de aparatos receptores.

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.

c) Configuración de instalaciones hidráulicas en edificación:

Análisis de la demanda de suministro de agua y saneamiento. Pruebas de presión en puntos desfavorables de la instalación.

Procedimientos de comprobación de caudales y calidad de agua proveniente de plantas potabilizadoras o depósitos de distribución.

Diseño de instalaciones y eficiencia. Exigencias reglamentarias y recomendaciones.

Sistemas de control de instalaciones.

Aprovechamiento de aguas pluviales. Cálculo y diseño de sistemas de recogida, almacenamiento y utilización de aguas pluviales para riegos de jardinería y otros usos.

Pruebas y comprobaciones en las instalaciones de suministro de agua y saneamiento.

Recomendaciones para el ahorro de agua a nivel usuario.

d) Elaboración de planes de mantenimiento de instalaciones hidráulicas:

Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de suministro de agua.

Procedimientos para el control y tratamiento de la legionela. Revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación.

Tipología y frecuencia de operaciones de mantenimiento en instalaciones de saneamiento.

Búsqueda de fugas e identificación de gastos excesivos.

Registro de las operaciones de mantenimiento. Libro de mantenimiento de edificio, libro de edificio.

Inspecciones.

e) Evaluación de la eficiencia de instalaciones hidráulicas en edificación:

Recopilación de información. Histórico de consumos, facturas, información de usuarios y criterios de uso. Ratios de contadores, comparación con los edificios y sus análogos.

Evaluación global de la instalación. Puntos críticos.

Informe de diagnóstico de la instalación.

Memoria o informe técnico.

Análisis y cálculos justificativos de las propuestas de mejora de las instalaciones de agua.

Valoración económica de la mejora propuesta. Presupuesto. Amortización.

Presupuesto económico de la mejora propuesta. Amortización.

7. *Módulo profesional: Configuración de instalaciones solares térmicas. Código: 0352*

Contenidos

a) Evaluación del potencial solar e implantación de instalaciones solares:

Factores de emplazamiento de instalaciones solares: análisis de sombreado y repercusión de la orientación e inclinación de captadores térmicos o fotovoltaicos.

El sol como fuente de energía. Modelos de radiación solar medios mensuales y horarios.

Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas. Adquisición y tratamiento estadístico de datos meteorológicos para la generación de datos climáticos medios mensuales u horarios. Ficheros climáticos de datos horarios.

Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona.

Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares: insolación, radiación global y temperatura ambiente.

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

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.

Factores de emplazamiento de instalaciones solares.

El sol como fuente de energía.

Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas.

Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona.

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

Normativas de aplicación de instalaciones solares.

b) Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares térmicas:

Instalación solar térmica. Componentes de la misma. Descripción de las diferentes partes.

Tipos de instalaciones solares térmicas. Instalación solar para refrigeración.

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

Instalación solar fotovoltaica. Elementos que la componen.

Tipos de instalación solar fotovoltaica. Aisladas y conectada a red.

Estudios económicos y financieros de una instalación solar.

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

Trámites administrativos. Documentación administrativa.

Ayudas financieras. Convocatorias.

c) Configuración de instalaciones solares térmicas:

Conceptos y magnitudes básicas.

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 y elementos de regulación.

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

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

Proceso de cálculo de una instalación solar térmica.

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.

Memorias e informes técnicos.

d) Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares térmicas:

Proyectos. Documentos y partes.

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

Manuales de seguridad y protección.

Manual de mantenimiento.

- e) Representación gráfica de instalaciones solares térmicas:
- Datos que intervienen.
 - Planos. Diferentes tipos.
 - Simbología hidráulica y eléctrica.
 - Dibujo asistido por ordenador.
 - Pliegos de condiciones. Normativas de aplicación.
- f) 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.
- g) Elaboración de estudios de seguridad para el montaje de instalaciones solares térmicas:
- 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.
 - Legislación ambiental.
 - Calidad. Sistemas, criterios y control.
 - Redacción del estudio de seguridad.
 - Normativa de aplicación. Legislación ambiental.
8. *Módulo profesional: Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Código: 0353*

Contenidos

- a) Planificación del montaje de instalaciones solares térmicas:
- Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas.
 - Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.
 - 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.
 - Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos.
 - Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.
 - Especificaciones metodológicas para el montaje de estructuras, soportes, bancadas y captadores.
 - Aprovisionamiento de materiales y puesta en obra de estructuras.
 - Manuales de montaje de estructuras y soportes.
- b) Técnicas de 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. Mantenimiento de estructuras. 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 los sistemas de control. Cuadros de protección y mando. Programación de los sistemas de control, ajuste eficiente de los parámetros diferenciales y de limitaciones de seguridad.
Presupuestos de montaje.
- c) Procedimientos para 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.
Pruebas de ajuste y equilibrado. Control de puntos críticos.
Interconexión de la instalación de apoyo.
Documentación técnica relacionada con la puesta en servicio.
- d) Planificación del mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.
Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.
Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas.
Tareas del mantenimiento preventivo.
Sistemas automáticos de tele medida 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.
- e) Procedimientos de 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.
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.
Manual de uso y mantenimiento. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

9. *Módulo profesional: Promoción del uso eficiente de la energía y del agua. Código: 0354*

Contenidos

- a) Documentación para la promoción y venta de productos y servicios energéticos:
- Marketing. Mercado. Productos. Precio. Promoción. Distribución.
 - 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.
 - Cierre de ventas.
- b) 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.
 - 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.
- c) Programación de acciones divulgativas sobre el uso eficiente de la energía y el agua.
- Preparación de la intervención y uso de recursos. Elaboración y selección de documentación. Informes, folletos, presentaciones, propuestas.
 - 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.
- d) 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
 - Medidas correctoras.
 - Informes de resultados y mejoras propuestas.

10. *Módulo Profesional: Proyecto de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.*
Código: 0355

Contenidos

a) Identificación de necesidades de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

- Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
- Estructura y organización empresarial del sector.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

- Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de formación en centros de trabajo.
- Recopilación de información.
- Estructura general de un proyecto.
- Elaboración de un guión de trabajo.
- Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
- Viabilidad y oportunidad del proyecto.
- Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

- Secuenciación de actividades.
- Elaboración de instrucciones de trabajo.
- Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
- Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.
- Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
- Indicadores de garantía de la calidad de proyectos

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

- Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas
- Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
- Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
- Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
- Control de calidad de proceso y producto final.
- Registro de resultados.

11. *Módulo profesional: Formación y orientación laboral.* Código: 0356

Contenidos

a) 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.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de las expectativas previstas.

Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) 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 según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social y Desempleo:

El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materias de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
La acción protectora de la Seguridad Social.
Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.
Valoración de la relación entre trabajo y salud.
Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
El concepto de riesgo profesional. 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 psicosociales.
Riesgos específicos en el sector de instalaciones térmicas, eléctricas y mecánicas.
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
Gestión de la prevención en la empresa.
Representación de los trabajadores en materia preventiva.
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 pequeña o mediana empresa del sector.

g) 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. Urgencia médica. Conceptos básicos.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

12. *Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora. Código: 0357*

Contenidos

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de eficiencia energética en instalaciones (materiales, tecnología, organización de la producción, normas, etc.).
La cultura emprendedora como necesidad social.
El carácter emprendedor.
Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.
La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa 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 riesgo en la actividad emprendedora.
El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
Objetivos personales versus objetivos empresariales.
Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la gestión y aplicación de normas en eficiencia.
Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad gestión de la eficiencia energética y en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.
La empresa como sistema.
El entorno general de la empresa.
Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la actividad gestión de la eficiencia energética.
El entorno específico de la empresa.
Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la actividad gestión de la eficiencia energética.
Relaciones de una empresa de la actividad gestión de la eficiencia energética con su entorno.
Relaciones de una empresa la actividad gestión de la eficiencia energética con el conjunto de la sociedad.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
La responsabilidad social.
El balance social.
La ética empresarial.
Responsabilidad social y ética de las empresas del sector la actividad gestión de la eficiencia energética.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.
Tipos de empresa.
La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
La fiscalidad en las empresas.
Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la actividad gestión de la eficiencia energética.
Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la actividad gestión de la eficiencia energética.
Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionada con la actividad gestión de la eficiencia energética.
Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.
Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.
Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
Gestión administrativa de una empresa relacionada con la actividad gestión de la eficiencia energética.

13. *Módulo profesional: Formación en centros de trabajo. Código: 0358*

Contenidos

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la eficiencia energética en instalaciones.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector eficiencia energética en instalaciones.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

c) Supervisar y/o montar instalaciones térmicas y de agua:

Definir las características de las instalaciones térmicas.

Realizar la documentación pertinente en este tipo de instalaciones.

Proponer procedimiento de montaje.

Realizar el acopio y gestión del material necesario.

Atender a la reglamentación competente en este tipo de instalaciones.

Poner en servicio instalaciones térmicas.

d) Montar instalaciones eficazmente energéticas:

Reconocer la reglamentación nacional e internacional referente a la eficiencia energética.

Conocer las tecnologías eléctricas aplicadas a la eficiencia de instalaciones.

Conocer las tecnologías mecánicas aplicadas a la eficiencia energética.

Aplicación de distintas tecnologías en instalaciones diferentes.

Implementación de tecnologías y aplicaciones.

e) Gestionar la certificación y promoción del uso de la eficiencia de la energía:

Conocer la documentación necesaria para tramitar instalaciones de todo tipo.

Participar en la certificación de instalaciones.

Participar en la promoción de instalaciones eficientes.

Participar en la promoción de edificios eficientes.

Comunicación y análisis de la información recogida.

Elaboración de informes de mejora en instalaciones ya realizadas.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales*Ciclo formativo de Grado Superior: Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica*

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0121 Equipos e instalaciones térmicas (1)(2)	230	7		
0349 Eficiencia energética de instalaciones.	130	4		
0353 Gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas . . .	135	4		
0354 Promoción del uso eficiente de la energía y del agua.	90	3		
0350 Certificación energética de edificios	195	6		
0356 Formación y orientación laboral	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	90	3		
0122 Procesos de montaje de instalaciones(1)(2)	230		10	
0123 Representación gráfica de instalaciones(1)(2)	90		5	
0352 Configuración de instalaciones solares térmicas	110		6	
0351 Gestión eficiente del agua en edificación.	70		4	
0357 Empresa e iniciativa emprendedora	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés.	40		2	
0358 Formación en centros de trabajo.	400			400
0355 Proyecto de eficiencia energética y energía solar.	40			40
Total en el ciclo formativo	2.000	30	30	440

(1) Módulos profesionales soporte.

(2) Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa.

- 0121 Equipos e instalaciones térmicas.
- 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.

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Aula Técnica.	100	60
Taller de instalaciones térmicas.	120	100
Taller de instalaciones solares.	120	100
Superficie exterior para instalaciones solares térmicas.	–	–

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red con conexión a internet. Cañón de proyección. Equipos e instrumentos de medida: Multímetros. Pinzas amperimétricas. Osciloscopios. Fuentes de alimentación.
Aula técnica.	PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. Impresora conectada en red. Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos. Herramientas y útiles específicos. Equipos de protección personal
Taller de instalaciones térmicas.	Compresor de aire. Herramientas de mecanizado en general. Equipos de conformado de tubo. Balanzas de carga de refrigerante. Bombas de agua. Bombas de vacío. Cámaras frigoríficas. Cuchillas de corte de conductos. Elementos de las instalaciones. (Intercambiadores, presostatos, válvulas, equipos eléctricos, entre otros.). Enfriadora de agua. Equipo de recuperación de refrigerante Equipos de medida e intervención de magnitudes frigoríficas (manómetros, vacuómetros, termómetros, anemómetros, puente de manómetros, entre otros.) Herramientas específicas para climatización. Herramientas específicas para refrigeración. Unidad de tratamiento de aire. Unidad VRV.
Taller de instalaciones solares.	Equipos de medida de magnitudes eléctricas (polímetros, pinzas amperimétricas, medidores de aislamiento, entre otros.). Herramientas y útiles específicos. PCs instalados en red. Motores eléctricos. Aparatos de medidas eléctricas específicas al REBT. Dispositivos de medida de energía. Entrenador de vivienda. Entrenador de elementos de protección para viviendas. Aparatos de medida específicos para equipos fotovoltaicos. Células y paneles solares Baterías Reguladores de instalación aislada y a la red. Simulador de líneas de enlace y distribución.