

## DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

### DECRETO

*120/2012, de 9 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.*

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde a la Generalidad en materia de enseñanza no universitaria la competencia compartida para establecer los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

La Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, dispone, en el artículo 62.8, que corresponde al Gobierno establecer el currículo correspondiente a las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija en el artículo 6 que las administraciones educativas tienen que establecer el currículo de las diversas enseñanzas, del que tienen que formar parte los aspectos básicos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y por el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, se ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

Por el Real decreto 219/2008, de 15 de febrero, se ha establecido el título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos y se han fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se ha regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro docente. El currículo establecido en este Decreto tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Este Decreto se ha tramitado según lo que disponen el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora y previa la deliberación del Gobierno,

DECRETO:

Artículo 1

*Objeto*

Este Decreto establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, que permite obtener

el título de técnico o técnica superior establecido por el Real decreto 219/2008, de 15 de febrero.

## Artículo 2

### *Identificación del título y perfil profesional*

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

## Artículo 3

### *Currículo*

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.  
En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.
4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

## Artículo 4

### *Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo*

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.  
En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.
2. En el módulo profesional de proyecto también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo establecido en el mismo módulo profesional de proyecto.

## Artículo 5

### *Espacios*

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

## Artículo 6

### *Profesorado*

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

## Artículo 7

### *Acceso*

1. Tienen preferencia por acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros

privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad de bachillerato de ciencias y tecnología.

2. El título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. El título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones que se establezcan.

## Artículo 8

### *Convalidaciones*

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen al apartado 9 del anexo.

## Artículo 9

### *Correspondencias*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para su convalidación o exención se regula en el apartado 10.1 del anexo.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

## Artículo 10

### *Créditos ECTS*

A efectos de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS al título, distribuidos entre los módulos profesionales regulados por el currículo.

## Artículo 11

### *Vinculación con capacidades profesionales*

1. La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

2. De acuerdo con el Real decreto 795/2010, de 16 de junio, que regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en estos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan, el título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos permite la obtención del certificado acreditativo de la competencia para la manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes de gases fluorados.

## DISPOSICIÓN ADICIONAL

De acuerdo con el Real decreto 219/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de técnico superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS

## Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 15 del Real decreto 219/2008, de 15 de febrero.

## Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Se deroga el Decreto 195/1997, de 30 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de mantenimiento.

## DISPOSICIONES FINALES

## Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículum, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

## Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículum a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 9 de octubre de 2012

ARTUR MAS I GAVARRÓ  
Presidente de la Generalidad de Cataluña

IRENE RIGAU I OLIVER  
Consejera de Enseñanza

## ANEXO

1. *Identificación del título*

- 1.1 Denominación: desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior
- 1.3 Duración: 2.000 horas
- 1.4 Familia profesional: instalación y mantenimiento
- 1.5 Referente europeo: CINE-5 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

2. *Perfil profesional*

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos queda determinado por la competencia

general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

#### 2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en desarrollar proyectos y planificar el montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto ambiental.

#### 2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Obtener los datos de partida, en obra o de un anteproyecto, identificando las características del lugar de ubicación, para elaborar la documentación técnica.
- b) Definir las características de homologación que tienen que cumplir los equipos y elementos de las instalaciones a partir de la política de la empresa y las normativas de aplicación.
- c) Dibujar planos, esquemas, entre otros, a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y los requerimientos del cliente.
- d) Configurar las instalaciones, seleccionando y dimensionando los equipos y elementos que las componen, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.
- e) Planificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones a partir de la documentación técnica o características de la obra.
- f) Determinar las unidades de obra, teniendo en cuenta sus tipos y realizando mediciones.
- g) Elaborar el presupuesto de montaje de las instalaciones a partir de las mediciones realizadas y aplicando los costes asociados a las unidades de obra.
- h) Elaborar el programa de operaciones de mantenimiento a partir de la normativa y las recomendaciones de los fabricantes.
- i) Elaborar la documentación técnica y administrativa cumpliendo con la reglamentación vigente, las especificaciones de montaje, el protocolo de pruebas y el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.
- j) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado.
- k) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- l) Efectuar consultas, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- m) 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.
- n) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, interviniendo en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando a todas horas de manera sincera, respetuosa y tolerante.
- o) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- p) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- q) Ejercer sus derechos y cumplir con sus obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con la legislación vigente.
- r) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y aprendizaje.
- s) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

#### 2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan a diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan

las de autonomía, de innovación, de organización de trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

3 *Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de Cualificaciones Profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP)*

Cualificación completa: desarrollo de proyectos de instalaciones caloríficas

Unidades de competencia:

UC\_2-1160-11\_3 determinar las características de instalaciones caloríficas

Se relaciona con:

UC1160\_3: determinar las características de instalaciones caloríficas

UC\_2-1161-11\_3. determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas

Se relaciona con:

UC1161\_3: determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas

UC\_2-1162-11\_3. desarrollar planos de instalaciones térmicas

Se relaciona con:

UC1162\_3: desarrollar planos de instalaciones térmicas

UC\_2-1163-11\_3. planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas

Se relaciona con:

UC1163\_3: planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas

Cualificación completa: desarrollo de proyectos de instalaciones de climatización y ventilación extracción

Unidades de competencia:

UC\_2-1164-11\_3. determinar las características de instalaciones de climatización

Se relaciona con:

UC1164\_3: determinar las características de instalaciones de climatización

UC\_2-1165-11\_3. determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción

Se relaciona con:

UC1165\_3: determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción

UC\_2-1161-11\_3. determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas

Se relaciona con:

UC1161\_3: determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas

UC\_2-1162-11\_3. desarrollar planos de instalaciones térmicas

Se relaciona con:

UC1162\_3: desarrollar planos de instalaciones térmicas

UC\_2-1166-11\_3. planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Se relaciona con:

UC1166\_3: planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Cualificación completa: desarrollo de proyectos de instalaciones frigoríficas

Unidades de competencia:

UC\_2-1167-11\_3. determinar las características de instalaciones de frigoríficas

Se relaciona con:

UC1167\_3: determinar las características de instalaciones frigoríficas

UC\_2-1161-11\_3. determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas

Se relaciona con:

UC1161\_3: determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas

UC\_2-1162-11\_3. desarrollar planos de instalaciones térmicas

Se relaciona con:

UC1162\_3: desarrollar planos de instalaciones térmicas

UC\_2-1168-11\_3. planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones frigoríficas

Se relaciona con:

UC1168\_3: planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones frigoríficas

Cualificación completa: desarrollo de proyectos de redes y sistemas de distribución de fluidos

Unidades de competencia:

UC\_2-1278-11\_3. determinar las características de instalaciones de las redes y sistemas de distribución de fluidos

Se relaciona con:

UC1278\_3: determinar las características de instalaciones de las redes y sistemas de distribución de fluidos

UC\_2-1279-11\_3. determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos

Se relaciona con:

UC1279\_3: determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos

UC\_2-1280-11\_3. desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos

Se relaciona con:

UC1280\_3: desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos

UC\_2-1281-11\_3. planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos

Se relaciona con:

UC1281\_3: Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos

#### 4 *Campo profesional*

##### 4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la actividad en las industrias de desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos relacionadas con los subsectores de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y producción de agua caliente sanitaria en el sector industrial y en el sector de edificación y obra civil.

##### 4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Delineantes proyectistas de instalaciones caloríficas.
- b) Delineantes proyectistas de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.
- c) Delineantes proyectistas de instalaciones frigoríficas.
- d) Delineantes proyectistas de instalaciones de redes y sistemas de distribución de fluidos.

- e) Personal técnico en planificación de montajes de instalaciones caloríficas.
- f) Personal técnico en planificación de montajes de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.
- g) Personal técnico en planificación de montajes de instalaciones frigoríficas.
- h) Personal técnico en planificación de montajes de instalaciones de redes y sistemas de distribución de fluidos.

## 5 Currículo

### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Analizar la documentación técnica identificando e interpretando la información relevante para obtener los datos de partida para el desarrollo de proyectos.
- b) Elaborar esquemas de instalaciones realizando mediciones del espacio e identificando los elementos estructurales para obtener datos a pie de obra.
- c) Dimensionar equipos y elementos, aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.
- d) Calcular cargas térmicas de las instalaciones partiendo de las condiciones de diseño para dimensionar equipos y elementos.
- e) Comparar las características técnicas de los equipos y elementos analizando catálogos de diversos proveedores para seleccionarlos.
- f) Medir y valorar la instalación configurada utilizando bases de datos de precios y unidades de obra para elaborar presupuestos.
- g) Dibujar planos de trazado, detalle, diagramas de principio, entre otros, utilizando aplicaciones informáticas como CAD, para elaborar la documentación gráfica.
- h) Desarrollar las especificaciones del montaje y del manual de instrucciones, entre otros, utilizando aplicaciones informáticas, para elaborar la documentación del proyecto.
- i) Definir el proceso de montaje de las instalaciones, identificando las fases y asignando recursos para elaborar el plan de montaje.
- j) Identificar la información reglamentaria analizando la normativa de aplicación y cumplimentando los formatos de uso al sector para elaborar la documentación administrativa.
- k) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- l) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada para efectuar consultas.
- m) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito del trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- n) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones para liderarlas.
- o) Analizar las actividades de trabajo en un gabinete de desarrollo de proyectos, identificando su aportación al proceso global por participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- p) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- q) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- r) 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.

### 5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

*Módulo profesional 1: sistemas eléctricos y automáticos*

*Duración: 198 horas*

*Horas de libre disposición: 33 horas*

*Equivalencia en créditos ECTS: 10*

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: sistemas de alimentación, potencia y control de máquinas eléctricas. 66 horas

UF 2: sistemas automáticos de regulación y control. 66 horas

UF 3: sistemas automáticos programables. 33 horas

*Módulo profesional 2: equipos e instalaciones térmicas*

*Duración:* 231 horas

*Horas de libre disposición:* 33 horas

*Equivalencia en créditos ECTS:* 14

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: balance energético de instalaciones térmicas: calefacción, climatización y refrigeración. 44 horas

UF 2: equipos e instalaciones de canalizaciones. 33 horas

UF 3: equipos e instalaciones de climatización y ventilación. 33 horas

UF 4: equipos e instalaciones frigoríficas. 33 horas

UF 5: equipos e instalaciones de calefacción y ACS. 33 horas

UF 6: equipos e instalaciones contra incendios. 22 horas

*Módulo profesional 3: representación gráfica de instalaciones*

*Duración:* 132 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 7

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: simbología y esquemas básicos de instalaciones. 33 horas

UF 2: planos de instalaciones con programas de diseño. 66 horas

UF 3: planos e isometrías de instalaciones. 33 horas

*Módulo profesional 4: energías renovables y eficiencia energética*

*Duración:* 66 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 4

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: ahorro energético, reducción de emisiones y eficiencia energética. 22 horas

UF 2: instalaciones solares térmicas. 44 horas

*Módulo profesional 5: configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS*

*Duración:* 165 horas

*Horas de libre disposición:* 33 horas

*Equivalencia en créditos ECTS:* 10

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: diseño de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 55 horas

UF 2: representación gráfica de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 22 horas

UF 3: documentación de proyectos de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 55 horas

*Módulo profesional 6: configuración de instalaciones frigoríficas*

*Duración:* 165 horas

*Horas de libre disposición:* 33

*Equivalencia en créditos ECTS:* 10

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: diseño de instalaciones frigoríficas. 66 horas

UF 2: representación gráfica de instalaciones frigoríficas. 22 horas

UF 3: documentación de proyectos de instalaciones frigoríficas. 44 horas

*Módulo profesional 7: configuración de instalaciones de fluidos*

*Duración:* 132 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 10

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: diseño de instalaciones de fluidos. 88 horas
- UF 2: representación gráfica de instalaciones de fluidos. 22 horas
- UF 3: documentación de proyectos de instalaciones de fluidos. 22 horas

*Módulo profesional 8: planificación del montaje de instalaciones**Duración:* 66 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 6*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: elaboración de planes de montaje en las instalaciones térmicas. 44 horas
- UF 2: programas de aprovisionamiento, presupuestos y elaboración de manuales de instrucciones. 22 horas

*Módulo profesional 9: procesos de montaje de instalaciones**Duración:* 231 horas*Horas de libre disposición:* 33 horas*Equivalencia en créditos ECTS:* 13*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: técnicas de mecanización y unión. 66 horas
- UF 2: montaje y funcionamiento de instalaciones básicas de frío y climatización. 66 horas
- UF 3: montaje y funcionamiento de instalaciones básicas de calefacción. 66 horas

*Módulo profesional 10: formación y orientación laboral**Duración:* 99 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 5*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas
- UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

*Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora**Duración:* 66 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 4*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

*Módulo profesional 12: proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos**Duración:* 99 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 5*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos. 99 horas

*Módulo profesional 13: formación en centros de trabajo**Duración:* 350 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 22

### 5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas

#### MÓDULO PROFESIONAL 1: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS

*Duración:* 198 horas*Horas de libre disposición:* 33 horas*Equivalencia en créditos ECTS:* 10*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: sistemas de alimentación, potencia y control de máquinas eléctricas. 66 horas
- UF 2: sistemas automáticos de regulación y control. 66 horas
- UF 3: sistemas automáticos programables. 33 horas

*UF 1: sistemas de alimentación, potencia y control de máquinas eléctricas**Duración:* 66 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Selecciona máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo la función en el sistema.

*Criterios de evaluación*

1.1 Selecciona la documentación técnica para identificar las máquinas y sus sistemas de alimentación.

1.2 Describe los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.

1.3 Determina las características de los sistemas de protección, alimentación y control.

1.4 Describe los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.

1.5 Calcula los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.

1.6 Identifica las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.

1.7 Respeto los tiempos estipulados para realizar la actividad

*Contenidos*

1. Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:

1.1 Interpretación de esquemas. Sistemas monofásicos. Sistemas trifásicos.

1.2 Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, botones, relés, contactores, temporizadores, entre otros.

1.3 Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.

1.4 Transformadores. Tipos y características.

1.5 Motores de corriente continua y de corriente alterna.

1.6 Tipos, características y aplicaciones.

1.7 Selección de sistemas de arranque y control.

1.8 Determinación de dispositivos de protección.

1.9 Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.

1.10 Elaboración de esquemas de conexión.

1.11 Medida y verificación de parámetros de funcionamiento.

1.12 Condiciones de seguridad.

1.13 Componentes semiconductores: diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.

1.14 Reglamento electrotécnico de baja tensión. ITC-BT47.

*UF 2: sistemas automáticos de regulación y control**Duración:* 66 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Configura sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las diferentes tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando los esquemas y aplicando la normativa.

*Criterios de evaluación:*

1.1 Describe los diferentes sistemas de regulación.

1.2 Identifica las tecnologías que componen el sistema.

1.3 Describe las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).

1.4 Describe la secuencia de funcionamiento del sistema.

1.5 Determina las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otros) para seleccionar componentes.

1.6 Configura el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.

1.7 Determina la solución técnica de acuerdo con las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías utilizadas.

- 1.8 Elabora el esquema secuencial de control de la instalación.
- 1.9 Selecciona los elementos de los sistemas de regulación y control.
- 1.10 Dibuja los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.

2. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.

*Criterios de evaluación:*

- 2.1 Interpreta los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.
- 2.2 Identifica las fases de montaje de acuerdo con las diferentes tecnologías que configuran el sistema.
- 2.3 Selecciona los equipos y elementos que configuran el sistema.
- 2.4 Selecciona las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.
- 2.5 Ubica los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- 2.6 Interconecta los elementos electrotécnicos del sistema.
- 2.7 Realiza las conexiones de las redes de fluidos.
- 2.8 Realiza las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.
- 2.9 Aplica las normativas y reglamentaciones correspondientes.
- 2.10 Documenta el proceso seguido en el montaje de sistemas automáticos

*Contenidos*

1. Conocimiento, descripción y características de los instrumentos de control y regulación.
2. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:
  - 2.1 Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.
  - 2.2 Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
  - 2.3 Determinación de las canalizaciones.
  - 2.4 Selección de conductores eléctricos.
  - 2.5 Selección de componentes auxiliares.
  - 2.6 Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones.
  - 2.7 Montaje de cuadros eléctricos. Tipología y características.
  - 2.8 Montaje y conexión de elementos de protección, mando y señalización.
  - 2.9 Montaje y conexión de elementos auxiliares (neumáticos, hidráulicos, entre otros).
  - 2.10 Montaje de instalaciones. Técnicas y procedimientos.
3. Montaje de sistemas de regulación y control:
  - 3.1 Principios de automatización.
  - 3.2 Procesos continuos. Características.
  - 3.3 Procesos secuenciales. Características.
  - 3.4 Álgebra lógica. Funciones y variables.
  - 3.5 Determinación de circuitos lógicos elementales.
  - 3.6 Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).
  - 3.7 Tipo de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia.
  - 3.8 Realimentación.
  - 3.9 Aplicaciones en las instalaciones.
  - 3.10 Selección de componentes de los sistemas de regulación.
  - 3.11 Elaboración de esquemas. Simbología.

*UF 3: sistemas automáticos programables*

*Duración:* 33 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y la aplicación de los equipos y elementos.

*Críterios de evaluaci3n*

- 1.1 Describe la funcionalidad de los elementos que conforman un sistema autom1tico programable.
  - 1.2 Identifica en el sistema las variables que se tienen que controlar.
  - 1.3 Identifica los elementos que conforman un sistema autom1tico programable (salidas, entradas, sensores, aut3matas, entre otros).
  - 1.4 Elabora un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulaci3n y control del proceso.
  - 1.5 Analiza las caracter1sticas t1cnicas de diferentes aut3matas programables.
  - 1.6 Selecciona el aut3mata programable.
  - 1.7 Selecciona, mediante cat1logos, los elementos del sistema autom1tico programable.
2. Realiza la puesta en marcha de sistemas autom1ticos programables instalando equipos y elaborando programas.

*Críterios de evaluaci3n*

- 2.1 Elabora el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
  - 2.2 Elabora el esquema secuencial de control de la instalaci3n.
  - 2.3 Analiza diferentes metodolog1as de programaci3n de aut3matas.
  - 2.4 Elabora el programa de control para automatizar el sistema.
  - 2.5 Identifica la manera de introducir el programa.
  - 2.6 Verifica el funcionamiento del programa de comunicaciones.
  - 2.7 Comprueba la secuencia de funcionamiento del sistema autom1tico.
  - 2.8 Resuelve posibles contingencias surgidas en el proceso.
3. Realiza operaciones de montaje de sistemas autom1ticos programables interpretando los esquemas y verificando el funcionamiento.

*Críterios de evaluaci3n*

- 3.1 Instala el aut3mata y los elementos perif1ricos.
- 3.2 Conecta los elementos del sistema autom1tico.
- 3.3 Identifica las secciones y los componentes de las instalaciones y los relaciona con la simbolog1a utilizada.
- 3.4 Confecciona un esquema de la instalaci3n utilizando la simbolog1a adecuada.
- 3.5 Conecta las redes de fluidos.
- 3.6 Comprueba el funcionamiento de la secuencia de control.
- 3.7 Realiza ajustes para solucionar desviaciones del programa de control.
- 3.8 Resuelve las contingencias surgidas en el proceso.
- 3.9 Documenta el proceso seguido en la puesta en marcha del sistema autom1tico.

*Contenidos*

1. Configuraci3n de sistemas autom1ticos programables:
  - 1.1 Tipo de aut3matas programables.
  - 1.2 Variables del sistema.
  - 1.3 Elementos de un sistema autom1tico programable.
  - 1.4 Esquemas de sistemas autom1ticos. Regulaci3n y control.
  - 1.5 Caracter1sticas y selecci3n de aut3matas programables.
2. Puesta en marcha de sistemas autom1ticos programables:
  - 2.1 Diagramas de flujo.
  - 2.2 Conexi3n de los sistemas autom1ticos programables.
  - 2.3 Programaci3n de aut3matas. Verificaci3n de programas.
  - 2.4 Conexi3n de aut3matas y elementos perif1ricos.
  - 2.5 Programas de control.
3. Montaje de sistemas autom1ticos programables:
  - 3.1 Esquemas de instalaci3n.
  - 3.2 Conexi3n de redes. Comprobaciones.
  - 3.3 Conexi3n de elementos de control. Ajustes.
  - 3.4 Resoluci3n de contingencias. Documentaci3n.

## MÓDULO 2: EQUIPOS E INSTALACIONES TÉRMICAS

*Duración:* 231 horas

*Horas de libre disposición:* 33 horas

*Equivalencia en créditos ECTS:* 14

*Unidades formativas que lo componen*

UF 1: balance energético de instalaciones térmicas: calefacción, climatización y refrigeración. 44 horas

UF 2: equipos e instalaciones de canalizaciones. 33 horas

UF 3: equipos e instalaciones de climatización y ventilación. 33 horas

UF 4: equipos e instalaciones frigoríficas. 33 horas

UF 5: equipos e instalaciones de calefacción y ACS. 33 horas

UF 6: equipos e instalaciones contra incendios. 22 horas

*UF 1: balance energético de instalaciones térmicas: calefacción, climatización y refrigeración*

*Duración:* 44 horas

*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*

1.1 Relaciona cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema internacional y otros sistemas de unidades.

1.2 Calcula los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a condicionar en función de los parámetros de diseño.

1.3 Obtiene la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos del proyecto.

1.4 Obtiene la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos del proyecto.

1.5 Obtiene la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos del proyecto.

1.6 Sigue las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.

1.7 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.

*Contenidos*

1. Cálculo de instalaciones térmicas.

2. Aplicación de los principios termodinámicos en instalaciones térmicas:

2.1 Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos. Aislamiento térmico de tuberías.

2.2 Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.

2.3 Aplicación del RITE y del código técnico de la edificación.

*UF 2: equipos e instalaciones de canalizaciones*

*Duración:* 33 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.

*Criterios de evaluación*

1.1 Analiza los principios de la dinámica de fluidos.

1.2 Analiza las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.

1.3 Determina los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.

1.4 Determina los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.

1.5 Determina los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.

1.6 Determina los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.

1.7 Determina las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.

1.8 Analiza la curva característica de una bomba de circulación interpretando el punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante el uso de variadores de velocidad y válvulas de equilibrado.

1.9 Analiza la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.

#### *Contenidos*

1. Dinámica de fluidos.
2. Características de los diferentes materiales de tuberías.
3. Cálculo de redes de transporte de fluidos a las instalaciones térmicas y de ventilación:
  - 3.1 Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
  - 3.2 Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
  - 3.3 Tipo de bombas para fluidos. Campo de aplicación.
  - 3.4 Curva característica de una bomba.
  - 3.5 Curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.
  - 3.6 Código técnico de edificación (HS4 y HS5).

*UF 3: equipos e instalaciones de climatización y ventilación*

*Duración:* 33 horas

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina equipos e instalaciones de climatización y ventilación analizando el funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

##### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Calcula las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
- 1.2 Analiza los sistemas de instalación de climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.
- 1.3 Calcula la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.
- 1.4 Describe los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor, entre otros).
- 1.5 Analiza los tipos de ventiladores y sus curvas características.
- 1.6 Determina las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.

#### *Contenidos*

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

- 1.1 Identificación de las propiedades del aire húmedo.
- 1.2 Uso del diagrama psicrométrico.
- 1.3 Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.
- 1.4 Tipo de ventiladores.
- 1.5 Curvas características de ventiladores.
- 1.6 Cálculo de necesidades de ventilación.
- 1.7 Representación gráfica de esquemas de climatización y ventilación.
- 1.8 Simbología normalizada utilizada en instalaciones de climatización y ventilación.
- 1.9 Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de climatización y ventilación.
  - 1.10 Normalización. RITE.
2. Identificación y cálculo de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

- 2.1 Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.
- 2.2 Partes y elementos constituyentes.
- 2.3 Dimensionado y selección de equipos.
- 2.4 Plantas refrigeradoras.
- 2.5 Bombas de calor.
- 2.6 Equipos de absorción.
- 2.7 Unidades de tratamiento de aire.
- 2.8 Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores.
- 2.9 Unidades terminales.
- 2.10 Reglamentación.

*UF 4: equipos e instalaciones frigoríficas*

*Duración: 33 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando el funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Representa esquemas de principio básicos de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.
- 1.2 Representa los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados, entre otros) sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos, entre otros).
- 1.3 Calcula las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas diagramas y programas informáticos.
- 1.4 Analiza los diferentes tipos de compresores y las partes que los conforman explicando el funcionamiento.
- 1.5 Analiza los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y de la documentación técnica.
- 1.6 Analiza los diferentes tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores, entre otros) explicando el funcionamiento y los sistemas de desescarche.
- 1.7 Analiza los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando la función en el conjunto.

*Contenidos*

1. Interpretación de los ciclos frigoríficos:
  - 1.1 Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.
  - 1.2 Tablas de refrigerantes y su uso: presentación general de las tablas. El uso en los ciclos de refrigeración.
  - 1.3 Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.
  - 1.4 Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.
2. Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes:
  - 2.1 Clasificación de refrigerantes en función de sus características.
  - 2.2 Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado.
  - 2.3 Lubricantes según el tipo de refrigerante. Miscibilidad y solubilidad.
3. Representación gráfica de esquemas frigoríficos:
  - 3.1 Simbología normalizada utilizada en las instalaciones frigoríficas.
  - 3.2 Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas.
4. Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:
  - 4.1 Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.
  - 4.2 Clasificación y características de los compresores frigoríficos.
  - 4.3 Selección. Variación de capacidad.
  - 4.4 Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.
  - 4.5 Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.

- 4.6 Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
- 4.7 Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otras). Cálculo y selección.
- 4.8 Cálculo de tuberías de refrigerante.
- 4.9 Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- 4.10 Sistemas de ahorro energético.
- 4.11 Reglamentación seguridad instalaciones frigoríficas.

*UF 5: equipos e instalaciones de calefacción y ACS*

*Duración: 33 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando el funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica las características de los diferentes tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- 1.2 Interpreta el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.
- 1.3 Describe los diferentes tipos de calderas y las partes que las forman explicando su funcionamiento en el conjunto.
- 1.4 Describe el funcionamiento y las partes que componen los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
- 1.5 Dimensiona el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.
- 1.6 Dimensiona las unidades terminales (emisores, tierra radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
- 1.7 Dimensiona los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas de circulación, válvulas y otros).
- 1.8 Describe los sistemas de instalación para la contribución solar en instalaciones de ACS.

*Contenidos:*

- 1. Identificación de los parámetros para la generación de calor:
  - 1.1 Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
  - 1.2 Características de los combustibles. Poder calorífico.
  - 1.3 Aplicación de la IP03.
  - 1.4 Representación gráfica de esquemas de calefacción y ACS.
  - 1.5 Simbología normalizada utilizada en instalaciones de calefacción y ACS.
  - 1.6 Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS.
  - 1.7 Normalización. RITE.
- 2. Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:
  - 2.1 Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.
  - 2.2 Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión.
  - 2.3 Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores.
  - 2.4 Elementos auxiliares. Cálculo y selección.
  - 2.5 Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
  - 2.6 Cálculo y selección.
  - 2.7 Dispositivos de control y seguridad.
  - 2.8 Descripción de los elementos de los sistemas solares térmicos.
  - 2.9 Reglamentación.

*UF 6: equipos e instalaciones contra incendios**Duración:* 22 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Analiza los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.
- 1.2 Identifica las características de los diferentes tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- 1.3 Analiza los diferentes sistemas de detección y alarma.
- 1.4 Analiza los diferentes sistemas de extinción.
- 1.5 Calcula la carga de fuego de un local o edificio.

*Contenidos*

1. Configuración de instalaciones de protección contra incendios:
  - 1.1 Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.
  - 1.2 Clasificación de los sistemas de extinción portátil.
  - 1.3 Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.
  - 1.4 Reglamentación.

## MÓDULO 3: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INSTALACIONES

*Duración:* 132 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 7*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: simbología y esquemas básicos de instalaciones. 33 horas
- UF 2: planos de instalaciones con programas de diseño. 66 horas
- UF 3: planos e isometrías de instalaciones. 33 horas

*UF 1: simbología y esquemas básicos de instalaciones**Duración:* 33 horas*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*

- 1.1 Identifica los diferentes tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.
  - 1.2 Relaciona la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.
  - 1.3 Identifica sobre planos los elementos y equipos que forman la instalación.
  - 1.4 Interpreta las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo con las normas generales de representación.
  - 1.5 Identifica los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.
  - 1.6 Utiliza las TIC para interpretar la documentación gráfica.
2. Elabora esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Identifica el esquema con su información característica.
- 2.2 Realiza listas de componentes de los sistemas.
- 2.3 Representa cada elemento de acuerdo con la simbología de aplicación.
- 2.4 Incorpora leyendas.
- 2.5 Respeta los convencionalismos de representación.

- 2.6 Trabaja con pulcritud y limpieza.
- 2.7 Realiza el esquema en los tiempos estipulados.
- 2.8 Utiliza las TIC en la elaboración de los esquemas.

#### *Contenidos*

1. Representación de elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 1.1 Documentación gráfica. Normas generales de representación.
  - 1.2 Planos de edificación. Plano de situación. Plantas.
  - 1.3 Alzados. Secciones. Detalles constructivos.
  - 1.4 Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
  - 1.5 Utilización de las TIC.
2. Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 2.1 Programas informáticos de aplicación.
  - 2.2 Diagramas de flujo y de principio de funcionamiento.
  - 2.3 Esquemas de principio.
  - 2.4 Esquemas eléctricos.
  - 2.5 Sistemas de automatización y control.
  - 2.6 Esquemas de regulación y control.

*UF 2: planos de instalaciones con programas de diseño*

*Duración: 66 horas*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

#### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Selecciona los útiles, soportes y formatos más adecuados para realizar los planos.
- 1.2 Establece y ordena las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos.
- 1.3 Elabora croquis a partir de instalaciones reales, locales o edificios.
- 1.4 Tiene en cuenta las características de la edificación.
- 1.5 Dibuja el trazado de la instalación.
- 1.6 Delimita de acuerdo con las normas.
- 1.7 Incorpora indicaciones y leyendas.
- 1.8 Elabora listas de componentes.
- 1.9 Utiliza escalas y formatos normalizados.
- 1.10 Identifica el plano con su información característica.
- 1.11 Aplica normas específicas al tipo de instalación.
- 1.12 Respeta las normas de uso de los medios informáticos.

#### *Contenidos*

1. Elaboración de planos generales de instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 1.1 Programas informáticos de aplicación.
  - 1.2 Dibujo en 2D.
  - 1.3 Elaboración e inserción de bloques.
  - 1.4 Utilización de capas.
  - 1.5 Planos de conjunto de máquinas.
  - 1.6 Normas generales de representación gráfica:
    - 1.6.1 Formatos.
    - 1.6.2 Escalas.
    - 1.6.3 Tipos de líneas.
    - 1.6.4 Vistas.
    - 1.6.5 Acotación.
2. Normativa específica de aplicación en las instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 2.1 Disposición de elementos.
  - 2.2 Trazado de redes.
  - 2.3 Ubicación de equipos.
  - 2.4 Elementos singulares

*UF 3: planos e isometrías de instalaciones**Duración:* 33 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Dibuja planos de detalle e isometrías de instalaciones y describe la solución constructiva seleccionada.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Selecciona el sistema de representación.
- 1.2 Selecciona la escala adecuada al detalle.
- 1.3 Representa los elementos de detalle (cortes, secciones, entre otros) definidos.
- 1.4 Dispone las cotas de acuerdo con la geometría del detalle.
- 1.5 Utiliza programas de diseño.
- 1.6 Trabaja con pulcritud y limpieza.

*Contenidos*

1. Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 1.1 Programas informáticos de aplicación.
  - 1.2 Dibujo en 3D.
  - 1.3 Isometrías de redes de fluidos.
  - 1.4 Isometrías para el montaje de instalaciones.
  - 1.5 Elaboración de detalles constructivos. Indicaciones para el montaje.
2. Normas generales de representación gráfica:
  - 2.1 Identificación de materiales.
  - 2.2 Cortes, secciones y rupturas.
  - 2.3 Indicaciones y leyendas.

## MÓDULO 4: ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

*Duración:* 66 horas*Horas de libre disposición:* no se asignan*Equivalencia en créditos ECTS:* 4*Unidades formativas que lo componen*

UF 1: ahorro energético, reducción de emisiones y eficiencia energética. 22 horas

UF 2: instalaciones solares térmicas. 44 horas

*UF 1: ahorro energético, reducción de emisiones y eficiencia energética**Duración:* 22 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Calcula el ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Compara los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables.
- 1.2 Contabiliza los consumos previsibles para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables.
- 1.3 Cuantifica el ahorro energético a causa del uso de sistemas de recuperación de energía.
- 1.4 Cuantifica el ahorro energético a causa de la modificación de los parámetros de control de una instalación.
- 1.5 Utiliza programas informáticos específicos.

*Contenidos*

1. Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.
2. Análisis de las fuentes de energía:
  - 2.1 Impacto medioambiental de las energías convencionales.

- 2.2 Evaluación del potencial de la energía solar térmica.
- 2.3 Evaluación del potencial de la energía geotérmica.
- 2.4 Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa.
- 2.5 Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas.
- 2.6 Rendimiento energético en instalaciones térmicas.
- 2.7 Equipos para generar calor y frío. Prestaciones.
- 2.8 Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética.
- 2.9 Contabilización de consumos de instalaciones térmicas.
- 2.10 Recuperación de energía en instalaciones térmicas.
- 2.11 Valoración del ahorro energético.
- 2.12 RITE. IT 1.2 Exigencia de eficiencia energética.
- 2.13 Certificación energética de edificios.

*UF 2: instalaciones solares térmicas*

*Duración:* 44 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Calcula las pérdidas por sombras e inclinación y orientación de una instalación solar analizando los datos del emplazamiento y las condiciones del entorno.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Analiza el movimiento solar diario y estacional en diferentes latitudes.
- 1.2 Representa el alzado de obstáculos en una carta solar.
- 1.3 Calcula las pérdidas por sombras de una instalación solar.
- 1.4 Calcula las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.
- 1.5 Calcula la energía incidente sobre una superficie inclinada utilizando tablas de radiación.
- 1.6 Elabora la memoria justificativa del cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar.

2. Calcula la energía incidente y la radiación absorbida por un captador analizando las características constructivas y utilizando tablas de radiación solar.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Analiza el efecto invernadero y su uso en los captadores solares.
- 2.2 Identifica los componentes de los captadores solares.
- 2.3 Analiza las características de los diferentes revestimientos de la superficie captadora de un colector.
- 2.4 Analiza los factores que intervienen en la ecuación de rendimiento de un colector.
- 2.5 Analiza curvas de rendimiento de los diferentes tipos de captadores (placa plana, tubo de vacío y piscina).
- 2.6 Calcula la radiación absorbida por un colector en función de su curva de rendimiento y de parámetros de funcionamiento.

3. Dimensiona instalaciones solares en edificios analizando las necesidades térmicas y aplicando criterios de eficiencia energética.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Calcula la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.
- 3.2 Establece la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.
- 3.3 Describe los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.
- 3.4 Elabora el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.
- 3.5 Calcula las dimensiones de las tuberías.
- 3.6 Dimensiona el circulador necesario en el circuito primario.
- 3.7 Dimensiona el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.

- 3.8 Dimensiona el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.
- 3.9 Determina el sistema de regulación, control y medida.
- 3.10 Elabora una memoria de la instalación que incluye planos, un presupuesto y un manual de vigilancia y mantenimiento de la instalación.
- 3.11 Utiliza programas informáticos específicos para la selección de componentes.
- 3.12 Calcula las necesidades térmicas de una instalación según la reglamentación vigente.
- 3.13 Selecciona y dimensiona el tipo y la potencia de la energía convencional auxiliar de la instalación.
- 3.14 Elabora el esquema funcional de una instalación solar térmica.

*Contenidos:*

1. Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:
  - 1.1 Características físicas y astronómicas del sol.
  - 1.2 Estudio de sombras.
  - 1.3 Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.
  - 1.4 Tablas de radiación.
  - 1.5 Cálculo de la energía incidente.
2. Cálculo de radiación absorbida en las instalaciones solares térmicas:
  - 2.1 Principio de funcionamiento del captador de placa plana.
  - 2.2 Componentes de un captador.
  - 2.3 Ecuación de rendimiento de un captador.
  - 2.4 Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.
  - 2.5 Captadores de piscina.
3. Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:
  - 3.1 Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según la reglamentación vigente.
  - 3.2 Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.
  - 3.3 Esquema y componentes de una instalación solar térmica: captadores solares, acumuladores, cambiadores, bombas circuladoras, tuberías, válvulas, vaso de expansión, purgadores, sistemas de llenado y sistema eléctrico de control.
    - 3.4 Intercambiadores de calor.
    - 3.5 Determinación del volumen de acumulación.
    - 3.6 Equilibrado hidráulico de la instalación.
    - 3.7 Cálculo de tuberías y circuladores.
    - 3.8 Cálculo de vaso de expansión.
    - 3.9 Válvulas de seguridad, antirretorno.
  - 3.10 Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.

MÓDULO 5: CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN, CALEFACCIÓN Y ACS

*Duración:* 165 horas

*Horas de libre disposición en el módulo:* 33 horas

*Equivalencia en créditos ECTS:* 10

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: diseño de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 55 horas

UF 2: representación gráfica de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 22 horas

UF 3: documentación de proyectos de instalaciones de climatización, calefacción y ACS. 55 horas

*UF 1: diseño de instalaciones de climatización, calefacción y ACS*

*Duración:* 55 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina el tipo de instalación idónea analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

*Criterios de evaluación:*

- 1.1 Obtiene los datos de partida relativos a la instalación.
  - 1.2 Calcula la demanda de potencia térmica de un local o edificio.
  - 1.3 Propone diferentes soluciones para configurar la instalación.
  - 1.4 Evalúa la viabilidad de las diferentes soluciones.
  - 1.5 Selecciona la solución idónea para configurar la instalación.
  - 1.6 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.
  - 1.7 Muestra interés por la evolución tecnológica del sector.
2. Configura instalaciones de climatización, calefacción y ACS de locales o edificios seleccionando los equipos y elementos necesarios.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Aplica la reglamentación técnica.
- 2.2 Dimensiona los elementos de una instalación de climatización.
- 2.3 Dimensiona los elementos de una instalación de calefacción y de ACS con aportación solar térmica.
- 2.4 Dimensiona los elementos de una instalación solar térmica.
- 2.5 Calcula las redes de fluidos para las instalaciones térmicas.
- 2.6 Utiliza tablas, diagramas y programas informáticos.
- 2.7 Diseña el sistema de control para las instalaciones térmicas.
- 2.8 Respeto las normas de uso de los medios informáticos.

*Contenidos:*

1. Determinación de las características generales de instalaciones de climatización, calefacción y ACS en función de los criterios de diseño:
  - 1.1 Documentación técnica.
  - 1.2 Demanda de potencia térmica.
  - 1.3 Cálculo de necesidades en las instalaciones de climatización, calefacción y ACS.
  - 1.4 Cálculo de necesidades en las instalaciones de ventilación.
  - 1.5 Aislamiento térmico. Materiales.
  - 1.6 Reglamentos de aplicación: RITE, HS4, HS5, REBT, IP03.
2. Configuración y selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas:
  - 2.1 Instalaciones de climatización, calefacción y ACS:
    - 2.1.1 Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Bombas de calor, fan-coil, entre otros.
    - 2.1.2 Cálculo y dimensionado.
    - 2.1.3 UTA: cálculo y dimensionado.
    - 2.1.4 Máquinas de absorción.
  - 2.2 Instalaciones solares térmicas:
    - 2.2.1 Cálculo y dimensionado.
    - 2.2.2 Criterios de seguridad. Aplicación.
    - 2.2.3 Croquis de distribución de equipos.
    - 2.2.4 Redes de tuberías y conductos para distribuir fluidos caloportadores.
  - 2.3 Redes de agua para instalaciones de climatización, calefacción, ACS y agua de boca:
    - 2.3.1 Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías.
    - 2.3.2 Cálculo de redes de tuberías: diámetros, pérdidas de carga, velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.
    - 2.3.3 Elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.
    - 2.3.4 Selección de los elementos de seguridad y control.
  - 2.4 Redes de conductos de aire:
    - 2.4.1 Cálculo y trazado de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.
    - 2.4.2 Selección de ventiladores.
    - 2.4.3 Selección de rejillas y difusores.

2.4.4 Dimensionado y selección de equipos de recuperación de energía en instalaciones térmicas.

2.4.5 Dimensionado y selección de otros componentes de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.

2.4.6 Dimensionado del sistema de control para las instalaciones térmicas.

*UF 2: representación gráfica de instalaciones de climatización, calefacción y ACS*

*Duración: 22 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones térmicas aplicando las normas de representación y utilizando programas de dibujo asistido por ordenador.

*Criterios de evaluación*

1.1 Utiliza la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.

1.2 Utiliza escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.

1.3 Realiza los diagramas y esquemas de principio de los diferentes sistemas de la instalación.

1.4 Imprime los esquemas en los formatos y escalas adecuadas.

1.5 Incluye los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.

1.6 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.

1.7 Respeta las normas de uso de los medios informáticos

*Contenidos*

1. Representación gráfica de instalaciones térmicas:

1.1 Representación de instalaciones de climatización.

1.2 Representación de instalaciones de calefacción.

1.3 Representación de instalaciones de ACS.

1.4 Representación de instalaciones solares.

1.5 Representación de redes de agua para instalaciones térmicas.

1.6 Representación de redes de conductos de aire.

1.7 Representación de la automatización y cuadros eléctricos de instalaciones de climatización, calefacción y ACS.

1.8 Dibujo asistido por ordenador (CAD). Programas informáticos. Impresión de planos.

*UF 3: documentación de proyectos de instalaciones de climatización, calefacción y ACS*

*Duración: 55 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora presupuestos de instalaciones de climatización, calefacción y ACS utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

*Criterios de evaluación*

1.1 Utiliza criterios de medición en la realización de las mediciones.

1.2 Utiliza criterios de valoración para elaborar presupuestos de las instalaciones térmicas.

1.3 Utiliza las aplicaciones informáticas.

1.4 Utiliza bases de datos de precios de instalaciones.

1.5 Genera los precios a partir de catálogos de fabricante.

1.6 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.

2. Elabora la documentación técnica de las instalaciones de climatización, calefacción y ACS redactando los documentos que componen el proyecto.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Redacta la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.
  - 2.2 Recopila los planos y esquemas de las instalaciones.
  - 2.3 Elabora el pliego de condiciones.
  - 2.4 Elabora el estudio básico de seguridad y salud.
  - 2.5 Recopila el presupuesto.
  - 2.6 Elabora el manual de uso y mantenimiento.
  - 2.7 Archiva el proyecto a partir de los documentos generados.
  - 2.8 Utiliza las aplicaciones informáticas necesarias.
  - 2.9 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.
3. Analiza el reglamento de instalaciones térmicas y de fluidos, describiendo y aplicando el articulado y sus instrucciones técnicas.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Conoce la estructura del articulado del RITE.
- 3.2 Relaciona los artículos con las diferentes instrucciones técnicas.
- 3.3 Relaciona las instrucciones técnicas con las normas UNE correspondientes.

*Contenidos*

1. Elaboración de presupuestos de instalaciones térmicas:
  - 1.1 Mediciones. Criterios de medición.
  - 1.2 Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
  - 1.3 Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.
2. Proyectos de instalaciones térmicas para edificios:
  - 2.1 Normas aplicables a la redacción de proyectos. Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones térmicas.
  - 2.2 Documentos del proyecto: memoria, pliego de condiciones, estudio básico de seguridad y salud.
  3. RITE: estructura, disposiciones generales, exigencias técnicas, condiciones administrativas, para la ejecución de las instalaciones, entre otros:
    - 3.1 Instrucciones técnicas y las normas UNE correspondientes:
      - 3.1.1 IT.1 Diseño y dimensionado.
      - 3.1.2 IT.2 Montaje.
      - 3.1.3 IT.3 Mantenimiento y uso; DB-HE.
      - 3.1.4 IT.4 Inspección.

## MÓDULO 6: CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

*Duración:* 165 horas

*Horas de libre disposición:* 33 horas

*Equivalencia en créditos ECTS:* 10

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: diseño de instalaciones frigoríficas. 66 horas

UF 2: representación gráfica de instalaciones frigoríficas. 22 horas

UF 3: documentación de proyectos de instalaciones frigoríficas. 44 horas

*UF 1: diseño de instalaciones frigoríficas*

*Duración:* 66 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina el tipo de instalación frigorífica idónea analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Obtiene los datos de partida relativos a la instalación.
- 1.2 Calcula la potencia necesaria para una instalación frigorífica.
- 1.3 Propone diferentes soluciones para configurar la instalación.
- 1.4 Evalúa la viabilidad de las diferentes soluciones.
- 1.5 Selecciona la solución idónea para configurar la instalación.

- 1.6 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.
  - 1.7 Respeta las normas de uso de los medios informáticos.
  - 1.8 Muestra interés por la evolución tecnológica del sector.
2. Configura la instalación frigorífica seleccionando los equipos y elementos necesarios.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Aplica la reglamentación técnica.
- 2.2 Dimensiona y selecciona los elementos de una instalación frigorífica.
- 2.3 Define y calcula las tuberías de refrigerante y fluidos secundarios para instalaciones de refrigeración.
- 2.4 Utiliza tablas y programas informáticos.
- 2.5 Diseña el sistema de control para las instalaciones frigoríficas.
- 2.6 Respeta las normas de uso de los medios informáticos.

*Contenidos*

1. Determinación de las características generales de instalaciones frigoríficas en función de los criterios de diseño:
  - 1.1 Documentación técnica.
  - 1.2 Cálculo de necesidades de las instalaciones frigoríficas.
  - 1.3 Determinación de la potencia necesaria.
  - 1.4 Aislamiento térmico. Materiales.
  - 1.5 Aplicación del diagrama p-h para el cálculo de instalaciones frigoríficas.
  - 1.6 Reglamentos de aplicación.
  - 1.7 Esquemas de distribución de equipos.
  - 1.8 Evolución tecnológica.
  - 1.9 Descripción y función de las diferentes válvulas frigoríficas manuales y automáticas.
    - 1.10 Sistemas de desescarche.
    - 1.11 Configuración de redes de tuberías de refrigerante y fluidos secundarios.
2. Selección de equipos y elementos de las instalaciones frigoríficas:
  - 2.1 Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. (Instalaciones de amoníaco, doble etapa, centralización de máquinas frigoríficas, refrigeradores de líquidos entre otros).
  - 2.2 Dimensionado y selección de equipos y componentes.
  - 2.3 Criterios de seguridad. Aplicación. (Reglamento frigorífico vigente).
  - 2.4 Redes de tuberías de refrigerante para instalaciones frigoríficas:
    - 2.4.1 Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías en función del tipo de refrigerante utilizado.
    - 2.4.2 Cálculos de diámetros. Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.
    - 2.4.3 Elementos de instalaciones, bombas, depósitos, acumuladores y vasos de expansión. Torres enfriadoras de agua.
    - 2.4.4 Selección de los elementos de seguridad y control.
    - 2.4.5 Selección de los sistemas automáticos de control.

*UF 2: representación gráfica de instalaciones frigoríficas*

*Duración: 22 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones frigoríficas aplicando las normas de representación y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Utiliza la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.
- 1.2 Utiliza escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.

- 1.3 Realiza esquemas de principio de instalaciones frigoríficas.
- 1.4 Realiza esquemas de diferentes sistemas de instalaciones frigoríficas y sistemas auxiliares.
- 1.5 Incluye los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.
- 1.6 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.
- 1.7 Imprime los planos en los formatos y escalas adecuadas.
- 1.8 Respeta las normas de uso de los medios informáticos.

#### *Contenidos*

1. Representación gráfica de instalaciones frigoríficas:
  - 1.1 Esquemas de distribución. Planos generales. Planos de detalle. Representación gráfica de los esquemas eléctricos de mando y fuerza, según la normativa vigente.
  - 1.2 Planos de montaje. Isometrías. Dibujo asistido por ordenador. Programas informáticos. Impresión de planos.

*UF 3: documentación de proyectos de instalaciones frigoríficas*

*Duración: 44 horas*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora presupuestos de instalaciones frigoríficas utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

##### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Utiliza criterios de medición en la realización de las mediciones.
  - 1.2 Utiliza criterios de valoración para elaborar los presupuestos de las instalaciones térmicas.
  - 1.3 Utiliza las aplicaciones informáticas.
  - 1.4 Utiliza bases de datos de precios de instalaciones.
  - 1.5 Genera los precios a partir de catálogos de fabricante.
  - 1.6 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.
2. Elabora documentación técnica de las instalaciones frigoríficas redactando los documentos que componen el proyecto.

##### *Criterios de evaluación*

- 2.1 Redacta la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.
  - 2.2 Utiliza las aplicaciones informáticas necesarias.
  - 2.3 Recopila los planos y esquemas de las instalaciones.
  - 2.4 Archiva el proyecto a partir de los documentos generados.
  - 2.5 Elabora la lista de componentes de la instalación.
  - 2.6 Elabora el manual de uso y mantenimiento.
  - 2.7 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.
  - 2.8 Elabora el plan de prevención de riesgo y salud laboral.
3. Analiza el reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas, describiendo y aplicando el articulado y sus instrucciones técnicas.

##### *Criterios de evaluación*

- 3.1 Conoce la estructura del reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas.
- 3.2 Relaciona el reglamento con la normativa relacionada.
- 3.3 Realiza un informe de seguridad de una instalación tipo según modelo establecido.
- 3.4 Cumplimenta, realiza y conoce los diferentes modelos de formatos establecidos que hacen referencia a la sala de máquinas, carga específica de refrigerante, características de los compresores, entre otros.

#### *Contenidos*

1. Elaboración de presupuestos de instalaciones frigoríficas:
  - 1.1 Mediciones. Criterios de medición.

- 1.2 Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
- 1.3 Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.
2. Redacción de proyectos de instalaciones frigoríficas:
  - 2.1 Normas aplicables a la redacción de proyectos. Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones frigoríficas. Aplicación del reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas vigente.
  - 2.2 Documentos del proyecto.
  - 2.3 Memoria.
  - 2.4 Pliego de condiciones técnicas.
  - 2.5 Estudio básico del plan de prevención de riesgos y salud laboral.
3. Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas:
  - 3.1 Instrucciones técnicas complementarias.
  - 3.2 Libro de registro.
  - 3.3 Modelos de formatos establecidos.
  - 3.4 Reales decretos mencionados en el Reglamento (prevención y control de la legionelosis, resistencia a las bajas temperaturas, entre otros).

#### MÓDULO 7: CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE FLUIDOS

*Duración:* 132 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 10

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: diseño de instalaciones de fluidos. 88 horas

UF 2: representación gráfica de instalaciones de fluidos. 22 horas

UF 3: documentación de proyectos de instalaciones de fluidos. 22 horas

*UF 1: diseño de instalaciones de fluidos*

*Duración:* 88 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Determina el tipo de instalación de fluidos idónea analizando el programa de necesidades y las condiciones de diseño.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Obtiene los datos de partida relativos a la instalación.
- 1.2 Calcula los parámetros de diseño para configurar una instalación específica.
- 1.3 Propone diferentes soluciones para configurar la instalación.
- 1.4 Evalúa la viabilidad de las diferentes soluciones.
- 1.5 Selecciona la solución idónea para configurar la instalación.
- 1.6 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.
- 1.7 Respeta las normas de uso de los medios informáticos.
- 1.8 Muestra interés por la evolución tecnológica del sector.

2. Configura instalaciones de fluidos seleccionando los equipos y elementos necesarios.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Aplica la reglamentación técnica para el tipo de instalación.
- 2.2 Dimensiona y selecciona los elementos de la instalación.
- 2.3 Define y calcula las redes de distribución de fluidos.
- 2.4 Utiliza tablas, diagramas y programas informáticos.
- 2.5 Diseña el sistema de control para las instalaciones.
- 2.6 Respeta las normas de uso de los medios informáticos.

*Contenidos*

1. Cálculo de las necesidades de instalaciones de fluidos (aire comprimido, red de extinción contra incendios, abastecimiento de combustibles, entre otros):

- 1.1 Documentación técnica.
- 1.2 Cálculo de necesidades de instalaciones de fluidos.
- 1.3 Programas informáticos.

- 1.4 Reglamentos de aplicación
- 2 Configuración de redes de distribución de fluidos: equipos y elementos de redes de distribución de fluidos:
  - 2.1 Tipología y características técnicas de equipos y elementos constituyentes.
  - 2.2 Dimensionado y selección de equipos y componentes de cada instalación.
  - 2.3 Criterios de seguridad. Aplicación.
  - 2.4 Croquis de distribución de equipos.
- 3 Redes de tuberías de fluidos:
  - 3.1 Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías en función del tipo de fluido.
  - 3.2 Cálculo de redes de tuberías. Cálculos del diámetro de la conducción. Pérdidas de carga, velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.
    - 3.2.1 Elementos de instalaciones, compresores, bombas, depósitos, ventiladores.
    - 3.2.2 Grupos de presión, acumuladores, vasos de expansión, entre otros. Tipos y características.
    - 3.2.3 Selección de los elementos de seguridad y control.

*UF 2: representación gráfica de instalaciones de fluidos*

*Duración: 22 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones de fluidos, aplicando las normas de representación y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Utiliza la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.
- 1.2 Utiliza escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.
- 1.3 Realiza el esquema de principio de la instalación.
- 1.4 Realiza los diagramas y esquemas de los diferentes sistemas de la instalación.
- 1.5 Imprime los planos en los formatos y escalas adecuados.
- 1.6 Incluye los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.
- 1.7 Colabora con los compañeros durante la realización de las tareas.
- 1.8 Respeto las normas de uso de los medios informáticos.

*Contenidos*

1. Representación gráfica de instalaciones de fluidos:
  - 1.1 Simbología de las redes.
  - 1.2 Esquemas de distribución. Planos generales, planos de detalle, planos de montaje.
  - 1.3 Representación gráfica de los esquemas eléctricos, de automatización y de regulación de instalaciones de fluidos. Detalles constructivos.
  - 1.4 Isometrías. Dibujo asistido por ordenador.
  - 1.5 Programas informáticos. Impresión de planos

*UF 3: documentación de proyectos de instalaciones de fluidos*

*Duración: 22 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora presupuestos de instalaciones de fluidos utilizando aplicaciones informáticas y bases de precios.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Utiliza criterios de medición en la realización de las mediciones.

- 1.2 Utiliza criterios de valoración para elaborar los presupuestos de las instalaciones de fluidos.
  - 1.3 Utiliza las aplicaciones informáticas.
  - 1.4 Utiliza bases de datos de precios de instalaciones.
  - 1.5 Genera los precios a partir de catálogos de fabricante.
  - 1.6 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.
2. Elabora documentación técnica de las instalaciones de fluidos redactando los documentos que componen el proyecto.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Redacta la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.
- 2.2 Utiliza las aplicaciones informáticas necesarias.
- 2.3 Recopila los planos y esquemas de las instalaciones.
- 2.4 Archiva el proyecto a partir de los documentos generados.
- 2.5 Elabora la lista de componentes de la instalación.
- 2.6 Elabora el libro de uso y mantenimiento.
- 2.7 Elabora el plan de prevención de riesgos y salud laboral.
- 2.8 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.

*Contenidos*

1. Elaboración de mediciones y valoraciones de instalaciones frigoríficas:
  - 1.1 Mediciones. Criterios de medición.
  - 1.2 Justificación de precios.
  - 1.3 Presupuestos. Capítulos. Unidades de obra. Criterios para la valoración.
  - 1.4 Aplicaciones informáticas. Uso de bases de datos de precios.
2. Redacción de proyectos de instalaciones de fluidos:
  - 2.1 Normas aplicables a la redacción de proyectos.
  - 2.2 Reglamentación aplicable a proyectos de instalaciones de fluidos.
  - 2.3 Documentos del proyecto. Memoria, pliego de condiciones técnicas, estudio básico de seguridad y salud en la obra.

MÓDULO 8: PLANIFICACIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES

*Duración:* 66 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 6

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: elaboración de planes de montaje en las instalaciones térmicas. 44 horas
- UF 2: programas de aprovisionamiento, presupuestos y elaboración de manuales de instrucciones. 22 horas

*UF 1: elaboración de planes de montaje en las instalaciones térmicas*

*Duración:* 44 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Selecciona la documentación relevante para la planificación del montaje analizando proyectos o memorias técnicas.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Describe los documentos generales que forman parte de un proyecto o memoria técnica.
- 1.2 Relaciona cada documento con la función que ejerce en el proyecto o memoria.
- 1.3 Identifica la normativa de aplicación.
- 1.4 Verifica la necesidad técnica y legal de la realización del proyecto o memoria.
- 1.5 Relaciona el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- 1.6 Describe los documentos con entidad propia (estudio de seguridad, evaluación de impacto ambiental, manuales de uso y mantenimiento y otros) que pueden acompañar un proyecto.
- 1.7 Aplica las TIC en la búsqueda y la selección de la información.

2. Determina procesos de montaje de instalaciones, describiendo y relacionando cada una de sus fases.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Analiza la información seleccionada.
- 2.2 Elabora un diagrama de bloques de las fases.
- 2.3 Establece la relación entre las fases.
- 2.4 Identifica las unidades de obra de cada fase.
- 2.5 Describe las operaciones que se tienen que realizar en cada fase.
- 2.6 Relaciona las fases con los recursos que hay que utilizar.
- 2.7 Realiza la secuencia de las fases.
- 2.8 Identifica los criterios de calidad, seguridad y respeto ambiental a aplicar en cada fase.
- 2.9 Utiliza las TIC para obtener de documentación técnica.

3. Elabora planes de montaje de instalaciones, aplicando técnicas de programación.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Tiene en cuenta especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas de las instalaciones térmicas.
- 3.2 Caracteriza las actividades (tiempo de ejecución, recursos, condiciones de seguridad, entre otros) de cada unidad de obra.
- 3.3 Representa los diagramas de programación y control aplicando un programa informático.
- 3.4 Identifica caminos críticos en la ejecución de la instalación.
- 3.5 Calcula los plazos de ejecución.
- 3.6 Determina las especificaciones de control del plan de montaje.
- 3.7 Describe procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.
- 3.8 Prevé los ensayos y pruebas reglamentarias.
- 3.9 Prevé contingencias en la ejecución de la instalación.
- 3.10 Propone alternativas a las contingencias.

*Contenidos*

1. Selección de documentación para la planificación del montaje:
  - 1.1 Partes generales de proyectos. Memoria. Pliego de condiciones. Planos. Mediciones y presupuesto.
  - 1.2 Memoria técnica: justificación. Memoria descriptiva. Cálculos. Planos y esquemas.
  - 1.3 Aplicación de las TIC en la búsqueda y la recopilación de información.
2. Determinación de procesos de montaje:
  - 2.1 Procesos. Diagrama de las fases. Relaciones entre las fases.
  - 2.2 Características de las fases.
  - 2.3 Unidades de obra. Caracterización.
  - 2.4 Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en el montaje de instalaciones.
  - 2.5 Planes de seguridad y medio ambiente en la ejecución de proyectos de instalaciones.
  - 2.6 Seguridad en las instalaciones provisionales y talleres de obra.
  - 2.7 Criterios a adoptar para garantizar la seguridad y el medio ambiente en el montaje de instalaciones.
  - 2.8 Control de la seguridad.
  - 2.9 Protección contra incendios en el montaje de instalaciones.
  - 2.10 Aplicación de las TIC en la elaboración de los procesos de montaje.
3. Elaboración de planes de montaje de instalaciones:
  - 3.1 Especificaciones técnicas de montaje. Caracterización de actividades.
  - 3.2 Tiempo de ejecución.
  - 3.3 Recursos.
  - 3.4 Condiciones de seguridad.
  - 3.5 Técnicas de programación.

3.6 Diagramas de programación y control. Determinación del camino crítico. Tiempo de ejecución. Aplicaciones informáticas.

3.7 Control del plan de montaje. Procedimientos para el seguimiento y control. Contingencias. Alternativas.

3.8 Ensayos y pruebas de las instalaciones.

*UF 2: programas de aprovisionamiento, presupuestos y elaboración de manuales de instrucciones*

*Duración: 22 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora programas de aprovisionamiento y establece las condiciones de almacenamiento de los equipos, materiales, componentes y utillajes.

*Criterios de evaluación*

1.1 Determina las especificaciones de homologación.

1.2 Relaciona el aprovisionamiento en el plan de montaje.

1.3 Identifica proveedores.

1.4 Establece plazos de entrega.

1.5 Establece el protocolo de recepción.

1.6 Verifica la normativa de seguridad de los materiales suministrados.

1.7 Establece las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes.

2. Elabora presupuestos de montaje valorando las unidades de obra y aplicando precios.

*Criterios de evaluación*

2.1 Clasifica las unidades de obra.

2.2 Identifica los elementos y cantidades de cada unidad de obra.

2.3 Aplica los criterios de medición.

2.4 Detalla los precios descompuestos por unidad de obra.

2.5 Obtiene el importe total de cada unidad de obra.

2.6 Calcula las valoraciones parciales y totales de los capítulos que intervienen en el presupuesto.

2.7 Utiliza las TIC para obtener los presupuestos.

3. Elabora el manual de instrucciones de servicio de instalaciones, utilizando la información técnica de los equipos.

*Criterios de evaluación*

3.1 Selecciona los manuales de operación de los equipos que integran el sistema.

3.2 Prepara el manual de instrucciones de servicio.

3.3 Especifica los puntos de inspección, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios utilizados y periodicidad del mantenimiento.

3.4 Tiene en cuenta las especificaciones de los fabricantes.

3.5 Tiene en cuenta la normativa vigente para elaborar las pautas de control de la calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambientales.

*Contenidos*

1. Programación del aprovisionamiento y almacenamiento:

1.2 Homologación. Especificaciones técnicas.

1.3 Sistemas de almacenamiento.

1.4 Control de existencias.

1.5 Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.

2. Elaboración de presupuestos de montaje:

2.1 Unidades de obra. Mediciones.

2.2 Cálculos parciales y totales de las instalaciones.

2.3 Presupuesto general.

3. Elaboración de manuales de instrucciones de servicio de instalaciones:

3.1 Manuales de operación. Especificaciones de los fabricantes.

- 3.2 Manual de Instrucciones de servicio. Normativa de aplicación.
- 3.3 Puntos de inspección. Periodicidad.

#### MÓDULO 9: PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES

*Duración:* 231 horas

*Horas de libre disposición:* 33 horas

*Equivalencia en créditos ECTS:* 13

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: técnicas de mecanizado y unión. 66 horas

UF 2: montaje y funcionamiento de instalaciones básicas de frío y climatización.  
66 horas

UF 3: montaje y funcionamiento de instalaciones básicas de calefacción. 66  
horas

*UF 1: técnicas de mecanización y unión*

*Duración:* 66 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

*Criterios de evaluación*

1.1 Identifica los materiales utilizados en cada tipo de instalación (metálicos y no metálicos).

1.2 Diferencia las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.

1.3 Relaciona los diferentes tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.

1.4 Valora las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.

1.5 Describe el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.

1.6 Describe 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*

2.1 Diferencia los diferentes equipos de mecanizado y conformado, según sus aplicaciones.

2.2 Identifica los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).

2.3 Identifica los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).

2.4 Realiza mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.

2.5 Identifica las diferentes herramientas necesarias para el mecanizado y la conformación.

2.6 Realiza operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado, corte, etc.

2.7 Realiza operaciones de conformación (plegado, curvado, abocardado, entre otros) en tubos y otros materiales.

2.8 Aplica tratamientos anticorrosión y antioxidación.

2.9 Determina la secuencia de las operaciones a realizar.

2.10 Utiliza correctamente las herramientas o equipos de trabajo.

2.11 Respeta los criterios de calidad requeridos.

2.12 Aplica las normas de seguridad, medioambientales y de prevención de riesgos laborales.

2.13 Respeta los tiempos previstos para el proceso.

3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas para cada tipo de unión.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Identifica los diferentes tipos de uniones no soldadas y los materiales a unir.
- 3.2 Determina la secuencia de operaciones a realizar.
- 3.3 Selecciona las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- 3.4 Efectúa operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- 3.5 Efectúa operaciones de abocardado y ensanchado.
- 3.6 Respeta los criterios dimensionales establecidos.
- 3.7 Comprueba la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- 3.8 Opera con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- 3.9 Aplica las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- 3.10 Respeta los tiempos previstos para el proceso.

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

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Selecciona el tipo de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.
- 4.2 Identifica la simbología de los diferentes tipos de soldadura.
- 4.3 Identifica los diferentes componentes de los equipos de soldadura.
- 4.4 Opera las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- 4.5 Realiza la unión aplicando la técnica de soldadura adecuada.
- 4.6 Comprueba la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otros).
- 4.7 Aplica las normas de uso y control durante el proceso de soldadura.
- 4.8 Respeta las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- 4.9 Respeta los tiempos previstos para el proceso.
- 4.10 Opera con autonomía en las actividades propuestas.

*Contenidos*

1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:
  - 1.1 Propiedades generales de los materiales.
  - 1.2 Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
  - 1.3 Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
  - 1.4 Corrosión y oxidación. Protección de materiales.
  - 1.5 Accesorios para tuberías utilizadas en las instalaciones térmicas y de fluidos.
2. Mecanizado y conformación de materiales aplicados a los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 2.1 Equipos y herramientas de mecanización (clasificación, uso).
  - 2.2 Instrumentos de medición y comparación.
  - 2.3 Operaciones de corte, taladrado y roscado (interior y exterior).
  - 2.4 Curvado, abocardado y ensanchado en las tuberías.
  - 2.5 Desarrollo, trazado, corte y construcción de conductos de aire en plancha (método del tramo recto y por tapas).
  - 2.6 Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
  - 2.7 Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformación.
3. Uniones no soldadas y tipos de materiales:
  - 3.1 Ejecución de uniones no soldadas en los diferentes tipos de tuberías (hierro, cobre, polietileno reticulado, multicapa, entre otros):

- 3.1.1 Elección y manejo de herramientas.
- 3.1.2 Operaciones de roscado, pegado, atornillado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
- 3.1.3 Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
- 4. Soldadura aplicada a los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
  - 4.1 Materiales base según el tipo de soldadura.
  - 4.2 Tipos de soldadura y simbología utilizada.
  - 4.3 Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
  - 4.4 Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
  - 4.5 Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
  - 4.6 Procedimientos de soldadura.
  - 4.7 Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

*UF 2: montaje y funcionamiento de instalaciones básicas de frío y climatización*  
*Duración: 66 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. 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*

- 1.1 Identifica y define las características constructivas de los equipos y elementos principales de las instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 1.2 Elabora el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- 1.3 Replantea la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- 1.4 Selecciona las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- 1.5 Fija y nivela los equipos, tubos y accesorios.
- 1.6 Realiza la interconexión de los equipos.
- 1.7 Opera con las herramientas con la calidad y seguridad requeridas.
- 1.8 Realiza el montaje respetando los tiempos estipulados.
- 1.9 Realiza los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- 1.10 Distribuye el trabajo equitativamente y trabaja en equipo.

2. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones frigoríficas y de climatización aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Determina los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según la normativa.
- 2.2 Selecciona los equipos e instrumentos de medida adecuados.
- 2.3 Alcanza las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- 2.4 Localiza y soluciona los posibles escapes en la instalación.
- 2.5 Respeto los criterios de seguridad personal y material.
- 2.6 Aplica los criterios reglamentarios correspondientes.
- 2.7 Resuelve las contingencias en un tiempo de ejecución justificado.
- 2.8 Respeto las normas de uso de los medios, equipos y espacios.
- 2.9 Opera con autonomía en las actividades propuestas.

3. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando los esquemas y las instrucciones de montaje.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Realiza e interpreta los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- 3.2 Distribuye y ubica los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.

3.3 Realiza la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.

3.4 Verifica la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, entre otros).

3.5 Selecciona las herramientas y materiales, operando con la seguridad requerida.

3.6 Realiza el montaje respetando los tiempos estipulados.

3.7 Realiza los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones frigoríficas y de climatización, comprobando el funcionamiento.

#### *Criterios de evaluación*

4.1 Describe la secuencia de la puesta en marcha de instalaciones térmicas y de fluidos.

4.2 Comprueba la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.

4.3 Realiza las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otras).

4.4 Regula y calibra los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).

4.5 Respeta las normas de seguridad y medioambientales.

4.6 Verifica los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.

4.7 Selecciona y utiliza las herramientas e instrumentos adecuados.

4.8 Reparte equitativamente las tareas y trabaja en equipo.

#### *Contenidos*

1. Instalaciones térmicas tipo: frigoríficas, de climatización y ventilación:

1.1 Equipos y elementos de las instalaciones frigoríficas.

1.2 Equipos y elementos de las instalaciones de climatización y ventilación.

1.3 Montaje básico de equipos frigoríficos.

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

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

1.6 Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.

1.7 Aislamiento térmico y otros. Paneles frigoríficos.

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

1.9 Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

1.10 RITE IT2.

1.11 Normativa vigente. Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas.

2. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones frigoríficas y de climatización:

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

2.2 Normativa de aplicación.

2.3 Medidas de seguridad.

2.4 Normativa vigente. Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas.

3. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones frigoríficas y de climatización básicas:

3.1 Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.

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

4. Puesta en marcha de instalaciones frigoríficas y de climatización:

4.1 Secuencia de puesta en marcha.

4.2 Técnicas de localización y reparación de escapes de fluido en las instalaciones.

4.3 Parámetros de funcionamiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

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

4.5 RITE IT3.

4.6 Normativa vigente. Reglamento de seguridad de instalaciones frigoríficas.

*UF 3: montaje y funcionamiento de instalaciones básicas de calefacción*

*Duración: 66 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción AF y ACS (calderas individuales y calentadores, solar térmica) aplicando técnicas de montaje e interpretando los planos y las instrucciones del fabricante.

*Criterios de evaluación*

1.1 Identifica y define las características constructivas de los equipos y elementos principales de las instalaciones de producción de calor.

1.2 Elabora el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.

1.3 Replantea la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.

1.4 Selecciona y utiliza las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.

1.5 Fija y nivela los equipos, tubos y accesorios.

1.6 Realiza la interconexión de los equipos.

1.7 Realiza el montaje respetando los tiempos estipulados.

1.8 Realiza los trabajos con orden, limpieza y autonomía.

1.9 Distribuye el trabajo equitativamente y trabaja en equipo.

2. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones de calefacción y ACS aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

*Criterios de evaluación*

2.1 Determina los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según la normativa.

2.2 Selecciona los equipos e instrumentos de medida apropiados.

2.3 Alcanza las presiones estipuladas en la realización de la prueba.

2.4 Localiza y soluciona los posibles escapes en la instalación.

2.5 Respeto los criterios de seguridad personal y material.

2.6 Aplica los criterios reglamentarios correspondientes.

2.7 Resuelve las contingencias en un tiempo de ejecución justificado.

2.8 Respeto las normas de uso de los medios, equipos y espacios.

2.9 Opera con autonomía en las actividades propuestas.

3. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones de calefacción y ACS, interpretando los esquemas y las instrucciones de montaje.

*Criterios de evaluación*

3.1 Realiza e interpreta los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.

3.2 Distribuye y ubica los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.

3.3 Realiza la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.

3.4 Verifica la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores térmicos, entre otros).

3.5 Selecciona las herramientas y materiales, y opera con la seguridad requerida.

3.6 Realiza el montaje respetando los tiempos estipulados.

3.7 Realiza los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones de calefacción y ACS, comprobando su funcionamiento.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Describe la secuencia de la puesta en marcha de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 4.2 Comprueba la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.
- 4.3 Realiza las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otras).
- 4.4 Regula y calibra los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
- 4.5 Respeta las normas de seguridad y medioambientales.
- 4.6 Verifica los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.
- 4.7 Selecciona y utiliza las herramientas e instrumentos adecuados.
- 4.8 Reparte equitativamente las tareas y trabaja en equipo

*Contenidos*

1. Equipos y elementos de las instalaciones de producción de calor. Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:
  - 1.1 Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
  - 1.2 Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
  - 1.3 RITE IT2.
  - 1.4 Montaje de líneas de calefacción, AF, ACS y combustibles.
  - 1.5 Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detectores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
  - 1.6 Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
2. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones de calefacción y ACS:
  - 2.1 Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión.
  - 2.2 Normativa de aplicación.
  - 2.3 Medidas de seguridad.
3. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones de calefacción y ACS:
  - 3.1 Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
  - 3.2 Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).
4. Puesta en marcha de instalaciones de calefacción y ACS:
  - 4.1 Secuencia de puesta en funcionamiento.
  - 4.2 Técnicas de localización y reparación de escapes de fluido en las instalaciones.
  - 4.3 Parámetros de funcionamiento de instalaciones de calefacción y ACS.
  - 4.4 Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.
  - 4.5 RITE IT3.

MÓDULO PROFESIONAL 10: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

*Duración:* 99 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 5

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

*UF 1: Incorporación al trabajo*

*Duración:* 66 horas

*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*

- 1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
  - 1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.
  - 1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
  - 1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
  - 1.7 Prevé las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
  - 1.8 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.
2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando la eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.
  - 2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
  - 2.4 Valora positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
  - 2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
  - 2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.
  - 2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.
  - 2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.
  - 2.9 Aplica habilidades comunicativas al trabajo en equipo.
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*

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.
- 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho al trabajo.
- 3.3 Distingue los organismos que intervienen en la relación laboral.
- 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
- 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas por conciliar la vida laboral y familiar.
- 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- 3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.
- 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

- 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
- 3.13 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.
- 3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, y su incidencia en las condiciones de trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diferentes clases de prestaciones.

#### *Criterios de evaluación*

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador en el sistema de la Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

#### *Contenidos*

- 1. Búsqueda activa de empleo:
  - 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - 1.3 Las capacidades clave del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de instalación y mantenimiento.
  - 1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionales relacionados con el título. Titulaciones y estudios relacionados con el sector energético y la ingeniería.
  - 1.6 Planificación de la carrera profesional.
  - 1.7 Definición y análisis del sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 1.8 Yacimientos de empleo en el sector, especialmente en el de proyectos de instalaciones de climatización y agua caliente.
  - 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
  - 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
  - 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - 1.12 El proceso de toma de decisiones.
  - 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
  - 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
  - 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
  - 1.16 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.
- 2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
  - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

- 2.2 Equipos en el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos según las funciones que ejercen.
- 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
- 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
- 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
- 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas al trabajo en equipo.
3. Contratación:
  - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
  - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
  - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
  - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
  - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos y de las medidas de fomento del trabajo.
  - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.
  - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
  - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores relativo a sus derechos y deberes.
  - 3.10 Representación de los trabajadores.
  - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
  - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
4. Seguridad social, empleo y desempleo:
  - 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social. El régimen general y el régimen de trabajo autónomo.
  - 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
  - 4.3 Requisitos de las prestaciones.
  - 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
  - 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

*UF 2: prevención de riesgos laborales*

*Duración: 33 horas*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
- 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

*Criterios de evaluación*

2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que hay que realizar en caso de emergencia.

2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica superior en desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

*Criterios de evaluación*

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

*Contenidos:*

1. Evaluación de riesgos profesionales:

1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.

1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.

1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.

1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.

1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

1.8 Riesgos genéricos en el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.

1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de situaciones de riesgo detectadas en el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

- 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
- 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- 2.4 Plan de la prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
- 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
- 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- 3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
  - 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
  - 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
  - 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
  - 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
  - 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

MÓDULO PROFESIONAL 11: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

*Duración:* 66 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 4

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

*UF 1: empresa e iniciativa emprendedora*

*Duración:* 66 horas

*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*

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de ocupación y bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.

1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.

1.10 Define una determinada idea de negocio del sector que tiene que servir de punto de partida para elaborar un plan de empresa y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

*Criterios de evaluación*

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, económico-financieros, sociales, comerciales y/o *márquetin* y administrativa de una empresa.

2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.

2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos con los principales integrantes del entorno específico.

2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como elemento de la estrategia empresarial y como mecanismo de retorno a la sociedad.

2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con el desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.

2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con el desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.

2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa relacionada con el desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

2.13 Identifica los canales de soporte y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor o emprendedora.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

*Criterios de evaluación*

3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.

3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.

3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.

3.4 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, según la forma jurídica escogida.

3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

3.7 Busca las diferentes ayudas para crear microempresas del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.

3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización en la comunicación interna y externa en la empresa.

3.9 Identifica las herramientas por estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.

3.10 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones, y el plan de **márquetin**.

3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y conociendo la documentación.

#### *Criterios de evaluación*

4.1 Analiza los conceptos básicos de contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.

4.2 Identifica las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

4.4 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

4.5 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.

4.6 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.7 Sitúa correctamente la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

#### *Contenidos*

1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos (materiales, tecnología, organización de la producción).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y liderazgo empresarial.

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el espíritu emprendedor.

1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.7 Objetivos personales versus objetivos empresariales. Misión, visión y valores de empresa.

1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito de las industrias de desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

1.9 Las buenas prácticas empresariales.

1.10 Los servicios de información, orientación y asesoramiento. Los viveros de empresas.

2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de **márquetin** y administrativas de una empresa.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión de la calidad y medioambiental.

2.3 Componentes del macroentorno: factores político-legales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.

- 2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.
- 2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.
- 2.8 Relaciones de una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos con los agentes sociales.
- 2.9 La responsabilidad social de la empresa.
- 2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.
- 2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.
- 2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos. Instrumentos de detección.
- 2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- 2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.
- 2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.
- 2.16 Instrumentos de soporte de la administración pública al emprendedor o la emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
  - 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.
  - 3.3 Organización de una empresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos: estructura interna. Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
  - 3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
  - 3.5 La fiscalidad de empresas del sector del desarrollo de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 3.6 Trámites administrativos para construir una empresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa del sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
  - 3.9 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 3.10 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.
4. Gestión empresarial:
  - 4.1 Elementos básicos de la contabilidad.
  - 4.2 Cuentas anuales exigibles en una microempresa.
  - 4.3 Análisis de la información contable.
  - 4.4 La previsión de resultados.
  - 4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.
  - 4.6 Las formas de financiación de una empresa.
  - 4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector del desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
  - 4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.
  - 4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

## MÓDULO PROFESIONAL 12: PROYECTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

*Duración:* 99 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 5

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos. 99 horas

*UFI: proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos*

*Duración:* 99 horas

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica necesidades o tendencias del sector, relacionándolas con proyectos o actividades relacionadas.

*Criterios de evaluación*

1.1 Clasifica las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

1.2 Caracteriza una empresa tipo indicando los departamentos y las secciones implicados en el proyecto.

1.3 Identifica las necesidades más demandadas en las empresas.

1.4 Selecciona una oportunidad de negocio previsible en el sector.

1.5 Identifica el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

1.6 Determina las características específicas requeridas por el proyecto.

1.7 Identifica posibles ayudas o subvenciones por incorporar nuevas tecnologías o el despliegue de nuevos servicios que se proponen en el proyecto.

1.8 Elabora el guión de trabajo que se seguirá para elaborar el del proyecto.

2. Diseña un proyecto o actividad relacionado con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

*Criterios de evaluación:*

2.1 Recopila información relativa a los aspectos que serán tratados en el proyecto.

2.2 Realiza el estudio de viabilidad técnica del proyecto.

2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

2.4 Establece los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.

2.5 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

2.6 Realiza el presupuesto económico correspondiente.

2.7 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.

2.8 Identifica los aspectos que se tienen que controlar para garantizar la calidad del proyecto.

2.9 Identifica las normativas legales de aplicación al proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto o, en su caso, realiza un prototipo o lleva a cabo una actividad relacionada con el título.

*Criterios de evaluación*

3.1 Realiza la secuencia de las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

3.2 Determina los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

3.4 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

3.5 Identifica los riesgos laborales y medioambientales inherentes a la implementación del proyecto y los medios y equipos necesarios para prevenirlos

3.6 Planifica la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

3.7 Realiza la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

3.8 Define y elabora la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define, si procede, los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, de un prototipo o una actividad, justificando la selección de variables e instrumentos utilizados.

*Criterios de evaluación*

4.1 Define el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

4.4 Define el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de estos cambios.

4.5 Define y elabora la documentación necesaria para evaluar las actividades y del proyecto.

4.6 Establece el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y elabora los documentos específicos.

4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

5. Documenta el proyecto o los diferentes aspectos de la actividad, integrando los conocimientos aplicados en su desarrollo y/o la información buscada.

*Criterios de evaluación*

5.1 Redacta la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.

5.2 Recopila los planos y esquemas de las instalaciones.

5.3 Elabora el pliego de condiciones.

5.4 Elabora el estudio básico de seguridad y salud.

5.5 Recopila el presupuesto.

5.6 Elabora el manual de uso y mantenimiento.

5.7 Archiva el proyecto a partir de los documentos generados.

5.8 Utiliza las aplicaciones informáticas necesarias.

5.9 Utiliza cuidadosamente el material técnico suministrado.

*Contenidos*

1. Identificación y selección de empresas, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer:

1.1 Empresas: la estructura organizativa y funciones de los departamentos.

1.2 Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona.

1.3 Recopilación de información. Identificación del proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

1.4 Elaboración de un guión de trabajo. Pautas de trabajo para realizar un proyecto.

1.5 Ofertas de mejora técnica.

1.6 Documentación oficial requerida para la ejecución del proyecto.

1.7 Subvenciones y ayudas de organismos oficiales. Ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías o el despliegue de nuevos servicios.

1.8 Obligaciones laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

1.9 Revisión de la normativa aplicable.

2. Especificaciones de la instalación:

2.1 Documentación de las especificaciones técnicas y funcionales de las instalaciones.

2.2 Restricciones técnicas, económicas y temporales en el desarrollo del proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos.

2.3 Soluciones para las especificaciones de proyecto:

2.4 Fuentes de información en soporte papel, informático o telemático.

- 2.5 Técnicas para la generación y evaluación de soluciones.
- 2.6 Criterios para analizar la viabilidad de soluciones: TIR, VAN, medioambientales, eficiencia energética, entre otros.
- 2.7 Realización de un proyecto tipo que integre todas las instalaciones relacionadas con las competencias de este título.
- 2.8 Recopilación de información.
- 2.9 Estudio de viabilidad técnica del mismo.
- 2.10 Partes que componen el proyecto y su contenido.
- 2.11 Objetivos del proyecto.
- 2.12 Recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- 2.13 Presupuesto y financiación.
- 2.14 Descripción y elaboración de la documentación necesaria para su diseño.
3. Recursos y logística necesaria para cada actividad:
  - 3.1 Permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
  - 3.2 Procedimientos de ejecución de las actividades.
  - 3.3 Plan de prevención de riesgos, medios y equipos necesarios.
  - 3.4 Plan de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
  - 3.5 Presupuesto.
  - 3.6 Documentación para legalizar la instalación.
4. Procedimiento para la evaluación de las incidencias y cambios.
  - 4.1 Sistema de registro de los mismos.
  - 4.2 Pruebas a realizar antes de la puesta en funcionamiento de la instalación.
  - 4.3 Pautas de puesta en funcionamiento de la instalación.
  - 4.4 Verificación del cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto.
5. Documentación del proyecto:
  - 5.1 Memoria descriptiva.
  - 5.2 Esquemas y planos.
  - 5.3 Pliego de condiciones.
  - 5.4 Presupuesto.
  - 5.5 Listado de componentes, dispositivos y materiales.
  - 5.6 Listado de herramientas, máquinas, útiles e instrumentos.
  - 5.7 Estudio básico de seguridad y salud.
  - 5.8 Instrucciones de montaje y puesta a punto.
  - 5.9 Pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad.
  - 5.10 Programa de mantenimiento preventivo.
  - 5.11 Manual de uso y mantenimiento.
  - 5.12 Legalización del proyecto.

MÓDULO PROFESIONAL 13: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

*Duración:* 350 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan

*Equivalencia en créditos ECTS:* 22

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.
- 1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
- 1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipo de usuarios y proveedores.
- 1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.
- 1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

- 1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.
  - 1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.
  - 1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.
  - 1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.
  - 1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.
2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Cumple el horario establecido.
  - 2.2 Muestra una presentación personal adecuada.
  - 2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.
  - 2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.
  - 2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.
  - 2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.
  - 2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.
  - 2.8 Cuida los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.
  - 2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.
  - 2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.
  - 2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.
3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.
- 3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.
- 3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.
- 3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.
- 3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.
- 3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.
- 3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.
- 3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

*Actividades formativas de referencia*

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con la determinación de las características de las instalaciones frigoríficas, de instalaciones térmicas en edificios o de instalaciones de fluidos a partir de un anteproyecto.
  - 1.1 Análisis del funcionamiento de las instalaciones.  
(Identificación de sus partes, máquinas, elementos, condiciones de explotación y de mantenimiento).
  - 1.2 Determinación y selección de las máquinas, equipos, dimensiones de las redes y componentes y materiales que integran las instalaciones.  
(Determinación de los sistemas y grupos funcionales, realización o complementación de los diagramas y esquemas de principio de los diferentes sistemas de la instalación, determinación de las características de los equipos, máquinas, elementos, redes, selección de los catálogos comerciales los diferentes equipos

y materiales, establecimiento de los diferentes aislamientos necesarios, de las dimensiones de los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a sollicitaciones mecánicas, elaboración de un informe-memoria).

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la planificación del montaje de instalaciones frigoríficas, de instalaciones térmicas en edificios o de instalaciones de fluidos a partir de la documentación técnica del proyecto.

2.1 Análisis de la documentación técnica de instalaciones en el proceso de montaje.

(Identificación de las instalaciones, máquinas y equipos que se montarán, determinación de las actividades de montaje, especificación del tipo de recursos humanos y materiales necesarios, documentación del proceso).

2.2 Elaboración de los procedimientos escritos para el montaje de instalaciones.

(Definición de las especificaciones de las operaciones a realizar, desarrollo de cada una de las operaciones en las diferentes fases, estableciendo el orden o secuencia, desarrollo de la técnica a utilizar en las diferentes fases; estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempo y recursos humanos; determinación de las verificaciones a realizar durante y al final del proceso, y los medios utilizados; elaboración de los procedimientos escritos para el montaje de la instalación, selección y ordenación de la documentación fuente (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, entre otros); elaboración de las especificaciones técnicas de los diferentes equipos, del plan de pruebas, ensayos y ajustes, del manual de servicio y de las condiciones de uso y de explotación).

2.3 Elaboración de los programas de ejecución y seguimiento del montaje de instalaciones.

(Determinación de las actividades de montaje que intervienen en la programación, evaluación de las unidades de montaje en recursos y tiempo, establecimiento de la secuenciación de las unidades de montaje, representación de los diagramas correspondientes de programación y control, establecimiento del plan de ejecución y seguimiento del montaje).

2.4 Elaboración de las unidades de obra y determinación de las cantidades y costes totales y parciales.

(Identificación de las unidades de obra, realización de los cálculos necesarios para determinar la cantidad de medida de cada unidad de obra, determinación de los métodos de medida aplicables a cada unidad de obra identificada, clasificación de las unidades de obra en sus respectivos capítulos, determinación de los diferentes precios unitarios de cada unidad de obra establecida, estimación del importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto).

2.5 Análisis de las normas de seguridad y medioambientales de aplicación en los procesos de montaje.

(Identificación de los factores de riesgo más significativos previstos, determinación y explicación de las medidas, medios y actuaciones de seguridad en almacenes y talleres de obra, medios auxiliares, maquinaria y trabajos de obra implicados para realizar los diferentes montajes y movimiento de grandes masas, generación de la documentación técnica del plan de seguridad para el montaje).

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con el dibujo de planos y esquemas de principio de instalaciones frigoríficas, de instalaciones térmicas en edificios o de instalaciones de fluidos.

3.1 Análisis la información técnica de instalaciones.

(Interpretación de los símbolos, planos de conjunto y de detalle de una instalación, identificación de los diferentes sistemas que constituyen la instalación).

3.2 Dibujo de los planos de implantación de máquinas, equipos y redes, de los planos de conjunto y de detalle para las instalaciones.

(Selección de soportes y formatos, del sistema de representación gráfica y de la escala; determinación de los alzados, plantas, secciones y detalles; representación, de máquinas, equipos, redes e instalaciones; impresión y presentación de la documentación gráfica).

3.3 Representación de los diagramas de principio de las instalaciones y esquemas de los circuitos de los sistemas de fuerza, automatización y control de estas instalaciones.

(Selección de los soportes y formatos, del sistema de representación gráfica y de la escala, establecimiento y ordenación de las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos y los sistemas de referencia; representación de los circuitos y esquemas de las instalaciones; impresión y presentación de la documentación gráfica).

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con la supervisión y el control del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

4.1 Control del montaje.

(Control de anclajes, sujeciones, aislamientos térmicos, entre otros; selección de los equipos, herramientas y aparatos de medida, supervisión de la ejecución de las operaciones de trazado, marcaje y mecanizado; realización de las medidas, ajuste del acabado final).

4.2 Ubicación de las máquinas y equipos.

(Establecimiento de la secuencia de operaciones y del procedimiento; selección de los materiales, accesorios, herramientas, equipos y medios auxiliares para el movimiento y montaje; replanteo de la instalación *in situ*, ubicación y montaje de las máquinas y equipos).

4.3 Control de la instalación eléctrica.

(Selección de los materiales, máquinas, herramientas, instrumentos de medida y verificación, replanteo de la instalación *in situ*, supervisión del montaje de los soportes de las diferentes canalizaciones, del montaje de los cuadros eléctricos y redes para las máquinas y equipos con las protecciones y sistema de arranque, de la realización de las conexiones eléctricas de máquinas, equipos y cuadros).

4.4 Control del uso de los elementos de protección y prevención.

(Determinación de las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección, elaboración de la documentación técnica (ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia planta), verificación del uso de los elementos de protección individual).

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa: manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros, aplicándola a las actividades profesionales más habituales.

*Criterios de evaluación*

1.1 Aplica a las situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa, sobre diversos temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa, según prescripciones establecidas, para elaborar en lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Cumplimenta en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza soportes de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se tiene que aplicar en al menos uno de los módulos siguientes:

Sistemas eléctricos y automáticos.

Equipos e instalaciones térmicas.

Energías renovables y eficiencia energética.

Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS.

Configuración de instalaciones frigoríficas.

Configuración de instalaciones de fluidos.

Planificación del montaje de instalaciones.

Procesos de montaje instalaciones.  
Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos.

### 7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	10%
Aula técnica	60	40	50%
Taller de instalaciones térmicas	180	150	20%
Taller de mecanización de instalaciones térmicas	120	120	10%
Taller de sistemas eléctricos y automáticos	120	90	10%

### 8. Profesorado

8.1 Profesorado de centros docentes dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores 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 a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Sistemas eléctricos y automáticos	Organización de proyectos de sistemas energéticos Sistemas electrotécnicos y automáticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Equipos e instalaciones térmicas	Organización de proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Procesos de montaje de instalaciones	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	Profesores técnicos de formación profesional
Representación gráfica de instalaciones	Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos Oficina de proyectos de fabricación mecánica	Profesores técnicos de formación profesional
Energías renovables y eficiencia energética	Organización de proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS	Organización de proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Configuración de instalaciones frigoríficas	Organización de proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Planificación del montaje de instalaciones	Organización de proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos	Organización de proyectos de sistemas energéticos Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

## 8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad del profesorado	Titulaciones
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Organización y proyectos de sistemas energéticos	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, en todas sus especialidades Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica en obras públicas, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica de telecomunicación, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica naval, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica agrícola, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, en todas sus especialidades Diplomado o diplomada en máquinas navales
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Sistemas electrotécnicos y automáticos	Diplomado o diplomada en radioelectrónica naval Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en aeronavegación Ingeniero técnico o ingeniera técnica en informática de sistemas Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en electricidad, especialidad en electrónica industrial Ingeniero técnico o ingeniera técnica de telecomunicación, en todas sus especialidades

## 8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza

Módulos profesionales	Titulaciones
Sistemas eléctricos y automáticos Equipos e instalaciones térmicas Energías renovables y eficiencia energética Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS Configuración de instalaciones frigoríficas Configuración de instalaciones de fluidos Planificación del montaje de instalaciones Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta, o título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia

Módulos profesionales	Titulaciones
Procesos de montaje de instalaciones Representación gráfica de instalaciones Proyecto de instalaciones térmicas y de fluidos	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

### 9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención al amparo de la LOGSE (Decreto 195/1997, de 30 de julio) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Instalaciones de fluidos Instalaciones de procesos térmicos	Instalaciones de fluidos Instalaciones de procesos térmicos	Equipos e instalaciones térmicas
Procesos y gestión de montaje de instalaciones	Procesos y gestión de montaje de instalaciones	Planificación del montaje de instalaciones
Sistemas automáticos en las instalaciones	Sistemas automáticos en las instalaciones	Sistemas eléctricos y automáticos
Representación gráfica en instalaciones	Representación gráfica en instalaciones	Representación gráfica de instalaciones
Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos	Proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos	Configuración de instalación de fluidos Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS Configuración de instalaciones frigoríficas Energías renovables y eficiencia energética
Técnicas de montaje de instalaciones	Técnicas de montaje de instalaciones	Procesos de montaje de instalaciones
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

### 9.2 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGS desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGS desarrollo de proyectos de instalaciones de fluidos, térmicas y de manutención	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS desarrollo de instalaciones de fluidos térmicas y de manutención
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF1: incorporación al trabajo

10. *Correspondencias*

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo para su convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-1160-11_3 Determinar las características de instalaciones caloríficas	Equipos e instalaciones térmicas Energías renovables y eficiencia energética
UC_2-1164-11_3. Determinar las características de instalaciones de climatización	Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS
UC_2-1165-11_3. Determinar las características de instalaciones de ventilación extracción	
UC_2-1167-11_3. Determinar las características de instalaciones frigoríficas	Configuración de instalaciones frigoríficas
UC_2-1278-11_3. Determinar las características de instalaciones de las redes y sistemas de distribución de fluidos	Configuración de instalaciones de fluidos
UC_2-1161-11_3. Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas	Sistemas eléctricos y automáticos
UC_2-1279-11_3. Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos	Sistemas eléctricos y automáticos
UC_2-1162-11_3. Desarrollar planos de instalaciones térmicas	Representación gráfica de instalaciones
UC_2-1280-11_3. Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos	Representación gráfica de instalaciones
UC_2-1163-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas	Planificación del montaje de instalaciones
UC_2-1166-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación extracción	Planificación del montaje de instalaciones
UC_2-1168-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones frigoríficas	Planificación del montaje de instalaciones
UC_2-1281-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos	Planificación del montaje de instalaciones

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Equipos e instalaciones térmicas Energías renovables y eficiencia energética Configuración de instalaciones de climatización, calefacción y ACS	UC_2-1160-11_3 Determinar las características de instalaciones caloríficas UC_2-1164-11_3. Determinar las características de instalaciones de climatización UC_2-1165-11_3. Determinar las características de instalaciones de ventilación-extracción
Configuración de instalaciones frigoríficas	UC_2-1167-11_3. Determinar las características de instalaciones frigoríficas
Configuración de instalaciones de fluidos	UC_2-1278-11_3. Determinar las características de instalaciones de las redes y sistemas de distribución de fluidos
Sistemas eléctricos y automáticos	UC_2-1161-11_3. Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de instalaciones térmicas UC_2-1279-11_3. Determinar las características de instalaciones eléctricas auxiliares de redes y sistemas de distribución de fluidos

---

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Representación gráfica de instalaciones	UC_2-1162-11_3. Desarrollar planos de instalaciones térmicas UC_2-1280-11_3. Desarrollar planos de redes y sistemas de distribución de fluidos
Planificación del montaje de instalaciones	UC_2-1163-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones caloríficas UC_2-1166-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción UC_2-1168-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de instalaciones frigoríficas UC_2-1281-11_3. Planificar y especificar el montaje, pruebas y protocolos de redes y sistemas de distribución de fluidos

---

(12.277.076)

---