

SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0161	Fabricación asistida por ordenador (CAM)	70	4
0002	Mecanizado por control numérico UF0002_22. Mecanizado por control numérico II	110	6
0162	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	110	6
0163	Programación de la producción	100	5
0166	Verificación de productos	120	6
0169	Empresa e iniciativa emprendedora	60	3
0167	Proyecto de fabricación de productos mecánicos	30	
0170	Formación en centros de trabajo	410	
	TOTAL	1010	30

ANEXO III

1. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.

1.1. ESPACIOS MÍNIMOS:

Espacio formativo(*)	Superficie m ²	Superficie m ²
	30 alumnos	20 alumnos
Aula Polivalente	60	60
Laboratorio ensayos	90	90
Taller automatismos	90	90
Aula-taller CNC	90	90
Taller de mecanizado	300	300
Taller de mecanizados especiales	150	150

1.2. EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula Polivalente	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red. - Cañón de proyección. - Internet.
Laboratorio ensayos	- Máquina universal de ensayos - Durómetro - Microscopio - Lupa de ampliación - Pulidoras metalográficas - Cortadora metalográfica - Prensa metalográfica - Equipos END (de partículas magnéticas, ultrasonidos y líquidos penetrantes). - Columna de medida - Máquina de medición tridimensional - Rugosímetro - Rugosímetro portátil - Proyector de perfiles - Puestos Pc + cañón + impresora+ internet + software. - Banco de calibración de instrumentos de medida. - Instrumentos varios de medida directa e indirecta, de comparación y verificación
Taller automatismos	- Automatas. - Osciloscopio. - Paneles hidráulica. - Paneles hidráulica proporcional. - Paneles neumática / electroneumática. - Paneles neumática proporcional. - Puestos PC conectados en red + cañón proyector + impresora + Internet. - Robots (educativo e industrial). - Software de simulación de automatismos.
Aula-taller CNC	- Célula flexible - Puestos PC conectados en red + cañón proyector + impresora + internet - Software de simulación CNC - Software de simulación CAD-CAM. - Fresadora CNC didáctica. - Torno CNC didáctico.
Taller mecanizado	- Bancos de trabajo bipuesto con tornillo - Centro de mecanizado - Electroafiladora. - Fresadoras CNC - Fresadoras universales. - Máquinas de electroerosión (de penetración y de corte por hilo). - Rectificadora cilíndrica universal - Rectificadora plana - Sierra de cinta - Taladro de columna - Tornos CNC - Tornos paralelos

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de mecanizados especiales	- Cizalla hidráulica. - Cizalla percusora. - Curvadora de rodillos. - Plegadora - Prensa para matricería - Puestos soldadura electrodo - Punzonadora universal - Puestos soldadura semiautomática - Puestos soldadura MIG - Puestos soldadura TIG

09/14494

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Orden EDU/84/2009, de 30 de septiembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria atribuye a la Comunidad de Cantabria la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollan.

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

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su artículo 6.4, determina que, las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, así como que los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía. Así mismo, en su artículo 39.4 establece que, el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional Inicial se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el artículo 6.3 de la citada Ley.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo dispone, en su artículo 18, que, las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado. Además, dicho artículo establece que, los centros de formación profesional desarrollarán los currículos establecidos por la Administración educativa correspondiente de acuerdo con las características y expectativas del alumnado.

El Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas atribuye, en su artículo 10.2, a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia para establecer el currículo respetando lo establecido en el citado Real Decreto.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

DISPONGO

Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título determinado en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la comunidad autónoma de Cantabria.

2. Lo dispuesto en la presente Orden será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Artículo 2.- Currículo.

1. La identificación del título es la que se establece en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas. El código que identifica este título para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria es el siguiente:

Código: IMA301C

2. Los aspectos del currículo referentes al perfil profesional, a la competencia general, a la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, al entorno profesional y a la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se establecen en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

3. Las competencias profesionales, personales y sociales, y los objetivos generales del presente currículo son los que se establecen en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

4. La relación de módulos profesionales, así como sus correspondientes resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones pedagógicas que conforman el presente currículo son los que se establecen en el Anexo I de esta Orden.

Artículo 3.- Estructura del Ciclo Formativo.

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

2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos son los siguientes:

a. Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0120. Sistemas eléctricos y automáticos.

0122. Procesos de montaje de instalaciones.

0124. Energías renovables y eficiencia energética.

0133. Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.

0135. Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

0136. Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.

b. Otros módulos profesionales:

0121. Equipos e instalaciones térmicas.

0123. Representación gráfica de instalaciones.

0134. Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.

0137. Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

0138. Formación y orientación laboral.

0139. Empresa e iniciativa emprendedora.

0140. Formación en centros de trabajo.

3. Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán para el régimen presencial en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal que se establece en el Anexo II de esta Orden.

Artículo 4.- Espacios y Equipamientos.

Las características de los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional que impartan las enseñanzas que se establecen en esta Orden son las que se determinan en el Anexo III de dicha Orden.

Artículo 5.- Profesorado.

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, así como las equivalentes a efectos de docencia son las recogidas respectivamente, en los anexos III.A) y III.B) del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

2. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas a la educativa, se concretan en el anexo III.C) del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

Artículo 6.- Adaptación del currículo al entorno socio-productivo y educativo.

1. El currículo tiene en cuenta la realidad socioeconómica de la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como las perspectivas de desarrollo económico y social.

2. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica desarrollarán el currículo establecido en la presente Orden, mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo, de acuerdo con el entorno socio-productivo, cultural y profesional, así como a las características y necesidades del alumnado, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten alguna discapacidad en el marco del proyecto educativo del centro.

3. El currículo se desarrollará en las programaciones didácticas de los distintos módulos profesionales. En su elaboración se incorporarán las tecnologías de la información y de la comunicación, la prevención de riesgos laborales, la cultura del respeto al medio ambiente, el trabajo realizado conforme a las normas de calidad, la innovación, el espíritu emprendedor y la igualdad de género.

Artículo 7.- Convalidaciones y exenciones.

El acceso a otros estudios, las convalidaciones y exenciones son los establecidos en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

Artículo 8.- Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, así como la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia, para su convalidación, exención o acreditación son las que se definen en los Anexos V A) y V B) del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA
Organización de la formación

Excepcionalmente, de acuerdo con las necesidades de organización y metodología de la formación, tanto en la modalidad presencial, como semipresencial y distancia, el titular de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente podrá adaptar la organización a la

que se refiere la presente Orden conforme a las características, condiciones y necesidades de la población destinataria.

DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA Capacitaciones y carnés profesionales

1. De acuerdo con la Disposición adicional tercera, punto 4 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación establecida en la presente Orden, en el conjunto de sus módulos profesionales, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carne profesional en instalaciones térmicas de edificios, establecido en el Artículo 41 del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Por lo que a quienes estén en posesión del título citado anteriormente y regulado por la presente Orden, en las condiciones que se establecen en el artículo 41.2 se les facilitará la emisión y expedición del carné indicado anteriormente, y su adquisición directa, en los términos que la Administración competente determine.

2. Así mismo, la formación establecida en la presente Orden, en el conjunto de sus módulos profesionales, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné profesional de Instalador de Gas tipo C, por lo que a quienes estén en posesión del título regulado por la presente Orden se les facilitará la emisión y expedición del carné indicado anteriormente, y su adquisición directa, en los términos que la Administración competente determine.

3. La formación establecida en esta Orden en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Los centros docentes certificarán la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales a todos los alumnos que hayan obtenido el título que se regula en la presente Orden, siguiendo para ello el modelo establecido en el Anexo III de la Orden EDU/38/2007 de 8 de junio, por la que se regula el procedimiento para la certificación de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales para alumnos que cursen Ciclos Formativos de Grado Medio o de Grado Superior de Formación Profesional Inicial en Cantabria (BOC 19 de junio de 2007).

4. Además de las capacitaciones establecidas anteriormente, se adquirirá cualquier otra que sea regulada por las Administraciones Públicas competentes.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA Implantación de estas enseñanzas

1. En el curso 2009/2010, se implantarán las enseñanzas correspondientes al primer curso del ciclo formativo cuyo currículo establece esta Orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.

2. En el curso 2010/2011, se implantarán las enseñanzas correspondientes al segundo curso del ciclo formativo cuyo currículo establece esta Orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEGUNDA Transitoriedad en la aplicación

1. El alumnado que durante el curso 2008/2009 no haya superado los módulos profesionales del primer curso necesarios para promocionar al segundo curso, se podrá incorporar al primer curso de las enseñanzas reguladas en la presente orden y se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero.

2. El alumnado de primer curso que, al finalizar el curso escolar 2008/2009, no haya superado algunos de los módulos profesionales y cumplan las condiciones requeridas para cursar el segundo curso, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido este periodo se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

3. El alumnado de segundo curso que, al finalizar el curso escolar 2009/2010, no haya superado algunos de los módulos profesionales, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo. Transcurrido este periodo se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero por el que se establece el Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA Derogatoria de normas

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en la presente Orden.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA Desarrollo normativo

El titular de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional podrá adoptar cuantas medidas sean necesarias para la aplicación y ejecución de lo dispuesto en esta Orden.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA Entrada en vigor

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.

Santander, 30 de septiembre de 2009.-La consejera de Educación, Rosa Eva Díaz Tezanos.

Título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

ANEXO I

1. MÓDULOS PROFESIONALES.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan:

- Sistemas eléctricos y automáticos.
- Equipos e instalaciones térmicas.
- Procesos de montaje de instalaciones.
- Representación gráfica de instalaciones.
- Energías renovables y eficiencia energética.
- Gestión del montaje, de la calidad y del mantenimiento.

- Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos.
- Proyecto de mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centros de trabajo.

1.1. Módulo Profesional: Sistemas Eléctricos y Automáticos.

Equivalencia en créditos ECTS: 10
Código: 0120

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

RA 1. Monta circuitos eléctricos básicos interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado esquemas eléctricos analizando su funcionamiento.
- b) Se han dibujado los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.
- c) Se han calculado las magnitudes eléctricas de la instalación y los dispositivos de corte y protección.
- d) Se ha realizado el plan de montaje de la instalación.
- e) Se han realizado la previsión de los mecanismos y elementos necesarios.
- f) Se han utilizado herramientas adecuadas.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
- h) Se han medido las magnitudes fundamentales.
- i) Se han montado adecuadamente los distintos receptores.
- j) Se ha aplicado el REBT.

RA 2. 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.

RA 3. 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.

RA 4. 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.

RA 5. 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.

RA 6. 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.

RA 7. 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 ha 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.

RA 8. 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.

RA 9. 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.

RA 10. 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.

Duración: 198 horas.

Contenidos:

1. Circuitos eléctricos básicos en interiores:
 - Elementos y mecanismos en las instalaciones de vivienda.
 - Tipos de receptores.
 - Tipos de mecanismos.
 - Instalaciones comunes en viviendas y edificios.
 - Conductores eléctricos.
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aplicado a las instalaciones interiores.
 - Interpretación de esquemas eléctricos en las instalaciones de viviendas.

2. Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:
 - Dispositivos de corte y protección.
 - Contactos directos e indirectos.
 - Protección contra sobrecorrientes y sobretensiones.
 - Niveles de electrificación y número de circuitos.

3. Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:
 - Interpretación de esquemas. Sistemas monofásicos. Sistemas trifásicos.
 - Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.
 - Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.
 - Transformadores. Tipos y características.
 - Motores de corriente continua y de corriente alterna. Tipos, características y aplicaciones.
 - Selección de sistemas de arranque y control.
 - Determinación de dispositivos de protección.

- Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.
- Elaboración de esquemas de conexión.
- Medida y verificación de parámetros de funcionamiento.
- Condiciones de seguridad.

4. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:

- Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
- Determinación de las canalizaciones.
- Selección de conductores eléctricos.
- Selección de componentes auxiliares.
- Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones.
- Montaje de cuadros eléctricos. Tipología y características.
- Montaje y conexionado de elementos de protección, mando y señalización. Montaje de instalaciones. Técnicas y procedimientos.

5. Montaje de sistemas de regulación y control:

- Principios de automatización.
- Procesos continuos. Características.
- Procesos secuenciales. Características.
- Álgebra lógica. Funciones y variables.
- Determinación de circuitos lógicos elementales.
- Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).
- Tipos de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia. Realimentación.
- Aplicaciones en las instalaciones.
- Selección de componentes de los sistemas de regulación.
- Elaboración de esquemas. Simbología.

6. Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:

- Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.
- Pruebas de seguridad.
- Elementos de protección.
- Secuencia de funcionamiento.

7. Localización de averías en sistemas automáticos:

- Procedimientos de intervención.
- Medición de parámetros característicos.
- Disfunciones.
- Documentación.

8. Reparación de averías en sistemas automáticos:

- Procedimientos de intervención.
- Ajuste de parámetros.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.

9. Configuración de sistemas automáticos programables:

- Tipos de autómatas programables.
- Variables del sistema.
- Elementos de un sistema automático programable.
- Esquemas de sistemas automáticos. Regulación y control.
- Características y selección de autómatas programables.
- Puesta en marcha de sistemas automáticos programables.
- Diagramas de flujo.
- Conexionado de los sistemas automáticos programables.
- Programación de autómatas. Verificación de programas.
- Conexionado de autómatas y elementos periféricos.
- Programas de control.

- Montaje de sistemas automáticos programables.
- Esquemas de instalación.
- Conexionado de redes. Comprobaciones.
- Conexionado de elementos de control. Ajustes.
- Resolución de contingencias. Documentación.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de proyectos de instalaciones, y de montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos, y los subprocesos de sistemas automáticos asociados a las instalaciones.

La función de desarrollo de proyectos incluye aspectos como:

- La configuración de las instalaciones eléctricas asociadas a instalaciones térmicas y de fluidos.
- La interpretación y representación de esquemas de instalaciones eléctricas en viviendas.
- La configuración de sistemas de control mediante autómatas programables.
- La programación de los autómatas programables.
- La configuración de sistemas de regulación y control de las instalaciones.
- La interpretación y representación de esquemas eléctricos.
- La selección de componentes de las instalaciones.

La función de montaje y mantenimiento incluye aspectos como:

- El montaje de cuadros y sistemas eléctricos.
- El montaje de sistemas de regulación, control y programación.
- Medición de magnitudes eléctricas.
- La verificación de los parámetros de funcionamiento, regulación y control.
- El análisis de disfunciones y diagnóstico de averías.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- El desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos.
- El montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en general.
- El mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), i) y j) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), d), j), m), n) y q) del título.

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

- La configuración de instalaciones eléctricas a partir de un anteproyecto.
- La configuración de sistemas de regulación y control de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- El montaje de las instalaciones eléctricas, su ajuste y regulación.
- La verificación de los parámetros de los sistemas eléctricos de instalaciones montadas.

1.2. Módulo Profesional: Equipos e instalaciones térmicas.

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Código: 0121

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.

b) Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.

c) Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

d) Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.

e) Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

f) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.

g) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

RA 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 determinado los parámetros de combustión para los diferentes combustibles.

d) Se han calculado los distintos parámetros de combustión según combustible empleado.

e) Se han analizado las características de los diferentes combustibles para su uso en instalaciones térmicas.

f) Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.

g) Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.

h) Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.

i) Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.

j) 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).

k) Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA7. Determina los equipos e instalaciones cocción a gas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los distintos tipos de aparatos de cocción domésticos y las partes que lo componen explicando su funcionamiento

b) Se han determinado las características de los dispositivos de regulación necesarios para instalaciones de cocción domésticos

c) Se han determinado las características de los dispositivos de protección y seguridad necesarios para instalaciones de cocción domésticos

d) Se han determinado las características de los dispositivos de encendido necesarios para instalaciones de cocción domésticos

e) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de los distintas conexiones de aparatos de cocción domésticos.

Duración: 231 horas

Contenidos:

1. Cálculo de instalaciones térmicas.

2. Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:

–Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos. Calorífugado de tuberías.

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

3. Identificación de los parámetros para la generación de calor:

–Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

–Características de los combustibles. Poder calorífico.

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

–Identificación de las propiedades del aire húmedo.

–Uso del diagrama psicrométrico.

–Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.

–Cálculo de necesidades de ventilación.

5. Interpretación de los ciclos frigoríficos:

–Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.

–Tablas de refrigerantes y su uso: presentación general de las tablas. Utilización en ciclos de refrigeración.

–Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.

–Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.

6. Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes:

–Clasificación de refrigerantes en función de sus características.

–Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado.

–Lubricantes según el tipo de refrigerante. Miscibilidad y solubilidad.

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

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

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

–Normalización.

8. Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS:

–Reacciones de combustión. Combustión completa e incompleta. Aire primario y aire secundario. Llama blanca y azul. Temperatura de ignición e inflamación. Poder calorífico superior. Gases inertes. Inertización.

–Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.

–Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares. Cálculo y selección.

–Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. Cálculo y selección.

–Dispositivos de control y seguridad.

–Reglamentación.

9. Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas:

–Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.

–Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección. Variación de capacidad.

–Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.

–Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.

–Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.

–Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.

–Cálculo de tuberías de refrigerante.

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

–Sistemas de ahorro energético.

–Reglamentación.

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

–Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

–Partes y elementos constituyentes.

–Dimensionado y selección de equipos.

–Plantas enfriadoras. Bombas de calor.

–Equipos de absorción.

–Unidades de tratamiento de aire.

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

–Reglamentación.

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

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

–Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.

–Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba.

12. Configuración de instalaciones de protección contra incendios:

–Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.

–Clasificación de los sistemas de extinción portátil.

–Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.

13. Configuración de instalaciones de aparatos de cocción a gas:

- Clasificación de aparatos
- Tipos de aparatos. Campo de aplicación
- Clasificación de partes y elementos constituyentes.
- Clasificación de los sistemas y dispositivos de control
- Clasificación de los sistemas y dispositivos de seguridad
- Reglamentación.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional es un módulo de soporte por lo que contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de planificación, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas, de fluidos y aparatos a gas.

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

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

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.
- La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), m) y p) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), f), g), i), j), m) y ñ) del título.

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

- El cálculo de cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización.
- El cálculo de redes de distribución de aire en instalaciones de climatización.
- El cálculo de instalaciones de calefacción por diferentes sistemas de distribución.
- La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- El dimensionado de máquinas hidráulicas en instalaciones de bombeo, de climatización y de calefacción.
- El cálculo de instalaciones contra incendio.
- El cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas, de climatización y de calefacción.
- El cálculo y diseño de instalaciones de combustibles para su uso en instalaciones térmicas y de fluidos.
- El diseño de instalaciones de aparatos a gas según Reglamentación vigente.

1.3. Módulo Profesional: Procesos de montaje de instalaciones

Equivalencia en créditos ECTS: 13
Código: 0122

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

i) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.

RA 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.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

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

RA 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.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

RA 10. Realiza el montaje de las instalaciones de suministro de combustibles:

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado instalación de tuberías.
- b) Se han realizado pruebas y ensayos de resistencias, estanqueidad e inertización según Reglamentación vigente.
- c) Se han realizado instalación de contadores.
- d) Se han realizado las instalaciones de aportación de aire para combustión y ventilación de locales.

Duración: 264 horas

Contenidos:

1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:
 - 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.
2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
 - Instrumentos de medición y comparación.
 - Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
 - Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
 - Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).
 - Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
 - Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.
3. Ejecución de uniones no soldadas:
 - Uniones no soldadas y tipos de materiales.
 - Elección y manejo de herramientas.
 - Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
 - Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:
 - Materiales base según tipo de soldadura.
 - Tipos de soldadura y simbología utilizada.
 - Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
 - Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
 - Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
 - Procedimientos de soldadura.
 - Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

5. Montaje básico de equipos frigoríficos:
 - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
 - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
 - Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
 - Montaje de elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).
 - Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

6. Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:
 - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
 - 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, detectores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
 - Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

7. 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.

8. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:
 - 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).

9. Puesta en marcha de instalaciones térmicas:
 - Secuencia de puesta en funcionamiento.
 - Técnicas de 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.

10. Montaje de instalaciones básicas para suministro de combustible.
 - Técnicas de replanteo y ubicación de línea.
 - Replanteo de la instalación atendiendo a la Reglamentación vigente.
 - Montaje de elementos asociados.
 - Montaje de elementos de ventilación y aportación de aire.
 - Adecuación de locales de almacenamiento de combustibles atendiendo a la reglamentación vigente.

Orientaciones pedagógicas:

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

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

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

- La puesta en marcha de pequeñas instalaciones.
- La instalación de combustibles para su funcionamiento.
- La adaptación de las instalaciones para su uso con los distintos combustibles atendiendo a la Reglamentación vigente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), h), i), k), l), y m) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), e), f), g), h), j), m), ñ), o), p), q), y r) del título.

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

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

1.4. Módulo Profesional: Representación gráfica de instalaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0123

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la naturaleza del dibujo, seleccionando la escala.
- b) Se han realizado delineados de representación de piezas en el sistema diédrico, a partir de croquis obtenidos de dibujos de las mismas en perspectiva.
- c) Se ha realizado la correcta aplicación de las normas generales de representación gráfica.
- d) Se han identificado los distintos tipos de planos (plantas, cortes, secciones, entre otros) que definen el sistema.
- e) Se ha relacionado la simbología de aplicación con los elementos y equipos del sistema.
- f) Se han identificado sobre planos los elementos y equipos que componen la instalación.
- g) Se han interpretado las especificaciones técnicas contenidas en los planos de acuerdo a las normas generales de representación.
- h) Se han identificado los elementos singulares de la instalación con las indicaciones contenidas en la leyenda correspondiente.
- i) Se han utilizado TIC para la interpretación de documentación gráfica.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elegido el sistema representativo más idóneo.
- b) Se ha seleccionado la normalización que se debe emplear en la representación de los planos.
- c) Se ha identificado el esquema con su información característica.
- d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
- e) Se ha representado cada elemento de acuerdo a la simbología de aplicación.
- f) Se han incorporado leyendas.
- g) Se han respetado los convencionalismos de representación.

- h) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.
- i) Se ha realizado el esquema en los tiempos estipulados.
- j) Se han utilizado TIC en la elaboración de los esquemas.

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

Criterios de evaluación:

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

RA 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.

Duración: 132 horas.

Contenidos:

1. Representación de elementos y equipos de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Documentación gráfica. Normas generales de representación: líneas, escritura y formatos
- 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.
- Geometría métrica aplicada. Escalas.
- Sistema diédrico. Representación de vistas.
- Sistema de planos acotados.
- Perspectiva isométrica y caballera.
- Acotación normalizada.

2. Elaboración de esquemas de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Programas informáticos de aplicación.
- Selección de normativa
- Esquemas de principio.
- Esquemas eléctricos.
- Esquemas de regulación y control.

3. Elaboración de planos generales 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.

4. Normas generales de representación gráfica:
- Formatos.
 - Escalas.
 - Tipos de líneas.
 - Vistas.
 - Acotación.

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

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

6. Elaboración de planos de detalle e isometrías de instalaciones térmicas y de fluidos:

- Programas informáticos de aplicación.
- Dibujo en 3D.
- Isometrías de redes de fluidos.
- Isometrías para el montaje de instalaciones.

7. Normas de representación gráfica:

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

Orientaciones pedagógicas.

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

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

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g), y h) y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), i), j), m), ñ) y r) del título.

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

- La identificación de la simbología de los elementos y componentes de los equipos de instalaciones térmicas.
- El análisis del funcionamiento de las instalaciones.
- La representación de piezas y esquemas de instalaciones de equipos y máquinas aplicando técnicas de CAD.

-La elaboración de planos de conjunto y de detalles de instalaciones térmicas.

-La aplicación de programas informáticos en el trazado de diagramas de principio de instalaciones térmicas.

1.5. Módulo Profesional: Energías renovables y eficiencia energética.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0124

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 5. Analizar los principios de funcionamiento y las diferentes aplicaciones de la energía geotérmica y biomasa, describiendo los equipos e instalaciones que forman parte de cada uno de ellos.

Criterios de evaluación:

a) Diferenciar los diferentes tipos de aprovechamiento geotérmico y biomasa posibles, atendiendo al nivel de entalpía, usos y posibilidades energéticas

b) Describir el desarrollo de la energía geotérmica y de biomasa, a pequeña y gran escala, y las tendencias de futuro.

c) Enumerar y explicar los tipos de instalaciones geotérmicas y de biomasa según su aplicación.

d) Describir el funcionamiento de una bomba de calor en un sistema de aprovechamiento geotérmico de baja entalpía.

e) Describir los equipos e instalaciones que forman parte de una instalación geotérmica de baja entalpía y de biomasa.

f) Interpretar el esquema de una instalación, identificando los diferentes equipos que forman parte y la función que realiza cada uno de ellos.

Duración: 66 horas.

Contenidos:

1. Cálculo del ahorro energético y la emisión de gases de instalaciones de energías renovables comparándolas con instalaciones convencionales.

2. Análisis de las Fuentes de Energía:

–Impacto medioambiental de las energías convencionales.

–Evaluación del potencial de la energía solar térmica.

–Evaluación del potencial de la energía geotérmica.

–Evaluación del potencial de la energía procedente de la biomasa.

3. Aprovechamiento de la energía residual en instalaciones térmicas.

–Rendimiento energético en instalaciones térmicas.

–Equipos para la generación de calor y frío. Prestaciones.

–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.

4. Cálculo de pérdidas de radiación solar para instalaciones solares térmicas:

–Características físicas y astronómicas del sol.

–Estudio de sombras

–Estudio de pérdidas por orientación e inclinación.

–Tablas de radiación.

–Cálculo de la energía incidente.

5. Cálculo de radiación absorbida en instalaciones solares térmicas:

–Principio de funcionamiento del captador de placa plana.

–Componentes de un captador.

–Ecuación de rendimiento de un captador.

–Cálculo de necesidades térmicas de una instalación según reglamentación vigente.

–Principio de funcionamiento del captador de tubo de vacío.

–Captadores de piscina.

6. Dimensionado de instalaciones solares en edificios aplicando criterios de eficiencia energética:

–Sistema de almacenamiento, distribución y control en instalaciones solares térmicas.

–Intercambiadores de calor.

–Determinación del volumen de acumulación.

–Equilibrado hidráulico de la instalación.

–Cálculo de tuberías y circuladores.

–Cálculo de vaso de expansión.

–Válvulas de seguridad, antirretorno.

–Sistemas de distribución centralizados y descentralizados.

7. Energía geotérmica y de biomasa

–Recursos geotérmicos y de biomasa Qué son y para qué se utilizan.

–Aplicación y características de la energía geotérmica de baja entalpía y de biomasa.

–Tecnologías y equipos para los aprovechamientos geotérmicos y de biomasa.

–Sondeos geotérmicos de baja entalpía.

–Instalaciones con bomba de calor.

–Climatización con bomba de calor geotérmica.

–Producción de ACS con bomba de calor geotérmica y de biomasa.

–Simbología y esquemas más típicos de las instalaciones geotérmicas y de biomasa.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar las funciones de diseño, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones de energías renovables y el ahorro energético de las instalaciones térmicas.

El diseño, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos incluye aspectos como:

–La identificación de los equipos y de las instalaciones

–La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

–La configuración de las instalaciones solares térmicas.

–El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

–La configuración y cálculo de instalaciones solares térmicas.

–El cálculo de los consumos energéticos de las instalaciones térmicas.

- La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.
- La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), m) y o) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n) y q) del título.

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

- La valoración de la contribución a la mejora de la eficiencia energética de las fuentes de energía renovable.
- El cálculo del ahorro energético y de la reducción de emisiones de las distintas instalaciones térmicas.
- El cálculo de las pérdidas por sombras y orientación e inclinación y la energía disponible de los captadores solares térmicos.
- El dimensionado de equipos y la configuración de instalaciones solares térmicas.

1.6. Módulo Profesional: Gestión del Montaje, de la calidad y del mantenimiento.

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0133

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

RA 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:

- a) Se han identificado los elementos auxiliares y componentes que forman parte de las máquinas.
- b) Se han identificado los circuitos y equipos que integran la instalación.
- c) Se han descrito las actividades del mantenimiento predictivo y preventivo.
- d) Se ha identificado la documentación técnica de los distintos proveedores.
- 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.

RA 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.

RA 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.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y clasificado las unidades de obra que intervienen en la instalación.

b) Se han identificado los elementos y cantidades de cada unidad de obra.

c) Se han contemplado todos los trabajos que se van a realizar, en el conjunto de unidades de obras.

d) Se han determinado los métodos de medida y los precios unitarios aplicables a cada unidad de obra diseñada.

e) Se han detallado los precios descompuestos por cada unidad de obra.

f) Se ha obtenido el importe total de cada unidad de obra que interviene en el presupuesto.

g) Se han desglosado los costes anuales del mantenimiento preventivo-correctivo y predictivo.

h) Se han utilizado las TIC para la obtención de los presupuestos.

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

Criterios de evaluación:

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

RA 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:

- a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento y se han codificado las distintas intervenciones.
- b) Se han reconocido los puntos críticos de la instalación.
- c) Se han determinado las operaciones de mantenimiento y los tiempos de intervención.
- d) Se han considerado las indicaciones derivadas del Plan General, procesos operacionales, gamas e historial de mantenimiento.
- e) Se han optimizado los recursos humanos y materiales garantizando los objetivos y las condiciones de seguridad.
- f) 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.

Duración: 95 horas.

Contenidos:

1. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento:
 - Fases (diagramas, características y relación entre ellas).
 - Procesos de montaje y de mantenimiento.
 - Listas de materiales.
 - Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
 - Planificación y programación del montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
 - Equipos, utillajes y herramientas.
2. Elaboración de planes de montaje y de gamas de mantenimiento:
 - Especificación y secuenciación de las operaciones.

- Cargas de trabajo.
- Recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación.
- Control del plan de montaje.
- Especificaciones técnicas del montaje.
- Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.
- Aplicación de la normativa y reglamentación vigente (RITE, Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, Reglamento de instalaciones petrolíferas (gasóleo)).
- Documentación técnica de referencia (planos topográficos, de urbanización, de edificio de viviendas e industriales).
- Sistemas informatizados de gestión.

3. Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento:
 - Homologación de proveedores.
 - Especificaciones técnicas de las compras.
 - Plazos de entrega y calidad en el suministro.
 - Sistemas de organización del almacén de mantenimiento.
 - Control de existencias y de preparación de pedidos.

4. Elaboración del presupuesto de montaje y mantenimiento de instalaciones:
 - Unidades de obra. Mediciones.
 - Cálculos parciales y totales de las instalaciones.
 - Coste del mantenimiento integral.
 - Presupuestos generales.
 - Sistemas informatizados de elaboración de presupuestos.

5. 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 metrológicas. Control de calibración de equipos y elementos de medición.
 - Sistemas de aseguramiento de calidad.
 - Herramientas para el aseguramiento y gestión de la calidad.
 - Registro de datos en los documentos de 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.
 - Aplicación de las TIC en el control de calidad. Programas informáticos en la planificación de la gestión de calidad.

6. Preparación del programa de mantenimiento de instalaciones:
 - Identificación de programas de mantenimiento.
 - Diagramas de planificación del mantenimiento.
 - Control del plan de mantenimiento y puntos críticos de la instalación.
 - Protocolo de pruebas de las instalaciones.
 - Programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento.

Orientaciones pedagógicas:

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

La función de planificar el montaje y el mantenimiento incluye aspectos como:

–El análisis de la documentación técnica de las instalaciones.

–La elaboración de memorias y manuales para el montaje y el mantenimiento de instalaciones.

–La optimización de recursos en los procesos de ejecución del montaje y del mantenimiento.

–La planificación de pruebas de instalaciones térmicas.

–La preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), d), e), f), k), l), o), p), q), r), s), t), u), v) y w) y las competencias profesionales, personales y sociales a), c), d), e), h), i), l), m), n), o), p), q), r), s), t), u), v) y w) del título.

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

–La identificación de elementos, máquinas y desarrollo de procesos de montaje y mantenimiento, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

–La elaboración de planes de montaje y mantenimiento teniendo en cuenta la normativa vigente de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambiental, utilizando como recurso los diagramas de programación y control.

–La elaboración de presupuestos del montaje y mantenimiento utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

–Las especificaciones técnicas de montaje y mantenimiento y el seguimiento del protocolo de pruebas de las instalaciones de acuerdo a las condiciones del proyecto.

–La preparación del manual de instrucciones de las instalaciones térmicas utilizando la información técnica de los equipos.

1.7. Módulo Profesional: Configuración de instalaciones térmicas y de fluidos.

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Código: 0134

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

RA 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.

RA 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 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.

RA 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, conductos de aire y combustibles.

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.

RA 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 durante la realización de las tareas.

e) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

RA 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.

Duración: 155 horas.

Contenidos:

1. Determinación de la demanda de potencia térmica de instalaciones térmicas:

–Documentación técnica.

–Normativa de aplicación.

–Cálculo de necesidades en instalaciones de climatización y ACS.

–Cálculo de necesidades en instalaciones frigoríficas.

–Cálculo de necesidades en instalaciones de ventilación.

2. Selección de equipos y elementos de las instalaciones térmicas:

–Instalaciones frigoríficas. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.

–Instalaciones de climatización y ACS. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.

–Instalaciones de combustibles. Tipología y características técnicas de los equipos y elementos constituyentes. Dimensionado.

3. Cálculo de redes de tuberías y conductos para la distribución de fluidos:

–Redes de agua para instalaciones frigoríficas, de climatización y ACS:

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías.

- Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga y velocidades, entre otros. Equilibrado hidráulico.

- Elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.

–Redes de conductos de aire:

- Cálculo de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.

- Selección de ventiladores.

- Selección de rejillas y difusores.

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

–Redes de combustibles:

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías.

- Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga y velocidades, entre otros. Presiones de servicio.

- Elementos de instalaciones de combustible, bombas de combustible, depósitos de combustibles, reguladores de presión y aparatos de control de consumo.

4. Representación de instalaciones térmicas y de fluidos:

–Instalaciones térmicas:

- Esquemas de principio. Esquemas de mando, fuerza y control.

- Elaboración de planos. Planos de montaje. Planos de detalle.

–Instalaciones de fluidos:

- Esquemas de principio. Esquemas de mando, fuerza y control.

- Elaboración de planos. Planos de montaje. Planos de detalle.

- Elaboración de la documentación técnica para la legalización de instalaciones térmicas y de fluidos.

5. 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.

–Valoración de instalaciones térmicas y de fluidos. Manejo de bases de datos de precios.

–Elaboración de presupuestos.

Orientaciones pedagógicas:

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

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

–La identificación de los equipos y de las instalaciones.

–La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

–La planificación del montaje de las instalaciones.

–El cumplimiento de la reglamentación vigente.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

–La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.

–La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.

–El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

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

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

–El cálculo de cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones de refrigeración, climatización y calefacción.

–El cálculo de instalaciones térmicas a partir de un anteproyecto.

–El cálculo de instalaciones de redes de agua, gas y otros combustibles en edificios o procesos industriales a partir de un anteproyecto.

–La elaboración de la documentación técnica de una instalación térmica.

–La elaboración de la documentación técnica de una instalación frigorífica.

1.8. Módulo Profesional: Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0135

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.

b) Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones frigoríficas y de climatización.

c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.

d) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos y conductos.

e) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.

f) 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

Duración: 130 horas.

Contenidos:

1. Montaje de equipos frigoríficos y de climatización:

– Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF).

- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).

- 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 y utilización de herramientas y equipos.

– Replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

– Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

– Sistemas de montaje de cámaras frigoríficas y equipos auxiliares.

– Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos auxiliares de la instalación y sus elementos asociados.

– Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.

– Montaje de elementos frigoríficos y asociados a la instalación (filtros, visores, válvulas expansión, compuertas, difusores, válvulas, entre otros).

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

– Determinación de valores de presiones en instalaciones frigoríficas, climatización y agua.

– Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

3. Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización:

– 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.

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

– Procedimientos de puesta en marcha.

– Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha.

– Regulación. Eficiencia energética.

5. Mantenimiento preventivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:

– Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.

– Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.

– Medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores.

6. 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.

7. Mantenimiento correctivo en instalaciones frigoríficas y de climatización:

– 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 condensado.

– Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento aplicándose a las instalaciones frigoríficas y de climatización y ventilación-extracción.

La función de montaje incluye aspectos como:

– La ubicación de los equipos y replanteo de la instalación.

– La determinación y aplicación de las técnicas de montaje.

– La supervisión o aplicación de la puesta en marcha de las instalaciones.

La función de mantenimiento incluye aspectos como:

– La supervisión a actuación en las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones frigoríficas y de climatización y ventilación-extracción.

– El diagnóstico de averías y la determinación de los métodos de sustitución o reparación de los equipos y elementos de las instalaciones.

– La supervisión y aplicación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

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

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

– El montaje de instalaciones frigoríficas y de climatización, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones.

– El mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización sobre las instalaciones previamente montadas como las permanentes.

– Las operaciones de reparación de instalaciones.

1.9. Módulo Profesional: Mantenimiento de Instalaciones caloríficas y de fluidos.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0136

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

RA 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.

RA 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.

RA 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 conectado 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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.

RA 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 seleccionado el tipo de inyectores adecuados para el funcionamiento con distintos combustibles

d) Se han transformado aparatos a gas para su funcionamiento con las distintas familias de gases.

e) Se ha realizado la regulación y calibrado de los quemadores.

f) Se ha realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.

g) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.

h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.

i) Se han seleccionado y operado con las herramientas y materiales herramientas y material necesarios para la reparación

j) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

l) Se ha elaborado un informe-memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

Duración: 130 horas.

Contenidos:

1. Montaje de equipos caloríficos y de fluidos:
– Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:

- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, Reglamento de instalaciones petrolíferas (gasóleo)).

- Planos de montajes 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 y utilización de herramientas y equipos.

- Replanteo y ubicación de equipos y líneas, entre otros.
- Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

- Montaje de equipos y generadores de calor (calderas, captadores solares entre otros).

- Montaje de emisores de calor (fan-coils, radiadores, suelo radiante entre otros).

- 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).

2. Realización de pruebas de estanqueidad de las instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Determinación de valores de presiones en instalaciones de fluidos.

- Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.

3. Montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.

- Programación de los autómatas programables y aplicados de acuerdo con la secuencia de funcionamiento.

- Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control.

4. Puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Procedimientos de puesta en marcha.

- Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha.

- Regulación. Eficiencia energética.

5. Mantenimiento preventivo en instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.

- Analizadores de combustión y demás instrumentos de medida.

- Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.

6. Diagnostica de averías y disfunciones en equipos e instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Averías en instalaciones caloríficas: tipología, efectos y procedimientos para su localización.

- Averías en instalaciones y redes de fluidos: tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización.

7. Mantenimiento correctivo en instalaciones caloríficas y de fluidos:

- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento aplicándose a las instalaciones caloríficas y de fluidos.

La función de montaje incluye aspectos como:

- La ubicación de los equipos y replanteo de la instalación.
- La determinación y aplicación de las técnicas de montaje.

-La supervisión o aplicación de la puesta en marcha de las instalaciones.

-La función de mantenimiento incluye aspectos como:

- La supervisión a actuación en las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones caloríficas y de fluidos.

-El diagnóstico de averías y la determinación de los métodos de sustitución o reparación de los equipos y elementos de las instalaciones.

-La supervisión y aplicación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

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

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

-El montaje de instalaciones caloríficas y de fluidos, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones.

-El mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos sobre las instalaciones previamente montadas como las permanentes.

-Las operaciones de reparación de instalaciones.

1.10. Módulo Profesional: Proyecto de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0137

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecer.

b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

RA 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.

RA 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. Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

e) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

f) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

g) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 30 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones.

La función de montaje y mantenimiento incluye las subfunciones de montaje de instalaciones, mantenimiento preventivo, localización y reparación de averías.

Por sus propias características, la formación del módulo se relaciona con todos los objetivos generales del ciclo y todas las competencias profesionales, personales y sociales.

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

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TIC.

1.11. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0138

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para esta titulación.
- e) Se ha analizado la evolución socioeconómica del sector relacionado con el perfil profesional de este título en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han identificado y utilizado los principales mecanismos de búsqueda de empleo mediante el uso de las Nuevas Tecnologías.
- h) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- i) Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- j) Se ha valorado la adaptación al puesto de trabajo y al medio laboral próximo y como mecanismo de inserción profesional y de estabilidad en el empleo.
- k) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción profesional.

l) Se ha analizado la inserción laboral de los titulados de formación profesional en Cantabria.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del título.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo y analizado las metodologías de trabajo de dichos equipos.
- c) Se ha valorado la aplicación de técnicas de dinamización de equipos de trabajo
- d) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- e) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- f) Se ha tomado conciencia de que la participación y colaboración son necesarias para el logro de los objetivos en la empresa.
- g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- i) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores, así como los principales profesionales y entidades, públicas y privadas, que informan sobre las relaciones laborales y desarrollan competencias en esta materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral, así como 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 ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal (ETT)
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y realizando la liquidación del recibo en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han determinado las formas de representación legal de los trabajadores en la empresa y fuera de ella.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con esta titulación.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

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.

RA 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 ha determinado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

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

c) 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.

d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

f) Se han identificado las responsabilidades en materia de riesgos laborales.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa (PYME).

RA 7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección 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 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 del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 99 horas

Contenidos:

1. Búsqueda activa de empleo:

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos, como mecanismo de inserción profesional y estabilidad en el empleo.

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–Identificación de itinerarios formativos relacionados con el perfil profesional del título.

–Definición y análisis del sector relacionado con el perfil profesional de este título. Situación actual y perspectivas de inserción en las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes descritos en el título.

–Situación y tendencia del mercado de trabajo en el sector relacionado con el perfil profesional de este título de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Fuentes de información, mecanismos de oferta, demanda y selección de personal.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

–La búsqueda de empleo a través de las Nuevas Tecnologías.

–El empleo público como salida profesional.

–El autoempleo como salida profesional: valoración.

–El proceso de toma de decisiones.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Equipos en la industria del según las funciones que desempeñan.

–La participación en el equipo de trabajo.

–Metodologías del trabajo en equipo y reuniones de trabajo.

–Aplicación de técnicas para la dinamización de equipos de trabajo.

- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Origen y fuentes. Organismos e instituciones competentes en la materia.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Tipología y resolución de conflictos colectivos.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la Seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de la instalación y el mantenimiento.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías.

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

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una PYME.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

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

1.12. Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4
Código: 0139

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionada con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

RA 2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas del sector relacionado con el perfil profesional de este título prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

RA 3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha valorado el desarrollo de las empresas de Economía Social.

d) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

e) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

f) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el sector relacionado con el perfil profesional de este título en la localidad de referencia.

g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos ayudas y subvenciones.

h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

RA 4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pyme, identificando las principa-

les obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

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

b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para una pyme del sector relacionado con el perfil profesional de este título, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

g) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa.

h) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria, para pequeña y mediana empresa.

Duración: 60 horas

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–Nuevos yacimientos de empleo.

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título. (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.)

–La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

2. La empresa y su entorno:

–Funciones básicas de la empresa.

–La empresa como sistema y como agente económico.

–La responsabilidad social de la empresa.

–Análisis del entorno general de una “pyme” del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–Análisis del entorno específico de una “pyme” del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–Relaciones de una “pyme” del sector relacionado con el perfil profesional de este título con su entorno.

–Relaciones de una “pyme” del sector relacionado con el perfil profesional de este título con el conjunto de la sociedad.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa.

–La fiscalidad en las empresas.

–La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

–Elección de la forma jurídica.

–El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA)

–Empresas de Economía Social: Cooperativas y Sociedades laborales.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Profesionales y organismos públicos que desarrollan competencias en el ámbito de la creación de empresas y desarrollo de actividades empresariales.

–Fuentes y formas de financiación.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una “pyme” relacionada con las instalaciones térmicas y de fluidos.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

4. Función administrativa y comercial

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Gestión administrativa de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–La Gestión Comercial. Técnicas de venta y negociación. Atención al cliente. Plan de Marketing.

–Cálculo de costes, precio de venta y beneficios.

–Gestión de aprovisionamiento.

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector relacionado con el perfil profesional de este título, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

–La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector relacionado con el perfil profesional de este título.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

1.13. Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0140

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

b) 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.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

d) 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.

RA 2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con 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, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras), necesarias para el puesto de trabajo.

- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional 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 jerárquicas establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales 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 y se ha responsabilizado del trabajo asignado.

g) Se ha establecido una comunicación y una relación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los 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.

RA 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 ha 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 ha 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.

RA 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.

RA 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, analizando 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.

RA 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.

Duración: 410 horas.

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

ANEXO II

1. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0120	SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS.	198	6
0121	EQUIPOS E INSTALACIONES TÉRMICAS.	231	7
0122	PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES.	264	8
0123	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INSTALACIONES.	132	4
0124	ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.	66	2
0138	FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.	99	3
	TOTAL	990	30
SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0133	GESTIÓN DEL MONTAJE, DE LA CALIDAD Y DEL MANTENIMIENTO.	95	5
0134	CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.	155	8
0135	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.	130	7
0136	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS Y DE FLUIDOS.	130	7
0137	PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.	30	
0139	EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA.	60	3
0140	FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.	410	
	TOTAL	1010	30

ANEXO III

Espacios y equipamientos mínimos

1. Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica.	90	60
Taller de mecanizado.	120	90
Taller de sistemas eléctricos y automáticos.	120	90
Taller de instalaciones térmicas	180	150

2. Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	- Puesto de profesorado con ordenador y acceso a internet. - Equipo audiovisual: videoprojector y pantalla.
Aula técnica.	- PCs instalados en red. - Cañón de proyección. - Internet. - Impresora A3 conectada en red. - Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos.
Taller de mecanizado.	- Equipos de soldadura butánica, oxiacetilénica, oxiacetilénica. - Equipos de soldadura eléctrica. - Taladradora de columna. - Sierra eléctrica. - Compresor de aire. - Herramientas de mecanizado en general. - Equipos de conformado de tubo. - Cañón de proyección
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 - Cañón de proyección

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de instalaciones térmicas	- Armarios de regulación - Armarios de contadores - Contadores de propano - Contadores de GN - Manómetros - Equipo de oxiacetileno - Calderas de gas - Calentadores de gas - Tomas de presión peterson y débil calibre - Banco de trabajo - Grupos hidráulicos - Bombas circuladotas de rotor húmedo y seco - Bombas de achique - Bombas con regulación electrónica - Cuadros eléctricos para bombas - Equipo de tratamiento de agua - Grifería y aparatos sanitarios - Herramienta para el conformado y unión de tubería - Cañón de proyección
Taller de instalaciones térmicas	- Balanzas de carga de refrigerante - Bombas de vacío - Botellas de Nitrógeno y de refrigerantes - Cámaras frigoríficas - Elementos de las instalaciones. (Intercambiadores, presostatos, válvulas, equipos eléctricos, entre otros.) - Enfriadora de agua - Equipo de recuperación de refrigerante - Equipos de medida e intervención de magnitudes frigoríficas (manómetros, vacuómetros, termómetros, anemómetros, puente de manómetros, entre otros.) - Equipos de soldadura portátiles - Equipos frigoríficos elementales comerciales - Herramientas específicas para refrigeración y climatización - Elementos difusores y distribuidores de aire con sus controles correspondientes - Equipos "split", climatizadora, "fan-coils" - Recuperador entálpico - Unidad de tratamiento de aire - Unidad VRV. - Unidades condensadoras - Unidades de aire acondicionado comerciales - Ventiladores centrífugos y axiales

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de instalaciones térmicas	- Bombas de agua. - Cuchillas de corte de conductos. - Calderas de tiro natural (gas) - Calderas de tiro forzado (gas) - Calderas bajo NO - Calderas de condensación (gas) - Calderas de gasoil - Quemadores de gasoil - Radiadores de aluminio - Radiadores de chapa de acero - Radiadores de hierro fundido - Suelo radiante - Bombas de circulación - Vasos de expansión - Equipos de soldadura blanda - Equipos de soldadura fuerte - Elementos de regulación de instalaciones - Colectores solares planos - Tubos de vacío - Acumuladores de ACS - Kit circulación solares - Centralitas de regulación solares - Estación de llenado circuitos solares. - Soportes para paneles y tubos de vacío - Equipos de termosifon

09/14558

AYUNTAMIENTO DE CASTRO URDIALES

Notificación a titulares de vehículos para su retirada de las dependencias municipales.

Retirados al Depósito Municipal, por infracción de tráfico, los vehículos que a continuación se relacionan, se hace público conforme obliga el artículo 615 del Código Civil y la O.M. de 14 de febrero de 1974 para que, quienes acrediten ser sus legítimos propietarios, puedan aparecer a reclamarlos dentro del plazo de veintitrés días contados a partir de la siguiente inserción de este anuncio en el Boletín Oficial de Cantabria.

Marca	Modelo	Matrícula	Otras características
Opel	Vectra	BI-9855-CJ	
Ford	Orión	BI-1721-BF	Gris

Castro Urdiales, 22 de septiembre de 2009.–El alcalde, Fernando Muguruza Galán.
09/14389

AYUNTAMIENTO DE CASTRO URDIALES

Notificación a titulares de vehículos para su retirada de las dependencias municipales.

Retirados al Depósito Municipal, por infracción de tráfico, los vehículos que a continuación se relacionan, se hace público conforme obliga el artículo 615 del Código Civil y la O.M. de 14 de febrero de 1974 para que, quienes acrediten ser sus legítimos propietarios, puedan aparecer a reclamarlos dentro del plazo de veintitrés días contados a partir de la siguiente inserción de este anuncio en el Boletín Oficial de Cantabria.

Marca	Modelo	Matrícula	Otras características
Opel	Vectra	S-4919-AG	Verde
Mazda	Primazy	5342-BDN	
Suzuki	Vitara	BI-7780-BZ	Rojo
Renault	Laguna	3522-BVV	Granate
Mercedes	190E	M-8850-LW	Gris

Castro Urdiales, 21 de septiembre de 2009.–El alcalde, Fernando Muguruza Galán.
09/14390