



INSTALACIÓN Y
MANTENIMIENTO

Diseño Curricular Base

**TÉCNICO SUPERIOR
EN MANTENIMIENTO DE
INSTALACIONES
TÉRMICAS Y DE FLUIDOS**



koalifikazioen eta
lanbide heziketaren
euskal institutua

Instituto vasco de
cualificaciones y
formación profesional



INDICE

1.	IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pag. 4
2.	PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pag. 4
	2.1 Competencia general	
	2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
	2.3 Entorno profesional	
3.	ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pag. 5
	3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
	3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
	3.3. Módulos profesionales	
	1. Sistemas eléctricos y automáticos	
	2. Equipos e instalaciones térmicas	
	3. Procesos de montaje de instalaciones	
	4. Representación gráfica de instalaciones	
	5. Energías renovables y eficiencia energética	
	6. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento	
	7. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos	
	8. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización	
	9. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos	
	10. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	
	11. Inglés Técnico	
	12. Formación y Orientación Laboral	
	13. Empresa e iniciativa emprendedora	
	14. Formación en Centros de Trabajo	
4.	ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 115
	4.1 Espacios	
	4.2 Equipamientos	
5.	PROFESORADO	Pag. 116
	5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6.	CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pag. 118
7.	RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag. 118
	7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
	7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento.
- Código: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y el mantenimiento 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 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a. Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1286_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos.
 - UC1287_3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.
 - UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.
 - UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.
- b. Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones caloríficas (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.
 - UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.
 - UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas.
 - UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.
- c. Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones de climatización y ventilación-extracción (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.
 - UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.



UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

- d. Planificación, gestión y realización del mantenimiento y supervisión del montaje de instalaciones frigoríficas (Real Decreto 182/2008, de 8 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.

UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.

UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.

2.3 Entorno profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en las industrias de montaje y mantenimiento 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.

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

- Técnica o Técnico en Planificación y Programación de procesos de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Jefa o Jefe de equipo de montadores de redes y sistemas de distribución de fluidos.
- Jefa o Jefe de mantenedores.
- Técnica o Técnico de frío industrial.
- Frigorista.
- Técnica o Técnico de climatización y ventilación-extracción.
- Técnica o Técnico de redes y sistemas de distribución de fluidos.
- Técnica o Técnico de instalaciones caloríficas.
- Instaladora o instalador de calefacción y ACS.
- Mantenedora o Mantenedor de calefacción y ACS.
- Técnica o Técnico de mantenimiento de instalaciones auxiliares a la producción.
- Supervisora o Supervisor de montaje de instalaciones térmicas.
- Jefa o Jefe de equipo de mantenimiento de instalaciones calor.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
2. Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.
3. Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.
4. Valorar instalaciones calculando costes de equipos, elementos y mano de obra para elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento.

5. Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales.
6. Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.
7. Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.
8. Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.
9. Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.
10. Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones.
11. Definir procedimientos de control y seguimiento de las instalaciones partiendo de la información técnica de los fabricantes, históricos de averías y normativa de aplicación para elaborar programas de mantenimiento.
12. Especificar procedimientos operacionales de intervención analizando información técnica de equipos y recursos para elaborar programas de mantenimiento.
13. Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos.
14. Verificar equipos y elementos de control realizando pruebas y ajustando valores de consigna para poner en marcha la instalación.
15. 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.
16. Describir los roles de los componentes de un grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada.
17. Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
18. Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
19. Valorar la importancia de la innovación en métodos y procesos aplicables al montaje y mantenimiento.
20. Analizar las actividades de trabajo en una empresa de montaje o mantenimiento, identificando la aportación individual al proceso para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
21. 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.
22. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
23. 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 o ciudadana democrática.



3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0120. Sistemas eléctricos y automáticos	198	1º
0121. Equipos e instalaciones térmicas	231	1º
0122. Procesos de montaje de instalaciones	231	1º
0123. Representación gráfica de instalaciones	132	1º
0124. Energías renovables y eficiencia energética	99	1º
0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento	80	2º
0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos	140	2º
0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización	140	2º
0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos	140	2º
0137. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	50	2º
E-200.Inglés Técnico	40	2º
0138. Formación y Orientación Laboral	99	1º
0139. Empresa e Iniciativa Emprendedora	60	2º
0140. Formación en Centros de Trabajo	360	2º
Total ciclo	2000	

3.3 Módulos profesionales: Presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

Módulo Profesional 1

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Sistemas eléctricos y automáticos
Código:	0120
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	10
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas. UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas. UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10

b) 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 su función en el sistema.

Criterios de evaluación:



- a) Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación.
- b) Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.
- c) Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control.
- d) Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.
- e) Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.
- f) Se han identificado las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes sistemas de regulación.
- b) Se han identificado las tecnologías que componen el sistema.
- c) Se han descrito las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).
- d) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento del sistema.
- e) Se han determinado las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes.
- f) Se ha configurado el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.
- g) Se ha determinado la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas.
- h) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.
- i) Se han seleccionado los elementos de los sistemas de regulación y control.
- j) Se han dibujado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.
- b) Se han identificado las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema.
- c) Se han seleccionado los equipos y elementos que configuran el sistema.
- d) Se han seleccionado las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.
- e) Se han ubicado los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- f) Se han interconectado los elementos electrotécnicos del sistema.
- g) Se han realizado las conexiones de las redes de fluidos.
- h) Se han realizado las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.
- i) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación.
- j) Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

4. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación.
- b) Se han utilizado correctamente los instrumentos de medida.
- c) Se han contrastado las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales.
- d) Se han realizado las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente.
- e) Se ha comprobado la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático.
- f) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- g) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.
- h) Se han realizado las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas.
- i) Se ha documentado el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

5. Localiza disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras).
- b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
- c) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
- e) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
- f) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.
- g) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

6. Corrige disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.
- b) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.
- c) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.
- d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- e) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.
- f) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.
- h) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

7. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.



- b) Se han identificado en el sistema las variables que se deben controlar.
- c) Se han identificado los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros).
- d) Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso.
- e) Se han analizado las características técnicas de distintos autómatas programables.
- f) Se ha seleccionado el autómata programable.
- g) Se han seleccionado mediante catálogos los elementos del sistema automático programable.

8. Realiza la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso que es preciso automatizar.
- b) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.
- c) Se han analizado distintas metodologías de programación de autómatas.
- d) Se ha elaborado el programa de control para automatizar el sistema.
- e) Se ha identificado el modo de introducir el programa.
- f) Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones.
- g) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático.
- h) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

9. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ubicado los diferentes elementos del sistema.
- b) Se ha instalado el autómata y los elementos periféricos.
- c) Se han conexionado los elementos del sistema automático.
- d) Se han identificado las secciones y los componentes de las instalaciones, relacionándolos con la simbología utilizada.
- e) Se ha confeccionado un esquema de la instalación utilizando la simbología adecuada.
- f) Se han conectado las redes de fluidos.
- g) Se ha comprobado el funcionamiento de la secuencia de control.
- h) Se han realizado ajustes para solucionar desviaciones del programa de control.
- i) Se han resuelto las contingencias surgidas en el proceso.
- j) Se ha documentado el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático.

c) Contenidos básicos:

SELECCIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y SUS SISTEMAS AUXILIARES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas. - Selección de sistemas de arranque y control. - Identificación, descripción y aplicaciones de las máquinas (cc, ca) y sistemas auxiliares. - Determinación de dispositivos de protección. - Elaboración de esquemas de conexión. - Medición y verificación de parámetros de funcionamiento.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas monofásicos. Sistemas trifásicos. - Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, sensores, entre otros. - Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores. - Transformadores: tipos y características. - Motores de corriente continua y de corriente alterna. Tipos, características y aplicaciones. - Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores. - Condiciones de seguridad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia del conocimiento de la simbología empleada en los esquemas para la correcta comprensión del sistema que se representa. - Cuidado por la conservación de los aparatos de medida y verificación.

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión. - Determinación de las canalizaciones. - Selección de conductores eléctricos. - Selección de componentes auxiliares. - Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones térmicas y de fluidos. - Montaje de cuadros eléctricos en instalaciones térmicas. - Montaje de instalaciones eléctricas, conexión de elementos de protección, mando y señalización.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones. - Técnicas y procedimientos de montaje de instalaciones y cuadros eléctricos. - Cuadros eléctricos: tipos y características. - Métodos de cálculo para el dimensionado y selección de protecciones, canalizaciones, conductores y componentes auxiliares de la instalación eléctrica de alimentación y control. - Normas y reglamentos aplicables.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Preocupación por la prevención de riesgos. - Interés por el cuidado del medio ambiente. - Respeto por los tiempos establecidos. - Interés por aplicar correctamente las normas de seguridad.

MONTAJE DE SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los componentes de los sistemas de regulación. - Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas de instalaciones térmicas. Simbología. - Ejecución del montaje y conexión de sistemas de regulación y control de instalaciones térmicas y de fluidos. - Documentación del proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de automatización . - Procesos continuos aplicados en instalaciones térmicas.



	<p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos secuenciales aplicados a instalaciones térmicas. <p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Álgebra lógica aplicada a instalaciones térmicas. Funciones y variables. - Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros.) - Tipos de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia. Realimentación. Aplicaciones en las instalaciones térmicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos. - Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad. - Interés en el cuidado y buen uso de la herramienta. - Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.

VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de las operaciones de medida, comprobación y verificación en los sistemas de regulación y control sobre una instalación térmica y de fluidos en funcionamiento. - Documentación del proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medida. Pruebas y medidas. - Pruebas de seguridad. - Elementos de protección. - Secuencia de funcionamiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención en el cumplimiento de las normas de seguridad. - Interés en la realización de las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente. - Atención en la realización de pruebas y mediciones ajustándose a los protocolos establecidos. - Interés en el cuidado y manipulación de instrumentos de medida.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN SISTEMAS AUTOMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los síntomas y elaboración de hipótesis sobre las posibles causas que generan la disfunción o avería. - Medición de parámetros característicos y simulación de averías sobre una instalación térmica y de fluidos en funcionamiento. - Documentación del proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de intervención para la localización de la disfunción. - Disfunciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por cumplir los tiempos asignados a la localización de la disfunción o avería. - Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.

REPARACIÓN DE AVERÍAS EN SISTEMAS AUTOMÁTICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del procedimiento de intervención para efectuar reparaciones. - Sustitución de elementos y ajuste de los parámetros a las condiciones de diseño sobre una instalación térmica y de fluidos en funcionamiento. - Elaboración de documentación del proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de intervención. - Parámetros de sistemas automáticos. - Equipos y herramientas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por cumplir los tiempos asignados a la resolución de la disfunción o avería. - Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones. - Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos. - Concienciación en el cuidado y buen uso de la herramienta para evitar su deterioro o el de las piezas sobre las que se actúa.

CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS PROGRAMABLES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación, elaboración y descripción de funcionamiento de esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control. - Selección de autómatas programables y elementos periféricos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos y características de autómatas programables. - Variables de sistemas de regulación . - Elementos de un sistema automático programable.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la innovación, la investigación y el desarrollo de sistemas automáticos programables aplicados en instalaciones térmicas y de fluidos. - Interés y atención en la elección de los componentes del sistema para que cumplan con las garantías suficientes de seguridad.

MONTAJE DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS PROGRAMABLES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión de los sistemas automáticos programables. - Conexión de autómatas y elementos periféricos. - Conexión de redes. Comprobaciones. - Conexión de elementos de control. Ajustes.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Esquemas de instalación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por manipular cuidadosamente componentes y autómatas para evitar su deterioro.



	- Atención en la prevención de los riesgos durante las fases de montaje y prueba de sistemas.
--	---

PUESTA EN MARCHA DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS PROGRAMABLES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de autómatas. - Verificación de programas. - Realización de la puesta en servicio de sistemas automáticos programables de instalaciones térmicas y de fluidos por medios telemáticos. - Realización del mantenimiento de sistemas automáticos programables. Ajustes mediante monitorización, telemando y telegestión. - Resolución de contingencias y elaboración de documentación del sistema automático programable.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de flujo. - Programas de control. - Sistemas de telemando y telegestión empleados en la regulación y control de instalaciones térmicas y de fluidos. - Telemantenimiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención en la realización de pruebas y ajustes conforme a los protocolos establecidos. - Interés en el cuidado y en los procesos de programación y verificación manipulación de instrumentos de medida. - Interés por dedicar el tiempo necesario a la verificación del correcto funcionamiento.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo dando una visión general sobre la automatización y sobre las diferentes tecnologías de automatización empleadas en las instalaciones térmicas y de fluidos. Inicialmente también es interesante dar a conocer las normas de seguridad y prevención, medioambientales y reglamentaciones que competen al contenido del módulo.

Posteriormente en esta secuenciación se hará la presentación de los conceptos eléctricos generales tales como: unidades y magnitudes, sistemas eléctricos, circuitos y componentes, esquemas y representación, etc.; para después ir desarrollando cada uno de los conceptos referidos a los componentes, en donde se abordarán: tipos, propiedades, características y criterios de selección de componentes; cálculos y dimensionado de las máquinas y de sus sistemas auxiliares; terminando con la instrucción sobre los tipos de aparatos de medida, preparación y realización de lecturas.

Seguidamente, y de igual forma, se tratarán la tecnología neumática e hidráulica concretada en lo referido al mundo de las instalaciones térmicas y de fluidos, de manera que el alumnado sea capaz de realizar la configuración de instalaciones eléctricas de

alimentación y control, así como la selección de las máquinas y todos sus sistemas auxiliares.

Para continuar con el desarrollo de los contenidos del módulo, se tratarían los conceptos contenidos en el bloque de montaje de sistemas de regulación y control y a continuación, se abordarán los contenidos del bloque referido a la verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control.

Aprovechando los sistemas realizados en el párrafo anterior así como otros ya existentes se abordarán de forma teórico-práctica los contenidos referidos a la localización y reparación de averías de sistemas automáticos.

Y para finalizar los contenidos del módulo se dejará como última parte, los contenidos del bloque referido a la configuración y funcionamiento de sistemas automáticos programables, apartado este que requiere una previa y clara visión del conjunto, para poder definir entre otras: las variables del sistema a controlar, diagrama de flujo del proceso, esquemas, secciones y componentes..., de forma que el conocimiento de todos los bloques anteriores reportará al alumnado una menor dificultad en el aprendizaje de este bloque. El desarrollo de este bloque se hará incrementando progresivamente el grado de dificultad, se empezará por definir: los tipos, características y criterios de selección de autómatas; los componentes de un sistema automático programable; y seguidamente la programación de autómatas, la realización de programas de control, la verificación de los mismos, estudio de comunicaciones y redes, realización del ajuste de desviaciones del programa y la gestión de telemantenimiento y control.

2) Aspectos metodológicos

Se expondrán los contenidos de los temas conforme a la secuenciación, mediante exposición oral de los contenidos teóricos, utilizando los recursos disponibles: pizarra, proyector, presentaciones, programas de aprendizaje y simulación..., para posteriormente realizar actividades y ejercicios que afiancen los conceptos expuestos y sirvan tanto a profesorado como al alumnado para evaluar el grado de aprendizaje y la necesidad o no del reforzamiento de los mismos.

A criterio del profesorado se pueden plantear trabajos grupales para cada bloque con el fin de reforzar la adquisición de conocimientos, aprender a poner en común las diferencias, fomentar las relaciones personales y saber exponer ideas a un colectivo.

Es importante evaluar el grado de asimilación de cada uno de los bloques por separado, pues va a servir para estructurar adecuadamente los contenidos, los métodos de enseñanza aprendizaje y los tiempos de dedicación, de manera que el alumnado pueda reforzar mediante trabajos, aquellos bloques que a criterio del profesor o de la profesora, considere no superados.

Interesa que el profesorado presente al alumnado para las diferentes actividades a realizar unos ítems obligatorios, condicionantes para superar la práctica, que pudieran estar referidos a prevención de riesgos durante el montaje de sistemas, cuidado del medio ambiente en actividades de mantenimiento, manipulación y sustitución de componentes, buen uso de herramientas y aparatos de medida durante montaje-desmontaje, mediciones, etc., entre otros.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:



- Identificación de los componentes de una instalación a partir de un esquema de la misma.
 - Materialización de la instalación a partir del esquema de la misma.
 - Determinación de las características de los sistemas de protección, alimentación y control.
 - Cálculo de los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.
 - Elaboración de esquemas de conexión.
 - Medición y verificación de los parámetros de funcionamiento.
- ✓ Configuración y montaje de instalaciones eléctricas de alimentación y control:
- Descripción de las secciones que componen la estructura del sistema automático.
 - Descripción de la secuencia de funcionamiento.
 - Configuración de esquemas de mando y fuerza. Montaje y regulación.
 - Determinación de magnitudes para la selección de componentes.
 - Elaboración y diseño de esquemas de secuencia y de componentes de la instalación.
 - Montaje de instalaciones eléctricas.
- ✓ Configuración y montaje de sistemas de regulación y control:
- Selección de equipos y elementos del sistema.
 - Selección de herramientas y equipos para cada intervención.
 - Identificación de las fases de montaje.
 - Ubicación de elementos según planos.
 - Montaje de cuadros y sistemas eléctricos.
 - Montaje de sistemas de regulación y control.
 - Interconexión de elementos y documentación del proceso de montaje.
 - Elaboración de esquemas de regulación y control.
- ✓ Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:
- Medición de los parámetros de funcionamiento y comparación con los valores nominales. Documentación del proceso.
 - Comprobación de la secuencia de funcionamiento del sistema automático. Documentación del proceso.
 - Comprobación de la respuesta de los elementos de protección. Documentación del proceso.
 - Realización de la puesta en servicio de sistemas automáticos programables de instalaciones térmicas y de fluidos por medios telemáticos.
- ✓ Localización y reparación de averías:
- Elaboración de procedimientos de intervención.
 - Medición de parámetros.
 - Identificación de síntomas de la disfunción e hipótesis de causas.
 - Identificación y sustitución de elementos y documentación completa de los procesos.
 - Ajuste de los parámetros a las condiciones de diseño.
 - Realización del mantenimiento de sistemas automáticos programables. Ajustes mediante monitorización, telemando y telegestión.
- ✓ Configuración y funcionamiento de sistemas automáticos programables:
- Elaboración de esquemas de sistemas de regulación y control de proceso.
 - Elaboración del diagrama de flujo de proceso.
 - Elaboración de programas de control.

- Programación, ejecución del programa, prueba de funcionamiento de secuencia de control y ajustes.
- Documentación de puesta en funcionamiento del sistema automático.
- Montaje de sistemas programados.

Módulo Profesional 2

EQUIPOS E INSTALACIONES TÉRMICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Equipos e instalaciones térmicas
Código:	0121
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	231 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	14
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 13 / 17

b) 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:

- Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.
- Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.
- Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.
- Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- Se ha colaborado entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- b) Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.
- c) Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.
- d) Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
- e) Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.
- f) Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
- g) Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros).
- h) Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
- b) Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.



- c) Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.
- d) Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).
- e) Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.
- f) Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

c) Contenidos básicos:

CÁLCULO DE INSTALACIONES TÉRMICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas. - Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos. - Calorifugado de tuberías. - Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción. - Identificación de los parámetros para la generación de calor.

	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los combustibles. - Identificación de las propiedades del aire húmedo. - Uso del diagrama psicrométrico. - Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico. - Cálculo de necesidades de ventilación. - Interpretación de los ciclos frigoríficos. - Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. - Utilización de tablas de refrigerantes en ciclos de refrigeración. - Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes. - Clasificación de refrigerantes en función de sus características. - Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado. - Representación grafica de esquemas frigoríficos, de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y ACS. - Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficos, de climatización, ventilación y ACS.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. - Características de los combustibles. Poder calorífico. - Condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones térmicas. - Ciclo de compresión simple y múltiple. - Ciclo de absorción. - Tablas de refrigerantes y sus usos: Presentación general de las tablas. Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores. - Lubricantes según el tipo de refrigerante. - Miscibilidad y solubilidad. - Simbología normalizada utilizada en las instalaciones frigoríficas, de climatización, ventilación y ACS. - Normalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a la correcta utilización de las unidades. - Rigor en el cálculo de parámetros. - Interés por el cuidado del medio.

IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y ACS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo y selección de generadores de calor. - Cálculo y selección de los elementos de las instalaciones de producción de calor. - Cálculo y selección de emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones caloríficas. - Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología. - Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión: <ul style="list-style-type: none"> o Calderas y quemadores. o Vasos de expansión.



	<ul style="list-style-type: none"> o Chimeneas. o Bombas y circuladores. o Depósitos acumuladores. o Elementos auxiliares. <ul style="list-style-type: none"> - Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. - Dispositivos de control y seguridad. - Reglamentación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones frigoríficas. - Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.

DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección de compresores. Variación de capacidad. - Cálculo y selección de condensadores y torres de enfriamiento. - Cálculo y selección de evaporadores e intercambiadores. - Cálculo y selección de desescarches. - Cálculo y selección de dispositivos de expansión. - Cálculo y selección de valvulería. - Cálculo de tuberías de refrigerante. - Selección de elementos anexos al circuito.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones. - Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. - Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. - Sistemas de desescarche. - Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, ...) - Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, ...) - Elementos anexos al circuito: filtros. Separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración. - Sistemas de ahorro energético.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación. - Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones. - Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.

IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación. - Dimensionado y selección de equipos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Partes y elementos constituyentes. - Plantas enfriadoras. Bombas de calor. - Equipos de absorción. - Unidades de tratamiento de aire. - Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades

	terminales. - Reglamentación.
actitudinales	- Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones. - Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.

CÁLCULO DE REDES DE TRANSPORTE DE FLUIDOS EN INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE VENTILACIÓN

procedimentales	- Diseño, cálculo y selección de bombas y ventiladores. - Diseño y cálculo de redes de conductos. - Diseño y cálculo de redes de tuberías.
conceptuales	- Mecánica de fluidos. - Características de los materiales utilizados en tuberías para instalaciones térmicas. - Bombas y ventiladores. Curvas características. Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba. - Redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal. Métodos de cálculo. - Redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
actitudinales	- Rigor en el cálculo de los elementos de las redes.

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

procedimentales	- Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio. - Clasificación de los sistemas de extinción portátil. - Clasificación de los sistemas de extinción automática. - Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio y clasificación del mismo. - Cálculo de los sistemas de extinción automática.
conceptuales	- Comportamiento del fuego. - Tipología de los sistemas de detección y de alarma. - Tipología de los sistemas de extinción.
actitudinales	- Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones. - Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente. - Interés hacia las instalaciones de seguridad en edificios.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Este módulo profesional es un módulo de soporte que contiene la formación necesaria para el conocimiento de los equipos e instalaciones térmicas, tales como instalaciones

de frío, de calefacción, de ACS, instalaciones solares, de distribución de fluidos y contra incendio.

El recorrido didáctico del módulo está dividido en varias etapas significativas. La primera aborda los conocimientos de base en instalaciones térmicas y el cálculo de cargas térmicas de las mismas. Las otras etapas consisten en el estudio de las instalaciones de refrigeración, climatización y calefacción, ACS y transporte de fluidos y el estudio de sus componentes.

Se iniciará el módulo con la primera etapa de aplicación de la termotecnia a instalaciones térmicas. En esta parte se impartirán además de los conceptos físicos de termotecnia, el cálculo de necesidades térmicas de las instalaciones de refrigeración, climatización y calefacción, así como el cálculo de los aislamientos. En esta primera parte se tratará también de las condiciones de confort y la calidad del aire interior, incluyendo la psicrometría. Como se puede apreciar, en el primer bloque temático se recogen todos los conceptos mencionados anteriormente, y como consecuencia tendrá una dedicación horaria relevante.

Posteriormente se inicia la parte específica de cada tipo de instalación. La secuencia puede variarse aunque se aconseja seguir la siguiente:

- Instalaciones de refrigeración, comenzando por los ciclos frigoríficos y continuando con la descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas.
- Instalaciones de climatización y ventilación.
- Cálculo de redes de transporte de fluidos, incluyendo el estudio de las bombas y ventiladores.
- Identificación de los parámetros para la generación de calor y la descripción y cálculo de los componentes de las instalaciones de producción de calor y ACS.
- Configuración de las instalaciones de protección contra incendios.

Los conceptos de representación gráfica se tratarán en cada uno de los apartados, incidiendo en la simbología normalizada utilizada y en la interpretación de los esquemas de las instalaciones. Los conceptos de dibujo se dejan para el módulo de representación gráfica de las instalaciones.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo teórico, aunque está muy relacionado con instalaciones reales, existentes en los talleres. Por ello es importante, siempre que sea posible, apoyarse en actividades prácticas para reforzar los conceptos teóricos. Así, al estudiar los ciclos frigoríficos se harán las mediciones de presiones, temperaturas, balances energéticos sobre una máquina real. Al estudiar la generación de calor se hará un análisis de humos de una caldera. Al estudiar cada uno de los elementos de las instalaciones se contará con ellos en el aula, a ser posible seccionados, para una mejor comprensión de los esquemas teóricos.

En cada uno de los apartados de cálculo se comenzará por situaciones sencillas, aumentando progresivamente la dificultad de los supuestos.

Así mismo, se hará referencia a la reglamentación y normas que afectan a las instalaciones, tales como RITE, Código Técnico Edificación, Reglamento de Instalaciones frigoríficas, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:
 - Análisis de la transmisión de calor.
 - Cálculo de aislamiento térmico.
 - Cálculo de cargas térmicas.

- ✓ Análisis de los parámetros para la generación de calor:
 - Identificación de la tipología de los combustibles.
 - Realización de un análisis de humos.

- ✓ Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones térmicas:
 - Identificación del diagrama psicrométrico.
 - Medida de los parámetros del aire.
 - Cálculo de necesidades de ventilación.

- ✓ Análisis de los ciclos frigoríficos:
 - Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones.
 - Identificación de ciclos de compresión simple, ciclos de compresión múltiple, ciclos de absorción.
 - Clasificación y mezclas de refrigerantes.

- ✓ Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:
 - Identificación de generadores de calor: calderas y quemadores, bombas de calor.
 - Cálculo y selección de generadores de calor.
 - Cálculo y selección de los elementos de las instalaciones de producción de calor.
 - Cálculo y selección de emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.

- ✓ Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:
 - Clasificación y características de los compresores frigoríficos.
 - Identificación de condensadores y torres de enfriamiento de agua.
 - Identificación de dispositivos de expansión.
 - Cálculo y selección de elementos.

- ✓ Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones de climatización y ventilación:
 - Identificación de plantas enfriadoras y de bombas de calor.
 - Identificación de Equipos de absorción.
 - Identificación de Unidades de tratamiento de aire.
 - Dimensionado y selección de equipos.

- ✓ Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de ventilación:
 - Análisis de los principios de la mecánica de fluidos.
 - Determinación de las bombas y ventiladores necesarios en el transporte de fluidos teniendo en cuenta sus curvas características.



- Realización de cálculos de redes de conductos teniendo en cuenta la pérdida de carga, velocidad y caudal.
- ✓ Análisis de las instalaciones de protección contra incendios:
 - Identificación de los elementos necesarios para la protección contra incendios
 - Identificación de los sistemas de protección y alarma.
 - Cálculo de la carga de fuego de un local.

Módulo Profesional **3**

PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES

a) Presentación

Módulo profesional:	Procesos de montaje de instalaciones
Código:	0122
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	231 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	13
Especialidad del profesorado:	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas. UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas. UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas. UC1286_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.
Objetivos generales:	1 / 8 / 9 / 11 / 12 / 13

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.
- b) Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
- c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
- d) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
- e) Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.
- f) Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.
- b) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
- c) Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).
- d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
- f) Se han realizado operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
- g) Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
- h) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- i) Se ha determinado la secuencia de las operaciones que se deben realizar.
- j) Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
- k) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- l) Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
- m) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

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

- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).

- d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
- e) Se han respetado las normas de seguridad y medioambientales.
- f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.
- g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados.
- h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

c) Contenidos básicos:

IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES Y TRATAMIENTOS ANTICORROSIVOS Y ANTIOXIDANTES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de materiales y determinación de sus propiedades. - Selección de los materiales más adecuados según su aplicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades generales de materiales. - Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes. - Tuberías. Materiales, características y dimensiones. - Corrosión y oxidación. Protección de materiales. - Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la elección de los materiales. - Claridad en la justificación de la selección.

MECANIZADO Y CONFORMADO DE MATERIALES APLICADOS EN LOS PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de equipos y herramientas de mecanizado. - Utilización de los instrumentos de medida. - Operaciones de trazado y marcado según documentación. - Operaciones de cortado, taladro y roscado. - Curvado, abocardado y ensanchado de tuberías. - Trazado, corte y construcción de conductos de aire. - Mecanizado en conductos de chapa y otros materiales rígidos para ventilación y extracción. - Verificación de productos mecanizados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medición y comparación. - Máquinas, equipos, útiles y herramientas empleadas en el mecanizado. - Técnicas de trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas). - Técnicas de mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la adopción de medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado. - Rigor y precisión en la realización de operaciones de mecanizado. - Interés por reutilizar y/o reciclar adecuadamente los residuos generados en las operaciones. - Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

EJECUCIÓN DE UNIONES NO SOLDADAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección y manejo de herramientas. - Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado. - Verificación y control de productos de unión.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Uniones no soldadas. - Tipos de materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento en la adopción de medidas de seguridad reglamentarias. - Rigor en las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Rigor en la realización de las operaciones de unión. - Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

SOLDADURA APLICADA EN LOS PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de soldadura eléctrica y de llama. - Verificación y control de los productos de soldadura. - Selección de soldadura en función de los materiales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales base según tipo de soldadura. - Tipos de soldadura y simbología utilizada. - Soldadura eléctrica. Principios, procedimientos y herramientas. - Soldadura MIG, TIG. Principios, procedimientos. - Soldadura por termofusión. Procedimientos, componentes. - Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, etc.) - Procedimientos de soldadura.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las medidas de seguridad en operaciones de soldadura. - Cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Rigor en la realización de las operaciones de unión. - Limpieza y orden en el puesto de trabajo.

MONTAJE BÁSICO DE EQUIPOS FRIGORÍFICOS Y DE CLIMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y elaboración de esquemas. - Realización de replanteo de instalaciones. - Realización de cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadoras. - Realización de soportes y fijaciones de equipos y líneas. - Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y pequeñas máquinas. - Montaje de líneas refrigerantes y circuitos asociados. - Montaje de elementos asociados (filtros, visores, etc.) - Calorifugado de líneas y elementos asociados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas. - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos. Cimentaciones y

	<ul style="list-style-type: none"> - bancadas, elementos antivibradores. - Normativa de aplicación específica. - Simbología específica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje. - Cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Rigor en la realización de las operaciones.

MONTAJE BÁSICO DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y elaboración de esquemas. Simbología específica. - Replanteo de instalaciones caloríficas. - Ejecución de asentamientos, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación. - Ejecución de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos. - Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles. - Montaje de elementos asociados (unidades terminales, detentores, válvulas, tapones, etc.)
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, etc. - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos. - Normativa de aplicación específica. - Elementos y equipos de las instalaciones de producción de calor.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones. - Cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Rigor en la realización de las operaciones.

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de puentes manométricos. - Realización de las pruebas de estanqueidad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de estanqueidad. - Equipos e instrumentos de medida de presión. - Normativa de aplicación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las medidas de seguridad. - Rigor en la realización de las operaciones.

MONTAJE DE SISTEMAS ELÉCTRICOS ASOCIADOS A LAS PEQUEÑAS INSTALACIONES TÉRMICAS BÁSICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos. - Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico. - Montaje y conexión de los elementos de control de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, etc...)

	- Verificación del conexionado eléctrico previo a la puesta en funcionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Protecciones eléctricas en la instalación térmica. - Tipos de arranque de compresores monofásicos. - Normativa específica. - Simbología específica. - Parámetros eléctricos específicos de las instalaciones. - Elementos eléctricos de las instalaciones térmicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de las medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones. - Cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Rigor en la realización de las operaciones.

PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES TÉRMICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones. - Comprobación de las variables eléctricas específicas de las instalaciones. - Deshidratado, vacío y carga del circuito frigorífico. - Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS. - Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación según criterios de eficiencia energética.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Secuencia de puesta de funcionamiento. - Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en instalaciones. - Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas. - Procedimientos de carga y vaciado de refrigerante.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de puesta en marcha. - Interés por el cumplimiento de las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Rigor en la realización de las operaciones. - Respeto a las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

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

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

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

El módulo se iniciará con el estudio e identificación de los materiales y tratamientos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.

Posteriormente, se continuará con la parte de mecanizado que incluye:

- Mecanizado y conformado de los materiales utilizados en el montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Ejecución de uniones no soldadas.
- Soldadura aplicada a los procesos de montaje en instalaciones térmicas y de fluidos.

En esta parte se estudiarán los procedimientos, equipos y herramientas utilizados, así como la secuencia de operaciones a realizar desde un nivel de dificultad menor a mayor. Para lograr estos objetivos se realizarán prácticas de los diferentes tipos de mecanizados y soldaduras. Una parte específica del montaje de instalaciones será la realización de conductos de aire a partir de planchas y chapa.

Posteriormente se abordará la segunda etapa que integra el montaje y puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas. Esta etapa incluye:

- 1) Montaje básico de equipos frigoríficos y climatización.
- 2) Montaje básico de equipos y elementos de las instalaciones de producción de calor.
- 3) Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas.
- 4) Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas.
- 5) Puesta en marcha de instalaciones térmicas.

En esta parte se afrontará el estudio de los elementos que forman las diferentes instalaciones, las técnicas de montaje y los procedimientos de puesta en marcha, ajustes y ensayos necesarios.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico, donde la teoría necesaria se imparte simultáneamente con las prácticas. La labor del profesor o profesora se fundamenta en una adecuada selección de las actividades prácticas de cada proceso secuenciadas en orden creciente de dificultad.

Se recomienda que todas las actividades prácticas se realicen de forma individual o por parejas en el caso de los montajes. Es importante que estas actividades dispongan de las fichas de control, en las que el alumnado anotará las fases del proceso, parámetros o medidas realizadas, así como una explicación del funcionamiento para ser posteriormente evaluada por parte del profesor o de la profesora.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:
 - Propiedades generales de materiales.

- Corrosión y oxidación. Protección de materiales.
- ✓ Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
 - Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
 - Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).
- ✓ Ejecución de uniones no soldadas:
 - Operaciones de roscado, atornillado, pegado, remachado, abocardado y ensanchado.
- ✓ Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
 - Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros)
 - Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
- ✓ Montaje básico de equipos frigoríficos y de climatización:
 - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
 - Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
 - Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).
- ✓ Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:
 - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
 - Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.
 - Montaje de elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
- ✓ Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión.
 - Normativa de aplicación.
 - Medidas de seguridad.
- ✓ Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:
 - Tipos de arranque de compresores monofásicos.
 - Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
 - Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).
- ✓ Puesta en marcha de instalaciones térmicas:
 - Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
 - Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.
 - Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.

Módulo Profesional 4

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INSTALACIONES

a) Presentación

Módulo profesional:	Representación gráfica de instalaciones
Código:	0123
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	132 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	7
Especialidad del profesorado:	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	1 / 2 / 5 / 7 / 8

b) 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:

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



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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

4. Dibuja planos de detalle e isometrías de instalaciones describiendo la solución constructiva seleccionada.

Criterios de evaluación:

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

c) Contenidos básicos:

REPRESENTACIÓN DE ELEMENTOS Y EQUIPOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de planos de edificación. - Representación de instalaciones, aplicando la simbología de los elementos y componentes correspondientes. - Utilización de TIC.

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de representación. - Documentación gráfica. Normas generales de representación. - Planos de edificación: <ul style="list-style-type: none"> • Planos de situación. • Planta. • Alzado. • Secciones. • Detalles constructivos. - Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la presentación de los trabajos realizados según normas, con el orden y limpieza apropiados. - Actitud positiva, participativa y cooperante en el trabajo en grupo.

ELABORACIÓN DE ESQUEMAS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de esquemas de funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos. - Utilización de programas de dibujo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas informáticos de aplicación. - Esquemas de principio. - Esquemas eléctricos. - Esquemas de regulación y control. - Biblioteca de símbolos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y claridad en la realización de los esquemas.

ELABORACIÓN DE PLANOS GENERALES DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de planos de detalle de montaje y ubicación de equipos, uniones y ensamblado de elementos de las diferentes redes de las instalaciones térmicas, cumpliendo las especificaciones generales del proyecto. - Empleo de las normas, formatos, acotación, escalas, etc. - Interpretación de planos topográficos y de urbanismo. - Delineado de plantas, secciones y alzados con las correspondientes acotaciones y leyendas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas informáticos de aplicación. - Dibujo en 2D. - Normas generales de representación gráfica: <ul style="list-style-type: none"> • Formatos. • Escalas. • Tipos de líneas. • Vistas. • Acotación. - Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos: <ul style="list-style-type: none"> • Disposición de elementos. • Trazado de redes.



	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de equipos. • Elementos singulares.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Disponibilidad en la realización de las tareas asignadas. - Seguimiento con rigor y orden de la normativa aplicable.

ELABORACIÓN DE PLANOS DE DETALLE E ISOMETRÍAS DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de programas informáticos 3D. - Representación de sistemas de tuberías y conductos en isométrico. - Representación de instalaciones térmicas. - Elaboración de detalles constructivos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas informáticos de aplicación. - Dibujo en 3D. - Isometrías de redes de fluidos. - Isometrías para el montaje de instalaciones. - Normas de representación gráfica: <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de materiales. • Cortes, secciones y roturas. • Indicaciones y leyendas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por el cumplimiento de los tiempos especificados para la realización de las representaciones gráficas. - Creatividad en la representación gráfica de instalaciones.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se inicia este módulo con la enseñanza de las normas que se aplican en las representaciones graficas. Se prestará especial atención en los tipos de formatos a emplear teniendo en cuenta el tamaño de los equipos, el número de los mismos y el diseño de los circuitos. A continuación se preparara las hojas de trabajo con los recuadros y cajetines normalizados correspondientes.

Una vez seleccionado los soportes y formatos mas adecuados, planificamos las distintas fases para dibujar los planos de las instalaciones térmicas y de fluidos propuestos, siendo recomendable la toma de medidas por el alumnado y realizar los croquis correspondientes (a mano alzada).

Posteriormente el alumnado se ha de familiarizar con distintos programas de dibujo asistido por ordenador. Se trabajará fundamentalmente en la realización de esquemas (de principio, eléctricos y de control) y planos de montaje y ubicación de equipos e instalaciones. Se finalizará con la representación en 3D de isometrías de redes de fluidos.

2) Aspectos metodológicos

El profesor o profesora resaltarán la limpieza, el orden y la aplicación de las normas en la presentación de los trabajos, así como proponer los diferentes dibujos de instalaciones térmicas y de fluidos, empezando por esquemas básicos (circuito frigorífico) dotándolos de una progresiva dificultad y dando al alumnado cada vez una mayor autonomía.

Al finalizar el trabajo se ha de tener en cuenta la rapidez de ejecución del plano, y que los diferentes elementos de los esquemas, queden equilibrados y bien situados en la lámina, lo cual facilitará la claridad y comprensión del dibujo.

Una vez elaborados los planos de las instalaciones térmicas y de fluidos se realizará una puesta en común entre el alumnado de forma que las experiencias sean enriquecedoras para todos.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Documentación gráfica. Normas generales de representación.
 - Planos de edificación. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.
 - Terminología y simbología de instalaciones: caloríficas, frigoríficas, climatización-ventilación, redes de fluidos y sistemas asociados.
 - Utilización de TIC.

- ✓ Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Programas informáticos de aplicación.
 - Esquemas de principio.
 - Esquemas eléctricos.
 - Esquemas de regulación y control.

- ✓ Elaboración de planos de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Programas informáticos de aplicación.
 - Dibujo en 2D.
 - Normas generales de representación gráfica:
 - Formatos.
 - Escalas.
 - Tipos de líneas.
 - Vistas.
 - Acotación.
 - Normativa específica de aplicación a las instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Disposición de elementos.
 - Trazado de redes.
 - Ubicación de equipos.
 - Elementos singulares.

- ✓ Elaboración de planos de detalle e isométricos de elementos de instalaciones:
 - Programas informáticos de aplicación.
 - Dibujo en 3D.
 - Isometrías de redes de fluidos.
 - Isometrías para el montaje de instalaciones.
 - Normas de representación gráfica:
 - Identificación de materiales.
 - Cortes, secciones y roturas.
 - Indicaciones y leyendas.

Módulo Profesional 5

ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Energías renovables y eficiencia energética
Código:	0124
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas. UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas. UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 10 / 11 / 13 / 16

b) 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:

- a) Se han comparado los rendimientos energéticos de instalaciones con energía convencional y energías renovables.
- b) Se han contabilizado los consumos previsibles para la misma instalación ejecutada con instalaciones con energía convencional y energías renovables.
- c) Se ha cuantificado el ahorro energético debido al empleo de sistemas de recuperación de energía.
- d) Se ha cuantificado el ahorro energético debido a la modificación de los parámetros de control de una instalación.
- e) Se han utilizado programas informáticos específicos.

2. 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:

- a) Se ha analizado el movimiento solar diario y estacional en diferentes latitudes.
- b) Se ha representado el alzado de obstáculos en una carta solar.
- c) Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.
- d) Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.
- e) Se ha calculado la energía incidente sobre una superficie inclinada utilizando tablas de radiación.
- f) Se ha elaborado la memoria justificativa del cumplimiento de la reglamentación vigente de una instalación solar.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el efecto invernadero y su utilización en los captadores solares.
- b) Se han identificado los componentes de los captadores solares.
- c) Se han analizado las características de los diferentes revestimientos de la superficie captadora de un colector.
- d) Se ha analizado los factores que intervienen en la ecuación de rendimiento de un colector.
- e) Se han analizado curvas de rendimiento de los distintos tipos de captadores (placa plana, tubo de vacío y piscina).
- f) Se ha calculado la radiación absorbida por un colector en función de su curva de rendimiento y de parámetros de funcionamiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.
- b) Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.
- c) Se han descrito los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.



- d) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.
- e) Se han calculado las dimensiones de las tuberías.
- f) Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.
- g) Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.
- h) Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.
- i) Se ha determinado el sistema de regulación.
- j) Se ha elaborado una memoria de la instalación que incluye planos, un presupuesto y un manual de mantenimiento de la instalación.
- k) Se han utilizado programas informáticos específicos para la selección de componentes.

c) Contenidos básicos:

CALCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO Y LA EMISION DE GASES DE INSTALACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las fuentes de energía: <ul style="list-style-type: none"> o Evaluación del potencial de la energía solar térmica. o Evaluación del potencial de la energía geotérmica. o Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa. - Contribución de la regulación y el control de las instalaciones a la mejora de la eficiencia energética. - Contabilización de consumos de instalaciones térmicas. - Recuperación de energía en instalaciones térmicas. - Valoración del ahorro energético. - Cuantificación del rendimiento energético en instalaciones con energía convencional y energía renovable. - Cálculo de la producción equivalente de emisiones de CO₂.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto medioambiental de las energías convencionales. - Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas. - Rendimiento energético en instalaciones térmicas. - Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas.

CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE RADIACIÓN SOLAR PARA INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de sombras en instalaciones solares térmicas. - Estudio de pérdidas por orientación e inclinación. - Cálculo de la energía incidente.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características físicas y astronómicas del sol. - Tablas de radiación.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Rigor en el cálculo de parámetros.
----------------------	---

CÁLCULO DE LA RADIACIÓN ABSORBIDA EN INSTALACIONES SOLARES TERMICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principio de funcionamiento del captador de placa plana. - Componentes de un captador. - Ecuación de rendimiento de un captador. - Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío. - Captadores de piscina.
---------------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Atención a la correcta utilización de unidades.
----------------------	--

DIMENSIONAMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES EN EDIFICIOS APLICANDO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGETICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación del volumen de acumulación. - Cálculo de tuberías y circuladores. - Cálculo de vaso de expansión. - Equilibrado hidráulico de la instalación.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas. - Intercambiadores de calor. - Válvulas de seguridad, antirretorno. - Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.
---------------------	---

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Atención a la correcta utilización de las unidades. - Sensibilización medioambiental.
----------------------	---

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es conveniente iniciar este módulo aportando una visión general del concepto de las energías renovables, la aplicación de cada una de ellas en el entorno y su grado de aprovechamiento, en función de su coste y complejidad de utilización.

Antes de comenzar con los aspectos de cálculo y diseño de las instalaciones, se debe facilitar el conocimiento de las especificaciones técnicas y normativas existentes, dado que son determinantes para una correcta ejecución de las instalaciones.

Como quiera que este módulo se centra básicamente en la energía solar térmica, es imprescindible aportar al alumnado los conocimientos necesarios sobre radiación solar que le faciliten el posterior diseño y cálculo de las instalaciones destinadas a realizar un aprovechamiento de esta energía renovable.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente teórico, donde el profesorado debe fijar la adecuada secuenciación de los contenidos, de forma que un correcto conocimiento de las materias intervinientes en la obtención de las energías renovables facilite el posterior diseño y cálculo de su aprovechamiento.

Es conveniente iniciar con actividades sencillas, encaminadas a crear una base sólida de conocimientos en el alumnado, e ir incrementando la complejidad en función de los avances observados. Para ello, es imprescindible realizar un seguimiento individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las fuentes de energía:
 - Análisis comparativo de las diferentes fuentes de energía renovables aplicables a las instalaciones térmicas y su impacto medioambiental.
 - Medios de captación, equipos y aplicaciones de la energía geotérmica.
 - Medios de captación, equipos y aplicaciones de la energía procedente de la biomasa.
 - Medios de captación, equipos y aplicaciones de la energía solar térmica.
 - Complementariedad e integración de las energías renovables y las energías convencionales.
- ✓ Cálculo de parámetros de eficiencia energética:
 - Definir los parámetros de eficiencia energética en función de las aplicaciones.
 - Optimizar los recursos energéticos, recuperación, reaprovechamiento.
 - Valoración del ahorro energético.
- ✓ Cálculo de la radiación incidente para instalaciones solares térmicas:
 - Estudio de las características astrofísicas del sol, su comportamiento y el aprovechamiento de su radiación.
 - Determinación de sombras por comparación de perfil de obstáculos que afecta a la superficie de estudio con el diagrama de trayectorias del sol.
 - Determinación de las pérdidas por orientación e inclinación en función de latitud del lugar.
 - Manejo e interpretación de tablas de radiación (MINER, EVE, CENSOL, etc.).
- ✓ Captación térmica a baja temperatura en instalaciones solares térmicas:
 - Descripción de los diferentes tipos de captadores de baja temperatura y su ecuación de rendimiento.
 - Principios de funcionamiento y diferencias entre los captadores de cubierta plana y los de tubo de vacío.
 - Cálculo de las necesidades térmicas de una instalación en función de sus prestaciones y demandas.

- Determinación de la fracción solar de una instalación solar térmica por medios intuitivos (F-Chart) y/o de simulación (programas específicos).
- ✓ Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas:
 - Equipos y componentes que integran que integran una instalación solar térmica (captadores, vasos de expansión, válvula de seguridad, de equilibrado, equipos de regulación, etc.)
 - Determinación del volumen de acumulación en función de la demanda y de acuerdo con la reglamentación (CTE).
 - Métodos de equilibrado hidráulico de las instalaciones solares térmicas.
 - Sistemas de control de las instalaciones solares térmicas (termostato diferencial, centralitas, reguladores, etc.)
 - Cálculo de tuberías, circuladores y vasos de expansión de una instalación de energía solar térmica.



Módulo Profesional **6** GESTIÓN DEL MONTAJE, DE LA CALIDAD Y DEL MANTENIMIENTO

a) Presentación

Módulo profesional:	Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento
Código:	0133
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	80 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	7
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas. UC1170_3 Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas. UC1286_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1287_3 Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos
Objetivos generales:	1 / 4 / 5 / 6 / 11 / 12 / 16 / 17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 23

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Establece las fases de un proceso de montaje y de mantenimiento para instalaciones térmicas y de fluidos, analizando la documentación técnica, el plan de calidad, de seguridad y los manuales de instrucciones.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los elementos auxiliares y componentes que forman parte de las máquinas.
- Se han identificado los circuitos y equipos que integran la instalación.
- Se han descrito las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo.

- d) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores y proveedoras.
- e) Se han descrito los equipos, utillajes y herramientas necesarios.
- f) Se han reconocido todas las fases que componen el proceso de montaje y mantenimiento.
- g) Se ha señalado y establecido la secuenciación de las operaciones.
- h) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. Elabora planes de montaje y mantenimiento de instalaciones, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las especificaciones de las operaciones que se van a realizar.
- b) Se ha establecido la secuenciación de las operaciones de cada una de las fases.
- c) Se han analizado las condiciones técnicas del proyecto, las cargas de trabajo, el plan general de obra y las características del aprovisionamiento.
- d) Se han definido las etapas del plan de montaje y mantenimiento y los materiales necesarios para realizar la instalación.
- e) Se han identificado y asignado la relación de actividades, los tiempos de ejecución y las unidades de obra.
- f) Se han representado los diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios optimizando los plazos y recursos.
- g) Se han establecido los caminos críticos para la consecución de los plazos de ejecución y costes establecidos, cumpliendo con los requisitos requeridos por la planificación general.
- h) Se han determinado las especificaciones de control del plan de montaje y los procedimientos para el seguimiento y localización anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución del proyecto.
- i) Se ha elaborado el registro de las intervenciones de mantenimiento.
- j) Se ha aplicado la normativa de seguridad durante la ejecución del proceso.

3. Prepara el catálogo de repuestos y el programa de gestión y aprovisionamiento estableciendo las condiciones de almacenamiento de los componentes, utillajes, materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje con las necesidades del plan de montaje.
- b) Se han definido los medios de transporte y los plazos de entrega de los equipos, componentes, útiles y materiales.
- c) Se han establecido los criterios de almacenaje así como los niveles de repuestos.
- d) Se ha garantizado la disponibilidad y la calidad del aprovisionamiento.
- e) Se han valorado los criterios de optimización de repuestos.
- f) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- g) Se han identificado los programas de gestión de almacenamiento.
- h) Se ha establecido el sistema de codificación para la identificación de piezas de repuesto.
- i) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes garantizando su correcta conservación y el cumplimiento de la reglamentación establecida.

- j) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

4. Elabora presupuestos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones valorando unidades de obra y aplicando precios.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.
- Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.
- Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.
- Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.
- Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.
- Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.
- Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.
- Se han utilizado las TIC para la obtención de los presupuestos.

5. Aplica planes de calidad describiendo la normativa de aseguramiento y gestión de la calidad.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los sistemas de aseguramiento de calidad.
- Se han descrito las herramientas de calidad utilizadas en los procesos de mejora continua.
- Se han calibrado distintos elementos de medida.
- Se han reconocido los contenidos de un manual o plan de calidad.
- Se han identificado los procedimientos de montaje y mantenimiento del manual de calidad.
- Se han aplicado acciones correctoras de las no conformidades que permitan la mejora de la calidad.
- Se ha identificado la estructura y contenidos de los registros de los procedimientos.
- Se han asegurado los parámetros de una auditoria interna de calidad del proceso.
- Se ha deducido el grado de cumplimiento del plan de calidad.
- Se han aplicado programas informáticos de gestión de calidad.

6. Confecciona el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones térmicas y de fluidos definiendo las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento y se han codificado las distintas intervenciones.
- Se han reconocido los puntos críticos de la instalación.
- Se han determinado las operaciones de mantenimiento y los tiempos de intervención.
- Se han considerado las indicaciones derivadas del Plan General, procesos operacionales, gamas e historial de mantenimiento.
- Se han optimizado los recursos humanos y materiales garantizando los objetivos y las condiciones de seguridad.
- Se han controlado los diagramas de planificación de la mano de obra y medios para el cumplimiento de los plazos y costes.

- g) Se ha definido la estrategia de actuación sobre un proceso de gestión de mantenimiento.
- h) Se ha aplicado un programa informático para la gestión y control de la organización del mantenimiento.
- i) Se han tomado decisiones individuales para la resolución de problemas de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos.
- j) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

c) Contenidos básicos:

ESTABLECIMIENTO DE PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas. - Utilización de sistemas informatizados de gestión de procesos. - Elaboración de hojas de proceso.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fases (diagramas, características y relación entre ellas). - Procesos de montaje y de mantenimiento. - Listas de materiales. - Especificaciones técnicas de equipos y materiales. - Condiciones técnicas de las instalaciones. - Planos de conjunto y detalle de instalaciones. - Equipos, utillajes y herramientas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Orden, rigor y limpieza en el trabajo.

ELABORACIÓN DE PLANES DE MONTAJE Y DE GAMAS DE MANTENIMIENTO:	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de la normativa y reglamentación vigente (RITE). - Aplicación de sistemas informatizados de gestión.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Especificación y secuenciación de las operaciones. - Cargas de trabajo. - Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación. - Relación de actividades y tiempos de ejecución. - Diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios. - Control del plan de montaje. - Especificaciones técnicas del montaje. - Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. - Normativa de seguridad durante la ejecución del montaje. - Memoria de las intervenciones de mantenimiento. - Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificios de viviendas e industriales). - Planos de localización de las instalaciones de saneamiento, electricidad, telefonía...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y método en el trabajo. - Respeto a los procedimientos y normas establecidos. - Iniciativa en la búsqueda y tratamiento de la información.



PROGRAMACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO Y CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas. - Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Homologación de proveedores o proveedoras. - Especificaciones técnicas de las compras. - Medios de suministro de material. - Plazos de entrega y calidad en el suministro. - Condiciones de almacenamiento. - Sistemas de organización del almacén de mantenimiento. - Control de existencias y de preparación de pedidos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y método en el trabajo. - Respeto a los procedimientos y normas establecidos. - Iniciativa en la búsqueda y tratamiento de la información.

ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculos parciales y totales de las instalaciones. - Aplicación de sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades de obra. Mediciones. - Coste del mantenimiento integral. - Presupuestos generales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Orden, rigor y limpieza en el trabajo. - Rigor en el cálculo de los costes de obra. - Interés por conocer, interés por proponer mejoras.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE CONTROL DE CALIDAD

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Control de calibración de equipos y elementos de medición. - Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metrológicas. - Aplicación de la calidad en compras, producción y mantenimiento. - Registro de datos en los documentos de calidad. - Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de calidad. Normativa básica de calidad. - Reconocimiento de calidad: Homologación y Certificación. - Instalaciones de control de calidad.

	<ul style="list-style-type: none"> - Trazabilidad. - Sistemas de aseguramiento de calidad. - Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad. - Procesos de mejora continua. - Acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad. - Plan de calidad del control de la producción. - Parámetros de una auditoría interna de calidad del proceso.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto a los procedimientos y normas definidas en el sistema de calidad. - Iniciativa en la aportación de alternativas en situaciones de definición de acciones de mejora.

PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de diagramas de planificación del mantenimiento. - Aplicación de programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento. - Elaboración de especificaciones técnicas del mantenimiento. - Elaboración del plan de actuación en eventualidades del plan de mantenimiento. - Protocolo de pruebas de las instalaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de mantenimiento. - Métodos de optimización de los recursos humanos y materiales. - Seguridad en las instalaciones. - Métodos de control del plan de mantenimiento y puntos críticos de la instalación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y método en el trabajo. - Respeto a los procedimientos y normas establecidos. - Capacidad de trabajo en equipo. - Interés por el cumplimiento de las normas de seguridad.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Este módulo profesional trata de los aspectos relacionados con la organización, planificación del montaje y mantenimiento de las instalaciones y del aseguramiento de la calidad.

El recorrido didáctico del módulo comprende cuatro grandes bloques, en primer lugar la gestión del montaje, en segundo lugar la gestión del mantenimiento, en tercer lugar la elaboración de presupuestos y por último la gestión de la calidad.



Previo a cada uno de los bloques es conveniente identificar toda la documentación técnica relacionada, como puede ser la legislación asociada, planes de seguridad, planes de calidad, etc.

En cada uno de los bloques se trabajará con diagramas de planificación, incluyendo el uso de hojas de cálculo y programas específicos de planificación. La formación necesaria en estos programas es común a varios bloques y podrá darse al comenzar el primero.

En el primer bloque se tratará de la gestión del montaje. Se abordarán aspectos como la elaboración de un plan de montaje, especificando las etapas, la secuencia de las operaciones, las especificaciones de control y el registro de las intervenciones.

En el segundo bloque se tratará de la gestión del mantenimiento. En este bloque se incluirá la elaboración del catálogo de repuestos y el programa de gestión de aprovisionamiento. Así mismo se tratará de los diferentes tipos de mantenimiento.

En el tercer bloque se tratará de la elaboración de presupuestos. En este bloque se utilizarán programas de costes por unidad de obra. Se aplicará a la obtención de costes de montaje y de mantenimiento.

En el cuarto bloque se tratará de la gestión de la calidad. Se trabajará con los sistemas de aseguramiento de la calidad, normas y estándares.

2) Aspectos metodológicos

Aún siendo éste un módulo teórico, el desarrollo del mismo deberá hacerse realizando actividades prácticas sobre ejemplos reales. Los conceptos incluidos en la gestión de actividades de montaje, mantenimiento y calidad se trabajarán realizando diferentes actividades. Se comenzará por actividades sencillas, aumentando progresivamente la complejidad de las mismas.

Es también importante que el alumnado se familiarice con los programas informáticos que utilizan las empresas para la gestión de estas actividades y para la elaboración de presupuestos y seguimiento de costes de obras.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:
 - Utilización de sistemas informatizados de gestión de procesos.
 - Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- ✓ Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:
 - Aplicación de la normativa y reglamentación vigente. Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
 - Relación de actividades y tiempos de ejecución.
 - Diagramas de planificación de la mano de obra, materiales y medios.
 - Control del plan de montaje.
- ✓ Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento:
 - Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
 - Sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.
 - Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.

- Control de existencias y de preparación de pedidos. Especificaciones técnicas de las compras.
- Condiciones de almacenamiento.
- ✓ Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:
 - Cálculos parciales y totales de las instalaciones. Unidades de obra. Mediciones.
 - Costes de la fiabilidad, "mantenibilidad" y disponibilidad de las instalaciones.
 - Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.
- ✓ Preparación del programa de mantenimiento de instalaciones:
 - Diagramas de planificación del mantenimiento.
 - Programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento.
 - Especificaciones técnicas del mantenimiento.
 - Optimización de los recursos humanos y materiales.
 - Control del plan de mantenimiento y puntos críticos de la instalación.
- ✓ Aplicación de técnicas de control de calidad:
 - Definición de calidad. Normativa básica de calidad. Reconocimiento de calidad: Homologación y Certificación.
 - Control dimensional y estadístico del proceso. Técnicas metroológicas.
 - Trazabilidad.
 - Sistemas de aseguramiento de calidad.
 - Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
 - Procesos de mejora continua.
 - Acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad.
 - Parámetros de una auditoria interna de calidad del proceso. Control de calibración de equipos y elementos de medición.
 - Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.

Módulo Profesional 7

CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos
Código:	0134
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	140 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	1 / 2 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas, analizando el programa de necesidades y las condiciones de utilización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los datos de partida necesarios para la configuración de una instalación.
- b) Se han determinado las necesidades de ventilación de un local.
- c) Se ha calculado la carga térmica de calefacción, ACS y climatización de un local o edificio.
- d) Se ha calculado la carga térmica de refrigeración de una cámara frigorífica.
- e) Se han calculado las necesidades de ventilación.
- f) Se ha seleccionado el sistema de instalación más conveniente en cada caso.

2. Selecciona equipos y elementos de instalaciones térmicas aplicando procedimientos de cálculo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha aplicado la normativa correspondiente.
- b) Se han aplicado criterios de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad.
- c) Se han dimensionado los equipos y elementos.
- d) Se han seleccionado los equipos y elementos de catálogos comerciales.
- e) Se han elaborado croquis de los planos de distribución de equipos en el local o edificio.
- f) Se ha colaborado entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas.
- g) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- h) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

3. Calcula redes de distribución de fluidos asociadas a instalaciones térmicas, analizando sus características y dimensionando sus elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha aplicado la reglamentación técnica de cada tipo de instalación.
- b) Se han obtenido los datos de partida para el cálculo de las redes de fluidos y conductos de aire.
- c) Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire de instalaciones de climatización y ventilación.
- d) Se han calculado los diámetros de las tuberías.
- e) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.
- f) Se han determinado los accesorios de las redes de tuberías y conductos de aire.
- g) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando las normas de representación y técnicas de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la simbología normalizada en los esquemas de principio dibujados.
- b) Se han utilizado escalas y formatos normalizados en la representación de los planos de montaje.
- c) Se han incluido los circuitos eléctricos de fuerza, mando y control correspondientes.
- d) Se ha colaborado entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas.
- e) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

5. Elabora documentación técnica de instalaciones térmicas justificando la solución propuesta.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones.
- b) Se han identificado los documentos que es preciso cumplimentar.
- c) Se ha elaborado la memoria descriptiva de la instalación.
- d) Se han recopilado los planos o esquemas de las instalaciones.
- e) Se ha elaborado la lista de componentes de la instalación.
- f) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación.

- g) Se ha elaborado el manual de uso y mantenimiento.
h) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

c) Contenidos básicos:

DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE POTENCIA TÉRMICA DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de las instalaciones de calefacción y climatización mas convenientes. - Cálculo de necesidades en instalaciones de climatización y ACS. - Cálculo de necesidades en instalaciones frigoríficas. - Cálculo de necesidades en instalaciones de ventilación. - Uso de programas informáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones tipo de calefacción y climatización. - Documentación técnica. - Métodos de calculo en instalaciones térmicas. - Normativa de aplicación en instalaciones de refrigeración, climatización, calefacción y ACS.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en el cálculo de parámetros y elementos. - Respeto por las normas de utilización de los medios informáticos. - Importancia de prestar especial atención a los manuales de configuración, instalación y uso de los distintos elementos.

SELECCIÓN DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionado de instalaciones frigoríficas. - Selección de equipos y componentes de una instalación frigorífica. - Dimensionado de Instalaciones de climatización y ACS. - Selección de equipos y componentes de una instalación de climatización y ACS. - Realización de croquis de los planos de distribución de equipos en el local o edificio. - Aplicación de la normativa correspondiente (CTE, RITE, RSF, REBT...) - Uso de programas informáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. - Instalaciones de climatización y ACS. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. - Métodos de cálculo de las instalaciones térmicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas. - Respeto por las normas de utilización de los medios informáticos. - Interés por la evolución tecnológica del sector.

CÁLCULO DE REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de redes de tuberías. - Cálculo de conductos de aire.

	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de ventiladores. - Selección de rejillas y difusores. - Dimensionado y selección de equipos de recuperación de energía en instalaciones térmicas. - Uso de tablas y programas informáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica de partida. - Redes de agua para instalaciones frigoríficas, de climatización y ACS: Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías. - Métodos de calculo de tuberías. Pérdidas de carga y velocidades... - Equilibrado hidráulico. - Elementos de instalaciones de agua: bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión. - Redes de conductos de aire: Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas. - Respeto por las normas de utilización de los medios informáticos. - Interés por la evolución tecnológica del sector.

REPRESENTACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de planos. Planos de montaje. Planos de detalle de Instalaciones térmicas. - Elaboración de planos. Planos de montaje. Planos de detalle.de fluidos. - Uso de tablas y programas informáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normas generales de representación gráfica: Formatos, escalas. - Instalaciones térmicas: <ul style="list-style-type: none"> • Simbología . • Esquemas de principio. • Esquemas de mando, fuerza y control. - Instalaciones de fluidos: <ul style="list-style-type: none"> • Simbología . • Esquemas de principio. • Esquemas de mando, fuerza y control.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas. - Respeto por las normas de utilización de los medios informáticos. - Interés por la evolución tecnológica del sector.

ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA LA LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES TERMICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de la memoria descriptiva de la instalación térmica y de fluidos (planos y esquemas. Listados de componentes). - Realización de la memoria de cálculo de la instalación térmica y de fluidos (parámetros de diseño).
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de instalaciones térmicas y de fluidos.. - Manejo de bases de datos de precios. - Elaboración de presupuestos. - Elaboración de manual de uso y mantenimiento de la instalación. - Uso de tablas y programas informáticos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación aplicable a instalaciones térmicas y de fluidos. - Documentación técnica para la legalización de instalaciones. - Procedimientos de tramitación de las instalaciones térmicas y de fluidos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración entre compañeros y compañeras durante la realización de las tareas. - Respeto por las normas de utilización de los medios informáticos. - Interés por la evolución tecnológica del sector. - Respeto por las normas de utilización de los materiales suministrados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

En este módulo se configuran las diferentes instalaciones térmicas y de fluidos. Se comenzará con un bloque común a todas las instalaciones en el que tratará de la normativa y reglamentación aplicable, así como de la elaboración de memorias para la legalización de instalaciones. A continuación se tratarán los bloques específicos de cada tipo de instalación. El orden sugerido es el que se establece en la relación de bloques de contenidos.

2) Aspectos metodológicos

Éste módulo supone una continuación o complemento del módulo de “Equipos e instalaciones térmicas”, que marca las bases para un conocimiento de los equipos y elementos respecto a su función, funcionamiento y comportamiento en las instalaciones. En este módulo se complementan los aspectos referentes a su dimensionamiento y selección.

La base del título es el mantenimiento y no el diseño de instalaciones, apartado que trasciende al título de “Desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos”. Sin embargo, un mantenedor puede tener la necesidad de reconfigurar una instalación, modificarla, redimensionarla, etc. Para ello debe conocer los criterios de cálculo y selección de equipos y elementos así como de redes de tuberías y conductos.

El apartado de balance térmico se enfocará fundamentalmente en el análisis de los resultados. Se trabajarán las bases y criterios para el dimensionado y selección de equipos y elementos de las instalaciones, que constituyen una labor importante dentro del campo del mantenimiento.

Se diferenciarán claramente las instalaciones de climatización de las de ventilación-extracción, tratándolas en bloques diferenciados.

El apartado de fluidos se centrará fundamentalmente en los cálculos, dimensionado y selección de las redes y sistemas de distribución, dando una menor importancia al apartado de almacenamiento.

El apartado de instalaciones caloríficas tratará del cálculo, dimensionado y selección de los sistemas de producción de calor y su transmisión por fluidos. Este último aspecto se complementará en el último bloque de contenidos.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de la normativa y reglamentación aplicables en las instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Documentación técnica.
 - Normativa de aplicación.
- ✓ Selección de equipos y elementos de las instalaciones frigoríficas:
 - Dimensionado y selección de equipos y elementos en una instalación frigorífica.
 - Dimensionado de una red de tuberías a utilizar en una instalación frigorífica.
- ✓ Configuración de elementos y equipos en las instalaciones caloríficas:
 - Dimensionado y selección de equipos y elementos en una instalación calorífica.
 - Dimensionado de una red de tuberías a utilizar en una instalación calorífica.
- ✓ Configuración de elementos y equipos de instalaciones climatización:
 - Elementos de las instalaciones de climatización en función del tipo (todo-aire, aire-agua, todo-agua, etc).
 - Dimensionado y selección de equipos y elementos en una instalación de climatización.
 - Dimensionado de una red de tuberías y conductos a utilizar en una instalación calorífica.
 - Equilibrado de la red.
- ✓ Configuración de elementos y equipos de las instalaciones de ventilación-extracción:
 - Análisis e interpretación de un cálculo de caudales necesarios de ventilación-extracción.
 - Dimensionado y selección de equipos y elementos en una instalación de ventilación-extracción.
 - Dimensionado de una red de tuberías y conductos a utilizar en una instalación de ventilación-extracción.
- ✓ Elementos y equipos de las instalaciones de almacenamiento y transporte de fluidos:
 - Dimensionado y selección de equipos y elementos en una instalación de almacenamiento y transporte de fluidos.
 - Dimensionado de una red de tuberías y conductos a utilizar en una instalación de almacenamiento y transporte de fluidos.
- ✓ Elaboración de la documentación técnica para la legalización de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Reglamentación aplicable a instalaciones térmicas y de fluidos.
 - Documentación técnica para la legalización de instalaciones. Tramitación.
 - Memoria descriptiva. Planos y esquemas. Listados de componentes.
 - Memoria de cálculo. Parámetros de diseño.
 - Elaboración de presupuestos.

Módulo Profesional 8

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

a) Presentación

Módulo profesional:	Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización
Código:	0135
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	140 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 6 / 7 / 12

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza el montaje de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- Se han aplicado técnicas de conformado de tubos y conductos.
- Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- Se han interconectado los equipos.

- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.
- h) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia.
- b) Se han diseñado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta, teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación frigorífica y de climatización.
- c) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- d) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- e) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos, sondas, motores, térmicos, entre otros).
- f) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de funcionamiento de la instalación.
- g) Se han utilizado los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad-voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).
- h) Se han utilizado las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica y de climatización, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga, entre otros) y los ensayos previos.
- b) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante verificando previamente el estado de las válvulas.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

- d) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, desescarches, entre otros).
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, consumo eléctrico, eficiencia energética, entre otros).
- f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.
- g) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.
- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones frigoríficas, interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
- c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de la instalación frigorífica y de climatización.
- d) Se han identificado las intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, entre otros.
- e) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- f) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, estanqueidad, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella, calidad de aire, entre otros).
- g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- h) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento preventivo.
- i) Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.
- j) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- c) Se han utilizado los procedimientos específicos para la localización de averías.
- d) Se ha elaborado un informe de la intervención realizada.
- e) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones frigoríficas y de climatización, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería con criterios de seguridad y respeto al medio ambiente.
- b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que se han de sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, entre otros).
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas y materiales con la seguridad requerida.
- g) Se han seguido las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha elaborado un informe–memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.

c) Contenidos básicos:

MONTAJES DE EQUIPOS FRIGORÍFICOS Y DE CLIMATIZACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de documentación técnica y reglamentaria: Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF). Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE). - Replanteo y ubicación de equipos, líneas... - Realización del montaje de cámaras frigoríficas y equipos. - Realización del montaje de líneas de refrigerantes y circuitos auxiliares de la instalación y sus elementos asociados. - Realización del montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua. - Realización del montaje de elementos frigoríficos y asociados a la instalación (filtros, visores, válvulas expansión, compuertas, difusores, válvulas, entre otros).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de montaje generales y de detalle. - Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante. - Esquemas de principio normalizados. Simbología. - Planes de mantenimiento preventivo. - Normas de seguridad en trabajos en la utilización de herramientas y equipos. - Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general. - Sistemas de montaje de cámaras frigoríficas y equipos auxiliares.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de cumplir con todas las normativas de seguridad en prevención de riesgos laborales.



	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en los tiempos estipulados en el montaje. - Interés en realizar los trabajos con orden y limpieza.
--	---

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los equipos e instrumentos de medida apropiados. - Aplicación de la normativa en procesos de prueba. - Determinación de valores de presiones en instalaciones frigoríficas, climatización y agua. - Realización de pruebas de estanqueidad en instalaciones frigoríficas y de climatización.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias. - Equipos de medida y control en procesos de prueba de estanqueidad. - Normativa de aplicación en procesos de prueba.
---------------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Prestar una especial atención a los criterios de seguridad personal y material. - Rigor en los tiempos en solventar las contingencias en tiempos de ejecución justificados. - Respeto por las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Valoración de la autonomía en las actividades propuestas.
----------------------	---

MONTAJE DE CUADROS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación. - Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica. - Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control, (cuadros eléctricos presostatos, sondas, motores, térmicos...). Arranques de máquinas, - Utilización de arranques de máquinas y variadores adecuados.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de montaje y desmontaje de instalaciones, equipos y elementos frigoríficos. - Esquemas eléctricos y automáticos de la instalación. - Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica.
---------------------	---

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en el la utilización de las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas. - Interés en realizar los trabajos con orden y limpieza.
----------------------	--

PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del funcionamiento de la instalación. - Puesta en servicio de una instalación de climatización sobre la base de unos parámetros de funcionamiento (presostatos, termostatos,
------------------------	--

	sondas, desescarches). - Verificación de los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, consumo eléctrico y eficiencia energética). - Recuperación de residuos generados. - Elaboración un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
conceptuales	- Procedimientos de puesta en marcha. - Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha. - Regulación. Eficiencia energética.
actitudinales	- Interés en la colaboración en las tareas de trabajo en equipo. - Rigor en los tiempos estipulados para la realización de la actividad. - Valoración de la autonomía en las actividades propuestas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN	
procedimentales	- Interpretación del procedimiento de mantenimiento. - Realización de ajustes de los parámetros termodinámicos y eléctricos en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño. - Realización de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, estanqueidad, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella, calidad de aire...) - Realización de informe con registros de las operaciones de mantenimiento.
conceptuales	- Operaciones de mantenimiento preventivo. - Revisiones periódicas reglamentarias en instalaciones frigoríficas. - Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados. - Medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores. - Limpieza y desinfección. Tratamientos antilegionella.
actitudinales	- Respeto de la normativa y procedimientos establecidos para el desarrollo de las diferentes operaciones de mantenimiento preventivo a realizar en las instalaciones frigoríficas. - Ser conscientes de la importancia de una correcta diagnosis de averías en las instalaciones frigoríficas.

DIAGNOSIS DE AVERIAS Y DISFUNCIONES EN EQUIPOS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN	
procedimentales	- Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de refrigeración. - Diagnóstico y localización de averías en las diferentes instalaciones de climatización. - Descripción de los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación. - Realización de los informes de intervención.
conceptuales	- Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización. - Averías en instalaciones de climatización, redes de aire y agua:

	tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la autonomía en las actividades propuestas. - Valoración de la importancia de una correcta diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de operaciones de montaje y desmontaje de maquinas (motores, compresores, instalaciones...) siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente. - Realización de mantenimiento correctivo (tratamiento higiénico-sanitario de Torres de agua, condensadores evaporativos limpieza de conductos, filtros, recuperación de refrigerante, aceites...) - Verificación de las condiciones iniciales de funcionamiento del equipos o de la instalación. - Elaboración de un informe post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje. - Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación. - Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: Torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensados. - Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de seguir las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo. - Autonomía en la realización de las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Antes de abordar el montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y de climatización se comenzará por el conocimiento de la reglamentación técnica que afecta a este tipo de instalaciones. El segundo bloque de contenidos que se abordará será el de las instalaciones eléctricas, comunes en ambos tipos de instalaciones.

Se continuará con los bloques de contenidos de montaje de instalaciones y se terminará con los bloques de contenidos referidos al mantenimiento de las instalaciones.

Dentro de este mantenimiento se abordará el tratamiento higiénico-sanitario de las instalaciones para prevenir el riesgo de legionella. Este apartado complementará al desarrollado en el módulo de Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

2) Aspectos metodológicos

La base del título es el mantenimiento pero llevará implícito la necesidad de competencias referidas al montaje de los diferentes equipos y elemento de las instalaciones térmicas y de fluidos. Este módulo se referirá exclusivamente a dos tipos de instalaciones, frigoríficas por un lado y de climatización por otro.

El módulo es eminentemente práctico, por lo que se primarán los contenidos procedimentales y actitudinales.

Es importante tratar el montaje eléctrico y de los sistemas automáticos como un bloque separado ya que tienen suficiente entidad e importancia en este tipo de instalaciones. Este bloque de contenidos se centrará en aspectos procedimentales y actitudinales que permitirán al alumnado, adquirir las competencias necesarias para realizar el montaje eléctrico y de los sistemas automáticos de regulación y control de las instalaciones frigoríficas y de climatización. Este apartado está en estrecha relación con el módulo “Sistemas eléctricos y automáticos” que tiene un carácter generalista. Este bloque temático deberá afrontar y complementar aquellos aspectos que no se hayan desarrollado con profundidad o se hayan desarrollado de manera somera en el citado módulo, centrado exclusivamente en las instalaciones frigoríficas y de climatización.

Un aspecto a destacar del módulo será la puesta en marcha de las instalaciones. Es por tanto necesaria la adquisición de esta competencia. Se abordarán las instrucciones necesarias para la puesta en marcha de las diferentes instalaciones, ya sean frigoríficas, de climatización o las eléctricas asociadas. Tal y como se reflejan en los bloques de contenidos, se deberán tratar de forma diferenciada las instalaciones frigoríficas y de climatización.

En lo relativo al mantenimiento se deberán aplicar, en primer lugar y de forma práctica, las diferentes tareas a realizar dentro del mantenimiento preventivo de este tipo de instalaciones. También se provocarán una serie de averías en las instalaciones que permitan al alumnado poner en práctica el proceso de diagnóstico y localización de averías, tal como se ha estudiado previamente dentro de los contenidos conceptuales del bloque temático.

Las operaciones de mantenimiento correctivo se abordarán como un proceso completo incluyendo todas sus fases: parada, preparado, desmontaje, montaje y puesta en servicio de la instalación.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de la documentación técnica y reglamentaria aplicables a las instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF).
 - Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).
 - Análisis e interpretación de planos de montaje generales y de detalle.
 - Prevención de riesgos en el montaje y desmontaje de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- ✓ Montaje y desmontaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos:
 - Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (compresores, bombas, ventiladores, resistencias, entre otros).
 - Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.
 - Técnicas de montaje y desmontaje de elementos, equipos, cuadros eléctricos y automáticos de instalaciones frigoríficas y de climatización.
 - Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica.

- ✓ Montaje y desmontaje y puesta en marcha de instalaciones frigoríficas:
 - Identificación de tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
 - Técnicas de montaje y desmontaje de elementos, equipos e instalaciones frigoríficas.
 - Pruebas en instalaciones frigoríficas (de presión, estanqueidad, equilibrio, rendimiento energético, etc).
 - Técnicas para la carga y descarga de fluidos en instalaciones frigoríficas.
 - Regulación. Eficiencia energética.

- ✓ Mantenimiento preventivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:
 - Planes de mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
 - Ejecución de revisiones periódicas reglamentarias y mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones.

- ✓ Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas y de climatización:
 - Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.
 - Averías en instalaciones y redes de aire y agua: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.
 - Informes de intervención.

- ✓ Mantenimiento correctivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:
 - Resolución de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
 - Técnicas de recuperación de refrigerante y otros fluidos de una instalación.
 - Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: Torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensado.

- ✓ Clasificación y recogida selectiva de residuos: aceites, líquidos refrigerantes, filtros, agua residual, etc.

Módulo Profesional 9

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos
Código:	0136
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	140 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas. UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos.
Objetivos generales:	1 / 5 / 6, / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 16 / 17 / 18 / 20 / 21 / 22

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza el montaje de instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje en el caso de sistemas centralizados, por acumulación, energía solar, suelos radiantes, entre otros.



- c) Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los equipos y elementos tales como calderas, intercambiadores, unidades terminales, paneles, quemadores, bombas, tuberías, vasos de expansión, válvulas de 3 vías, accesorios, entre otros.
- d) Se ha realizado la interconexión de la red de tuberías de agua, gases y combustibles.
- e) Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- f) Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.
- d) Se han localizado, solucionado las posibles fugas en los circuitos.
- e) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han diseñado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación calorífica y de transporte de fluidos.
- c) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- d) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- e) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos diferenciales, sondas, motores, válvulas automáticas, entre otros.).
- f) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de las instalaciones.
- g) Se han utilizado los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad-voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).
- h) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de las instalaciones caloríficas y de fluidos, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos (llenado, purgado, presiones de trabajo, punto de funcionamiento de bomba, entre otras), así como los ensayos previos.
- b) Se ha realizado la puesta en funcionamiento de instalaciones de calefacción (llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos, etc en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones térmicas).
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación caloríficas y de fluidos.
- d) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (termostatos, sondas, rendimiento, calidad de la combustión, entre otros).
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación de calefacción.
- f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.
- g) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.
- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
- c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento que se deben realizar en las instalaciones caloríficas y de fluidos.
- d) Se han realizado sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivos (análisis de combustión, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, limpieza de calderas, acumuladores, estanqueidad, limpieza de filtros, entre otros).
- e) Se han valorado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- f) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (filtros, intercambiadores, bombas, acoplamientos, purgadores, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- g) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- i) Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.
- j) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.



6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones caloríficas y de fluidos (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, regulación, entre otros).
- d) Se han descrito los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- f) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones caloríficas y de fluidos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería, tanto eléctrica como térmica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.
- b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que es preciso sustituir o reparar (motores, quemadores, unidades terminales, acumuladores, válvulas, entre otros).
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- f) Se han seleccionado y operado con las herramientas y materiales herramientas y material necesarios para la reparación
- g) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha elaborado un informe–memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

c) Contenidos básicos:

MONTAJE DE EQUIPOS CALORÍFICOS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de planes de montaje. - Interpretación de documentación técnica y reglamentaria: Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE). - Replanteo y ubicación de equipos y líneas. - Montaje de equipos y generadores de calor (calderas, captadores solares...)

	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante...). - Montaje de líneas de agua, combustibles y sus elementos asociados. - Montaje de sistemas de evacuación de humos y condensados. - Montaje de bombas de agua y ventiladores. - Montaje de dispositivos de seguridad en las instalaciones caloríficas y de fluidos (limitadores de presión, de caudal, detectores de fugas entre otros). - Aplicación de normas de seguridad en trabajos y en utilización de herramientas y equipos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Planos de montaje generales y de detalle. Esquemas de principio normalizados. Tipos de simbologías aplicables a las instalaciones. - Reglamentaciones aplicables a las instalaciones (RITE RBT, Reglamento de distribución y utilización de combustibles gaseosos, Reglamento de combustibles líquidos, etc.). - Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante. - Esquemas de principio normalizados. Simbología. - Planes de mantenimiento preventivo. - Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos. - Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de cumplir con todas las normativas de seguridad en prevención de riesgos laborales. - Rigor en los tiempos estipulados en el montaje. - Interés en realizar los trabajos con orden y limpieza.

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los equipos e instrumentos de medida apropiados. - Aplicación de la normativa en procesos de prueba. - Determinación de valores de presiones en instalaciones caloríficas y de fluidos. - Realización de pruebas de estanqueidad en instalaciones caloríficas y de fluidos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias. - Equipos de medida y control en procesos de prueba de estanqueidad - Normativa de aplicación en procesos de prueba.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Prestar una especial atención los criterios de seguridad personal y material. - Rigor en los tiempos en solventar las contingencias en tiempos de ejecución justificados. - Respeto por las normas de utilización de los medios, equipos y espacios. - Valoración por la autonomía en las actividades propuestas.

MONTAJE DE CUADROS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la
------------------------	--



	instalación. - Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia de funcionamiento de la instalación. - Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control (cuadros eléctricos, presostatos, sondas, motores, térmicos, válvulas automáticas...), arranques de máquinas y bombas. - Utilización de arranques de máquinas y variadores adecuados.
conceptuales	- Técnicas de montaje y desmontaje de instalaciones, equipos y elementos frigoríficos. - Esquemas eléctricos y automáticos de la instalación. - Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia de la instalación.
actitudinales	- Rigor en el la utilización de las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas. - Interés en realizar los trabajos con orden y limpieza.

PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	- Análisis del funcionamiento de las instalaciones caloríficos y de fluidos. - Puesta en servicio de una instalaciones caloríficos y de fluidos sobre la base de unos parámetros de funcionamiento (llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos, etc.; en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones térmicas). - Verificación de los parámetros de funcionamiento de la instalación (llenado, purgado, presiones de trabajo, punto de funcionamiento de bomba, consumo eléctrico y eficiencia energética). - Recuperación de residuos generados. - Elaboración un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos. - Ejecución de pruebas de estanqueidad en instalaciones de fluidos.
conceptuales	- Procedimientos de puesta en marcha. - Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha. Llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos... - Regulación. Eficiencia energética.
actitudinales	- Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS

procedimentales	- Interpretación del procedimiento de mantenimiento. - Realización de ajustes de los parámetros termodinámicos y eléctricos en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño. - Realización en la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (Análisis de combustión, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las
------------------------	---

	<p>conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, limpieza de calderas, acumuladores, estanqueidad, limpieza de filtros, entre otros).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisiones del estado de los equipos (filtros, intercambiadores, bombas, acoplamientos, purgadores, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje. - Realización de informe con registros de las operaciones de mantenimiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de mantenimiento preventivo. - Revisiones periódicas reglamentarias en instalaciones. - Analizadores de combustión y demás instrumentos de medida. - Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto de la normativa y procedimientos establecidos para el desarrollo de las diferentes operaciones de mantenimiento preventivo a realizar en las instalaciones caloríficas. - Extremada atención en el uso de equipos, herramientas y sistemas utilizados en la diagnosis de averías en instalaciones caloríficas. - Ser conscientes de la importancia de una correcta diagnosis de averías en las instalaciones caloríficas.

DIAGNOSIS DE AVERIAS Y DISFUNCIONES EN EQUIPOS E INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico y localización de averías en las diferentes instalaciones caloríficas y de fluidos (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, regulación, entre otros). - Descripción de los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación. - Realización de los informes de intervención.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Averías en instalaciones caloríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización. - Averías en instalaciones y redes de fluidos: tipología.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración por la autonomía en las actividades propuestas. - Valoración de la importancia de una correcta diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO EN INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de operaciones de montaje y desmontaje (motores, bombas quemadores, unidades terminales, acumuladores, válvulas...) siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente. - Realización en la instalación intervenciones de mantenimiento correctivo sustituyendo o reparando los componentes dañados o averiados. - Verificación de las condiciones iniciales de funcionamiento del equipos o de la instalación. - Elaboración de un informe post reparación de las actividades



	desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje. - Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de seguir las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo. - Valoración por la autonomía en las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Es conveniente que el alumnado tenga un completo conocimiento de la reglamentación técnica que afecta a este tipo de instalaciones, la composición de las mismas y las medidas a implementar para conservarla en adecuados niveles de eficiencia y seguridad a lo largo de su vida útil, de forma previa al estudio de los bloques de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

Es por ello que, antes de iniciar cualquier actividad, se debe analizar la reglamentación técnica (RITE, REBT, etc.) y de seguridad (PRL), para que el alumnado sea capaz de realizar la secuenciación de las funciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

Se deberá facilitar el conocimiento de las instalaciones caloríficas y de fluidos en profundidad, instruyendo para ello en el conocimiento de los sistemas de generación, distribución, emisión, regulación y control.

El conocimiento de los sistemas indicados, facilitará el análisis de las instalaciones y servirá de base para la realización de los protocolos adecuados para las pruebas (estanqueidad, libre dilatación, etc.) y puesta en marcha de las mismas.

La secuencia de contenidos propuesta seguirá estos aspectos mencionados. Se comenzará por la interpretación de la normativa y la documentación asociada. A continuación se tratará el montaje de las instalaciones caloríficas y de fluidos, así como de las instalaciones eléctricas y automáticas asociadas. Se seguirá con las pruebas de estanqueidad y los protocolos de puesta en marcha.

Se terminará con el bloque de mantenimiento de las instalaciones. Dentro de este mantenimiento se abordará el tratamiento higiénico-sanitario de las instalaciones para prevenir el riesgo de legionella. Este apartado se complementará en el módulo de Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo teórico-práctico, donde debe fijarse, no sólo la adecuada secuenciación entre los conocimientos teóricos y prácticos del propio módulo, sino, que además, deben utilizarse los conocimientos adquiridos en otros módulos (Sistemas eléctricos y automáticos, Equipos e instalaciones térmicas, Procesos de montaje de instalaciones, Representación gráfica de instalaciones), que faciliten la ejecución de los contenidos de este módulo.

Es importante centrar la atención del alumnado en el conocimiento del RITE, como eje central de la reglamentación referente a las instalaciones de climatización en el sector de la edificación y elemento vital para el conocimiento de las mencionadas instalaciones, su composición y seguimiento. Se trata de complementar los conocimientos adquiridos sobre este reglamento en el módulo de Equipos e instalaciones térmicas y en el de Procesos de montaje de instalaciones.

Otro aspecto a tratar es el dar una visión general de los reglamentos de las diferentes energías como complemento necesario del RITE, combustibles gaseosos, líquidos, electricidad, etc. Estos conocimientos complementarán los adquiridos en esta materia en el módulo de Equipos e instalaciones térmicas, en el de Procesos de montaje de instalaciones y en el de Sistemas eléctricos y automáticos.

Se colaborará con el módulo de Representación gráfica de instalaciones para inculcar en el alumnado el conocimiento de la simbología existente y facilitarle la interpretación de planos y esquemas de principio. Se hará lo mismo con el de Sistemas eléctricos y automáticos en lo referente a los sistemas de mando, protección y regulación.

Es importante que el alumnado tenga acceso y trabaje con la información técnica de equipos realizada por fabricantes y distribuidores.

Un aspecto que se trabajará con prioridad será el de las normas de seguridad exigibles en las labores de mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

Es conveniente iniciar con actividades sencillas, encaminadas a crear una base sólida de conocimientos en el alumnado, e ir incrementando la complejidad en función de los avances observados. Para ello es imprescindible realizar un seguimiento individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Interpretación de documentación técnica y reglamentación:
 - Reglamentos aplicables a las instalaciones (Reglamento de instalaciones térmicas en edificios, Reglamento de distribución y utilización de combustibles gaseosos, Reglamento de combustibles líquidos, Reglamento electrotécnico de baja tensión, etc.)
 - Esquemas de principio normalizados. Tipos de simbologías aplicables a las instalaciones.
- ✓ Montaje de equipos caloríficos y de fluidos:
 - Conceptos generales sobre soportes y fijaciones de equipos (generadores, emisores,...) e instalaciones (tuberías, conductos,...)
 - Tipos y características de generadores.
 - Tipos y características de emisores.
 - Tipos y características de redes de distribución.
 - Características de los conductos de evacuación de pdc.
- ✓ Montaje de instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos:
 - Sistemas de mando, protección y regulación (interruptores, contactores, magnetotérmicos, diferenciales, PLC, etc.).
 - Sistemas de regulación aplicables en instalaciones caloríficas y de fluidos (presostatos, termostatos, centralitas de regulación, sondas, etc.)
 - Ejecución de cuadros eléctricos de control y potencia.



- Montaje y conexión eléctrica de dispositivos de regulación y control.
- ✓ Pruebas de estanqueidad:
 - Reglamentaciones. Pruebas de estanqueidad precisas en cada instalación o equipo.
 - Ejecución de pruebas de estanqueidad en redes de fluidos.
 - Localización de fugas en redes de fluidos.
- ✓ Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos:
 - Protocolos de puesta en marcha necesarios para la puesta en servicio de instalaciones.
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones caloríficas y de fluidos.
 - Regulación de instalaciones caloríficas y de fluidos.
- ✓ Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos:
 - Equipos de medida empleados en operaciones de mantenimiento de instalaciones caloríficas y fluidos (Analizador de combustión, termómetro, manómetro, vacuómetro, polímetro, etc.)
 - Ejecución de revisiones periódicas reglamentarias.
 - Localización de averías en instalaciones caloríficas.
 - Localización de averías en instalaciones y redes de fluidos.

Módulo Profesional 10

PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos
Código:	0137
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil del título
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios y usuarias o clientela y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante será conveniente que el tutor disponga de una serie de proyectos técnicamente viables que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto se irán elaborando las distintas fases del mismo:

Diseño.

Planificación.

Ejecución y seguimiento

Cierre y evaluación.

Por último cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto utilizando para ello distintas técnicas de presentación apoyándose en las TIC.

2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (Problem Based Learning, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL centrada específicamente en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello, realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que luego deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página Web, etc. Para ello utilizarán también cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal etc.
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores o profesoras y evaluadores o evaluadoras.

Es necesario que todos los alumnos y alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo. Así se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.

Módulo Profesional 11 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E-200
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.

- g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- h) Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- i) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.

c) Contenidos básicos:

COMPRESIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.

	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros. - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales. - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros. - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional. - Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: curriculum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Modelo de Curriculum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo

	formativo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas. - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.

COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas -comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita- es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras

gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos para deducir cuales serán las situaciones mas comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta también la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variados, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales actuales y a globalización, así lo exigen.

En clase se utiliza siempre la lengua inglesa y se anima constantemente al alumnado a utilizarla aunque su expresión no sea correcta. El enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Así mismo, se utilizarán las grabaciones audio y vídeo para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores, ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza/aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas que provienen del entorno profesional y con una experiencia laboral, expliquen a los futuros profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método/libro de texto con el material audio-vídeo que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes audio y vídeos de que disponga el centro, siempre centrados en situaciones profesionales. Así mismo se trabajará con material auténtico: cartas, facturas, guías, folletos y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes, por ello hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje ya que no lo estarán tampoco en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo mas creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos , practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura/nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión para su análisis posterior.

Módulo Profesional 12

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0138
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria Formación y Orientación Laboral
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	15 / 16 / 17 /18 / 20 / 21

b) 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:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de un empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.



- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador o trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura del trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.

6. 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:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

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

c) Contenidos básicos:

PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. - Definición y análisis del sector profesional del título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias. ▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum-vitae,), así como la realización de tests psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

**GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO**

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. - Análisis distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nomina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos).

	<ul style="list-style-type: none"> - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo,...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos mas desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-
------------------------	---



	<p>sociales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de riesgo profesional. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva. (técnico básico o técnica básica en PRL) - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual.
------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.



- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar nuevamente el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio parece apropiado que el profesor o profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas... para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc...) para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo... para lo cual sería necesario la colaboración de organizaciones como: Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios,... Se ha de tener presente que tras la superación del módulo el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que se precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas como el trabajo en equipo y el aprendizaje basado en problemas ABP-PBL.

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad: (currículo, carta de presentación), selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes.
 - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:



- Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
- Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
- Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
- Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.

Módulo Profesional **13** EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e iniciativa emprendedora
Código:	0139
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	17 / 19 / 20/ 22 / 23

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una "pyme".
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.



- g) Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” relacionada con el título.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una “pyme” del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una “pyme” del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

c) Contenidos básicos:

INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de empresario o empresaria. - La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación de los emprendedores como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar.



	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. - Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector. - Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de empresa. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (hacienda, seguridad social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance. - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales. - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de contabilidad y nociones básicas. - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica. - Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas.

	- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
actitudinales	- Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora tanto como trabajador por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos como el plan de marketing, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo la labor del profesor o profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.



3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
 - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.
 - Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
 - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
 - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.

- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
 - Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.

- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
 - Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible mediante tramitación real).
 - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.

- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
 - Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
 - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

Módulo Profesional 144

FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	0140
Ciclo formativo:	Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Instalación y Mantenimiento
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se ha interpretado a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.



- e) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- f) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- g) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- h) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- i) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía,...) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesaria para el puesto de trabajo, responsabilidad, ...)
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades, realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional y de la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Controla el montaje de instalaciones frigoríficas y de climatización siguiendo los procesos del sistema de calidad establecido en la empresa y los correspondientes protocolos de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se han determinado las herramientas y el material necesario.
- c) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación.
- d) Se ha identificado la normativa exigida.
- e) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.
- f) Se han supervisado los aspectos de montaje relativos a anclajes, sujeciones, calorifugados, entre otros.
- g) Se ha comprobado que la instalación eléctrica cumple las condiciones técnicas exigidas en el plan de montaje y se ajustan a la normativa vigente.
- h) Se ha comprobado que se han utilizado los elementos de protección individual según el plan de seguridad.

4. Planifica operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado procesos operacionales de intervención interpretando los programas de mantenimiento.
- b) Se han elaborado las gamas de mantenimiento definiendo entre otros los equipos que inspeccionar, los valores de aceptación, la frecuencia y las herramientas que es preciso utilizar.
- c) Se ha establecido un dossier de repuestos mínimos controlando que se disponga de un nivel de stocks que garantice el mantenimiento de las instalaciones.
- d) Se han establecido las condiciones de almacenamiento de los materiales, equipos y componentes.
- e) Se ha establecido el protocolo de recepción y de cumplimiento de la normativa de seguridad de los materiales suministrados.
- f) Se ha planificado el programa de mantenimiento definiendo entre otros las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales necesarios.
- g) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para el mantenimiento de una forma organizada, de manera que permita la trazabilidad de las actuaciones.

5. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, asegurando la aplicación de las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han organizado las intervenciones de mantenimiento a partir del plan de mantenimiento.
- b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha colaborado en la localización de la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías.
- d) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería teniendo en cuenta la seguridad y respeto el medio ambiente.
- e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación documentando la actuación según el plan de mantenimiento.
- f) Se ha garantizado la seguridad de los operarios siguiendo las normas de protección, seguridad y prevención de riesgos.

6. Controla la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de equipos a su cargo.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- b) Se ha controlado la realización de pruebas previas a la puesta en marcha de una instalación, entre otras presurización de tuberías, pruebas de presión de depósitos y pruebas de funcionamiento de válvulas de seguridad.
- c) Se ha comprobado que las comprobaciones realizadas corresponden a las especificaciones técnicas de los elementos y equipos.
- d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- e) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- f) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.
- g) Se ha comprobado que se han utilizado los elementos de protección individual según el plan de seguridad.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Análisis de la estructura organizativa de la empresa:
 - Identificación de la estructura y organización de la empresa.
 - Aplicación de hábitos éticos y laborales en el desarrollo de las actividades en la empresa.
- ✓ Control del montaje de las instalaciones caloríficas, frigoríficas o de climatización.
 - Identificación y reconocimiento de los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
 - Comprobación que la instalación eléctrica cumple las condiciones técnicas exigidas en el plan de montaje y se ajustan a la normativa vigente.
 - Supervisión de aspectos de montaje relativos a anclajes, sujeciones, calorifugados.
 - Realización de pruebas de estanqueidad.
 - Puesta en marcha de instalaciones.
- ✓ Planificación del plan de mantenimiento de instalaciones caloríficas, frigoríficas o de climatización.
 - Elaboración del programa de intervención y seguimiento.
 - Determinación de los tipos y tiempos de intervención.
 - Planificación de los recursos humanos y medios materiales.
 - Determinación de las especificaciones técnicas del mantenimiento.
 - Registro de las operaciones de mantenimiento.
- ✓ Reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones:
 - Organización de las intervenciones de mantenimiento a partir del plan de mantenimiento.
 - Actualización de la documentación técnica para el mantenimiento que permita la trazabilidad de las actuaciones.
 - Colaboración para el diagnóstico y localización de averías.
- ✓ Actuación según las normas de protección del medio ambiente y prevención de riesgos laborales:



- Identificación de fuentes de contaminación.
- Clasificación y recogida selectiva de residuos. Recuperación de fluidos refrigerantes.
- Tratamientos antilegionella.
- Identificación de riesgos en la manipulación de materiales, herramientas, útiles y medios de transporte.
- Uso de los equipos de protección individual.



4 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS/ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS/ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Aula técnica	90	60
Taller de mecanizado	150	120
Taller de sistemas eléctricos y automáticos	120	90
Taller de instalaciones térmicas	180	150

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet
Aula técnica	- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet - Impresora A3 conectada en red Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos
Taller de mecanizado	- Equipos de soldadura butánica, oxibutánica, oxiacetilénica - Equipos de soldadura eléctrica - Taladradora de columna - Sierra eléctrica - Compresor de aire - Herramientas de mecanizado en general - Equipos de conformado de tubo
Taller de sistemas eléctricos y automáticos	- Equipos de medida de magnitudes eléctricas (polímetros, pinzas amperimétricas, medidores de aislamiento, entre otros) - Elementos de maniobra y control - Herramientas y útiles específicos - PCs instalados en red - PLCs y software asociado - Motores eléctricos
Taller de instalaciones térmicas	- Balanzas de carga de refrigerante - Bombas de agua - Bombas de vacío - Botellas de Nitrógeno y de refrigerantes - Cámaras frigoríficas - Cuchillas de corte de conductos

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de las instalaciones. (Intercambiadores, presostatos, válvulas, equipos eléctricos, entre otros) - Elementos difusores y distribuidores de aire con sus controles correspondientes - Enfriadora de agua - Equipo de recuperación de refrigerante - Equipos de medida e intervención de magnitudes frigoríficas (manómetros, vacuómetros, termómetros, anemómetros, puente de manómetros, entre otros) - Equipos de soldadura portátiles - Equipos frigoríficos elementales comerciales - Equipos “split”, climatizadora, “fan-coils” - Herramientas específicas para climatización - Herramientas específicas para refrigeración - Recuperador entálpico - Unidad de tratamiento de aire - Unidad VRV - Unidades condensadoras herméticas - Unidades condensadoras semiherméticas - Unidades de aire acondicionado comerciales - Ventiladores centrífugos y axiales

5. PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0120. Sistemas eléctricos y automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos • Sistemas electrotécnicos y automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0121. Equipos e instalaciones térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0122. Procesos de montaje de instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0123. Representación gráfica de instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos • Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores Técnicos de Formación Profesional



0124 Energías renovables y eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0133 .Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.	<ul style="list-style-type: none"> Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores Técnicos de Formación Profesional
0137. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria Profesoras o Profesores Técnicos de Formación Profesional
E200. Inglés Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0138. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0139. Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria
0140. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria Profesoras o Profesores Técnicos de Formación Profesional

6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS (LOE 2/2006)
Procesos y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.	0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.	
Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.	0122. Procesos de montaje de instalaciones.
Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.	0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
	0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.
Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.	0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.
Sistemas automáticos en las instalaciones.	0120. Sistemas eléctricos y automáticos.
Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.	0121 Equipos e instalaciones térmicas.
	0124. Energías renovables y eficiencia energética.
Representación gráfica en instalaciones.	0123. Representación gráfica de instalaciones.
Formación en Centro de Trabajo	0140. Formación en Centros de Trabajo

7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1286_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.	0122 Procesos de montaje de instalaciones. 0133 Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
UC1287_3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.	0133 Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.

UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.	0133 Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.
UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.	0120 Sistemas eléctricos y automáticos. 0122 Procesos de montaje de instalaciones. 0124 Energías renovables y eficiencia energética. 0135 Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.	0120 Sistemas eléctricos y automáticos. 0122 Procesos de montaje de instalaciones. 0124 Energías renovables y eficiencia energética. 0136 Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0122 Procesos de montaje de instalaciones. 0133 Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	UC1286_3: Supervisar y controlar el montaje de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1169_3: Supervisar y controlar el montaje de instalaciones térmicas.
0133 Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	UC1287_3: Planificar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos.
0133 Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.	UC1170_3: Planificar el mantenimiento de instalaciones térmicas.
0120 Sistemas eléctricos y automáticos. 0122 Procesos de montaje de instalaciones. 0124 Energías renovables y eficiencia energética. 0135 Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.	UC1173_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1174_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC1175_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones frigoríficas. UC1176_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones frigoríficas.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0120 Sistemas eléctricos y automáticos. 0122 Procesos de montaje de instalaciones. 0124 Energías renovables y eficiencia energética. 0136 Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.	UC1288_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1289_3: Controlar y realizar la puesta en marcha de redes y sistemas de distribución de fluidos. UC1171_3: Realizar y supervisar el mantenimiento de instalaciones caloríficas. UC1172_3: Controlar la puesta en marcha de instalaciones caloríficas.



koalifikazioen eta
lanbide heziketaren
euskal institutua

Instituto vasco de
cualificaciones y
formación profesional

Lehendakari Agirre, 184 • 48015 BILBAO
Tfno.: 94 447 40 37 • Fax: 94 447 38 62
e-mail: kei.ivac@euskalnet.net
www.kei-ivac.com



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

LANBIDE HEZIKETAKO ETA ETENGABEKO
IKASKUNTZAKO SAILBURUORDETZA
VICECONSEJERIA DE FORMACION
PROFESIONAL Y APRENDIZAJE PERMANENTE